Art. 2° O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Trairão é composto por representantes das seguintes entidades:

I - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;

II - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

III - Serviço Florestal Brasileiro - SFB;

IV - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - EMATER;

V - Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMNA, da Prefeitura Municipal de Trairão;

VI - Secretaria Municipal de Agricultura - SEMAGRI, da Prefeitura Municipal de Trairão;

VII - Câmara Municipal de Trairão;

VIII - Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR;

IX - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC;

X - Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Trairão - STR;

XI - Sindicato dos Produtores Rurais de Trairão - SPRT;

XII - Instituto de Pesquisa Arnbiental da Amazônia - IPAAM;

XIII - Associação Agrícola Santa Izabel, entidade titular e Instituto de Estudos Integrados do Cidadão da Amazônia - INEA, entidade suplente;

XIV - Comissão de Justiça e Paz - JUPIC;

XV - Colônia de Pescadores Z-74;

XVI - Associação dos Agricultores Familiares da Batata - ASAFAB;

XVII - Associação dos Agricultores, Produtores e Cacauicultores de Trairão - AAPROCAU;

XVIII - Associação São Roque;

XIX - Associação Comunitária Vila Planalto, entidade titular e Associação dos Agricultores de Santa Luzia - AASL, entidade suplente;

XX - Associação dos Moradores da Vila Aruri - AMOVA;

XXI - Associação Comunitária Menino Jesus;

XXII - Associação de Moradores de Bom Jesus.

Parágrafo único - O representante do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade será o Chefe da Floresta Nacional de Trairão, que presidirá o Conselho Consultivo.

Art.3° As atribuições dos membros, a organização e o funcionamento do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Trairão serão fixados em regimento interno, elaborado pelos membros do Conselho e aprovado em reunião.

Parágrafo único. O Conselho Consultivo deverá elaborar seu Regimento Interno no prazo de até 90 dias, após a publicação desta Portaria no Diário Oficial da União.

Art. 4° Toda e qualquer alteração na composição do Conselho Consultivo deve ser registrada em Ata de Reunião Ordinária da Assembléia Geral e submetida à decisão dessa Presidência.

Art. 5° Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RÔMULO JOSÉ FERNANDES BARRETO MELLO

**PORTARIA Nº 33, DE 14 DE MAIO DE 2009**

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- INSTITUTO CHICO MENDES, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo item IV do artigo 19 do Anexo I da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 6.100, de 26 de abril de 2007 e de acordo com a nº11.516, de 28 de agosto de 2007, ambospublicados no Diário Oficial da União do dia subseqüente; Considerando o disposto no Art. 29 da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências; o Decreto nº 2.841, de 2 de fevereiro de 1998, criou a Floresta Nacional de Itaituba I, no Estado do Pará; e, Considerando as proposições feitas no Processo ICMBio nº 02048.000530/2007-11; resolve:

Art. 1o Criar O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba I, com a finalidade de contribuir com ações voltadas à gestão participativa, implantação e implementação do plano de manejo desta Unidade e ao cumprimento dos seus objetivos de criação.

Art. 2º O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba I é composto por representantes das seguintes entidades:

I - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio;

II - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

III - Serviço Florestal Brasileiro - SFB;

IV - Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;

V - Municipal de Itaituba;

VI - Municipal de Trairão;

VII - Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará - Adepará;

VIII - Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR;

IX - Fundação Nacional do Índio - FUNAI;

X - Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária - INCRA;

XI - Secretaria Executiva de Agricultura do Estado do Pará - SAGRI;

XII - Centro de Ensino Superior de Itaituba - CESUPI, entidade titular e Faculdade do Tapajós - FAT, entidade suplente;

XIII - Fórum dos Movimentos Sociais da BR 163, entidade titular e Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Itaituba - STTR, entidade suplente;

XIV - Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós - AMOT, entidade titular e Sindicato dos Mineradores do Oeste do Pará - SIMIOESPA, entidade suplente;

XV - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM;

XVI - Amigos do Parque Nacional da Amazônia - ONG Amiparna, entidade titular e Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública - SINTEPP, entidade suplente;

XVII - Sindicato dos Produtores Rurais de Itaituba - SIPRI;

XVIII - Associação de Moradores de Três Boeiras;

XIX - Instituto de Estudos Integrados do Cidadão da Amazônia - INEA, entidade titular e Associação das Indústrias Madeireiras de Moraes de Almeida - AIMMA, entidade suplente;

XX - Associação dos Agricultores de Santa Luzia, entidade titular e Associação de Moradores do Planalto, entidade suplente;

XXI - Associação Comunitária de Penedo e do Alto Tapajós - Acoperata;

XXII - Colônia de Pescadores Z-56;

XXIII - Cooperativa Mixta Agro Extrativista do Caracol - Coopamcol;

XXIV - Associação dos Pequenos Agricultores da Comunidade de Bela Vista do Caracol - ACPBC.

Parágrafo único - O representante do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade será o Chefe da Floresta Nacional de Itaituba I, que presidirá o Conselho Consultivo.

Art.3º As atribuições dos membros, a organização e o funcionamento do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba I serão fixados em regimento interno, elaborado pelos membros do Conselho e aprovado em reunião.

Parágrafo único. O Conselho Consultivo deverá elaborar seu Regimento Interno no prazo de até 90 dias, após a publicação desta Portaria no Diário Oficial da União.

Art.4º Toda e qualquer alteração na composição do Conselho Consultivo deve ser registrada em Ata de Reunião Ordinária da Assembléia Geral e submetida à decisão dessa Presidência.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RÔMULO JOSÉ FERNANDES BARRETO MELLO

**PORTARIA Nº 34, DE 14 DE MAIO DE 2009**

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- INSTITUTO CHICO MENDES, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo item IV do artigo 19 do Anexo I da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 6.100, de 26 de abril de 2007 e de acordo com a nº11.516, de 28 de agosto de 2007, ambospublicados no Diário Oficial da União do dia subseqüente; o disposto no Art. 29 da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências; Considerando o Decreto nº 2.841, de 2 de fevereiro de 1998, criou a Floresta Nacional de Itaituba II, no Estado do Pará; e, Considerando as proposições feitas no Processo ICMBio nº 02048.000528/2007-42, resolve:

Art. 1º Criar O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba II, com a finalidade de contribuir com ações voltadas à gestão participativa, implantação e implementação do plano de manejo desta Unidade e ao cumprimento dos seus objetivos de criação.

Art. 2º O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba II é composto por representantes das seguintes entidades:

I - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio;

II - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

III - Serviço Florestal Brasileiro - SFB;

IV - Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;

V - Prefeitura Municipal de Itaituba;

VI - Prefeitura Municipal de Trairão;

VII - Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará - Adepará;

VIII - Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR;

IX - Fundação Nacional do Índio - FUNAI;

X - Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária - INCRA;

XI - Empresa de Assistência Técnica Rural - EMATER, entidade titular e Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira - CEPLAC, entidade suplente;

XII - Faculdade do Tapajós - FAT, entidade titular e Centro de Ensino Superior de Itaituba - CESUPI, entidade suplente;

XIII - Fórum dos Movimentos Sociais da BR 163, entidade titular e Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Trairão - STR, entidade suplente;

XIV - Sindicato dos Mineradores do Oeste do Pará - SIMIOESPA, entidade titular e Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós - AMOT, entidade suplente;

XV - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM;

XVI - Associação dos Agricultores Familiares do Batata - ASAFAB, entidade titular e Associação Comunitária Menino Jesus, entidade suplente;

XVII - Sindicato dos Produtores Rurais de Itaituba - SIPRI, entidade titular e Associação dos Pequenos Agricultores da Comunidade de Bela Vista do Caracol - ACPBC, entidade suplente;

XVIII - Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública - SINTEPP, entidade titular e Associação Amigos do Parque Nacional da Amazônia - AMIPARNA, entidade suplente;

XIX - Associação das Indústrias Madeireiras de Moraes de Almeida - AIMMA, entidade titular e Instituto de Estudos Integrados do Cidadão da Amazônia - INEA, entidade suplente;

XX - Associação de Moradores do Planalto, entidade titular e Associação dos Agricultores de Santa Luzia, entidade suplente;

XXI - Associação Agrícola Santa Izabel, entidade titular e Associação dos Moradores de Bela Vista do Caracol, entidade suplente;

XXII - Associação São Roque, entidade titular e Associação de Moradores de Três Boeiras, entidade suplente;

XXIII - Cooperativa Mixta Agro Extrativista do Caracol - Coopamcol, entidade titular e Associação Damião, entidade suplente.

Parágrafo único - O representante do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade será o Chefe da Floresta Nacional de Itaituba II, que presidirá o Conselho Consultivo.

Art.3º As atribuições dos membros, a organização e o funcionamento do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba II serão fixados em regimento interno, elaborado pelos membros do Conselho e aprovado em reunião.

Parágrafo único. O Conselho Consultivo deverá elaborar seu Regimento Interno no prazo de até 90 dias, após a publicação desta Portaria no Diário Oficial da União.

Art.4º Toda e qualquer alteração na composição do Conselho Consultivo deverá ser registrada em Ata de Reunião Ordinária da Assembléia Geral e submetida à decisão dessa Presidência.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RÔMULO JOSÉ FERNANDES BARRETO MELLO

**PORTARIA Nº 35, DE 14 DE MAIO DE 2009**

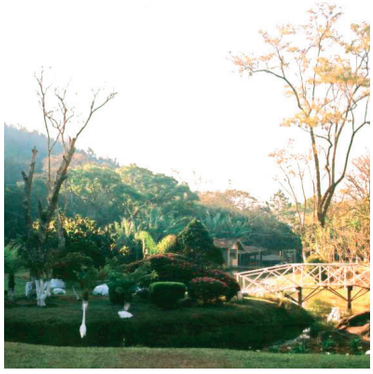
O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio, de acordo com o texto da Lei Nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, e no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 19, inciso IV, do Anexo I da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto Nº 6.100, de 26 de abril de 2007, ambos publicados no Diário Oficial da União do dia subseqüente; Considerando o disposto na Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC; Considerando que a Floresta Nacional de Passa Quatro, Estado de Minas Gerais, atendeu ao art. 27 da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, no que concerne a elaboração de seu Plano de Manejo; Considerando que o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro foi apreciado pelo Conselho Consultivo da Unidade, analisado e aprovado pela Chefia da Unidade de Conservação e pela Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Populações Tradicionais - DIUSP; Considerando as proposições apresentadas pela DIUSP constantes do Processo IBAMA/MMA/ICMBio n° 02070.002111/2008-18, Considerando que o art. 16 do Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, prevê que o Plano de Manejo aprovado deve estar disponível para consulta na sede da Unidade de Conservação e no Centro de Documentação do Órgão Executor, resolve:

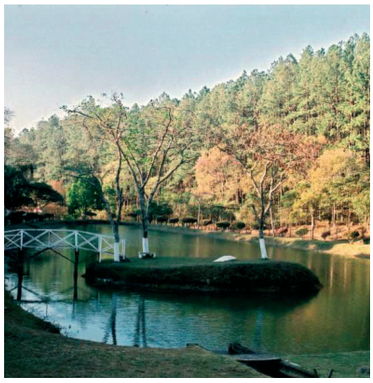
Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro, Estado de Minas Gerais, incluindo a proposta para a zona de amortecimento.

Art. 2º Tornar disponível o texto completo do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro na sede da Unidade de Conservação, na Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Populações Tradicionais e na página do ICMBio na internet.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RÔMULO JOSÉ FERNANDES BARRETO MELLO





Volume I

# Sumário Executivo

**Ministério do Meio Ambiente**
Carlos Minc

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**
Rômulo José Fernandes Barreto de Mello

**Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral**
Ricardo Soavisnki

**Macroprocesso de Planejamento de Unidades de Conservação**
Maria Iolita Bampi

**Processo de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**
Carlos Henrique Velásquez Fernandes

**Floresta Nacional de Passa Quatro**
Edgard de Souza Andrade Júnior

**Ministério do Meio Ambiente**
**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**

P l a n o  d e  M a n e j o

# Floresta Nacional de Passa Quatro

## Minas Gerais

Volume I

# Sumário Executivo

Organizadores
Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Luciano Lopes Reis

Brasília, 2009

**Edição**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama**
Centro Nacional de Informação Ambiental – Cnia
SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama
CEP: 70818-900 – Brasília, DF
Telefone: (61) 3316-1294
Fax: (61) 3307-1987
http://www.ibama.gov.br

**Diretoria de Qualidade Ambiental - Diqua**
*Sandra Regina Klosovski*

**Chefe do Cnia**
*Vitória Maria Bulbol Coêlho*

**Coordenação Editorial**
*Cleide Passos*

**Revisão**
*Enrique Calaf Calaf*
*Maria José Teixeira*
*Ana Célia Luli*

**Normalização Bibliográfica**
*Helionidia Carvalho de Oliveira*

**Capa**
*Paulo Luna*

**Diagramação**
*Paulo Luna*
*Carlos José*

Catalogação na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P699 Plano de Manejo Floresta Nacional de Passa Quatro Minas Gerais: Sumário Executivo / Floresta Nacional de Passa Quatro. – Brasília: ICMBio, 2009.
80 p. : il. color. ; cm

Conteúdo: Sumário Executivo. – v. 1. Diagnóstico. – v. 2. Planejamento.– v. 3. Anexos. – v. 4. Zona de Amortecimento – v. 5. Cartografia. – v. 6.

Inclui Bibliografia
ISBN

1. Plano de Manejo. 2. Floresta Nacional. I. Willmersdorf, Ofélia de Fátima Gil. II. Reis, Luciano Lopes. III. Superintendência Estadual do Ibama em Belo Horizonte (MG). IV. Instituto Chico de Mendes Conservação da Biodiversidade - ICMBio. V. Floresta Nacional de Passa Quatro. VI. Título.

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

Impresso no Brasil
*Printed in Brazil*

*“O mundo em que vivemos não nos foi dado por nossos pais e avós, foi-nos emprestado por nossos filhos e netos”.*

*ditado africano*

**Equipe responsável pela elaboração do plano de manejo**

**Coordenação-geral**

Edgard de Souza Andrade Júnior, Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro, Analista Administrativo, Administrador de Empresas, Especialista em Ecoturismo.

**Coordenação técnica**

Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf, Analista Ambiental/Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio; Eng. Agric./Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

**Supervisão técnica**

Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.

Verusca Maria Pessoa Cavalcante, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheira Florestal.

**Equipe de elaboração e consolidação**

Diagnóstico dos fatores abióticos

**Clima, hidrologia, hidrografia e hidrogeologia**

- Paulo Sérgio de Souza Magalhães, Engenheiro Agrôn omo, M.Sc. Hidrologia.
- Cláudio de Souza Magalhães, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheiro Agrícola, especialista em Engenharia de Saneamento Ambiental.
- Reinaldo Francisco Gonçalves, Auxiliar Administrativo Flona de Passa Quatro/ICMBio.
- Johney Gonçalves Ferreira, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

**Geologia e geomorfologia**

- Roberto Marques Neto, Geógrafo, Especialista latu sensu em Geografia Física do Brasil, M.Sc. em Geografia (área de concentração: Organização do Espaço), Professor da Faculdade de São Lourenço/MG.
- Alunos do Curso de Gestão Ambiental/Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço): Fábio da Silva Fernandes, Fábio Henrique da Silva Gonçalves, José Ricardo Machado Vieira, Nemo Gomes Simas e Ramiris Moraes da Conceição.

**Solos — levantamento e classificação**

- Cezar Francisco Araújo Júnior, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia, área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas, Doutorando em Agronomia, área de Ciência do Solo.
- Rose Myriam Alves Ferreira, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia, área Solos e Nutrição de Plantas.
- Colaboração do Doutor Geraldo César de Oliveira.

**Histórico da UC**

- Hermínia Silva Guedes, Geógrafa, M.Sc. Geografia Física, especialista em Sociologia.

**Uso público**

- Johana Rocha Gonçalves, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais (lato sensu).
- Josy Sapucaia Gonçalves, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

**Atividades em desenvolvimento, ocorrência de fogo e fenômenos excepcionais**

- Fábio Luis Vellozo de Melo, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- Vânia Aparecida Maia Pimentel, Analista Administrativa Flona de Passa Quatro/ICMBio, Assistente Social.
- Johney Gonçalves Ferreira, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

**Atividades econômicas da área do entorno com potencial de impactos das atividades na área de entorno.**

- Fábio Luís Vellozo de Mello, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- Johney Gonçalves Ferreira, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.
- Colaboradores: Carlindo Caetano Rodrigues, Geraldo Galvão dos Santos.

**Diagnóstico dos fatores bióticos**

Vegetação nativa e exótica

- Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
- José Nivaldo de Menezes Machado, Analista Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Engenheiro Florestal.
- Moacir Barbosa, Técnico Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Técnico Agropecuário, Administrador de Empresas.
- Aloízio Filardi, Analista Administrativo Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Economista.
- Colaboradores: estudantes de Engenharia Florestal Tatiana de Magalhães Machado, José Raimundo, Lázaro Inácio da Silva, Fabiano Ribeiro, Valdeci Corrêa da Mota, Clayton Isaias Gonçalves e José Reinaldo Gomes.

**Fauna**

**Avifauna**

- Bruno Grazon Oliveira Câmara, M.Sc. Biologia dos Vertebrados, Professor Adjunto III, PUC/BH.
- Mauro Guimarães Diniz, Técnico Ambiental Supes/Ibama/MG, graduando em Biologia.
- Estagiários PUC/BH: Thiago Oliveira e Almeida, Helberth José Cardoso Peixoto, Wagner Nogueira Alves, Rodrigo Morais Pessoa.

**Mastofauna**

- Cláudia Guimarães Costa, Bióloga, M.Sc. em Teoria e Pesquisa do Comportamento Animal, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG e Professora do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.
- Edeltrudes M.V.C. Câmara, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Professora da PUC/MG.
- Eduardo Pupo, Biólogo, Doutor em Biologia/PUC/BH.

**Herpetofauna**

- Alexandre de Assis Hudson, Analista Ambiental do Escritório Regional de Juiz de Fora/Ibama/MG, Médico-Veterinário, M.Sc. em Ciências Biológicas, área de Concentração Biologia Animal.

- Catalina do Nascimento Lopez, Graduanda em Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora/MG.
- Alexandre de Oliveira Barreiro, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

**Ictiofauna**

- Liana Sisi dos Reis, Bióloga, Pós-Graduanda em Biologia da Ufla/MG.
- Cecília Gontijo Leal, Bióloga, Professora.

**Interação fauna-flora**

- Luciano Bonatti Regalado, Analista Ambiental Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, M.Sc. e Doutor em Engenharia Ambiental/USP.

**Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno**

- Alexandre Carvalho de Andrade, Geógrafo, especialista em Geografia do Turismo, M.Sc. em Geografia: Organização do Espaço, Professor da Faculdade de São Lourenço.
- João Ricardo Nogueira, Sociólogo, especialista em Ecoturismo, Professor de Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.
- Ana Carolina Morita Forastieri da Silva, Economista, especializanda em Ecoturismo.
- Johana Rocha Gonçalves, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais.
- Josy Sapucaia Gonçalves, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.
- Alunos dos cursos de Serviço Social, Ciências Biológicas, Turismo e Hotelaria e Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.

**Produção cartográfica**

- Elisa Toniolo Lorensi, Zootecnista, especialista em Geoprocessamento.

**Revisão e sistematização**

- *Cirineu Jorge Lorensi*
  Analista Ambiental do ICMBio/Coplan, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Engenharia Agricola, área de concentração em Fotogrametria.

- *Luciano Lopes Reis*
  Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Agronomia, Ciência do solo, Doutor em Agronomia Ciência do solo.

- *Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*
  Analista Ambiental/Flona de Ipanema/ICMBio, Engª Agric/Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

# Sumário


1 **Apresentação** ..... 01

2 **As florestas nacionais** ..... 02

3 **Informações gerais da Flona de Passa Quatro** ..... 03

4 **Acesso à sede da Flona** ..... 04

5 **Questões fundiárias** ..... 04

6 **Análise da Floresta Nacional de Passa Quatro** ..... 05

6.1 Fatores abióticos ..... 05
6.1.1 Clima ..... 05
6.1.2 Geologia, geomorfologia e relevo ..... 05
6.1.3 Solos ..... 07
6.1.4 Hidrologia e hidrografia ..... 08
6.2 Fatores bióticos ..... 09
6.2.1 Flora ..... 09
6.2.2 Fauna ..... 09
6.3 Fatores antrópicos ..... 11
6.3.1 Caracterização socioeconômica e ambiental da Flona de Passa Quatro ..... 11
6.3.2 Relação da comunidade com a Flona ..... 13

7 **Ocorrência de fogo e outros fenômenos excepcionais** ..... 13
7.1 Incêndios florestais ..... 13
7.2 Outros fenômenos excepcionais ..... 15
7.2.1 Considerações sobre a dinâmica erosiva ..... 15
7.2.2 Anomalias climáticas ..... 16

8 **Aspectos Institucionais** ..... 17
8.1 Pessoal ..... 17
8.2 Infra-estrutura e equipamentos ..... 17

9 **Zona de amortecimento** ..... 19

10 **Declaração de significância** ..... 20

11 **Planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro** ..... 24
11.1 Objetivos específicos da Floresta Nacional de Passa Quatro ..... 25
11.2 Zoneamento ..... 26
11.2.1 Identificação e conceituação das zonas ..... 33
11.3 Programas de manejo .....46
11.3.1 Programa de conhecimento e pesquisa ..... 46
11.3.1.1 Subprograma de pesquisa ..... 47
11.3.1.2 Subprograma de monitoramento ambiental ..... 51
11.3.1.3 Subprograma de geração de tecnologia ..... 53
11.3.2 Programa de manejo dos recursos naturais ..... 54
11.3.2.1 Subprograma de manejo florestal ..... 54
11.3.2.2 Subprograma de manejo de fauna ..... 56
11.3.2.3 Subprograma de recuperação de áreas degradadas ..... 57
11.3.2.4 Subprograma de colheita de sementes e produção de mudas 58
11.3.3 Programa de visitação ..... 58
11.3.3.1 Subprograma de interpretação ambiental ..... 65
11.3.3.2 Subprograma de recreação e lazer ..... 67
11.3.4 Programa de integração com o entorno ..... 67
11.3.4.1 Subprograma de educação ambiental ..... 68
11.3.4.2 Subprograma de incentivo a alternativas de desenvolvimento ..... 69
11.3.5 Programa de administração e gestão da UC .....70
11.3.5.1 Subprograma de administração, infra-estrutura e logística .71
11.3.5.2 Subprograma de proteção e fiscalização..... 75
11.3.5.3 Subprograma de cooperação interinstitucional ..... 77
11.3.5.4 Subprograma de comunicação ..... 78
11.3.5.5 Subprograma de ampliação da área da UC..... 79
11.3.5.6 Subprograma de acompanhamento, monitoramento e avaliação do plano de manejo ..... 80

12 **Normas gerais da Flona de Passa Quatro** ..... 81
12.1 Normas gerais de manejo da Flona de Passa Quatro ..... 81

13 **Cronograma físico-financeiro** ..... 84

14 **Bibliografia** ..... 85

# Lista de figuras

Figura 1 – Principais acessos à Flona de Passa Quatro. ..... 04
Figura 2 - Carta de solos da Floresta Nacional de Passa Quatro. ..... 07
Figura 3 – Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. ..... 08
Figura 4 – Vista parcial de Passa Quatro, tendo ao fundo a Serra Fina (Foto: Mendes, 2006). ..... 12
Figura 5 – Proposta de delimitação da Zona de Amortecimento de Passa Quatro ..... 19
Figura 6 – Mapa de zoneamento da Flona de Passa Quatro. ..... 33

# Lista de Quadros

Quadro 1 – Ficha técnica da Floresta Nacional de Passa Quatro. .....03
Quadro 2 - Demonstrativo das ocorrências de incêndio nos anos de 2005 e 2006. .... 14
Quadro 3 – Quadro sinóptico do zoneamento de Passa Quatro. ..... 27
Quadro 4 - Estimativa de recursos necessários para a implementação do Plano de Manejo (R$) ..... 84

# Siglas

| | |
|---|---|
| CGFLO | – Coordenação-Geral de Florestas Nacionais.. |
| CGLIC | – Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental |
| Flona | – Floresta Nacional |
| Funbio | – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade |
| Supes (MG) | – Superintendência do Ibama em Belo Horizonte |
| Ibama | – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBDF | – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal |
| IBGE | – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| NEA | – Núcleo de Educação Ambiental |
| ONG | – Organização Não-Governamental |
| PM | – Plano de Manejo |
| POA | – Plano Operativo Anual |
| Prad | – Programa de Recuperação das Áreas Degradadas |
| Prevfogo | – Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais |
| Pronabio | – Programa Nacional da Diversidade Biológica |
| Pronaf | – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| SIG | – Sistema de Informação Geográfica |
| Snuc | – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza |
| TAC | – Termo de Ajustamento de Conduta |
| TC | – Termo de Compromisso |
| UC | – Unidade de Conservação |
| ZA | – Zona de Amortecimento |

# 1 Apresentação

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro é um documento técnico baseado nos fundamentos dos objetivos da unidade de conservação, que estabelece o zoneamento e as normas que devem orientar o uso da área, o manejo dos recursos naturais e a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão. Essas orientações são norteadas por objetivos específicos definidos com base no diagnóstico socioeconômico e ambiental. A abrangência do plano de manejo é a área da unidade de conservação e sua zona de amortecimento.

Este documento visa atender à Lei nº 9.985/2000, que estabelece em seu art. 27 que as unidades de conservação devem dispor de um plano de manejo, abrangendo a área da unidade, e, sua zona de amortecimento e corredores ecológicos, caso existam, com a finalidade de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro foi elaborado pelas equipes técnicas do ICMBio, do Ibama e de universidades parceiras. A condução dos trabalhos foi norteada pela metodologia preconizada no Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais com a supervisão da Coordenação-Geral de Florestas Nacionais (CGFLO).

Foram realizadas reuniões técnicas para a organização do planejamento, a distribuição das atividades entre as instituições envolvidas e a compilação da bibliografia disponível. Os trabalhos de campo permitiram a atualização e o detalhamento das informações sobre a cobertura vegetal, fauna, uso e ocupação do solo, unidades geológicas e geomorfológicas, hidrografia, rede viária e infra-estrutura existente na Flona.

As etapas seguintes englobaram análise temática dos principais fatores ambientais condicionantes ao uso e à ocupação da unidade. O diagnóstico integrado dos fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos – inter-relacionados – permitiu o estabelecimento de zonas que podem estar associadas a uma ou mais formas de uso, conforme a vulnerabilidade e/ou potencialidade.

Além das reuniões técnicas com os pesquisadores – para a discussão do diagnóstico e do planejamento – houve uma oficina de planejamento participativo com a participação do conselho consultivo, representantes das comunidades do entorno, pesquisadores e dos diversos atores que se relacionam com a Flona, a fim de garantir um processo participativo e buscar o envolvimento da sociedade no planejamento e em ações específicas na UC e no seu entorno, tornando-os partícipes e comprometidos com as estratégias estabelecidas.

Este documento – Sumário Executivo – apresenta, de forma resumida, o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro e tem como objetivo a divulgação da unidade e servir como base para socializar o manejo da área e permitir que os principais atores relacionados contribuam para a implementação de seu planejamento.

# 2 As florestas nacionais

As Flonas, segundo a Lei nº 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc), enquadram-se na categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável (art. 7º), sendo definidas como áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, apresentando como objetivo básico a promoção do uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica (art. 17).

Atualmente, existem 65 florestas nacionais, que perfazem área de 18.808.448,16 ha, sendo que 32 encontram-se na Região Norte, 10 na Região Nordeste, 3 na Região Centro-Oeste, 10 na Região Sudeste e 10 na Região Sul. As florestas nacionais ocorrem nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e nas zonas de transição.

Essa categoria de unidade de conservação contribui com os objetivos de conservação do País, pois à medida que são criadas, implementadas e gerenciadas de forma correta, promovem a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; protegem espécies ameaçadas de extinção nos âmbitos regional e nacional; contribuem para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; promovem o desenvolvimento, a partir dos recursos naturais; promovem a utilização dos princípios e das práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; protegem as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; recuperam e restauram ecossistemas degradados; propiciam meios e incentivam atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; valorizam econômica e socialmente a diversidade biológica; favorecem condições para a promoção de atividades de educação e interpretação ambiental, a recreação e o contato com a natureza e o turismo ecológico; e protegem os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, ao respeitar e valorizar seu conhecimento e sua cultura, promovendo-as social e economicamente.

# 3 Informações gerais da Floresta Nacional de Passa Quatro

A Floresta Nacional de Passa Quatro está sob administração e gestão do ICMBio.

No Quadro 1 é apresentada a ficha técnica em que constam informações resumidas sobre a unidade.

Quadro 1 – Ficha técnica da Floresta Nacional de Passa Quatro.

| |
|---|
| Endereço: Estrada do Tabuão s/nº, Bairro Tabuão, Passa Quatro (MG)<br>CEP: 37.460-000 |
| Telefone: (35) 3371-2220 |
| Endereço eletrônico: flonapassaquatro.mg@icmbio.gov.br |
| Área (ha): 335 ha |
| Município abrangido: Passa Quatro |
| Estado: Minas Gerais |
| Coordenadas geográficas: Latitude 22º 23' 08''<br>Longitude 44º 56' 49'' |
| Marcos importantes (limites): Ribeirão Carlos Tibúrcio e cercas de arame de quatro fieiras. |
| Bioma: Mata Atlântica. A vegetação da área pertence à formação Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa e Mista. |
| Atividades desenvolvidas:<br>Uso público ..... intenso<br>Pesquisa ..... esporádica<br>Produção de mudas ..... intensa<br>Fiscalização e proteção .....moderada |
| Distância da sede aos centros urbanos mais próximos<br>Flona de Passa Quatro a Itanhandu (MG) - 14 km<br>Flona de Passa Quatro a Cruzeiro (SP) - 30 km<br>Flona de Passa Quatro a São Lourenço (MG) - 55 km<br>Flona de Passa Quatro a Caxambu (MG) - 60 km<br>Acesso à sede: a partir do trevo de Passa Quatro, Rodovia MG-158. |

# 4 Localização e acesso à sede da Flona

A Floresta Nacional de Passa Quatro localiza-se na zona rural do município de Passa Quatro, no sul de Minas Gerais, tendo como municípios limítrofes Itanhandu, a norte e nordeste, Queluz, Lavrinhas e Cruzeiro, a sul, Marmelópolis e Virgínia, a oeste, e Itamonte a leste.

A Figura 1 ilustra as vias de acesso para se chegar à unidade de conservação. As rodovias que dão acesso à UC são: BR-381, BR-267, BR-354 e MG-158.

O acesso à Flona é feito a partir do trevo de Passa Quatro, Rodovia MG-158, onde existe uma placa de sinalização indicando o Ibama. A partir daí, percorre-se a Estrada do Tabuão por 2 km de estrada asfaltada até o portão de entrada da UC.

**Principais vias de acesso a Passa Quatro**

**Principais vias de acesso a Passa Quatro**

# 5 Questões fundiárias

A Floresta Nacional de Passa Quatro possui situação fundiária regularizada.

# 6 Análise da Floresta Nacional de Passa Quatro

## 6.1 Fatores abióticos

### 6.1.1 Clima

Com base nos dados climatológicos obtidos a partir da Estação Climatológica Auxiliar, do 5° Distrito de Meteorologia do INMET, Normas Climatológicas do período 1961-1990, o clima da região é classificado como Cwa da classificação de Köppen, caracterizado por temperaturas moderadas com verões quentes e chuvosos e invernos secos.

### 6.1.2 Geologia, geomorfologia e relevo

#### Geologia

Na área correspondente à Floresta Nacional de Passa Quatro e à Bacia do Rio da Cachoeira, há a predominância de duas unidades litoestruturais, morfologicamente expressas em dois padrões morfoesculturais bem diferenciados: relevo montanhoso emoldurado em nefelina-sienitos e conjunto padronizado em morros e morrotes embasados por gnaisses do embasamento Pré-Cambriano. Ocorrem ainda depósitos bauxíticos de taludes e sedimentos quaternários nas baixadas fluviais.

#### Geomorfologia e relevo

A área da Flona de Passa Quatro encontra-se parcialmente em relevo montanhoso do maciço alcalino de Passa Quatro e, em outra parte, em morros de topos e vertentes predominantemente convexos que se conectam abruptamente com a planície do Rio da Cachoeira, que se alarga em direção à sua foz, no Rio Passa Quatro. Estabelece o contato entre o relevo montanhoso e o ambiente amorreado e rebaixado pelo intemperismo mais profundo dos gnaisses.

O Rio da Cachoeira segue orientação geral SW-NE, adaptado a um sistema de falhamentos mais recentes que controla parte das tributações nas drenagens principais que, geralmente, alinham-se no sentido NE-SW, em conformidade com a orientação geral das zonas de cisalhamento dos terrenos cristalinos do Brasil Sudeste, da maneira que se verifica para o Rio Passa Quatro, do qual o Rio da Cachoeira é afluente.

Em linhas gerais, a área é caracterizada por altas declividades, exceção para os terraços que se desenvolvem no extremo norte da Flona, em relevo de planícies, e para trecho de relevo ondulado que marca parte da linha divisória entre o Rio da Cachoeira e o Ribeirão Carlos Tibúrcio, onde as declividades moderadas se rebaixam aquém de 20%.

Os declives mais acentuados aparecem na parte sudeste da Flona, nos primeiros degraus do maciço alcalino, que faz a marcação em ruptura de declive entre esse compartimento geomorfológico e a área de relevo amorreado. A margem esquerda do Rio da Cachoeira também comporta declividades consideráveis que oscilam nas duas classes superiores, as quais predominam dentro da floresta.

Os altos valores de declividade também são predominantes em toda a Alta Bacia do Rio da Cachoeira, onde as encostas são excessivamente íngremes, conferindo alta energia ao relevo do qual a Flona faz parte. O predomínio do intervalo de classe extremo é verificado principalmente na margem direita do Ribeirão Carlos Tibúrcio, posicionada além dos limites da floresta, mas cuja conexão determina a entrada de material em seu espaço interno, sobretudo nos eventos esporádicos que ocorrem nas estações chuvosas.

Resumidamente, as unidades de relevo ocorrentes na Flona são:

a) morros de topos convexos e vertentes retilíneo-côncavas;
b) morros de topos convexos a aplainados e vertentes convexas;
c) morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas;
d) maciço montanhoso alcalino;
e) terraço alúvio-coluvionar dissecado.

### 6.1.3 Solos

As classes de solos predominantes na área da Flona (Figura 2) foram classificadas de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) como:

a) Cambissolo Háplico alumínico típico (CXa);
b) Neossolos Litólicos (RL);
c) Latossolo Vermelho-Amarelo alumínico (LVAa);
d) Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico (PVAa);
e) Depósitos Colúvicos (aluvionares).

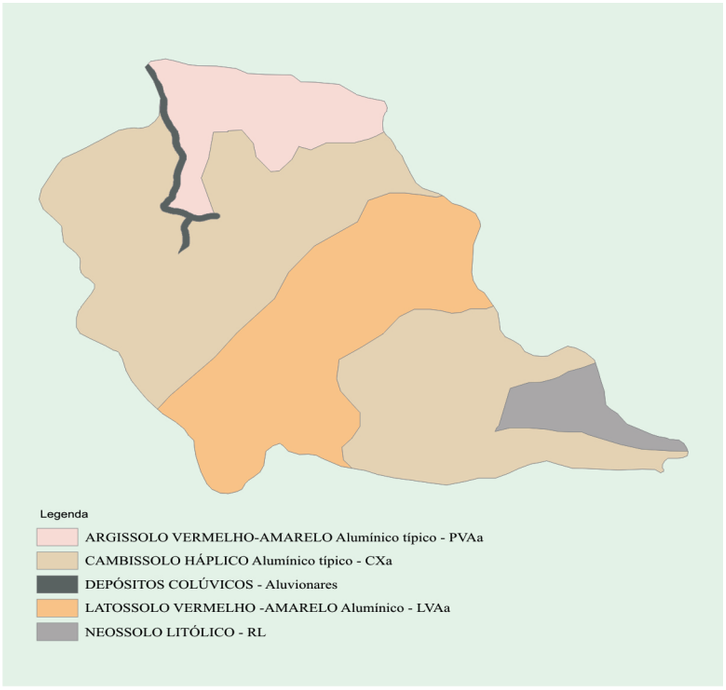



Figura 2 - Carta de solos da Floresta Nacional de Passa Quatro.

Os solos da Flona podem ser classificados como de baixa capacidade de produção e, ao mesmo tempo, muito suscetíveis à erosão devido à alta declividade e à pequena espessura do sólum (horizonte A + B). Isso sugere que esses solos são freqüentemente erodidos, mesmo com uma vegetação de cobertura constante. Portanto, o uso atual desses solos encontra-se adequado, pois vegetações permanentes bastante densas, como as florestas, permitem a utilização econômica das terras inadequadas ao cultivo, proporcionando-lhes, ao mesmo tempo, preservação.

De modo geral, os solos da Flona de Passa Quatro são, na maioria, ácidos, pouco profundos, pouco intemperizados, bem drenados, pobres em minerais primários fornecedores de nutrientes, pobres em matéria orgânica, de baixa fertilidade natural, pouco resistente à erosão devido, principalmente, à acentuada declividade e à pouca espessura do sólum, duros quando secos e friáveis quando úmidos.

### 6.1.4 Hidrografia e hidrologia

A Floresta Nacional de Passa Quatro se insere na Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro, tributário formador do Rio Verde, afluente do Rio Grande.

A Figura 3 ilustra a delimitação da área da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro e de sua sub-bacia, Rio da Cachoeira, que drena a área da Flona e é utilizado como base para a estimativa dos principais parâmetros para a caracterização da hidrologia local.

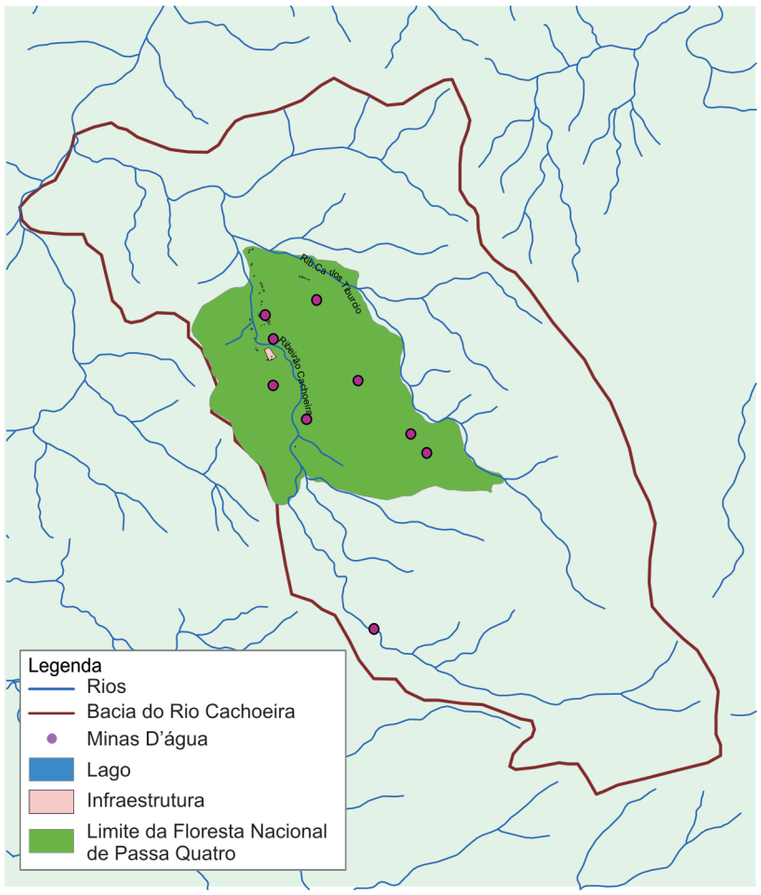



Figura 3 – Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira.

## 6.2 Fatores bióticos

### 6.2.1 Flora

Originalmente, a vegetação predominante na área da Flona caracterizava-se como área de tensão ecológica da Floresta Atlântica, envolvendo tipologias de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista nos pontos de maiores altitudes. Atualmente, existem dois tipos de cobertura vegetal predominantes na Flona, que são as florestas plantadas com araucária, pinus e eucalipto, remanescentes florestais da Mata Atlântica em diferentes estádios sucessionais, além da regeneração natural da floresta nativa no sub-bosque das florestas plantadas.

Os levantamentos sobre a vegetação apontaram a ocorrência de 123 táxons de indivíduos arbóreos, pertencentes a 35 famílias botânicas, sendo que, destas, 66 foram identificadas em nível de espécie, 28 em nível de gênero e 29 não foram identificadas. As áreas com floresta nativa na Flona encontram-se nos estágios médio a avançado de regeneração, e apresentam espécies indicadoras para as tipologias florestais da Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista.

### 6.2.2 Fauna

Nos levantamentos de fauna efetuados, a Flona tem representatividade zoológica de 31 espécies de mamíferos, distribuídas em 17 famílias, representando cerca de 12,7% das espécies de mamíferos registradas para o estado de Minas Gerais, com uma comunidade dominada por espécies de roedores, correspondendo a 29%, seguida de morcegos, 23%, primatas e carnívoros, 13%, marsupiais, 6%, e cervídeos e lagomorfos com 3% dos registros.

Os levantamentos de avifauna realizados na Flona indicaram a ocorrência de 191 espécies de aves pertencentes a 45 famílias de 17 ordens, ou seja, 19,7% das 780 espécies de aves conhecidas para Minas Gerais.

Do ponto de vista de endemismos, entre as 682 espécies de aves ocorrentes na Mata Atlântica, 207 são exclusivas desse bioma e a maioria depende de habitats florestais, sendo que pelos estudos recentes foram encontradas 39 espécies na Flona, ou 18,8%, que é um percentual expressivo.

Os dados de anfíbios e de répteis apresentam pouca diversidade e nos registros não constam espécies da lista nacional ameaçadas de extinção. Foram identificadas uma espécie da herpetofauna Quelônia (*Phrynops geoffroanus*), cinco espécies da herpetofauna Squamata lagartos (*Enyalius perditus, Hemidactylus mabouia, Heterodactylus imbricatus Spix, Tupinambis merianae, Urostrophus vautieri)* e oito espécies da herpetofauna Squamata serpentes (*Bothrops alternatus, Chironius bicarinatus, Crotalus durissus Linnaeus, Oxyrhopus clathratus, Sibynomorphus mikanii, Sibynomorphus neuwiedi, Xenopholis undulatus* e *Waglerophis merremii*). Com relação aos anfíbios, foram identificadas sete espécies (*Chaunus ictericus* Spix, *Chaunus ornatus* Spix, *Eleutherodactylus guentheri, Hypsiboas faber, Hypsiboas polytaenius, Proceratophrys boiei e Scinax flavoguttatus*).

Fauna rara, ameaçada de extinção e de interesse para a conservação.

Foram identificadas algumas espécies da fauna consideradas raras, ameaçadas de extinção e de interesse para a conservação da espécie, que são listadas a seguir:

- *Callithnx aurita* – mico-de-tufos-brancos, espécie constante da lista oficial de fauna brasileira ameaçada de extinção, sendo considerado um dos dez primatas mais ameaçados do Brasil.
- *Leopardus pardallis* – jaguatirica, ameaçada de extinção no estado de Minas Gerais.

- *Chrysocyon brachyurus* – lobo-guará, ameaçado de extinção no estado de Minas Gerais.
- *Alouatta guariba clamitans* – bugio, endêmico da Mata Atlântica, considerado ameaçado de extinção no estado de Minas Gerais e no Brasil.
- *Campephilus robustus* – pica-pau-rei, em risco de extinção no estado de Minas Gerais.
- *Pyroderus scutatus* – conhecido como pavó, considerado como espécie vulnerável.
- *Sicalis flaveola* – canário-da-terra, considerado como espécie vulnerável.

### Interação flora-fauna

O exemplo mais claro de interação flora-fauna são os animais que atuam como vetores na transferência de pólen de uma flor a outra, atuando na polinização, ou dispersam as sementes geradas.

O ambiente florestal caracteriza-se pela alta interação entre fauna e flora. Insetos, aves, anfíbios e mamíferos atuam ativamente na polinização e na dispersão de sementes de espécies florestais. Ao mesmo tempo, a floresta fornece alimento e abrigo para inúmeras espécies, revelando a grande interdependência, incluindo indivíduos da ictiofauna, herpetofauna e entomofauna.

## 6.3 Fatores antrópicos

### 6.3.1 Caracterização socioeconômica e ambiental da Flona de Passa Quatro

A área de entorno da Flona de Passa Quatro

A área de entorno da UC totaliza aproximadamente 419,02 km$^2$, sendo 65,7% da superfície pertencente às terras passa-quatrenses e o restante ao município de Itanhandu.

Ambos os municípios apresentam características típicas da Serra da Mantiqueira. A significativa amplitude topográfica, que atinge quase 1.900 m entre o ponto mais elevado, Pedra da Mina – 2.790 m, e o ponto com menor altitude, a foz do Ribeirão Itanhandu – 900 m, contribui para a diversidade paisagística encontrada no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro.

A influência do relevo no clima e, conseqüentemente, na vegetação, faz haver, em áreas próximas do ponto de vista geográfico, espécies típicas da mata tropical semidecidual, das matas de araucárias e dos campos de altitude. Além das interferências no clima e na vegetação, as formas de relevo, caracterizadas pela alta declividade do terreno e pela amplitude topográfica, colaboram para tornar encachoeirados o alto curso do Rio Verde e o de seus afluentes (Figura 4).

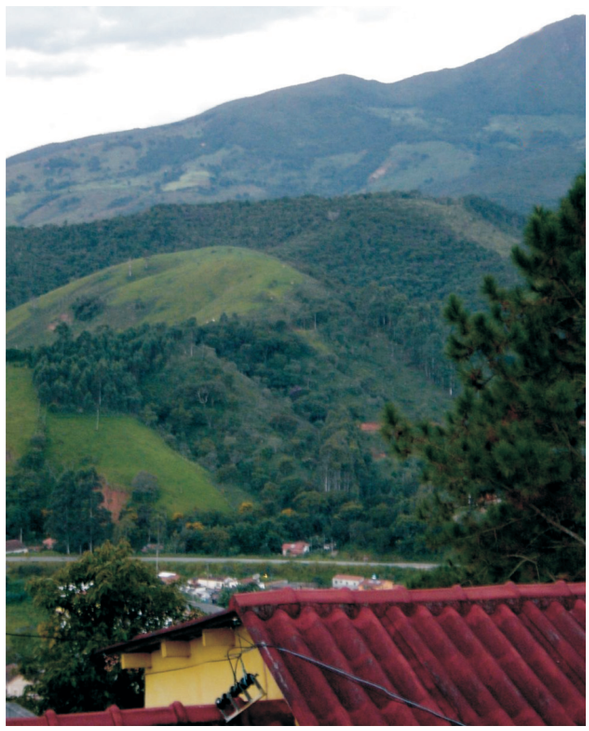


Figura 4 - Vista parcial de Passa Quatro, tendo ao fundo a Serra Fina (Foto: Mendes, 2006).

No entorno contíguo da Flona existem os bairros rurais que apresentam média incidência de moradores que ainda conservam os hábitos culturais da vida rural mantendo criações, pomares e hortas em suas propriedades, porém boa parte da população rural depende das zonas urbanas de seus municípios para suprir suas necessidades básicas de alimentação, visto que as pessoas que não possuem atividades de subsistência consomem produtos adquiridos nos centros urbanos ou de pequenos produtores do bairro.

### 6.3.2 Relação da comunidade com a Flona

Dos levantamentos obtidos nas comunidades do entorno, constatou-se que a grande maioria da população conhece ou já ouviu falar da Flona, sendo que esse termo é o menos conhecido e que o termo "pinho", oriundo do antigo Instituto do Pinho, órgão que criou a unidade, na década de 1960, ainda prevalece no município de Itanhandu e em Passa Quatro está mudando para o nome "Ibama".

Os objetivos de criação da Flona de Passa Quatro são desconhecidos da grande maioria da população, sendo constatado que a maior parte declarou não conhecer os motivos da criação da Flona de Passa Quatro, sendo que a porcentagem de visitantes na população pesquisada é relativamente alta e mais intensa na população urbana, cujo objetivo das visitas é o passeio que se enquadra como turismo. A freqüência de visitação por parte da população do entorno no município de Itanhandu é baixa e vem aumentando consideravelmente em Passa Quatro.

De forma geral, não existe visão negativa da população da zona de amortecimento sobre a Flona de Passa Quatro, pelo contrário, a partir da situação descrita encontra-se terreno bastante fértil para a elaboração de projetos de integração com o entorno.

# 7 Ocorrência de fogo e outros fenômenos excepcionais

## 7.1 Incêndios florestais

A Floresta Nacional de Passa Quatro, com uma área de 335 ha e 8,5 km de perímetro, está envolvida por unidades de produção agrícola onde predominam pastagens degradadas e plantio de algumas culturas, tendo atualmente maior relevância a cultura de cana-de-açúcar, que é utilizada para a produção de cachaça.

Não existem registros e nem mesmo relatos de ocorrência de incêndios dentro dos limites da área pertencente à unidade de conservação.

Não obstante, devido a vários incêndios que estavam ocorrendo na região, principalmente no entorno da Floresta Nacional, antes do ano de 2002, foram realizados cursos de formação de brigadas de combate a incêndios para contratar brigadistas, tendo sido treinadas até o momento 130 pessoas, entre servidores da unidade e a população do entorno, e formada a Brigada de Combate a Incêndios Florestais da Flona, composta por 14 brigadistas.

De 2002 a 2006 foram registrados 44 incêndios em áreas rurais situadas no entorno da Flona de Passa Quatro e as brigadas participaram de todos os combates.

## 7.2 Outros fenômenos excepcionais

### 7.2.1 Considerações sobre a dinâmica erosiva

O espaço interno da Flona é caracterizado por relevo com declives consideráveis e dissecação, sobretudo no que concerne ao entalhe vertical, significativamente denso, o que confere ao terreno alta susceptibilidade à erosão, propriedade intrínseca às frentes escarpadas, taludes e morros declivosos e de vertentes curtas da Serra da Mantiqueira. Dessa forma, a área é representativa de um quadro geomorfológico regional marcado por fragilidade potencial.

A manifestação erosiva que predomina dentro da Flona é a erosão laminar, levada a efeito pelo escoamento em lençol, que é tanto mais eficiente quanto maior o declive do terreno, ocorrendo também a erosão por salpicamento (*splash erosion*). A intensidade desses processos morfogenéticos na Flona deve ter sido maior em tempos anteriores ao reflorestamento, sendo registrados setores de solo raso com bolsões localizados de Neossolo Litólico, indicando perda recente do manto pedológico pelo escoamento superficial em lençol.

Nas vertentes íngremes da margem esquerda do Rio da Cachoeira, há indicativos da existência de diferentes índices erosivos, conforme a cobertura do solo. Nos setores cobertos pela mata latifoliada, a perda de solo por erosão laminar é menor em virtude da maior interceptação das águas pluviais pelo sistema foliar da vegetação arbórea e também por se processar no nível do subbosque. Os andares arbustivos e herbáceos também contribuem de maneira decisiva na difusão do escoamento superficial, evitando a concentração dos fluxos hídricos e distribuindo mais eqüitativamente a ener-

gia erosiva da água no solo, à medida que configuram obstáculos que divergem o escoamento hídrico em variadas direções.

### 7.2.2 Anomalias climáticas

Em janeiro de 2000, por efeito das chuvas fortes, houve o desencadeamento de processos erosivos de monta nas altas vertentes da Serra da Mantiqueira. Durante esse evento, Passa Quatro concentrou, nos 4 primeiros dias do ano, 600,6 mm de chuvas, tendo sido um dos municípios mais castigados, com desestabilização de encostas, assoreamento de cursos d'água, danificação e destruição de residências e arrasamento do sistema de abastecimento de água. Em seu baixo curso, o Ribeirão Carlos Tibúrcio desviou a direção de escoamento e escavou rapidamente um novo leito em uma pequena extensão, até se ajeitar novamente ao seu leito original. Os efeitos erosivos decorrentes da grande quantidade de chuvas de janeiro de 2000 também se encontram registrados no espaço interno da Flona, onde existe hoje marcas de deslizamento na paisagem. O laboratório de truticultura, que existia à época, foi levado pela água.

# 8 Aspectos institucionais

## 8.1 Pessoal

O quadro funcional da Flona de Passa Quatro conta com 12 servidores que desenvolvem atividades administrativas, de fiscalização, prevenção e combate a incêndios florestais, projetos e atividades técnicas da unidade, vistoria técnica em obras e empreendimentos do entorno que possam afetar a sua biota e outras demandas de rotina, sendo que no período de estiagem das chuvas são somados os 14 brigadistas contratados temporariamente pelo Ibama/ Prevfogo por um período de 6 meses.

A Flona conta também com três vigilantes contratados por empresa terceirizada que atua na proteção do patrimônio público; com cinco pessoas contratadas por empresa terceirizada para serviços gerais, de limpeza e jardinagem; e através de termo de cooperação com a Prefeitura de Passa Quatro, quatro pessoas prestam serviços no viveiro florestal, na jardinagem e no apoio administrativo.

## 8.2 Infra-estrutura e equipamentos

A unidade é dotada de infra-estrutura que, embora exija atenção quanto à constante manutenção e reparo, vem atendendo à demanda dos serviços e de atividades ali desenvolvidas, principalmente atendimento ao público, visitantes e alunos de escolas que são recepcionados pela equipe de educação ambiental. A infra-estrutura da UC é composta dos itens abaixo relacionados:

- guarita (com sala, cozinha e banheiro);
- camping (com prédio contendo banheiros, lavabos, lavanderia e iluminação);
- serraria;
- depósitos de ferramentas (para a guarda de equipamentos e ferramentas em geral, e aqueles utilizados no combate a incêndios florestais);
- edificação de atividades gerais (com refeitório, garagem e depósito de ferramentas de jardinagem);
- edificação de atividades de educação ambiental e integração com o entorno (com auditório, biblioteca, cozinha, banheiros, salas de técnicos e apoio administrativo);
- estação de pesquisa de trutas (desativada);
- viveiro de mudas;
- pousada (cozinha, banheiros, refeitório e dormitórios para 16 pessoas);
- casa do pesquisador (instalação de apoio aos pesquisadores com quartos, cozinhas e banheiros para uma lotação de nove pessoas);

- núcleo residencial, com sete casas funcionais;
- administração (edificação contendo três salas, sala de reunião, cozinha e banheiro);
- Capela Nossa Senhora das Dores e Santuário São Francisco;
- parque infantil, lago de pesca, quiosques, churrasqueira, fonte de água mineral, cachoeira com lago e área de lazer;
- restaurante no lago;
- aceiros de proteção florestal em toda a Flona, acessos internos em terra com trânsito para veículos automotores para acesso aos locais de visitação pública;
- rede elétrica, instalações de telecomunicações, rede de água e esgoto, e serviço municipal de retirada dos detritos sólidos.

Os seguintes equipamentos compõem o patrimônio da Flona:

- um veículo de passeio VW, modelo Gol, ano 2003, placa: GMF 4324;
- um veículo caminhonete modelo Saveiro, ano 1995, placa: GMF 1319;
- um veículo caminhonete modelo Courier, ano 2002, placa: GMF 4202;
- um veículo automotor Mit. L. 200GL, ano 2002, placa: KEV 0903;
- um trator MF 95;
- uma linha telefônica;
- três computadores PC;
- um equipamento multimídia – datashow;
- um notebook;
- uma máquina fotográfica digital.

# 9 Zona de amortecimento

A grande pressão sobre uma unidade de conservação vem de fora. Para minimizar os impactos negativos, o Snuc considerou que o entorno das unidades de conservação deve estar sujeito a normas e restrições específicas. O limite de 10 km (Resolução Conama nº 13/90) ao redor da unidade foi o ponto de partida para a definição da zona de amortecimento. A partir desse limite, alguns critérios são utilizados para a inclusão ou a exclusão de áreas, e ajuste para a definição final da zona de amortecimento (Figura 5).

Os limites da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro foram amplamente discutidos e definidos na Oficina de Planejamento Participativo (OPP), ocorrida no período de 12 a 14 de dezembro de 2007.

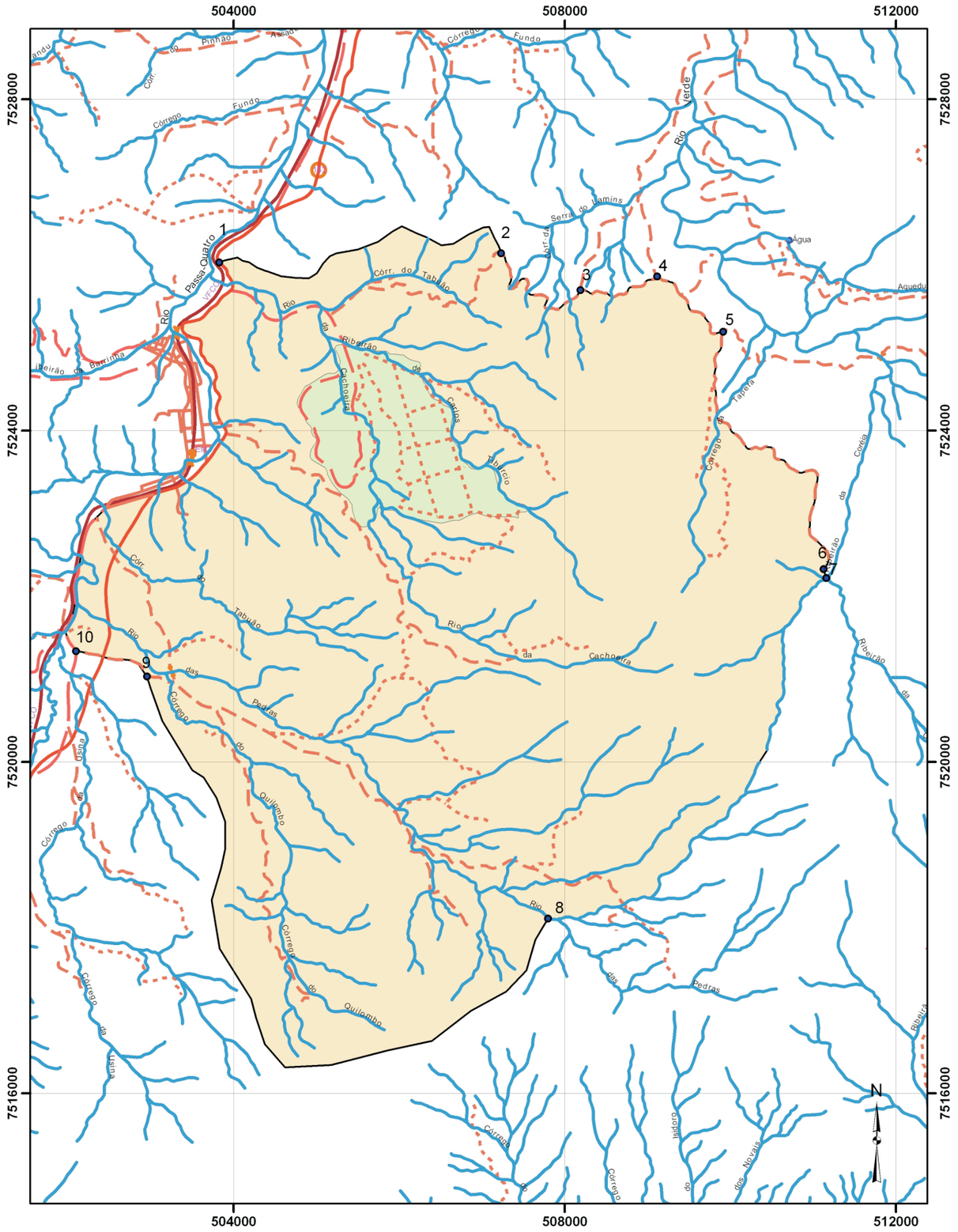



Figura 5 – Proposta de delimitação da zona de amortecimento da Flona de Passa Quatro.

# 10 Declaração de significância

A Floresta Nacional de Passa Quatro resguarda amostras significativas da biodiversidade da Mata Atlântica, caracterizando-se como área de contato entre a Floresta Ombrófila Densa Montana e a Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual nas áreas de menores altitudes.

A Flona está localizada no Corredor Ecológico da Serra da Mantiqueira, que se estende por 41 municípios do estado de Minas Gerais. Nesse corredor localizam-se importantes unidades de conservação, como o Parque Nacional do Itatiaia, o Parque Nacional do Papagaio, a APA Serra da Mantiqueira e a APA Fernão Dias. Além dessas unidades de conservação públicas, existem na região seis reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs) averbadas e 15 em processo de criação. Esse corredor ecológico é importante porque abriga porções significativas dos ecossistemas naturais e atua como instância de mobilização e educação em prol da natureza. Em áreas que sofreram intenso processo de fragmentação, como a Mata Atlântica, para que os corredores ecológicos desempenhem satisfatoriamente seus objetivos é necessária a recuperação das áreas de florestas. Assim, é possível reconectar áreas permitindo o trânsito de espécies da fauna, o equilíbrio dos ecossistemas e o bem-estar humano, e nesse contexto, a Flona de Passa Quatro é considerada área prioritária de conservação, classificada como de extrema importância para o estado de Minas Gerais. Apresenta espécies endêmicas da Mata Atlântica e espécies ameaçadas de extinção tanto na lista do Ibama quanto na lista do estado de Minas Gerais.

Possui também áreas reflorestadas com araucária, pinus e eucalipto, não explorados economicamente até então, porém passíveis de manejo. É de grande importância ecológica regional, possuindo vegetação nativa de sub-bosque em regeneração natural, florestas jovens que abrigam significativa riqueza de espécies, em franco processo de sucessão natural, com alto índice de diversidade para os remanescentes de floresta nativa pura.

O fragmento florestal protegido pela Flona de Passa Quatro há mais de meio século representa enormes ganhos em termos de biodiversidade e de recursos naturais, quando comparado a propriedades rurais adjacentes da UC, que apenas mantêm pastagens ou desenvolvem usos agrícolas tradicionais. Nesse contexto, a área da Flona constitui-se em um dos poucos remanescentes florestais da região sul de Minas Gerais, abrangendo importantes espécies da flora regional, como a *Araucaria angustifolia,* o *Eremanhus erythropapus*, a *Nectandra rigida*, o *Aspidosperma* sp., a *Copaifera langsdorffii*, o *Prunus selleowii,* a *Tabebuia serratifolia* e a *Cedrela fissilis*.

Nos levantamentos florestais recentes efetuados na Flona, as áreas avaliadas apresentam comunidades vegetais

eqüitativas, mostrando que não há clara dominância de uma espécie sobre as demais, e mesmo nos setores com maior densidade de indivíduos de candeia, no trecho de maior altitude, os levantamentos da dominância da espécie não constataram a existência de um "candeial", constatando haver regeneração natural de mata nativa com grande diversidade de espécies, sendo área com características ímpares na unidade. Essa área merece maior atenção e estudos ecológicos adicionais, principalmente, no sentido de permitir um melhor entendimento do estágio sucessional e sua tendência natural de evolução. Esses estudos terão como objetivo entender a dinâmica desse sistema, bem como definir modelos de recuperação ambiental para áreas contíguas e próximas que apresentam as mesmas condições geográficas e edafoclimáticas da Floresta Nacional.

Nos levantamentos de fauna efetuados, a Flona tem representatividade zoológica de 31 espécies de mamíferos, distribuídas em 17 famílias, representando 12,7% das espécies de mamíferos registradas para o estado de Minas Gerais, com uma comunidade dominada por espécies de roedores, correspondendo a 29%, seguida de morcegos, 23%, primatas e carnívoros, 13%, marsupiais, 6%, e cervídeos e lagomorfos com 3% dos registros. Entre as espécies capturadas, sete foram registros de mamíferos voadores e sete de pequenos mamíferos não-voadores.

Os levantamentos de avifauna realizados na Flona de Passa Quatro resultaram na identificação de 191 espécies de aves, pertencentes a 45 famílias de 17 ordens, ou seja, 19,7% das 780 espécies de aves conhecidas para Minas Gerais.

Do ponto de vista de endemismos, entre as 682 espécies de aves ocorrentes na Mata Atlântica, 207 são exclusivas deste bioma e a maioria depende de habitats florestais, sendo que pelos estudos recentes foram encontradas 39 espécies na Flona, ou 18,8%, que é um percentual expressivo pela condição de "ilha" em que se encontra a Flona, considerando a proximidade do perímetro urbano do município de Passa Quatro ser circundado por propriedades rurais com intensa ação antrópica, especialmente a formação de pastagens para a agropecuária.

Nesses três grupos da fauna foram identificadas espécies constantes das listas oficiais da fauna ameaçadas de extinção tanto em nível de Brasil quanto do estado de Minas Gerais.

Em estudos de fauna recentes, a revisão da literatura confirmou a ausência de dados sobre a ictiofauna da região, não sendo possível citar uma lista de espécies de peixes do Rio Cachoeira e do Ribeirão Carlos Tibúrcio e nem mesmo avaliar a área em relação às espécies com algum grau de ameaça de extinção; da possibilidade de encontrar espécies novas, espécies raras, de interesse comercial, endêmicas ou exóticas. Tal situação, portanto, exige estudos e pesquisas que conduzam a um diagnóstico sobre o quadro atual da ictiofauna da Flona, para definir ações que possam minimizar os impactos em andamento e as medidas de recuperação ambiental.

Os dados preliminares para anfíbios e répteis indicam que a Floresta Nacional de Passa Quatro apresenta baixa diversidade de espécies para esses grupos. Uma das prováveis causas para essa baixa diversidade é a fragmentação e a reduzida área da unidade de conservação, por ser cercada por áreas de pastagens de *Brachiaria decumbens*, em sua maioria. Outro fator é a proximidade com a área urbana do município de Passa Quatro e a antropização ao seu redor. Não obstante, os fragmentos de mata nativa da Floresta Nacional de Passa Quatro, com cerca de 67 ha no total, ainda cumprem importante papel na conservação de algumas espécies de répteis e de anfíbios e é possível que até contribuam na conservação de espécies endêmicas de Mata Atlântica, ou mesmo exclusivas da Serra da Mantiqueira, e que exijam altitudes superiores a 1.000 m em termos de habitat.

O zoneamento e a ampliação da área da unidade de conservação constituem-se

em estratégias para aumentar a contribuição da Floresta Nacional de Passa Quatro na conservação da biodiversidade da Mata Atlântica, em consonância com o Projeto Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, do Programa Corredores Ecológicos do Ministério do Meio Ambiente.

A ampliação da área da Flona proposta para os setores adjacentes à mata nativa com prevalência de candeia, em altitude de 1.440 m, abrange prioritariamente grande grota com nascente que se localiza próxima da divisa da unidade, a sudeste, e também com a incorporação de áreas com declive acentuado em encostas e de altitudes superiores a 1.400 m, em direção ao Pico do Cotovelo, à Serra Fina e ao Pico da Pedra da Mina (2.797 m). Essa ampliação deverá aumentar a área protegida de mata nativa e possibilitar a conservação de espécies endêmicas da Serra da Mantiqueira e mais próprias de altitudes superiores a 1.000 metros.

A Flona também apresenta grande potencial para o desenvolvimento de atividades, tais como pesquisa científica, educação ambiental, uso público, turismo e implantação de modelos demonstrativos de produção com sustentabilidade ecológica e econômica.

# 11 Planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro

A metodologia de planejamento adotada na elaboração deste plano de manejo foi participativa, incluindo diversos momentos de integração com as comunidades do entorno, a sociedade civil e o conselho consultivo. Foram realizadas três reuniões técnicas para a organização do planejamento e a distribuição das atividades, e a compilação da bibliografia disponível, e outras duas com o conselho consultivo, e abertas para as comunidades do entorno, e uma oficina de planejamento participativo.

A partir do diagnóstico da UC, foram estabelecidos os objetivos específicos de manejo e seu zoneamento, estabelecendo normas e diferentes graus de restrição de uso para cada zona. As ações gerenciais foram reunidas por programas temáticos.

As florestas nacionais têm como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas (SNUC, 2000).

## 11.1 Objetivos específicos da Floresta Nacional de Passa Quatro

Os objetivos específicos de manejo da Floresta Nacional foram estabelecidos com base no Snuc, nos Decretos nº 4.340/2002 e nº 1.298/1994 e baseados no conhecimento resultante das pesquisas realizadas para:

- promover a proteção dos remanescentes florestais nativos, mediante programas de conservação, com ênfase na Floresta Ombrófila Mista e na espécie ameaçada *Araucaria angustifolia*;
- promover a proteção de espécies da fauna silvestre nativa, mediante programas de conservação, com ênfase nas raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- proteger os recursos hídricos garantindo a qualidade e a quantidade das águas;
- recuperar áreas degradadas;
- gerar modelos de exploração florestal, com o mínimo de impactos no sub-bosque, visando garantir a qualidade do solo e da água;
- estimular a regeneração natural nos plantios de *Pinus* e *Araucaria angustifolia* da zona de recuperação, visando o restabelecimento da vegetação nativa;
- promover a conservação das áreas com concentração de candeia, bem como fomentar estudos de ecologia da espécie;
- produzir sementes e mudas de espécies florestais, ornamentais e medicinais;
- promover o uso sustentável dos recursos florestais;
- difundir técnicas e métodos gerados a partir de pesquisas científicas;

- promover, incentivar e apoiar a pesquisa científica voltada à conservação e à utilização sustentável dos recursos naturais da unidade e de seu entorno;
- possibilitar o monitoramento ambiental da unidade e de seu entorno;
- propiciar atividades de educação e de interpretação ambiental, visitação e recreação em contato com a natureza.

## 11.2 Zoneamento

O zoneamento de uma unidade de conservação é um instrumento de ordenamento territorial utilizado como ferramenta no manejo da UC, estabelecendo zonas com uso diferenciado, de acordo com a fragilidade e a potencialidade de cada ambiente. De acordo com o art. 2º do Snuc, entende-se por zoneamento a "definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz".

O zoneamento da Floresta Nacional de Passa Quatro foi baseado nas unidades de paisagem existentes, no grau de conservação e de fragmentação dos ecossistemas, nas alterações e nos estágios de formação dos diferentes ambientes e nas possibilidades e adequações de uso. Tem por finalidade servir como instrumento de gestão da UC, com vistas à conservação e à recuperação de ecossistemas naturais de relevância ecológica, e de áreas susceptíveis à erosão, à produção florestal e ao desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de visitação e delimitação das áreas destinadas à administração.

### 11.2.1 Identificação e conceituação das zonas

A configuração do zoneamento da Floresta Nacional de Passa Quatro é visualizada na Figura 6.

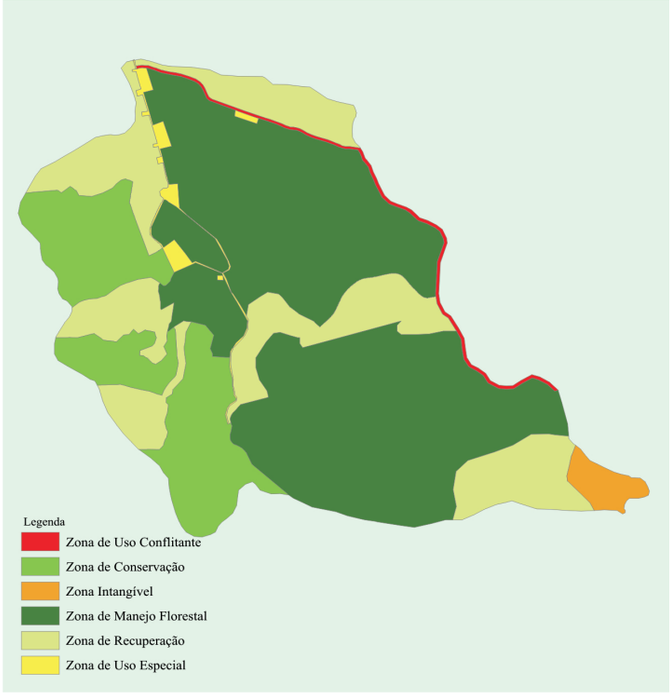



Figura 6 - Mapa de zoneamento da Flona de Passa Quatro.

A seguir, são apresentados os objetivos, as características de cada zona e suas normas específicas.

## Zona intangível

É aquela onde a natureza permanece intacta, não permitindo quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Essa zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas e dos recursos genéticos, e ao monitoramento ambiental (IBAMA, 2003).

Para definir a zona da Flona de Passa Quatro foram considerados os seguintes critérios: média a alta biodiversidade; área de endemismo (na Flona) da candeia (*Eremanthus* spp.); alto grau de variabilidade; médio grau de conservação da biodiversidade; média a alta representatividade biológica; alta susceptibilidade ambiental.

O seu objetivo é a preservação, garantindo a evolução natural dos ecossistemas. Essa zona poderá estar disponível para atividades de pesquisa científica, de forma restritiva, quando houver impossibilidade de ser realizada em outras zonas da Flona (IBAMA, 2003).

Os objetivos específicos são:

- preservação de ambiente natural da Mata Atlântica, numa tipologia da Floresta Estacional Semidecidual, com predominância de candeias (*Eremanthus* spp.), servindo como área-testemunha e de estudos da ecologia desta espécie;
- proteção da biodiversidade, especialmente das espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou ameaçadas de extinção, com destaque a duas espécies de carnívoros ameaçadas de extinção;
- promoção da conectividade e do fluxo biológico entre os diversos ecossistemas presentes na UC;
- proteção dos recursos hídricos e edáficos, com ênfase às nascentes do Rio da Cachoeira e aos solos rasos e susceptíveis à erosão, presentes nesta zona, com destaque para os Neossolos Litólicos.

A zona intangível da Floresta Nacional de Passa Quatro encontra-se em área de maior cota da unidade, em altitude média superior a 1.400 m, e abriga amostra representativa de tipologia florestal da Mata Atlântica, bastante ameaçada na região, constituída pela Floresta Estacional Semidecidual, com predominância de candeias (*Eremanthus* spp.). Constitui-se na área de maior diversidade de pequenos mamíferos não-voadores da Flona, apresentando área de 5,62 ha, que equivale a 1,68% da área total da unidade.

As normas específicas da zona intangível são:

- as atividades de proteção e fiscalização serão priorizadas nesta zona;
- o sistema de monitoramento ambiental da UC dará prioridade à zona;
- o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais serão proibidos;
- a pesquisa científica será autorizada em função de sua relevância, quando for impossível sua realização em outra zona da UC, quando não causar alterações significativas nos ecossistemas e, preferencialmente, em estudos relacionados à ecologia de espécies arbóreas presentes apenas nesta zona – como as candeias (*Eremanthus* spp.) e espécies associadas;

- a introdução de espécies exóticas, seja da flora ou da fauna, especialmente animais domésticos, é proibida;
- as atividades de educação ambiental só serão autorizadas em casos especiais, quando não puderem ser realizadas em outra zona da UC;
- o uso de veículos automotores só será permitido nas atividades essenciais à proteção e à conservação desta zona, restringindo-se o tráfego às áreas limítrofes;
- a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental à zona é proibida;
- é proibida a deposição de qualquer material estranho à zona;
- a colheita de sementes dessas espécies em quantidades limitadas e com o objetivo precípuo de pesquisa e de conservação das espécies, apenas nessa zona, fica permitida, tendo em vista a ocorrência das candeias (*Eremanthus* spp.)

## Zona de conservação

É aquela onde ocorreu pequena ou mínima intervenção humana e que ainda contém espécies da flora e da fauna ou monumentos naturais de relevante interesse científico. Deve possuir características de transição entre a zona intangível e a zona de produção (IBAMA, 2003).

Para a definição desta zona na Flona de Passa Quatro foram considerados os seguintes critérios de zoneamento: média biodiversidade; baixo grau de variabilidade ambiental; médio grau de conservação da biodiversidade; média representatividade biológica; média susceptibilidade ambiental.

O objetivo geral é a conservação do ambiente natural, pesquisa, a educação ambiental e formas primitivas de recreação (IBAMA, 2003).

Os objetivos específicos são:

- conservação do ambiente natural;
- proteção da biodiversidade, especialmente das espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou ameaçadas de extinção;
- fomento às atividades de pesquisa científica;
- fomento à identificação de espécies nativas com potencial para uso múltiplo;
- promoção da conectividade e do fluxo gênico entre os ecossistemas;
- proteção dos recursos hídricos e edáficos;
- garantia da sucessão ecológica, permitindo que os ecossistemas atinjam o clímax;
- promoção da visitação monitorada;
- implantação de áreas de colheita de sementes (ACS);
- educação e interpretação ambiental;
- monitoramento e fiscalização ambiental.

São áreas constituídas de floresta remanescente do domínio da Mata Atlântica em estágio médio a avançado de regeneração de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista em maiores altitudes. Ocupam área de 59,48 ha, ou seja, 17,76% da área total da UC.

As normas específicas desta zona são:

- fiscalização constante;
- projetos de pesquisa autorizados se não causarem alterações significativas nos ecossistemas;
- proibição do manejo e do aproveitamento econômico dos recursos naturais desta zona, à exceção de produtos florestais não-madeireiros, obtidos a partir do seu

adequado manejo, com ênfase na colheita de sementes visando à recuperação de áreas alteradas e a conservação genética das espécies;
- proibição da introdução de espécies exóticas, seja da flora ou da fauna, especialmente animais domésticos;
- proibição da instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental à zona;
- proibição da deposição de qualquer material estranho à zona.

## Zona de manejo florestal

É aquela que compreende áreas de floresta nativa ou plantada com potencial econômico para o manejo sustentável de recursos florestais (IBAMA, 2003).

Para a definição desta zona na Flona de Passa Quatro foram considerados os seguintes critérios: média biodiversidade no sub-bosque e baixa diversidade do estrato emergente; baixo grau de variabilidade ambiental; médio grau de conservação da biodiversidade; média a baixa representatividade biológica; média susceptibilidade ambiental; ambientes manejados para produção florestal; baixa susceptibilidade à erosão.

Seus objetivos gerais são: o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, a geração de tecnologia e de modelos de manejo florestal. Também são permitidas atividades de pesquisa, educação ambiental, interpretação, monitoramento e fiscalização (IBAMA, 2003).

Os objetivos específicos são:

- manejo múltiplo sustentável dos recursos florestais madeireiros e não-madeireiros;
- pesquisa científica e experimentação florestal;
- geração de recursos pela comercialização de produtos;
- geração de tecnologias para o uso sustentável dos recursos florestais;
- geração de tecnologias e de métodos de exploração florestal de baixo impacto sobre o solo e a vegetação nativa (sub-bosque);
- colheita de sementes florestais;
- implantação de novos povoamentos;
- implantação de modelos alternativos de produção florestal, incluindo a implantação de áreas de produção de sementes (APS) e pomares de sementes (PS);
- implantação de banco ex situ de germoplasma;
- monitoramento e fiscalização ambiental;
- educação e interpretação ambiental.

A zona de manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro compreende as áreas de floresta plantada com *Pinus*, *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus*, incluindo a regeneração natural no sub-bosque com potencial econômico para o manejo sustentável dos produtos florestais. Ocupa área de 180,00 ha, equivalente a 53,74% da área total da Flona, e é constituída por áreas com maior aptidão para a produção e o manejo florestal.

As normas específicas da zona de manejo são:

- permitir e incentivar a realização de pesquisas científicas e tecnológicas, desde que devidamente licenciadas;
- permitir atividades de colheita de sementes para diversos usos, inclusive comercialização;
- permitir atividades a serem desenvolvidas no manejo florestal e faunístico, obedecendo aos instrumentos técnicos e legais existentes e previstos no Plano

de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), ou Plano de Manejo de Fauna (PMF), previamente aprovados para a zona;

- permitir atividades de manejo que aumentem ou reduzam a cobertura vegetal da unidade, inclusive em modalidade de "corte raso", com interesse econômico ou ecológico, desde que devidamente previsto e aprovado no PMFS para a zona;
- permitir atividades de visitação e educação ambiental nestas áreas só quando estiverem sob manejo e desde que cumpridas as normas internas;
- adotar práticas conservacionistas e de correção da fertilidade dos solos, visando a proteção dos recursos edáficos e hídricos e o aumento da produtividade dos sítios;
- permitir a instalação de infra-estruturas indispensáveis às atividades de colheita, exploração e processamento primário da madeira, tais como estradas, ramais de arraste, pátios de estocagem, pátio de desdobro primário, etc., devidamente previstas e aprovadas no plano de manejo florestal sustentável da área;
- proibir a deposição de qualquer material estranho à zona;
- monitorar continuamente as atividades de manejo e fiscalizá-las de forma a garantir a integridade biológica da zona.

Zona de recuperação

É uma zona provisória que contém áreas alteradas. Uma vez recuperada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. A recuperação poderá ser natural ou induzida, preferencialmente por espécies nativas. As espécies exóticas, quando utilizadas, deverão ser objeto de manejo específico (IBAMA, 2003).

Para a definição desta zona na Flona de Passa Quatro foram considerados os seguintes critérios de zoneamento: média biodiversidade; médio grau de variabilidade ambiental; médio grau de conservação da biodiversidade; média representatividade biológica; média susceptibilidade ambiental; ambiente alterado pelo efeito de borda e ações antrópicas.

O objetivo geral desta zona é deter a degradação dos recursos e recuperar a área, podendo incluir, ainda, atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação (IBAMA, 2003).

Os objetivos específicos são:

- promover a conectividade entre fragmentos florestais nativos;
- fomentar a colheita de sementes;
- recuperar áreas de preservação permanente, incluindo a retirada de espécies exóticas;
- recuperar áreas com processos erosivos;
- estimular a regeneração natural nos plantios de pinus e araucária, visando o restabelecimento da vegetação nativa;
- incentivar a pesquisa científica;
- implantar áreas de colheita de sementes e áreas de produção de sementes;
- implantar banco ex situ de germoplasma;
- desenvolver atividades de interpretação e educação ambiental;
- desenvolver modelos de recuperação de áreas alteradas, incluindo a implantação de modelos produtivos, como sistemas agroflorestais;
- promover a adequação ambiental da unidade.

Esta zona contempla áreas com diferentes níveis de intervenção antrópica, sendo uma zona provisória que, depois de recuperada, deverá ser incorporada a uma ou mais zonas permanentes. Apresenta área de 81,68 ha, equivalente a 24,39% da Floresta Nacional de Passa Quatro. Principais características:

- declividades predominantemente acima de 40%, solos rasos com considerável susceptibilidade à erosão (Cambissolos Háplicos + Neossolos Litólicos) e áreas com ocorrência de Gleissolos;
- áreas de florestas plantadas com *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus* sp. e áreas de preservação permanente;
- talhões de florestas plantadas com *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus* sp., com regeneração natural abundante no sub-bosque;
- áreas com diferentes usos do solo, como gramados, campo de futebol, camping, restaurante, capela, cachoeira, vias de acesso, etc.;
- áreas inundáveis.

As normas específicas da zona são:

- a fiscalização e o monitoramento deverão ser constantes nesta zona;
- a priorização de projetos de pesquisa que favoreçam a sucessão ecológica e a substituição gradativa da vegetação exótica pela nativa;
- a proibição da deposição de qualquer material estranho à zona;
- a proibição e a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental à zona;
- o incentivo à meliponicultura visando à melhoria no fluxo gênico entre as espécies arbóreas, através da polinização, bem como a implementação na produção de sementes e o estabelecimento de plantas;
- as atividades de visitação deverão estar restritas às de cunho educativo;
- a implementação técnica que facilitem o processo de sucessão ecológica vegetal, tais como o controle de espécies invasoras, a redução do efeito de borda e a instalação de estruturas atrativas de fauna, como poleiros naturais e artificiais, e o plantio de espécies atrativas da fauna, independentemente da execução específica de projetos de recuperação ambiental desta zona.

Zona de uso especial/uso público

É aquela que contém áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Flona. Essas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural de floresta (IBAMA, 2003).

Para a definição desta zona na Flona de Passa Quatro foram considerados os seguintes critérios: áreas com baixo grau de conservação ou desprovimento de vegetação; baixo grau de variabilidade ambiental; elevada intervenção antrópica; fácil acesso; existência de infra-estruturas; e compactação de solo.

## Objetivos da zona de uso especial/uso público

### Objetivo geral

Seu objetivo é compatibilizar a estrutura e as obras necessárias à gestão e à visitação da unidade com o ambiente natural da Floresta Nacional, minimizando seus impactos (IBAMA, 2003).

Objetivos específicos

- concentrar prédios administrativos, imóveis funcionais e outras estruturas necessárias ao funcionamento e ao atendimento ao visitante da unidade;
- concentrar as instalações da infra-estrutura de apoio à visitação (centro de visitantes, lanchonete, restaurante, estacionamento, loja de souvenirs, sala de monitores ambientais, auditório, primeiros socorros, guarita, pórtico);
- criar e proporcionar oportunidades e facilitar a recreação educativa e a educação ambiental;
- propiciar ao visitante infra-estrutura necessária para interpretação ambiental;
- concentrar os visitantes nesta zona, de forma a minimizar os impactos sobre as zonas mais restritivas;
- recepcionar e fornecer aos visitantes todas as informações sobre a importância da Flona e as normas de comportamento e possibilidades de recreação, interpretação e educação ambiental.

Características da zona de uso especial/uso público

Esta zona apresenta área de 4,39 ha, equivalente a 1,31% da Floresta Nacional de Passa Quatro, e compreende toda a infra-estrutura de apoio e uso geral destinada a atender às atividades que serão desenvolvidas na unidade de conservação. Está constituída de vias de acesso, prédios, imóveis e estruturas de apoio à visitação e gestão da unidade, além do viveiro florestal, cachoeira e do setor de processamento do mel, quando este for implantado.

Normas específicas da zona de uso especial/uso público

- é obrigatório a todo visitante, para ter acesso à unidade, passar pelo centro de visitantes, a fim de receber as informações necessárias sobre a Flona e orientações sobre os locais de interesse;
- é proibido depredar, derrubar e desgalhar as espécies arbóreas mantidas nessa zona, exceto onde for necessária a poda e a manutenção de áreas verdes;
- é proibida a criação de animais domésticos;
- a água utilizada pelos funcionários e visitantes deve ser tratada;
- deverá ser elaborado e implantado projeto de saneamento básico para a UC, com prioridade para a coleta e o tratamento de esgoto;
- deverá ser elaborado e implementado projeto urbanístico e paisagístico da unidade, de forma a harmonizar e padronizar infra-estruturas existentes com as suas potencialidades florestais, turísticas e de conservação da biodiversidade, seguindo os princípios da bioconstrução, priorizando o enfoque natural, devendo ser descaracterizado o paisagismo de parque urbano;
- é proibido o uso de espécies exóticas para o paisagismo desta zona, bem como de agroquímicos no tratamento paisagístico;
- independentemente da implementação de projeto urbanístico, paisagístico e/ou de recuperação ambiental de áreas alteradas, deverão ser adotadas continuamente práticas de conservação do solo e recuperação de processos erosivos nas áreas com concentração das infra-estruturas, bem como nas vias de acesso;
- as atividades de visitação devem estar restritas às áreas permi-

tidas, definidas no programa de visitação;
- a fiscalização ambiental e patrimonial da unidade será intensiva, principalmente nos finais de semana e feriados;
- os veículos dos visitantes deverão se concentrar na área destinada ao estacionamento, ficando proibido o trânsito nas vias internas da UC;
- as trilhas e as áreas destinadas à permanência de visitantes deverão ser devidamente sinalizadas, com a instalação de sinalização educativa, interpretativa e/ou indicativa;
- deverão ser instaladas as lixeiras nos locais de maior concentração de visitantes, possibilitando a separação seletiva do lixo (orgânicos, vidros, plásticos, metais, papéis). Esses resíduos deverão ser entregues no Aterro Sanitário da Prefeitura;
- as trilhas, caminhos e estradas deverão ser conservados em boas condições de uso, fornecendo segurança ao visitante e aos funcionários da unidade;
- a confecção e/ou importação de equipamentos auxiliares (churrasqueiras portáteis, fogareiro, entre outros) para o preparo de refeições não é permitida;
- o uso de buzinas e aparelhos sonoros coletivos ou individuais em volume que perturbe o ambiente da Floresta Nacional e seus visitantes fica proibido;
- o uso dos espaços destinados à visitação pública deverá ser regulamentado.

Zona de uso conflitante

a) Definição legal

Constituem-se em espaços localizados dentro de uma unidade de conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como gasodutos, oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água, barragens, estradas, cabos óticos e outros (IBAMA, 2002).

b) Objetivos da zona de uso conflitante

Objetivo geral

Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre a unidade de conservação (IBAMA, 2002).

Para a definição desta zona na Flona de Passa Quatro foram considerados os seguintes critérios de zoneamento: ambiente antropizado; existência de empreendimento e/ou atividade conflitantes com objetivos de manejo da UC; e ter fácil acesso.

Objetivos específicos

- compatibilizar a presença da estrada municipal existente na UC, que serve de acesso aos proprietários lindeiros, e que não apresenta possibilidade de alternativa locacional, num curto espaço de tempo, com a conservação do ambiente natural da Flona;
- controlar o uso da estrada municipal existente no interior da UC;
- definir normas e critérios para a manutenção da estrada.

c) Características da zona de uso conflitante

Esta zona apresenta área de 3,79 ha, equivalente a 1,13% da Floresta Nacional de Passa Quatro. Abrange a estrada municipal que margeia o Ribeirão Carlos Tibúrcio, desde a entrada da unidade até a porteira da propriedade, conhecida como Sítio Os Toninhos, e sua área de influência (15 m de cada lado da estrada).

d) Normas específicas da zona de uso conflitante

- a velocidade máxima permitida de 40 km/h, podendo ser adotadas velocidades inferiores em situações específicas em que haja necessidade, desde que devidamente sinalizada;
- é proibido o transporte de materiais que possam causar impactos negativos aos recursos naturais da Flona, como pesticidas, efluentes líquidos, excrementos, sementes de espécies invasoras, entre outros;
- as atividades que conflitam com os objetivos de manejo da UC deverão ser monitoradas e ser objetos de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), para os impactos serem mitigados e/ou minimizados;
- é proibido o descarte de qualquer resíduo no interior da Flona oriundo das atividades de manutenção da estrada;
- as atividades de manutenção das estradas deverão ser executadas de forma a causar impacto mínimo nas áreas adjacentes, com especial cuidado no que se refere à produção de sedimentos e possibilidades de assoreamento de cursos d'água;
- independentemente da implementação de projetos específicos de recuperação de áreas degradadas, deverão ser adotadas continuamente práticas de recuperação de processos erosivos ao longo da estrada;
- deverão ser realizadas articulações entre a chefia da unidade e a Prefeitura Municipal de Passa Quatro, de forma a garantir a adequada manutenção da estrada, bem como a sua devida adequação ambiental, no menor período possível.

## 11.3 Programas de manejo

O planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro está estruturado em programas e subprogramas de manejo que agrupam as atividades-afins e visam propiciar o cumprimento dos objetivos específicos de manejo da Floresta Nacional, e cada um deles apresentará atividades e normas, tendo abrangência fundamentada no conhecimento e em experiência adquiridos previamente no diagnóstico e nas oficinas técnicas de pesquisadores e de planejamento participativo.

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro contempla cinco programas temáticos e 17 subprogramas de manejo independentes. Os objetivos, as atividades previstas e as normas de execução de cada programa e subprograma são descritos a seguir.

### 11.3.1 Programa de conhecimento e pesquisa

Objetivos: gerar e difundir conhecimentos de interesse para o manejo da Flona envolvendo aspectos culturais; estudos complementares sobre os meios físico, biótico e antrópico e suas interações; geração de tecnologias e informações que subsidiem o manejo sustentável dos recursos naturais, e o monitoramento ambiental da área.

Atividades previstas:

a) definir e orientar prioridades de pesquisa para a Flona;
b) aprofundar o conhecimento sobre o meio físico e os recursos naturais da Flona;
c) mapear áreas críticas para a manutenção da biodiversidade;
d) pesquisar o uso dos habitats pela fauna local;
e) selecionar indicadores para facilitar o monitoramento;
f) proporcionar subsídios para manejo sustentável dos recursos naturais;

g) realizar estudos de caracterização dos usuários da Flona (visitantes);
h) proporcionar intercâmbio com a comunidade científica.

#### 11.3.1.1 Subprograma de pesquisa

Objetivo: aprofundar o conhecimento sobre os recursos naturais e culturais da Flona e da zona de amortecimento (ZA) visando melhorias na gestão e no manejo da unidade.

Atividades e normas:

Numeral ordinário (1...) – Atividades

Símbolo ( • ) – Normas

1 Implementar sistema de gestão das atividades de pesquisa realizadas na Floresta Nacional.

- o ordenamento das atividades de pesquisa na Flona de Passa Quatro será disciplinada pela Instrução Normativa Ibama nº 154/2007;
- os pesquisadores poderão contar com apoio para o desenvolvimento de suas atividades em relação à diponibilidade de equipamentos e de infra-estrutura;
- as atividades de pesquisa que necessitarem do envolvimento de funcionários e de equipamentos da unidade deverão ser previamente agendadas, ficando as despesas correlatas a cargo do projeto de pesquisa, quando não puderem ser cobertas pela UC;
- todos os resultados de pesquisa serão disponibilizados à UC, que deverá divulgar interna e externamente seus resultados;
- os responsáveis pelos projetos de pesquisa poderão publicar e/ou divulgar os resultados, desde que citada a unidade de conservação;
- os pesquisadores serão convidados a apresentar os resultados dos seus trabalhos às comunidades do entorno, sempre que conveniente.

2 Incorporar os resultados de pesquisa e estudos no banco de dados da Floresta Nacional.

3 Incentivar o desenvolvimento de pesquisas na unidade, principalmente aquelas indicadas neste plano de manejo.

4 Divulgar nas instituições afins de ensino e de pesquisas, e em mídia apropriada, a relação das pesquisas prioritárias e as facilidades oferecidas pela UC.

5 Buscar o estabelecimento de parcerias com instituições de ensino e pesquisa para a realização de projetos acadêmicos, cujos resultados possam ser aproveitados para o controle e o entendimento dos processos naturais que regem os sistemas biótico e abiótico da Flona.

6 As linhas de pesquisa prioritárias para a Floresta Nacional de Passa Quatro identificadas durante a elaboração do plano de manejo foram:

**Meio físico**

1 Aprofundamento do conhecimento do meio físico da Bacia do Rio da Cachoeira;

- os estudos referentes a esta linha de pesquisa estão detalhados no projeto Diagnóstico Integrado do Meio Físico na Bacia do Rio da Cachoeira, Passa Quatro (MG), Anexo 7 do Encarte III – Anexos.

2 Realizar estudos para um melhor conhecimento da qualidade hídrica dos corpos de água da Floresta Nacional de Passa Quatro;

- os pontos de amostragem de água serão definidos em função da configuração da bacia hidro-

gráfica e de aspectos que possam influenciar na qualidade hídrica dos corpos d'água.

3 Desenvolver modelos de uso e ocupação do solo compatíveis com a condição topográfica predominante na região (declividades acentuadas), visando promover e incentivar a adequação ambiental das propriedades rurais.

**Flora**

1 Promover estudos necessários para o enriquecimento e a recuperação da vegetação do sub-bosque na zona de recuperação.

2 Implantar áreas de colheita de sementes com matrizes identificadas visando à produção de sementes e contribuindo para a conservação das espécies *Araucaria angustifolia*, *Eremanthus erythropappus*, *Nectandra rigida*, *Ocotea* spp., *Schinus terebinthifolius*, *Aspidosperma* sp., *Copaifera langsdorffii*, *Prunus sellowii, Tabebuia serratifolia*, *Cedrella fissilis*, entre outras.

3 Realizar estudos complementares de endemismos da flora na região da Flona de Passa Quatro.

- Esses estudos deverão priorizar a obtenção de informações como: área de ocorrência das espécies, presença de barreiras naturais à dispersão das espécies, estado de conservação das espécies, medidas de conservação e proteção das espécies.

4 Realizar pesquisas sobre o manejo florestal da araucaria (*Araucaria angustifolia*), com ênfase ao desenvolvimento de estudos sobre ecologia, silvicultura e manejo da espécie.

5 Realizar estudos necessários à implantação de bancos de germoplasma, áreas de colheita de sementes (ACS), áreas de produção de sementes (APS) e pomares de sementes (PS), incluindo: caracterização genética das espécies e/ou dos indivíduos, marcação e seleção de matrizes, estudos fenológicos, estudo de capacidade de colheita, estudos sobre melhoramento genético, etc.

6 Realizar pesquisas na área de etnobotânica, direcionada à identificação do uso de plantas medicinais e suas potencialidades.

7 Realizar atividades de pesquisa e extensão, contemplando difusão tecnológica, alternativas de geração de trabalho e renda sustentáveis (incluindo pesquisas sobre espécies que possam trazer retorno econômico), revisão do sistema de produção e incentivo a práticas ambientalmente sustentáveis, sem o uso de técnicas, como queimadas, agrotóxicos, derrubada de árvores, etc.

**Fauna**

1 Invertebrados:

1.1 realizar estudos sobre a composição e a ecologia da taxocenose dos principais grupos de invertebrados, como Lepidoptera e Coleoptera, por serem grupos indicadores de qualidade ambiental;

1.2 realizar estudos sobre a composição e a ecologia da taxocenose da classe Arachnida em função do elevado número de aranhas-armadeiras *Phoneutria nigriventer* encontradas em ambientes alterados e áreas de visitação da Flona de Passa Quatro;

1.3 fomentar pesquisas para o controle de espécies invasoras, com ênfase no caramujo-africano *Achatina fulica*.

2 Vertebrados:

2.1 Ictiofauna

2.1.1 realizar estudos sobre a composição e a ecologia da taxocenose da fauna de peixes;

2.1.2 realizar estudos sobre os possíveis impactos negativos da criação comercial da truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss* na região nas espécies nativas de peixes;

2.1.3 realizar estudos da viabilidade econômica, ecológica e ambiental do desenvolvimento da piscicultura na Flona.

2.2 Anurofauna

2.2.1 realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose de anfíbios da Flona de Passa Quatro;

2.2.2 realizar pesquisa sobre os possíveis impactos negativos da criação comercial da truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss* na região sobre anurofauna, com ênfase na predação de girinos;

2.2.3 realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de anfíbios em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira.

2.3 Herpetofauna

2.3.1 realizar estudos complementares sobre a composição e ecologia da taxocenose de répteis da Flona de Passa Quatro, com ênfase em quelônios que não foram amostrados durante o diagnóstico;

2.3.2 realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de répteis em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira.

2.4 Ornitofauna

2.4.1 realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose de aves da Flona de Passa Quatro, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;

2.4.2 realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de aves em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira.

2.5 Mastofauna

2.5.1 realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose de mamíferos da Flona de Passa Quatro, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;

2.5.2 realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de pequenos mamíferos em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira;

2.5.3 realizar estudos complementares sobre a composição e ecologia da taxocenose da ordem Chiroptera, com ênfase no grupo de morcegos hematófagos em função do elevado número de *Desmodus rotundus* encontrados nos diversos ambientes amostrados no inventário de mastofauna.

### 11.3.1.2 Subprograma de Monitoramento Ambiental

Objetivo: registrar, avaliar e monitorar fenômenos naturais ou alterações induzidas que possam causar impactos negativos sobre os recursos da unidade e sua ZA, de forma a subsidiar a tomada de decisão, visando minimizar tais impactos e melhorar o manejo da unidade.

Atividades previstas e normas:

1 Elaborar e implementar sistema de monitoramento da unidade que contemple, entre outras, as diretrizes apresentadas abaixo:

- sistematizar informações coletadas e desenvolver modelo de tomada de decisão em função de possíveis impactos identificados;
- os indicadores escolhidos deverão ser monitorados em longo prazo, de forma a permitir comparações e evoluções ao longo do tempo;
- os indicadores devem ser de fácil obtenção, de baixo custo e responder a questionamentos que venham contribuir para o manejo da Flona;
- o monitoramento deve ser realizado preferencialmente pelos técnicos da Flona ou no contexto de projetos de pesquisa em parceria com universidades ou centros de pesquisa.

2 Identificar um conjunto de indicadores de desempenho a serem utilizados para monitorar a biodiversidade, as pressões exercidas sobre ela, bem como ações implementadas pelo ICMBio e a comunidade em geral, para minimizar essas ameaças.

3 Acompanhar e monitorar, continuamente, o funcionamento e a evolução dos ecossistemas naturais e alterados da UC, com avaliações periódicas do estado e da integridade dos ecossistemas e das populações de espécies críticas e indicadoras presentes na Flona.

4 Acompanhar e avaliar a evolução das características socioeconômicas regionais e seus impactos e riscos sobre a Floresta Nacional de Passa Quatro.

5 Elaborar e implementar projeto de monitoramento da visitação na unidade:

- este projeto deverá ser realizado de forma sistêmica, recolhendo informações que orientem o chefe da unidade em relação ao fluxo, perfil e satisfação de visitantes, bem como o controle da qualidade ambiental dos locais abertos à visitação, especialmente das trilhas;
- monitorar impactos específicos desta atividade sobre os meios físicos e bióticos nos locais destinados à visitação pública;
- monitorar a satisfação do visitante na realização das atividades de visitação na Flona e quanto à qualidade dos serviços prestados;
- em função do monitoramento realizado, definir capacidade de carga das trilhas e equipamentos de uso público e adotar medidas para minimizar possíveis danos.

6 Monitorar a dinâmica dos processos erosivos, bem como a eficiência das medidas específicas adotadas.

7 Realizar ações de monitoramento específicas quanto à qualidade da água, à análise combinada de parâmetros físicos, químicos, biológicos, microbiológicos, toxicidade e fauna de macroinvertebrados bentônicos, nos principais cursos d'água da Flona e, quando possível, na ZA.

8 Desenvolver e implementar sistema de informação geográfica (SIG) para a Flona.

#### 11.3.1.3 Subprograma de Geração de Tecnologia

Objetivo: desenvolver técnicas e tecnologias adequadas à exploração sustentável dos recursos naturais e à melhoria da qualidade e da diversificação dos produtos gerados na Flona.

Atividades previstas e normas:

1 fomentar e realizar pesquisas inovadoras em questões relacionadas ao manejo sustentável da flora e da fauna e às estratégias de manejo e conservação da biodiversidade;

2 transferir resultados das pesquisas através de cursos de treinamento e capacitação da sociedade, com ênfase nas comunidades localizadas na ZA;

3 gerar tecnologias para o melhor aproveitamento de produtos florestais madeireiros (pequenos objetos de madeira, aproveitamento de resíduos, etc.) e não-madeireiros (óleos, resinas, essências, gomas, cipós, frutos, sementes, etc.).

### 11.3.2 Programa de Manejo dos Recursos Naturais

Objetivos: viabilizar o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais nas zonas de manejo e de recuperação; a conservação da biodiversidade na zona intangível; a recuperação e o manejo de áreas alteradas e das populações da fauna nativa; e a promoção da conectividade entre fragmentos florestais.

Atividades previstas e normas:

1 realizar estudos e projetos específicos para o manejo das florestas plantadas da Flona;

2 viabilizar ações de recuperação das áreas alteradas e APPs da Flona;

3 implantar bancos de germoplasma e áreas produtoras de sementes (ACS, APS e/ou PS) de espécies nativas;

4 desenvolver e difundir técnicas de manejo de espécies nativas da fauna, com ênfase na meliponicultura e a piscicultura;

5 manejar áreas plantadas de pinus, araucária e eucalipto existentes na Flona;

6 manejar áreas de vegetação nativa, existentes na zona de manejo florestal, com ênfase nos produtos florestais não-madeireiros.

#### 11.3.2.1 Subprograma de Manejo Florestal

Objetivo: manejo sustentável das florestas nativas e plantadas existentes na Flona, através da utilização de produtos madeireiros e não-madeireiros nas florestas plantadas, e de não-madeireiros nas florestas nativas, visando demonstrar a viabilidade do uso múltiplo sustentável dos recursos florestais.

Atividades previstas e normas:

1 Elaborar plano de manejo florestal sustentável de uso múltiplo para a Flona, abrangendo áreas de florestas plantadas e nativas nas zonas de manejo e de recuperação.

- Tendo em vista as peculiaridades da área referentes à: existência de povoamentos plantados em APPs em áreas declivosas e sobre solos com alta susceptibilidade à erosão; existência de abundante sub-bosque composto por espécies nativas; pequena área ocupada pela zona de manejo florestal (180 ha); oportunidade de gerar modelos promissores para o adequado manejo dessas áreas, não se mostrando adequado aplicar instrumento de concessão florestal, conforme estabelece a Lei nº 11.284/2006, nem o emprego de técnicas convencionais de colheita e exploração florestal, é necessária a adoção de práticas que minimizem impactos sobre a área manejada.
- A alienação dos lotes de produtos decorrentes do manejo florestal deverá ser realizada de acordo com a Lei nº 8.666/93, através da modalidade de licitação por técnica e preço, devendo buscar mecanismos que viabilizem o retorno dos recursos financeiros decorrentes da alienação para a unidade, visando a recomposição das áreas na zona de recuperação e a continuidade do manejo na zona de manejo florestal.
- As áreas a serem manejadas deverão ser divididas em lotes de tamanho compatível com as demandas comerciais locais, de forma a viabilizar o atendimento ao mercado local de madeira e suas peculiaridades.
- Na zona de recuperação deve-se prever a substituição progressiva do pinus e o manejo das araucárias plantadas nos locais indicados para a formação de corredores ecológicos e nas áreas de preservação permanente, visando à conectividade de fragmentos florestais nativos e ao aumento da diversidade e da base genética das espécies nativas.
- Na zona de manejo deverão ser elaborados projetos de colheita e exploração florestal dos povoamentos plantados com pinus, araucária e eucalipto, prevendo como técnica de condução o desbaste seletivo, com mínimo comprometimento do sub-bosque composto por espécies nativas, e considerando as recomendações técnicas apresentadas no Anexo 11 – Levantamento florís-

tico de árvores e arbustos e Projeto de Manejo Florestal, Encarte III – Anexos.

- No manejo dos povoamentos plantados, eventualmente, será admitida colheita florestal mediante corte raso, em situações pontuais, que caracterizem imposições legais ou condições técnicas adequadas ao emprego dessa prática, desde que não haja na área regeneração natural (subbosque) significativa ou o mínimo comprometimento desta, devidamente justificado tecnicamente.
- O acompanhamento, o monitoramento e a fiscalização das atividades de manejo florestal deverão ser realizados pela equipe do órgão gestor da unidade.
- No processo de acompanhamento e de monitoramento do manejo florestal deverão ser avaliados os possíveis impactos negativos e os danos das atividades de manejo sobre o meio físico, a flora (sub-bosque) e a fauna, identificando e mensurando-os, visando à adoção de medidas mitigadoras ou compensatórias, se for o caso.
- A instalação de novas infra-estruturas necessárias à atividade de manejo florestal não será permitida, excetuando-se os casos que impossibilitem a sua execução, mediante expressa autorização do órgão gestor da unidade.

#### 11.3.2.2 Subprograma de Manejo de Fauna

Objetivo: implementar e difundir sistemas de produção com meliponicultura e piscicultura com espécies nativas, de acordo com as diretrizes geradas pelo Subprograma de Pesquisa; realizar estudos e projetos para manter e realçar a diversidade biológica, incluindo a recuperação de populações em perigo ou extintas localmente (translocação), e o controle de espécies agressivas.

Atividades previstas e normas:

1 adaptar e aprimorar o manejo de espécies nativas de abelhas (jataí, meliponia e outras) com a finalidade de substituir gradativamente a criação da espécie exótica *Apis melifera* na Flona e na ZA e diversificar os produtos decorrentes da meliponicultura como mel, cera e própolis;

2 difundir os resultados de pesquisa referentes à piscicultura com espécies nativas para as comunidades da ZA e em função da sua viabilidade técnica, econômica e ambiental implementar essa atividade no interior da Flona;

3 estudar e elaborar projetos que visem à recuperação de populações em perigo de extinção ou extintas localmente, e fazer o controle de espécies agressivas;

- a escolha do local de reintrodução é um dos pontos a ser discutido, antes da efetivação da estratégia de translocação, a fim de assegurar a ocorrência da espécie no local;
- o local para a reintrodução deve conter requisitos essenciais para a sobrevivência da espécie (alimento, locais de abrigo e reprodução);
- os aspectos referentes às condições climáticas ou microclimáticas deverão ser verificados e se são compatíveis com as de origem dos indivíduos a serem reintroduzidos e se as causas do declínio anterior da espécie a ser reintroduzida estão controladas ou não, e quais as estratégias para o controle.

#### 11.3.2.3 Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas

Objetivo: promover a recomposição das áreas alteradas da Flona visando à recuperação das APPs, a conectividade de fragmentos florestais nativos e ao aumento

da diversidade e da base genética das espécies nativas.

Atividades previstas e normas:

1 elaborar e implementar projeto executivo de recomposição das áreas alteradas da Flona, contendo as estratégias necessárias para a sua efetivação;

2 definir em qual zona permanente será incorporada a zona de recuperação, após concluídos os trabalhos de recuperação;

3 difundir para os proprietários rurais da ZA as técnicas de recuperação de áreas alteradas utilizadas na Flona, através da aplicação de modelos demonstrativos.

#### 11.3.2.4 Subprograma de Colheita de Sementes e Produção de Mudas

Objetivo: implantar áreas produtoras de sementes (ACS, APS e/ou PS) e produzir sementes e mudas para a recuperação de áreas alteradas, e suprir as demandas dos demais programas de manejo da Flona, incluindo a comercialização da produção excedente.

Atividades previstas e normas:

1 elaborar e implementar projeto de reestruturação e revitalização do viveiro florestal da Flona, incluindo a construção de infra-estruturas e a aquisição de equipamentos para o manejo e o beneficiamento de sementes.

- O viveiro será reestruturado em conformidade com as demandas dos programas de manejo da unidade;

2 implantar no viveiro florestal da Flona áreas específicas para o cultivo e a propagação de plantas ornamentais, medicinais e aromáticas;

3 implantar áreas de colheita de sementes (ACS), áreas de produção de sementes (APS) e/ou pomares de sementes (PS) de espécies nativas, incluindo a marcação de matrizes e a realização de estudos fenológicos;

4 elaborar e implementar um plano de colheita de sementes de espécies nativas na Flona e na ZA.

### 11.3.3 Programa de Visitação

Objetivo: ordenar o processo de visitação e o uso público da Flona de forma a minimizar os impactos dessas atividades sobre a unidade, permitir melhores condições aos visitantes e diversificar os atrativos oferecidos.

Atividades previstas e normas:

1 elaborar e implementar plano de visitação e uso público da Flona;

- todo o planejamento das atividades de visitação deve estar de acordo com o documento Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação (MMA, 2007);

2 capacitar monitores e condutores para atendimento aos visitantes da Flona;

3 definir procedimentos de supervisão de monitores e guias ambientais da Flona;

4 realizar pesquisas periódicas sobre o perfil do visitante;

5 realizar pesquisas periódicas de satisfação e de percepção ambiental do visitante;

6 elaborar e implementar projeto específico para a construção do centro de visitantes;

- o projeto do centro de visitantes deverá observar os princípios da bioconstrução;
- o centro de visitantes deverá contemplar as seguintes instalações: área de recepção, auditório, sanitários, bebedouros, almoxari-

fado, sala de exposições, xiloteca (coleção de madeiras), carpoteca (coleção de frutos e sementes), herbário (coleção de excicatas), sala de primeiros socorros, sala para monitores, telefone público, ponto de acesso à internet, sala para a venda de souvenirs e artesanato, centro de documentação da memória da unidade;

7 confeccionar filmes, folhetos, documentários e demais publicações de divulgação do Programa de Visitação da Floresta Nacional de Passa Quatro;

- a produção deste material poderá ser viabilizada em parceria com as empresas e as instituições credenciadas;
- a atividade deverá ser estabelecida mediante o estabelecimento de contrato;
- o projeto gráfico para a produção deste material deverá ser elaborado, abrangendo a produção de cartazes, folhetos, mapa lúdico e programas audiovisuais, entre outros;
- os técnicos da Floresta Nacional deverão participar de todas as fases da elaboração do projeto;
- o material produzido também poderá ser utilizado nas atividades de sensibilização ambiental promovidas pela unidade de conservação;
- o material de divulgação deve trazer, na medida do possível, além de informações gerais sobre a UC, outras relativas às atividades de recreação, interpretação e sensibilização ambiental, como:

  - mapas lúdicos, incluindo a rede hidrográfica principal; seus limites; relevo, referências e cotas de nível mais significativos, vias de acesso, atrativos da Floresta Nacional e do entorno;
  - horários e principais normas de visitação e de segurança;
  - as normas de visitação serão apresentadas com as devidas justificativas dos procedimentos adotados;
  - descrição dos atrativos, roteiros, tempo de percurso e equipamentos necessários para percorrê-los ou acessá-los;
  - apresentação das diferentes tipologias florestais, com destaque para as espécies endêmicas acompanhadas de ilustração ou fotos;
  - apresentação de espécies notáveis da fauna, acompanhadas de ilustrações ou fotos, com destaque para as espécies endêmicas e/ou em extinção; e
  - apresentação sucinta dos principais aspectos históricos e culturais da região.
  - entre outros aspectos de segurança do visitante, deverão ser enfocados os procedimentos a serem adotados nas situações de ocorrência de fogo e da proibição de alimentação de animais silvestres;

8 disponibilizar gratuitamente todo o material de divulgação no centro de visitantes e nos postos de atendimento ao turista, ou similar, das cidades de Itanhandu e de Passa Quatro;

9 estimular a produção de guias ilustrados sobre a flora e a fauna da Floresta Nacional;

- o material a ser produzido deverá ter aprovação prévia do ICMBIo;
- a produção deverá contar com assessoria científica;
- o ICMBio autorizará a produção e a comercialização dos guias mediante acordo a ser estabelecido;
- os guias produzidos poderão ser

vendidos no centro de visitantes;

10 estabelecer e implementar um sistema de cobrança de taxa de visitação para a Floresta Nacional:

- estabelecer um modelo para os comprovantes de pagamento da taxa de visitação;
- os comprovantes deverão ser numerados para maior controle;
- no verso serão impressas mensagens educativas e um pequeno mapa indicando as áreas abertas à visitação pública; e
- os visitantes deverão ser informados que terão que manter em sua posse, durante todo o período de visita, o comprovante de pagamento, e que funcionários da UC, ou por ela designados, poderão solicitar vistas a qualquer momento;

11 realizar procedimentos para situações de necessidade de fechamento da unidade à visitação:

- os comunicados serão realizados formalmente pela chefia da UC;
- os comunicados serão encaminhados aos seguintes atores:
  - Supes/Ibama/MG;
  - ICMBIo/Sede;
  - prefeituras dos municípios do entorno; e
  - rádios dos municípios do entorno;

- a chefia da Floresta Nacional solicitará ao ICMBIo a veiculação desta informação no site do Instituto;

12 elaborar projeto de monitoramento de visitação para a unidade;

- este projeto deverá ser realizado de forma sistêmica, recolhendo informações que orientem o chefe da unidade em relação ao fluxo, perfil e satisfação de visitantes, eficiência e evolução das atividades voltadas à sensibilização ambiental, bem como qualidade dos serviços prestados e dos locais abertos à visitação;
- a satisfação do visitante deverá ser monitorada mediante a realização de pesquisas;

13 elaborar e implementar um projeto de sensibilização ambiental para a Floresta Nacional de Passa Quatro:

- o projeto deverá ser elaborado pelos técnicos da unidade;
- os técnicos da unidade deverão identificar parceiros, como as secretarias de educação e de meio ambiente, organizações não-governamentais (ONG) e universidades, para participarem da elaboração e implementação do programa;
- o projeto será estruturado para atendimento das necessidades da unidade, devendo abordar os seguintes temas:
  - o histórico e os objetivos da unidade;
  - a importância dos espaços protegidos, em termos ambientais, culturais, históricos e econômicos;
  - os valores ambientais e culturais protegidos pela Floresta Nacional;
  - as normas estabelecidas para a unidade e a zona de amortecimento (ZA);
  - os meios de participação da comunidade nas atividades de proteção; e
  - os benefícios ambientais e econômicos advindos do uso adequado dos espaços protegidos.

O programa deverá ser desenvolvido através dos mais variados recursos e atividades, entre eles:

- realização de atividades nas es-

colas do entorno e demais organizações da sociedade civil organizada, proprietários e empreendedores da área do entorno;
- utilização principalmente do centro de visitante e do núcleo de atividades e demais áreas abertas à visitação pública para a realização de atividades interpretativas e recreativas, vinculadas aos valores naturais e culturais abrangidos pela UC; e
- desenvolvimento de peças de comunicação, como folhetos, cartilhas, cartazes, entre outros, julgados apropriados;

14 capacitar e treinar funcionários, voluntários, parceiros e estagiários para atuarem na implementação do programa;

- adoção de procedimentos para a proteção dos sítios arqueológicos e históricos, baseados nas leis pertinentes;
- implementação de políticas de incentivo à preservação e à valorização do patrimônio cultural regional, através do apoio operacional e técnico às iniciativas das comunidades, como, por exemplo, festas populares e religiosas, produção de artesanato e restauração do patrimônio edificado;
- estabelecimento de relações socioculturais, éticas e estéticas com o patrimônio cultural;
- o projeto poderá ser desenvolvido através da realização de cursos, oficinas, debates, fóruns sobre temas relativos aos interesses locais e regionais, entre outros;
- o projeto será direcionado para o público em geral e em especial para educadores, entendidos como os agentes privilegiados na formação das novas gerações;
- este projeto poderá ser desenvolvido juntamente com as atividades de sensibilização ambiental, de forma a otimizar custos operacionais e garantir o necessário elo conceitual que une patrimônio cultural e natural;
- desenvolvimento de peças de comunicação, como folhetos, cartilhas, cartazes, entre outros, julgados apropriados para a consecução do projeto;
- oficinas temáticas sobre os sítios históricos da região, onde a UC está inserida, deverão ser estabelecidas e envolver diferentes públicos;

15 desenvolver campanha permanente para sensibilizar a população local e os visitantes a colaborarem com a unidade, através de denúncias telefônicas, sobre qualquer tipo de contravenção ambiental presenciada;

- os denunciantes poderão utilizar a Linha Verde do Ibama, por meio do telefone (0800 618080) e e-mail: linhaverde@ibama.gov.br, sem necessidade de identificação; e
- o número do telefone e o mecanismo da Linha Verde serão divulgados através do sistema de comunicação visual da UC e em todos os meios de divulgação e educação produzidos sobre a Floresta Nacional;

16 elaborar e manter atualizada a *home page* da Floresta Nacional de Passa Quatro, na página do ICMBio;

17 definir um sistema de registro de visitantes;

- implantar sistema de agendamento de grupos e pesquisadores;

18 estabelecer sistema de cobrança de taxas de visitação, com valor diferenciado para visitantes de Passa Quatro;

19 implantar sistema de monitora-

mento de impactos da visitação nas trilhas, atrativos e demais locais abertos à visitação pública;

20 implantar restaurante e lanchonete;

21 elaborar projeto de divulgação e inclusão da Flona no circuito turístico Terras Altas da Mantiqueira e Estrada Real;

22 elaborar projeto para rede elétrica, telefônica e encanamentos subterrâneos e implantá-los em toda a área de visitação da unidade;

23 estudar a viabilidade e tipo de transporte coletivo interno a ser implantado na unidade para atendimento aos visitantes;

24 implantar sistema de coleta seletiva de lixo nas áreas abertas ao público;

25 elaborar projeto de recuperação das áreas alteradas abertas à visitação pública;

- buscar, sempre que possível, a separação das atividades de uso público, assim como as respectivas infra-estruturas das atividades administrativas;
- as atividades de visitação e turismo deverão ser prestadas por pessoas capacitadas;
- o projeto específico de visitação deverá ser elaborado por técnicos qualificados, de acordo com os pilares do ecoturismo.

#### 11.3.3.1 Subprograma de Interpretação Ambiental

Objetivo: proporcionar aos visitantes serviços de informação, educação e interpretação, para que possam conhecer e apreciar os recursos naturais e entender a importância da conservação e do uso sustentável.

Atividades previstas e normas:

1 capacitar monitores e condutores ambientais da zona de amortecimento;

2 promover a capacitação da equipe técnica da Flona para o manejo da visitação, incluindo primeiros socorros;

3 realizar pesquisas nas áreas que possuem potencial para interpretação de fenômenos naturais, incluindo os parâmetros que deverão ser monitorados durante sua utilização;

4 implantar trilhas interpretativas, mediante projeto específico, levando em consideração as peculiaridades do terreno e os diferentes perfis dos visitantes;

5 implantar trilhas interpretativas nos locais onde ocorrem diferentes fenômenos ambientais, observando aspectos como a utilização do ambiente pela fauna, alterações na vegetação, mudanças no padrão de circulação de águas, erosões e outros;

- cada trilha implantada deve atender a apenas uma função;
- as trilhas interpretativas devem ser, preferencialmente, guiadas;

6 elaborar matriz de avaliação de impactos decorrentes da visitação nas trilhas interpretativas;

7 elaborar normas de visitação nas trilhas;

- os visitantes devem ser informados sobre os riscos e possíveis acidentes que possam ocorrer em ambientes naturais;

8 criar projeto de interpretação para portadores de necessidades especiais;

9 elaborar material interpretativo, de acordo com os diagnósticos do plano de manejo e futuros estudos sobre a UC.

10 utilizar o documento Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação (2007) como referência para a definição e as normas das atividades do Subprograma de Interpretação.

#### 11.3.3.2 Subprograma de Recreação e Lazer

Objetivo: proporcionar aos visitantes atividades lúdicas e educativas de acordo com as aptidões e potencialidades dos recursos naturais específicos da Floresta

Nacional de Passa Quatro.

Atividades previstas e normas:

1 elaborar e implantar caminhadas educativas;

- as caminhadas em trilhas de aprendizagem devem abordar temas como a história natural de diversas espécies animais e vegetais ocorrentes na Flona, além de instruções sobre o uso de mapas, bússolas, receptores GPS, binóculos, observação de aves e interpretação de pegadas;

2 elaborar e implantar plano de atividades de recreação e lazer: caminhadas, piquenique, observação da vida silvestre, contemplação de belezas cênicas, fotografias, recreação infantil e interpretação da natureza;

3 programar e viabilizar palestras sobre temas ambientais e atividades recreativas;

4 elaborar estudo para a viabilidade de reativação da pesca esportiva;

5 elaborar estudo para estimular a atividade de observação e contemplação de aves;

6 elaborar e implantar projeto para a recreação de portadores de necessidades especiais.

### 11.3.4 Programa de Integração com o Entorno

Objetivo: incentivar e fomentar o desenvolvimento de atividades no entorno, que sejam compatíveis com os objetivos da Floresta Nacional de Passa Quatro, e buscar parcerias para a viabilização dessas atividades.

Atividades previstas e normas:

1 identificar e avaliar os principais atores sociais e suas possíveis interações com a Floresta Nacional de Passa Quatro;

2 definir estratégias de ação para a integração da Flona com o entorno;

3 buscar parcerias para atingir os objetivos da Floresta Nacional de Passa Quatro e proporcionar o desenvolvimento regional;

4 divulgar os objetivos da Floresta Nacional nas comunidades;

5 mediar possíveis conflitos e disputas de interesses entre as comunidades do entorno e a UC;

6 elaborar programa em conjunto com as comunidades para a produção de artesanato, utilizando recursos da floresta e gerando renda;

- os produtos e serviços produzidos na ZA poderão mencionar em seus rótulos a procedência: produzidos na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, mediante autorização do órgão gestor da Flona.

#### 11.3.4.1 Subprograma de Educação Ambiental

Objetivo: formular estratégias de educação ambiental não formal para a população do entorno, enfatizando a importância e as vantagens da Floresta Nacional de Passa Quatro, e apoiar a educação formal; mediar interesses entre proprietários rurais e comunidades do entorno imediato, na perspectiva de diminuir os riscos e impactos de suas atividades sobre a unidade, e demonstrar a importância da UC na agregação de valores aos seus produtos.

Atividades previstas e normas:

1 interagir com o Programa de Visitação, bem como com as secretarias de educação estadual e municipais e instituições de ensino superior, definindo atividades em parceria;

2 centralizar ações nas relações com as populações humanas que residem no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro;

3 atender as possíveis solicitações de caráter educativo e social traduzidas por projetos especiais;

4 promover integração da comunidade do entorno com a UC;

5 manter contato permanente com os moradores e os produtores rurais vizinhos à Floresta Nacional de Passa Quatro, ou suas associações, de forma a solucionar

conflitos de interesse, evitando que atinjam proporções indesejáveis.

#### 11.3.4.2 Subprograma de Incentivo a Alternativas de Desenvolvimento

Objetivo: diminuir o impacto da utilização dos recursos naturais por meio de técnicas mais sustentáveis, que serão transmitidas à população, bem como incrementar a diversificação da produção. Os projetos terão como diretrizes diversificar a base econômica dos municípios, agregar valor e renda aos produtos, fortalecer a organização social e diminuir o impacto ambiental dos processos produtivos.

Atividades previstas e normas:

1 promover a capacitação da comunidade do entorno a fim de propiciar maior inserção desta no desenvolvimento das atividades dentro da UC;

2 apoiar as atividades das comunidades do entorno, principalmente aquelas que possibilitem alternativas de renda e que não comprometam o ambiente natural da UC;

3 estimular projetos especiais de pesquisa, fomento e produção que auxiliem a conservação de espécies críticas e a recuperação de áreas alteradas no entorno da UC (bacias hidrográficas, matas ciliares, estabelecimento de corredores ecológicos, recuperação de fragmentos de vegetação natural);

4 promover alternativas para o uso do solo, que devem ser consideradas como projetos especiais no contexto deste subprograma, privilegiando o entorno imediato;

5 contribuir para a elaboração participativa de projetos voltados ao uso sustentável de recursos naturais;

6 fazer gestão junto aos órgãos e instituições avaliadores do Programa de Crédito de Carbono, para a inclusão da UC e de propriedades da ZA no referido programa;

7 viabilizar cursos de capacitação para servidores do ICMBio e proprietários da ZA para a comercialização de créditos de carbono;

8 buscar apoio junto ao Sebrae para viabilizar cursos aos produtores rurais da ZA, capacitando-os, a fim de obter certificação ambiental e "selo verde" para produtos biodinâmicos – agricultura orgânica, mel e subprodutos de abelhas nativas, entre outros;

9 dar conhecimento aos proprietários rurais da ZA e às administrações municipais sobre os benefícios do ICMS ecológico, e fomentar criação de áreas protegidas, com ênfase nas RPPNs, no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro.

### 11.3.5 Programa de Administração e Gestão da UC

Objetivos: garantir o funcionamento da Flona em relação à: infra-estrutura, uso das edificações e equipamentos; organização e controle dos processos administrativos, financeiros, de comunicação e logística; gestão de pessoas; manutenção da integridade dos recursos naturais e patrimoniais, incluindo a necessidade de ampliação da área da Flona; e apoio às atividades de gestão da unidade.

Atividades previstas e normas:

1 definir, priorizar e prover condições logísticas para a operacionalização dos demais programas e subprogramas de manejo;

2 executar e supervisionar atividades administrativas e de manutenção de rotina;

3 planejar e definir a necessidade e a localização de cada infra-estrutura e equipamento, e acompanhar sua execução e normatizar seus usos;

4 propor, solicitar e desenvolver atividades relativas ao projeto de ampliação da área da Flona;

5 viabilizar apoio logístico para a execução dos projetos de pesquisa de interesse da Floresta Nacional de Passa Qua-

tro;

6 comercializar produtos e subprodutos gerados pelo manejo da Flona;

7 realizar a manutenção e sanar processos erosivos das estradas internas da Flona;

8 definir padrão de construção e sinalização para a Flona que seja harmônico e integrado com a paisagem;

9 manter a vigilância patrimonial;

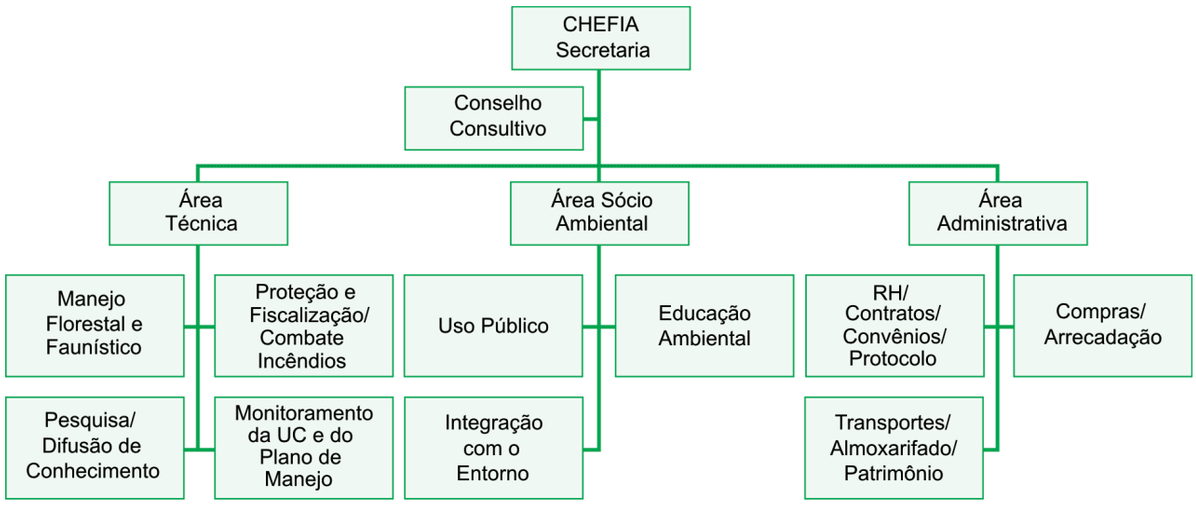
10 viabilizar estrutura de fiscalização da Flona;

11 realizar ações de fiscalização sistemática e periódica para coibir infrações ambientais na área da UC e na zona de amortecimento;

12 viabilizar a prevenção e o combate a incêndios na UC e na ZA.

A estrutura proposta, necessária

ORGANOGRAMA DA FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
(aprovado na Oficina de Planejamento Participativo)




à implementação do plano de manejo, deverá prever a lotação de no mínimo 16 servidores, dos quais cinco analistas ambientais, para a execução das atividades referentes ao manejo florestal e faunístico, proteção e fiscalização, pesquisa, monitoramento, uso público e integração com o entorno.

#### 11.3.5.1 Subprograma de Administração, Infra-Estrutura e Logística

Objetivo: garantir os meios e a infra-estrutura necessária para a execução das atividades previstas no plano de manejo.

Atividades previstas e normas:

1 prover apoio logístico e material para execução dos programas integrantes do plano de manejo da Flona;

2 elaborar e implementar plano de trabalho referente à realocação/demolição de infra-estruturas presentes nas áreas de preservação permanente na Flona. As infra-estruturas diagnosticadas no plano de manejo nesta situação foram a área de camping, o restaurante, a capela e o santuário. O plano de trabalho deverá considerar as limitações previstas na legislação ambiental, os riscos a que essas edificações estão sujeitas por situarem-se próximas a áreas inundáveis e cursos d'água, bem como a necessidade de demolição ou realocação para locais mais adequados;

3 providenciar a alteração do nome do prédio, atualmente denominado de "pousada", para "casa do pesquisador", conforme orientações referentes a normas de sinalização da Flona, constantes no Encarte III – Anexos;

4 elaborar e executar projetos técnicos de construção, reforma e ampliação de infra-estruturas:

a) reforma do atual prédio do almoxarifado e do refeitório para abrigar a administração e a área técnica da Flona;
b) reforma e adaptação do atual prédio do auditório para abrigar o centro de capacitação e as atividades do Programa de Integração com o entorno, incluindo: au-

ditório, sala para oficina de artesanato, biblioteca temática, sala administrativa, banheiros, copa e cozinha;

c) reforma do prédio atual do escritório, para abrigar refeitório de funcionários, almoxarifado e sala de vivência;
d) construção de garagem para veículos, com cerca de dez vagas, em local situado próximo ao atual prédio do auditório;
e) construção do centro de visitantes, na entrada da UC, do lado esquerdo do pórtico, conforme descrito no Programa de Uso Público;

5 elaborar e implantar projeto de eletrificação da UC com rede subterrânea;

6 elaborar e implantar projeto de saneamento básico, incluindo rede coletora de esgotos, construção de estação de tratamento de esgoto, rede de distribuição de água, caixa d'água e estação de tratamento de água;

7 instalar conjuntos de lixeiras nas áreas de uso público e administrativo. Os visitantes e os servidores da Flona deverão ser orientados a realizar a separação e a destinação do lixo gerado adequadamente nas lixeiras;

8 adquirir equipamentos de suporte à gestão da Flona e à implementação do plano de manejo:

a) uma caminhonete 4 x 4;
b) um veículo leve de passeio;
c) mobiliários e eletrodomésticos para aparelhamento da Flona, conforme projeto específico para a administração e o centro de visitantes;
d) ferramentas e maquinários para uso e manutenção da UC;

9 viabilizar a contratação de pessoal de apoio à implementação do plano de manejo;

10 manter cadastros atualizados dos materiais e equipamentos disponíveis e realizar avaliações periódicas da necessidade de manutenções e novas aquisições, de forma a otimizar o uso de equipamentos e de veículos;

11 elaborar convênios e acordos de cooperação técnica com institutos de pesquisa, ONGs, prefeituras, universidades, etc.;

12 elaborar plano de manutenção anual dos imóveis, equipamentos, mobiliário, trilhas, sinalização, etc. e realizar a manutenção de benfeitorias, efetuar reparos e manutenção de máquinas, motores, ferramentas, equipamentos e veículos;

13 efetuar a manutenção de vias de acesso, trilhas e aceiros, bem como prever a abertura de novos acessos, em função da demanda dos demais programas do plano de manejo;

14 ordenar a coleta de lixo interno, implantar normas de armazenamento e destinação de resíduos, e melhoria da coleta seletiva, conforme preconiza as normas ABNT NBR 12.980 (coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos) e NBR 13.463 (coleta de resíduos sólidos), constantes dos Anexos 17 e 18 do Volume IV;

15 elaborar e executar projeto de manutenção de estradas e vias de acesso internas:

a) nas vias identificadas com baixa capacidade de carga deverá haver sinalização, ou até mesmo ser fechada;
b) as áreas ao longo das vias onde forem identificados processos erosivos ou áreas com aberturas além das necessárias ao tráfego deverão ser recuperadas de acordo com projeto técnico específico;

16 elaborar e implementar um sistema de comunicação visual com colocação de placas informativas e painéis na área da UC:

a) o projeto deve considerar as características da UC, a padronização da identidade visual e a utili-

zação de materiais existentes na região;
b) o projeto deve incluir o sistema de sinalização indicativa, educativa e de orientação;
c) o projeto de sinalização seguirá os padrões estabelecidos pelo guia de chefes de unidades de conservação (IBAMA, 2000).

17 elaborar e implementar um projeto de voluntariado na Flona Passa Quatro:

a) o projeto deverá seguir as diretrizes gerais definidas na Lei nº 9.608/98 (dispõe sobre o serviço voluntário no âmbito da União), no Decreto nº 4.519/2002 (dispõe sobre o serviço voluntário em unidades de conservação federais), bem como em normas específicas do Ministério do Meio Ambiente e/ou do órgão gestor da unidade, conforme o Anexo 8 do Volume IV;
b) os trabalhos voluntários poderão ser aqueles referentes à implementação e ao acompanhamento das atividades da unidade, quando julgadas pertinentes e previamente autorizadas pelo gestor da unidade, tais como monitoramento ambiental, pesquisa, recepção de visitantes, entre outras;

18 viabilizar com a administração central do órgão gestor um quadro funcional mínimo adequado à implementação do plano de manejo, conforme o organograma proposto.

### 11.3.5.2 Subprograma de Proteção e Fiscalização

Objetivo: garantir a proteção dos recursos naturais e culturais, a segurança dos visitantes, do patrimônio imobiliário e dos equipamentos existentes na Flona.

Atividades previstas e normas:

1 estabelecer um sistema de fiscalização para a área da Floresta Nacional de Passa Quatro e para a ZA;

2 elaborar um plano de proteção com definição das áreas prioritárias para fiscalização;

3 solicitar formalmente autorização para a fiscalização e a circulação em propriedades particulares vizinhas;

4 retirar animais domésticos que ocasionalmente entrem na unidade;

5 coibir a entrada de caçadores, coletores e outros agentes que visem a exploração/depredação dos recursos naturais da unidade;

6 colocar placas indicativas em todos os acessos possíveis à Floresta Nacional de Passa Quatro, além de avisos sobre a proibição de caça, pesca e coleta de plantas e/ou animais;

7 estabelecer rotinas de fiscalização da unidade:

a) as atividades de fiscalização serão previstas em um plano de ação a ser elaborado pela equipe;
b) deverão ser adquiridos materiais e equipamentos visando a melhoria na eficiência das atividades de fiscalização, como: dois rádios de comunicação; dois binóculos, duas armas, um GPS, uma câmara fotográfica;

8 disponibilizar uniformes para todos os funcionários da Flona;

a) todos os funcionários deverão estar devidamente uniformizados quando estiverem em serviço;
b) o padrão do uniforme será o estabelecido pelo ICMBio, segundo as normas vigentes;

9 garantir a participação dos funcionários e de colaboradores em cursos e palestras de atualização e reciclagem, principalmente nos seguintes temas: fiscalização, legislação, prevenção e combate a in-

cêndios, primeiros socorros e relações públicas;

10 realizar ações de fiscalização sistemática e periódica para coibir infrações ambientais na área da UC e da zona de amortecimento;

a) até que a equipe de fiscalização da Flona seja ampliada, a fiscalização será no mínimo de uma vez por semana;
b) quando for verificada a necessidade, devido à pressão por caça, coletas, entre outros, a freqüência de fiscalização será ampliada.
c) na ZA as ações de fiscalização focarão prioritariamente nas áreas contíguas à unidade, bem como nas atividades de desmatamentos e queimadas não autorizadas e atividades impactantes não licenciadas;

11 adquirir imagens de satélite de alta resolução, a cada dois anos, da região do entorno, para o monitoramento das condições ambientais;

12 realizar sobrevôos periódicos sobre a área da UC e a zona de amortecimento, a fim de monitorar alterações ambientais com intervalo a ser decidido posteriormente;

13 fomentar atividades de prevenção e combate a incêndios na ZA:

a) realizar cursos, palestras e distribuição de material de divulgação visando a prevenção de incêndios;
b) elaborar e manter uma lista de telefones úteis das instituições e de empresas com potencial de colaboração e que devem ser contatadas caso ocorra incêndios florestais na UC e na zona de amortecimento, tais como Corpo de Bombeiros, Prevfogo, representação do Ibama nas proximidades;
c) a lista deverá conter: nome da instituição, nome da(s) pessoa(s) a ser(em) contatada(s), telefone(s) normal(is) e de emergência, freqüência de rádio e endereço completo da instituição;
d) orientar os funcionários e colaboradores vizinhos para ligarem para todos os participantes da lista sempre que forem constatados incêndios florestais dentro ou no entorno da Flona;
e) realizar atividades de prevenção como aceiros, capina, roçada das margens e manutenção das estradas, bem como atividades de educação ambiental e vigilância do entorno, e outras que o chefe da UC julgar pertinente ao trabalho de prevenção;
f) fazer solicitação ao Prevfogo-Ibama para o treinamento e a formação de bombeiros voluntários, juntamente com os servidores da unidade, para o combate a incêndios florestais;
g) suprir a unidade de kit de primeiros socorros e de equipamentos de combate a incêndios, tais como: pás, enxadas, pinga-fogo, enxadão, foice, facão, radiocomunicação, veículos, bombas costais e equipamentos de defesa pessoal;
h) elaborar Relatório de Ocorrência de Incêndio (ROI), conforme modelo do Prevfogo;

14 implantar sistema de contingência de riscos (ocorrência de fogo, enchentes, animais peçonhentos, alimentação de animais silvestres, etc.);

#### 11.3.5.3 Subprograma de Cooperação Interinstitucional

Objetivo: captar recursos e viabilizar parcerias por meio da cooperação interinstitucional e interação com programas de

desenvolvimento regional, outras iniciativas e entidades existentes.

Atividades previstas e normas:

1 estabelecer normas e regras referentes à execução de atividades em parcerias ou no contexto de programas de cooperação interinstitucional;

2 propor, elaborar e acompanhar convênios, contratos e acordos de cooperação técnica com universidades, institutos de pesquisa, ONGs, prefeituras, empresas privadas, etc., visando à implementação do plano de manejo;

- a assinatura de convênios, contratos e acordos de cooperação técnica deverão seguir as diretrizes e normas do órgão gestor da unidade, ouvida a procuradoria jurídica;
- deverão ser definidos mecanismos que garantam a transparência e o controle social na execução desses instrumentos de parceria, tais como: definição do gestor, elaboração periódica de relatórios de execução, acompanhamento por parte do conselho consultivo da Flona, etc.;

3 realizar relatórios e prestações de contas referentes à execução de convênios, contratos e acordos de cooperação técnica.

### 11.3.5.4 Subprograma de Comunicação

Objetivo: divulgar ao público envolvido e à sociedade em geral as potencialidades da Flona, programas e atividades desenvolvidas.

Atividades e normas:

1 elaborar folhetos, vídeos e apresentações audiovisuais divulgando a Floresta Nacional de Passa Quatro, suas potencialidades e benefícios ambientais e sociais;

2 desenvolver um roteiro mínimo referente a procedimentos de recepção dos usuários e apresentação da Flona;

- o primeiro contato do usuário com a unidade deve ocorrer no centro de visitantes, onde serão repassadas as informações referentes ao serviço de interesse;

3 promover eventos de divulgação dos trabalhos desenvolvidos na Flona (seminários, palestras, workshop, etc.);

4 representar a Flona em eventos de divulgação e desempenhar a função de assessoria de comunicação da unidade;

5 promover divulgação nas comunidades do entorno e na sociedade, relativa às normas da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

### 11.3.5.5 Subprograma de Ampliação da Área da UC

Objetivo: ampliar a Floresta Nacional de Passa Quatro de forma a obter uma área mínima viável para a conservação da biodiversidade regional, manter processos ecológicos, formar corredores ecológicos, proteger recursos hídricos e propiciar condições de habitats adequados para as comunidades de fauna ocorrentes na Flona.

Atividades previstas e normas:

1 viabilizar no órgão gestor a aquisição de glebas vizinhas à Floresta Nacional de Passa Quatro, num total de 978 ha, conforme indicado no projeto: Proposta de Áreas para a Ampliação da Floresta Nacional de Passa Quatro (MG), Anexo 6, Volume IV, elaborado pela equipe da CGFLO e da UC e que está em tramitação na Secretaria Executiva de Compensação Ambiental do ICMBio;

a) a referida aquisição deverá ser precedida de levantamento topográfico, georreferenciamento das

áreas, análise da cadeia dominial e titularidade dos imóveis a serem adquiridos, e levantamentos e estudos da viabilidade técnica e socioeconômica da ampliação;

b) realizar consulta pública referente à ampliação da Flona;

c) elaborar pareceres técnico e jurídico, minutas do decreto de ampliação e de exposição de motivos ministerial;

2 tendo em vista que a Flona de Passa Quatro foi criada através de Portaria do extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), sugere-se que o texto do decreto disponha sobre a ratificação do instrumento de criação, no escopo do seu processo de ampliação.

a) encaminhar o processo de ampliação para o Ministério do Meio Ambiente para as demais providências;

b) realizar a regularização fundiária da área de ampliação (efetuar o pagamento referente à aquisição e, em conjunto com a Secretaria do Patrimônio da União, transferir a área para o domínio da União).

#### 11.3.5.6 Subprograma de Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do Plano de Manejo

Objetivo: acompanhar, monitorar e avaliar a implementação dos programas, subprogramas e projetos integrantes do plano de manejo ou decorrentes deste.

Atividades previstas e normas:

1 criar indicadores específicos para a avaliação de cada programa, subprograma, projeto, ação ou atividade constante do plano d manejo ou decorrente deste;

2 realizar o monitoramento do meio físico (trilhas, estradas, áreas alteradas, cursos d'água, etc.) e dos recursos naturais existentes na UC, em decorrência da implementação dos programas de manejo;

3 elaborar e implementar o Sistema de Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano de Manejo da Flona:

- o Sistema de Monitoramento e Avaliação deverá assegurar a integração entre o planejamento e a execução;
- deverá conter os mecanismos para: documentar sistematicamente se as atividades planejadas estão sendo executadas de forma satisfatória avaliando os desvios; antecipar e prognosticar as possibilidades de alcance dos objetivos; detectar falhas e pontos críticos; colher informações para ajuste (ações corretivas), além de subsidiar as revisões futuras do plano de manejo;
- deverá ser criado um grupo de trabalho permanente de monitoramento e de avaliação da implementação do plano de manejo;
- criar imediatamente após a aprovação do plano de manejo um grupo de trabalho permanente (GTP) para a elaboração da matriz de planejamento para cada programa e subprograma, previsto no plano de manejo, incluindo a elaboração de cronogramas físico e financeiro para cada atividade;
- convidar um membro do conselho consultivo para participar da elaboração do Sistema de Monitoria e Avaliação de Implementação do Plano de Manejo da Flona;
- realizar reuniões semestrais de planejamento operacional e avaliação do plano de manejo envolvendo o conselho consultivo, as instituições parceiras e a equipe técnica da unidade, para definir e planificar as ações prioritárias e identificar as falhas e os pontos críticos a serem revistos;
- na elaboração dos cronogramas

deverão ser envolvidas as entidades que participaram da elaboração do plano de manejo e os potenciais colaboradores para a sua implementação;

4 sistematizar as informações coletadas durante o processo de acompanhamento e monitoramento do plano de manejo, gerando bancos de dados relacionais e disponibilizando informações e análises úteis para os processos de revisão e adequação.

- para a execução desse subprograma está anexado no Volume IV o projeto específico no Anexo 19 – Sistema de Monitoramento e Avaliação de Implementação de Planos de Manejo do Volume IV;

# 12 Normas gerais da Flona de Passa Quatro

São apresentadas nesse item as normas de manejo da Flona, que consistem em procedimentos gerais a serem adotados na unidade e em sua zona de amortecimento, de modo a servir como orientação institucional às ações e restrições que se fizerem necessárias ao manejo da área, além de normas para a zona de amortecimento, que segue as orientações estabelecidas pelos arts. 25 e 27 da lei que institui o Snuc. As normas da zona de amortecimento estão descritas no Volume VI – Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

## 12.1 Normas gerais de manejo da Flona de Passa Quatro

Trata-se de princípios ou preceitos que estabelecem, regulamentam e esclarecem as atividades a serem desenvolvidas na unidade de conservação:

- o horário de funcionamento da Flona é das 8h às 18h, podendo ser ajustado com o horário de verão. O horário para visitação é das 8h às 17h, de terça-feira a domingo. A Flona permanecerá fechada para visitação pública nas segundas-feiras, para que se possa realizar trabalhos internos de manutenção e administração geral;
- todo o sistema de comunicação visual, seja ele sinalizações educativas, informativas, de orientação e a de localização, para pedestres e motoristas, utilizado na Flona seguirá os padrões e as especificações estabelecidas no manual de sinalização do guia do chefe (IBAMA, 2000);
- a venda e o consumo de bebida alcoólica não são permitidos, bem como a utilização de aparelhos sonoros coletivos ou individuais em alto volume;
- os equipamentos facilitadores deverão ser adaptados para portadores de necessidades especiais, sempre que possível;
- todas as edificações da Flona deverão contar com extintores de incêndios, de acordo com as normas de segurança;
- o ingresso e a permanência na unidade de conservação de pessoas portando armas, materiais ou instrumentos destinados ao corte, caça, pesca, ou quaisquer outras, são proibidos, exceto as pessoas que estejam exercendo atividades de fiscalização e de proteção da Flona;
- toda e qualquer atividade de pesquisa e ensino deverá seguir o definido na Instrução Normativa Ibama nº 154/2007;

- a realização de pesquisas que envolvam captura ou coleta só será permitida após a licença do Sisbio;
- todas as publicações e relatórios oriundos de pesquisas desenvolvidas na unidade deverão ter cópia encaminhada para o acervo da unidade;
- não será permitido qualquer tipo de comércio ambulante na área da Flona;
- a Flona poderá comercializar materiais e produtos no centro de visitantes, visando angariar fundos para sua manutenção e também para divulgar sua importância;
- os resíduos vegetais oriundos da poda, roçada e varredura das zonas de uso especial/uso público, deverão ser utilizados para a recuperação de áreas degradadas ou para compostagem;
- as trilhas, caminhos e estradas deverão ser conservados em boas condições de uso, fornecendo segurança ao visitante e aos funcionários;
- a construção de quaisquer obras de engenharia que não sejam de interesse para a Flona, tais como rodovias, linhas de transmissão, entre outros, é vedada;
- a reintrodução de qualquer espécie da fauna só será permitida depois de comprovada tecnicamente sua necessidade. No caso de se permitir a reintrodução será exigido um plano de monitoramento do indivíduo reintroduzido e, se possível, dos demais representantes desta espécie que se encontram dentro dos limites da UC;
- o uso do fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, ou nas áreas próximas às florestas, incluindo áreas da zona de amortecimento, que sejam contíguas à Flona, é proibido;
- a retirada de qualquer recurso natural da Floresta Nacional, exceto nos casos previstos pelo plano de manejo, é proibida;
- a prática, a coleta e o comércio de plantas vivas retiradas da floresta, sem autorização do ICMBio, exceto as mudas de espécies florestais produzidas no viveiro da Flona de Passa Quatro, são proibidos;
- a criação de animais domésticos e/ou criações, sobretudo aqueles que não podem ser contidos no âmbito dos imóveis funcionais, é proibida;
- a velocidade máxima de 40 km/h fica estabelecida em todas as vias de circulação internas da Flona;
- o acesso de visitantes ou transeuntes à UC, em caso de incêndio, fica proibido, exceto em casos de emergência;
- a circulação de pessoas ou de veículos é proibida nas áreas onde haja ameaça de derrubada ou queda natural de espécies arbóreas, exceto se estiverem devidamente autorizados;
- o trânsito de veículos de visitantes nas vias de acesso à cachoeira é proibido, exceto aqueles que estejam transportando pessoas com necessidades especiais;
- a prática de esportes com veículos motorizados, mesmo que eventualmente, é proibida;
- a coleta seletiva de lixo deverá ser implantada na Flona, ficando condicionada à disponibilidade de destinação ou tratamento final deste material, de forma total ou parcial;

- a coleta e a apanha de espécimes da fauna e da flora são proibidas em todas as zonas de manejo, ressalvadas aquelas com finalidade científica, desde que devidamente autorizada formal e por escrito pela autoridade competente;
- aos visitantes é proibido sevar e molestar animais silvestres dentro da Flona;
- todos os funcionários, pesquisadores e visitantes da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão tomar conhecimento do regimento interno e das normas da unidade;
- informar e sinalizar os locais de possíveis ocorrências de animais peçonhentos na UC, tipos de animais e medidas a serem adotadas em caso de ocorrência e medidas de prevenção devem ser informados e sinalizados;
- a fiscalização deverá ser permanente e sistemática;

# 13 Cronograma físico-financeiro

O plano de manejo considera um período de 5 anos para a implementação das ações previstas nos programas e subprogramas. Após esse prazo deverá ser feita uma revisão do documento para atualizar o diagnóstico da UC e as normas, e complementar as atividades previstas. A maioria dos projetos de manejo deve ser efetuada em parcerias com outras instituições e entidades que possam dar apoio, incluindo a comunidade do entorno, instituições de pesquisa, universidades, entidades e instituições privadas, entre outras. Os recursos necessários para implementar todas as ações previstas no plano de manejo foram estimados em R$ 3.200.000,00 para 5 anos, o que dá uma média de R$ 640.000,00 por ano, incluindo custeio e investimentos (Quadro 4).

Quadro 4 - Estimativa de recursos necessários para a implementação do plano de manejo (R$).

| Descrição | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 | Valor Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Total de investimentos | 500.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | 2.500.000,00 |
| Total de custeio | 140.000,00 | 140.000,00 | 140.000,00 | 140.000,00 | 140.000,00 | 700.000,00 |
| Total geral | 640.000,00 | 640.000,00 | 640.000,00 | 640.000,00 | 640.000,00 | 3.200.000,00 |

# 14 Referências bibliográficas


BRASIL. Decreto Federal n. 1.298, de 10 de julho de 1994. Aprova o regulamento das Florestas Nacionais. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1994.

IBAMA. **Roteiro metodológico para elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais**. Brasília, 2003. 56 p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza). Brasília, 2002. 52 p.

MMA. Resolução Conama n. 001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (Rima). **Diário Oficial da União**.

MMA. Resolução Conama n. 013, de 6 de dezembro de 1986. Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 km das Unidades de Conservação. **Diário Oficial da União**.

MM. Resolução Conama n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**.

Volume II

# Diagnóstico

**Ministério do Meio Ambiente**
Carlos Minc

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**
Rômulo José Fernandes Barreto de Mello

**Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral**
Ricardo Soavisnki

**Macroprocesso de Planejamento de Unidades de Conservação**
Maria Iolita Bampi

**Processo de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**
Carlos Henrique Velásquez Fernandes

**Floresta Nacional de Passa Quatro**
Edgard de Souza Andrade Júnior

**Ministério do Meio Ambiente**
**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**

Plano de Manejo

# Floresta Nacional de Passa Quatro

Minas Gerais

## Volume II
## Diagnóstico

Organizadores
Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Luciano Lopes Reis

Brasília, 2009

**Edição**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama**
Centro Nacional de Informação Ambiental – Cnia
SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama
CEP: 70818-900 – Brasília, DF
Telefone: (61) 3316-1294
Fax: (61) 3307-1987
http://www.ibama.gov.br

**Diretoria de Qualidade Ambiental - Diqua**
*Sandra Regina Klosovski*

**Chefe do Cnia**
*Vitória Maria Bulbol Coêlho*

**Coordenação Editorial**
*Cleide Passos*

**Revisão**
*Enrique Calaf Calaf*
*Maria José Teixeira*
*Ana Célia Luli*

**Normalização Bibliográfica**
*Helionidia Carvalho de Oliveira*

**Capa**
*Paulo Luna*

**Diagramação**
*Paulo Luna*
*Carlos José*

Catalogação na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P699 Plano de Manejo, Floresta Nacional de Passa Quatro Minas, Gerais: Diagnóstico / Floresta Nacional de Passa Quatro. – Brasília: ICMBio, 2009.
206 p.: il. color. ; 21cm

Conteúdo: Sumário Executivo. – v. 1. Diagnóstico. – v. 2. Planejamento.– v. 3. Anexos. – v. 4. Zona de Amortecimento – v. 5. Cartografia. – v. 6.

Inclui Bibliografia
ISBN

1. Plano de Manejo. 2. Floresta Nacional. I. Willmersdorf, Ofélia de Fátima Gil. II. Reis, Luciano Lopes. III. Superintendência Estadual do Ibama em Belo Horizonte (MG). IV. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. V. Floresta Nacional de Passa Quatro. VI. Título.

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

Impresso no Brasil
*Printed in Brazil*

*"A terra não pertence ao homem: é o homem que pertence à terra... Ensinem às suas crianças o que ensinamos às nossas crianças: que a terra é nossa mãe. Tudo o que ocorrer com a terra ocorrerá aos filhos da terra. Se os homens desprezarem o solo, estarão desprezando a si mesmos."*

Chefe Indígena Seatle

*Nota:*
*Na fase final de construção deste Plano de Manejo, foi criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que absorveu as unidades de conservação federais administradas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Portanto, o Ibama, a partir do início de maio de 2007, não tem mais a missão de administrar a Floresta Nacional de Passa Quatro/MG, muito embora tenha continuado a prestar apoio administrativo à UC, tendo como base um termo de cooperação técnica entre Ibama e ICMBio.*

# Agradecimentos

Aos servidores da Floresta Nacional de Passa Quatro, que não mediram esforços para o sonho de ver o Plano de Manejo da unidade realizado, mesmo com a carência de recursos financeiros, materiais e humanos.

Ao Diretor do Ibama, Antônio Carlos Hummel, que, apesar de não estar mais na gestão direta da unidade de conservação, sempre deu apoio logístico para que a Flona de Passa Quatro pudesse ter seu Plano de Manejo.

Ao Diretor da Diusp/ICMBio, Paulo Henrique de Oliveira Júnior, pela colaboração e apoio irrestrito na conclusão deste documento.

À Coordenadora-Geral de Florestas Nacionais, Ana Lúcia das Graças Amador Chagas, e aos demais analistas da CGFLO, pelo apoio irrestrito desde o início da caminhada.

Ao atual Superintendente do Ibama em Minas Gerais, Alison José Coutinho, e ao anterior, Roberto Messias Franco, atual Presidente do Ibama, pelo apoio recebido e pela disponibilização dos colegas do Ibama, para a execução do planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

Aos Analistas Ambientais Luciano Lopes Reis e Verusca Cavalcante que, com suas experiências e conhecimentos, deram subsídios para a construção de um manejo sustentável para a Floresta Nacional.

À Especialista em Geoprocessamento Elisa Toniolo Lorensi, pela construção e formatação da cartografia da UC, que não mediu esforços nem tempo ao envolver-se de forma arraigada, demonstrando total comprometimento para a conclusão dos trabalhos.

Aos colegas do Ibama e do ICMBio que trabalharam no diagnóstico da Flona e colaboraram na construção do planejamento, compartilhando com a sociedade seus conhecimentos.

Aos professores e à diretoria da Faculdade de São Lourenço que se dedicaram e colaboraram na construção do Plano de Manejo de forma comprometida.

Às biólogas do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Cláudia Guimarães Costa e Edeltrudes M.V.C. Câmara, pela participação efetiva no diagnóstico de fauna.

Aos alunos da Faculdade de São Lourenço, da Ufla e da PUC/Minas, pelo apoio e execução dos trabalhos de campo.

À diretoria da Floresta Nacional de Ipanema/SP, pela liberação da Analista Ambiental Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf, para a coordenação técnica do Plano de Manejo, e aos Analistas Ambientais Luciano B. Regalado e Oscar Rensburg Willmersdorf, e à Analista Administrativa Sandra Tarcitano, pela colaboração no planejamento da UC.

Ao Conselho Consultivo da Flona de Passa Quatro e à comunidade do entorno que, demonstrando capacidade de mobilização exemplar, envolveram-se efetivamente em todo o processo de construção deste documento, bem como em todos os assuntos pertinentes à unidade.

Às nossas famílias pelo apoio e compreensão e que, reconhecendo a importância deste trabalho, foram o esteio necessário para que tivéssemos força, comprometimento e determinação para executá-lo.

*Coordenadores do Plano de Manejo da Flona de Passa Quatro.*

**Equipe responsável pela elaboração do plano de manejo**

## Coordenação-geral

*Edgard de Souza Andrade Júnior*, Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro, Analista Administrativo, Administrador de Empresas, Especialista em Ecoturismo.

## Coordenação técnica

*Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*, Analista Ambiental/Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio; Eng. Agric./Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

## Supervisão técnica

*Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental/* ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
*Verusca Maria Pessoa Cavalcante*, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheira Florestal.

## Equipe de elaboração e consolidação do diagnóstico dos fatores abióticos

### Clima, hidrologia, hidrografia e hidrogeologia

- *Paulo Sérgio de Souza Magalhães*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Hidrologia.
- *Cláudio de Souza Magalhães*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheiro Agrícola, especialista em Engenharia de Saneamento Ambiental.
- *Reinaldo Francisco Gonçalves*, Auxiliar Administrativo Flona de Passa Quatro/ICMBio.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

### Geologia e geomorfologia

- *Roberto Marques Neto,* Geógrafo, Especialista *latu sensu* em Geografia Física do Brasil, M.Sc. em Geografia (área de Concentração: Organização do Espaço), Professor da Faculdade de São Lourenço/MG.
- Alunos do Curso de Gestão Ambiental/Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço): *Fábio da Silva Fernandes, Fábio Henrique da Silva Gonçalves, José Ricardo Machado Vieira, Nemo Gomes Simas e Ramiris Moraes da Conceição.*

### Solos — levantamento e classificação

- *Cezar Francisco Araújo Júnior*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia, área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas, Doutorando em Agronomia, área de Ciência do Solo.
- *Rose Myriam Alves Ferreira*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia, área Solos e Nutrição de Plantas.
- Colaboração do Doutor *Geraldo César de Oliveira.*

### Histórico da UC

- *Hermínia Silva Guedes*, Geógrafa, M.Sc. Geografia Física, especialista em Sociologia.

### Uso público

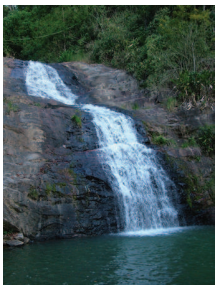
- *Johana Rocha Gonçalves*, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais (*lato sensu*).
- *Josy Sapucaia Gonçalves*, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

### Atividades em desenvolvimento, ocorrência de fogo e fenômenos excepcionais

- *Fábio Luis Vellozo de Melo*, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- *Vânia Aparecida Maia Pimentel*, Analista Administrativa Flona de Passa Quatro/ICMBio, Assistente Social.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

### Atividades econômicas da área do entorno com potencial de impactos das atividades na área de entorno

- *Fábio Luís Vellozo de Mello*, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.





- Colaboradores: *Carlindo Caetano Rodrigues, Geraldo Galvão dos Santos*.

**Diagnóstico dos fatores bióticos, Vegetação nativa e exótica**

- *Luciano Lopes Reis*, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
- *José Nivaldo de Menezes Machado*, Analista Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Engenheiro Florestal.
- *Moacir Barbosa*, Técnico Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Técnico Agropecuário, Administrador de Empresas.
- *Aloízio Filardi*, Analista Administrativo Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Economista.
- Colaboradores: estudantes de Engenharia Florestal *Tatiana de Magalhães Machado, José Raimundo, Lázaro Inácio da Silva, Fabiano Ribeiro, Valdeci Corrêa da Mota, Clayton Isaías Gonçalves e José Reinaldo Gomes*.

**Fauna**

**Avifauna**

- *Bruno Grazon Oliveira Câmara*, M.Sc. Biologia dos Vertebrados, Professor Adjunto III, PUC/BH.
- *Mauro Guimarães Diniz*, Técnico Ambiental Supes/Ibama/MG, graduando em Biologia.
- Estagiários PUC/BH: *Thiago Oliveira e Almeida, Helberth José Cardoso Peixoto, Wagner Nogueira Alves, Rodrigo Morais Pessoa.*

**Mastofauna**

- *Cláudia Guimarães Costa*, Bióloga, M.Sc. em Teoria e Pesquisa do Comportamento Animal, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG e Professora do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.
- *Edeltrudes M.V.C. Câmara*, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Professora da PUC/MG.
- *Eduardo Pupo*, Biólogo, Doutor em Biologia/PUC/BH.

**Herpetofauna**

- *Alexandre de Assis Hudson*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Juiz de Fora/Ibama/MG, Médico-Veterinário, M.Sc. em Ciências Biológicas, área de Concentração Biologia Animal.
- *Catalina do Nascimento Lopez*, Graduanda em Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora/MG.
- *Alexandre de Oliveira Barreiro*, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

**Ictiofauna**

- *Liana Sisi dos Reis*, Bióloga, Pós-Graduanda em Biologia da Ufla/MG.
- *Cecília Gontijo Leal*, Bióloga, Professora.

**Interação fauna-flora**

- *Luciano Bonatti Regalado*, Analista Ambiental Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, M.Sc. e Doutor em Engenharia Ambiental/USP.

**Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno**

- *Alexandre Carvalho de Andrade*, Geógrafo, especialista em Geografia do Turismo, M.Sc. em Geografia: Organização do Espaço, Professor da Faculdade de São Lourenço.
- *João Ricardo Nogueira*, Sociólogo, especialista em Ecoturismo, Professor de Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.
- *Ana Carolina Morita Forastieri da Silva*, Economista, especializanda em Ecoturismo.
- *Johana Rocha Gonçalves*, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais.
- *Josy Sapucaia Gonçalves*, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.
- Alunos dos cursos de Serviço Social, Ciências Biológicas, Turismo e Hotelaria e Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.

**Produção cartográfica**

- *Elisa Toniolo Lorensi*, Zootecnista, especialista em Geoprocessamento.

**Revisão e sistematização**

- *Cirineu Jorge Lorensi*
  Analista Ambiental do ICMBio/Coplan, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Engenharia Agricola, área de concentração em Fotogrametria.
- *Luciano Lopes Reis*
  Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro

Florestal, M.Sc. em Agronomia, Ciência do solo, Doutor em Agronomia Ciência do solo.

- *Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*
  Analista Ambiental/Flona de Ipanema/ICMBio, Engª Agric/Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

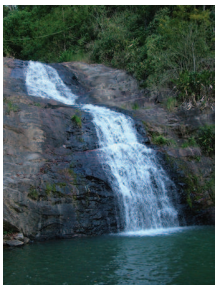
# Sumário

**1 Introdução** .....
1.1 Histórico e planejamento.....
1.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc).....
1.3 Contextualização das florestas nacionais.....
1.4 Localização das unidades de conservação .....
1.5 Enquadramento ecológico da Floresta Nacional de Passa Quatro .....

**2 Floresta Nacional de Passa Quatro**.....
2.1 Ficha técnica da Floresta Nacional.....
2.2 Localização e acesso à sede da Flona .....
2.3 Histórico da unidade .....
2.4 Origem do nome .....
2.5 Situação fundiária.....

**3 Diagnóstico ambiental da Floresta Nacional** .....
3.1 Caracterização dos fatores abióticos.....
3.1.1 Geologia, relevo e geomorfologia.....
Geologia.....
O Pré-Cambriano.....
O Cretáceo-Paleógeno.....
O Quaternário .....
Relevo e geomorfologia.....
A declividade do terreno.....
Considerações sobre a dinâmica erosiva .....
3.1.2 Solos .....
Características e tipos de solos da Flona de Passa Quatro .....
Atributos físicos.....
Atributos químicos .....
3.2 Caracterização climática e hidrológica da região da Flona de Passa Quatro .....
3.2.1 Mapa temático .....
3.2.2 Caracterização climática .....
Classificação climática da região .....
Precipitação.....
Temperatura.....
3.2.3 Estudos hidrológicos – regime de vazões.....
3.2.4 Caracterização hidrogeológica.....
3.2.5 Chuvas intensas .....
3.2.6 Qualidade das águas.....

**4 Caracterização dos fatores bióticos**.....
4.1 Flora .....
4.1.1 Descrição da vegetação.....
As florestas plantadas de araucária .....





As florestas plantadas de pinus
As florestas plantadas de eucalipto
4.1.2 Caracterização geral da vegetação nativa
4.1.3 Composição florística da Flona
4.1.4 Análise fitossociológica
4.1.4.1 Levantamento detalhado da vegetação
4.1.4.1.1 Avaliação das florestas plantadas
4.1.4.1.2 Avaliação da vegetação nativa e da regeneração natural
4.2 Fauna
4.2.1 Mastofauna
4.2.1.1 Diagnóstico de algumas espécies da mastofauna confirmadas na UC
4.2.1.2 Sugestões de Pesquisas com mamíferos na Flona de Passa Quatro
4.2.2 Avifauna
4.2.2.1 Sugestões de pesquisas com aves na Flona de Passa Quatro
4.2.3 Herpetofauna
Herpetofauna Crocodylia
Herpetofauna Quelônia
Herpetofauna Squamata lagartos
Herpetofauna Squamata serpentes
Anfíbios
4.2.3.1 Ameaças às espécies de anfíbios e répteis da Flona de Passa Quatro
Herpetofauna Quelônia
Herpetofauna Squamata lagartos
Herpetofauna Squamata serpentes
Anfíbios
4.2.3.2 Propostas de estratégias para a conservação de espécies de répteis e anfíbios na flona de Passa Quatro
4.2.4 Ictiofauna
4.2.4.1 Principais impactos sobre a ictiofauna: desmatamento, introdução e criação de espécies exóticas
4.2.4.2 Interação flora-fauna
4.2.4.3 Definições
4.2.4.4 Padrões de interação flora-fauna para a Floresta Nacional de Passa Quatro

**5 Caracterização socioeconômica e ambiental da UC**
5.1 A área de entorno da Flona de Passa Quatro
5.2 Caracterização da população do entorno
5.3 Caracterização dos imóveis rurais
5.4 Manifestações culturais e associativismo
5.5 Percepção ambiental
5.6 Relação da comunidade com a Flona
5.7 Relação da Flona com a população do entorno

**6 Ocorrência de fogo na Flona de Passa Quatro**

**7 Aspectos institucionais**
7.1 Pessoal
7.2 Infra-estrutura e equipamentos

7.2.1 Edificações e benfeitorias .....
7.2.2 Equipamentos e veículos .....
7.3 Estrutura organizacional .....

**8 Atividades em andamento na Floresta Nacional** .....
8.1 Atividades apropriadas .....
8.1.1 Visitação pública .....
8.1.2 Educação ambiental .....
8.1.3 Produção de mudas nativas e exóticas .....
8.1.4 Fiscalização e vistoria .....
8.1.5 Realização de eventos .....
8.1.6 Atividades técnicas .....
8.1.7 Atividades conflitantes .....

**9 Potencial de impactos ambientais das atividades realizadas na área de entorno da Flona de Passa Quatro** .....
9.1 Cultura da batata .....
9.2 Bovinocultura de corte .....
9.3 Bovinocultura de leite .....
9.4 Culturas forrageiras para a alimentação de rebanhos bovinos .....
9.5 Arrendamento de pastagens para a criação de eqüinos .....
9.6 Visitação turística .....
9.7 Olericultura orgânica .....
9.8 Produção convencional de verduras e hortaliças .....
9.9 Pomares domésticos .....
9.10 Lavanderia e confecções .....
9.11 Indústrias de papel .....
9.12 Indústrias de laticínios .....
9.13 Alambiques .....
9.14 Granjas de aves poedeiras .....
9.15 Postos de combustíveis .....
9.16 Engarrafadoras de água mineral e de refrigerantes .....
9.17 Reciclagem de plástico .....
9.18 Produção de sacolas plásticas .....
9.19 Indústria de artefatos metálicos .....
9.20 Indústria de parafusos, porcas, fixadores e similares .....
9.21 Indústria de aros de alumínio e peças para bicicletas .....
9.22 Lançamento de efluentes sanitários domésticos .....
9.23 Outras informações relevantes .....
9.24 Propostas para o planejamento da Flona de Passa Quatro .....

**10 Zona de amortecimento** .....

**11 Declaração de significância** .....

**12 Referências bibliográficas** .....

**13 Glossário** .....

# Lista de Figuras


Figuras 1.1 e 1.2 – Oficina realizada no Hotel Recanto das Hortênsias, Passa Quatro, de 12 a 14 de dezembro de 2007.....
Figura 1.3 – Oficina realizada em Passa Quatro de 12 a 14 de dezembro de 2007.....
Figura 1.4 – Parte das equipes do Plano de Manejo e do Conselho Consultivo no final da oficina.....
Figura 1.5 – Mapa das unidades de conservação federais no Brasil. .....
Figura 1.6 – Mapa de vegetação do Brasil.....
Figura 1.7 – Mapa de biomas do Brasil. .....
Figura 1.8 – Mapa de solos do Brasil.....
Figura 2.1 – Principais vias de acesso a Passa Quatro.....
Figura 2.2 – Portão de acesso ao Instituto Nacional do Pinho. .....
Figura 3.1 – Carta geológica da Flona de Passa Quatro.....
Figura 3.2 – Litologia gnáissica ocorrente na parte oeste da Flona. .....
Figura 3.3 – Afloramento de rochas intrusivas alcalinas (nefelina-sienito). .....
Figura 3.4 – Depósitos bauxíticos desenterrados na parte SW da Flona.....
Figura 3.5 – Carta clinográfica da Média-Alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro). .....
Figura 3.6 – Carta de dissecação horizontal do relevo da Média-Alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro). .....
Figura 3.7 – Carta de dissecação vertical do relevo da Média-Alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro). .....
Figura 3.8 – Carta geomorfológica da Flona de Passa Quatro. .....
Figura 3.9 – Carta de solos da Floresta Nacional de Passa Quatro. .....
Figura 3.10 – Cambissolo Háplico Alumínico Típico (CXa).....
Figura 3.11 – Neossolo litólico (RL). .....
Figura 3.12 – Latossolo Vermelho-Amarelo alumínico (LVAa). .....
Figura 3.13 – Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico (PVAa). .....
Figura 3.14 – Localização de Passa Quatro (Latitude 22°23'24''S, Longitude 44°58'01''O). .....
Figura 3.15 – Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira. .....
Figura 3.16 – Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro. .....
Figura 3.17 – Mapa da precipitação média anual (mm/ano), das sub-bacias do Rio Grande. .....
Figura 3.18 – Modelos da vazão específica máxima diária anual.....
Figura 3.19 – Mapa da vazão específica máxima diária anual para período de retorno de 50 anos.....
Figura 3.20 – Modelos da vazão específica média de longo período. .....
Figura 3.21 – Mapa da vazão específica média de longo período. .....
Figura 3.22 – Modelos da vazão específica mínima de 7 dias de duração.....
Figura 3.23 – Mapa da vazão específica mínima de 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos. .....
Figura 3.24 – Modelo ajustado do Rio Verde.....
Figura 3.25 – Bacia do Rio Grande. .....

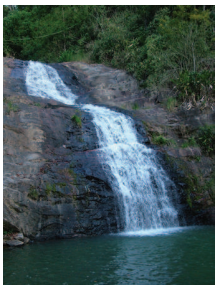




Figura 3.26 – Evolução espacial e temporal dos coliformes termotolerantes nas estações existentes no Rio Verde.....
Figura 3.27 – Evolução espacial e temporal da turbidez nas estações existentes no Rio Verde. .....
Figura 3.28 – Evolução temporal de CT no Rio Verde. .....
Figura 4.1 – Distribuição dos estratos de vegetação inventariados na Floresta Nacional de Passa Quatro. .....
Figura 4.2 – Número de indivíduos amostrados por classe de diâmetro, pinus.....
Figura 4.3 – Número de árvores por amostra, pinus. .....
Figura 4.4 – Volume total por classe de diâmetro, pinus. .....
Figura 4.5 – Número de árvores por classe de diâmetro, araucária. .....
Figura 4.6 – Número de árvores por amostra, araucária. .....
Figura 4.7 – Número de árvores por classe de diâmetro em cada amostra, araucária. .....
Figura 4.8 – Número de árvores por amostra por classe de diâmetro, por hectare, araucária.....
Figura 4.9 – Volume total e por hectare por amostra, araucária. .....
Figura 4.10 – Número de árvores por classe de diâmetro, eucalipto. .....
Figura 4.11 – Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados num trecho remanescente de floresta nativa na Flona de Passa Quatro. .....
Figura 4.12 – Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados num trecho de floresta nativa com maior densidade de candeia na Flona de Passa Quatro. .....
Figura 4.13 – Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na regeneração natural no sub-bosque de plantios de pinus na Flona de Passa Quatro. .....
Figura 4.14 – Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na regeneração natural no sub-bosque de plantios de araucária na Flona de Passa Quatro. .....
Figura 4.15 – Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na regeneração natural no sub-bosque de plantios de eucalipto na Flona de Passa Quatro. .....
Figura 4.16 – Gráfico da composição da comunidade de mamíferos da Flona. .....
Figura 4.17 – *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) capturado em gaiola. .....
Figura 4.18 – *Marmosops paulensis* (catita, cuíca) capturado em gaiola. .....
Figura 4.19 – *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro). .....
Figura 4.20 – *Anoura geoffroyi* (morcego). .....
Figura 4.21 – *Carollia perspicillata* (morcego). .....
Figura 4.22 – *Myotis* sp. (morcego). .....
Figura 4.23 – Visualização de toca de tatu. .....
Figura 4.24 – Fezes de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará). .....
Figura 4.25 – Fezes de felino. .....
Figura 4.26 – *Guerlinguetus ingrami* (caxinguelê, esquilo). .....
Figura 4.27 – *Akodon* sp. (rato-do-mato). .....
Figura 4.28 – *Cavia aperea* (preá).....
Figura 4.29 – Percentual de espécies de ocorrência comprovada para a Flona, comparado ao número de espécies conhecido para Minas Gerais. .....
Figura 4.30 – Percentual de espécies por tipo de habitat disponível na Flona. ....

Figura 4.31 – Agrupamento das espécies de aves identificadas na Flona de Passa Quatro, por preferência alimentar. .....
Figura 4.32 – Abundância de espécies de aves insetívoras por ambiente estudado na Flona. .....
Figura 4.33 – Espécies mais abundantes nos trabalhos de captura com redes de neblina (*mist-nets*). .....
Figura 4.34 – Gráfico representando a abundância das famílias de aves identificadas na Flona de Passa Quatro. .....
Figura 4.35 – Percentual de espécies de aves endêmicas do bioma Mata Atlântica identificadas para a Flona. .....
Figura 4.36 – Mapa esquemático ilustrando as áreas de mata nativa da Floresta Nacional de Passa Quatro e os locais onde foram montadas as linhas de armadilha. .....
Figura 4.37 – *Tupinambis marianae*. .....
Figura 4.38 – *Enyalius perditus*. .....
Figura 4.39 – *Enyalius perditus* (padrão verde). .....
Figura 4.40 – *Crotalus durissus*. .....
Figura 4.41 – *Oxyrhopus clathratus*. .....
Figura 4.42 – *Oxyrhopus clathratus*. .....
Figura 4.43 – *Oxyrhopus clathratus*. .....
Figura 4.44 – *Oxyrhopus clathratus*. .....
Figura 4.45 – *Sibynomorphus neuwiedi*. .....
Figura 4.46 – *Sibynomorphus mikanii*. .....
Figura 4.47 – *Xenopholis undulatus*. .....
Figura 4.48 – *Eleutherodactylus guentheri*. .....
Figura 4.49 – *Chaunus ictericus*. .....
Figura 4.50 – *Hypsiboas faber*. .....
Figura 4.51 – *Proceratophrys boiei*. .....
Figura 4.52 – Distribuição das espécies vegetais ocorrentes na Floresta Nacional de Passa Quatro, conforme a categoria de dispersão. ....
Figura 4.53 – Número de espécies vegetais em relação ao grupo animal dispersor. .....
Figura 5.1 – Vista parcial de Passa Quatro, tendo ao fundo a Serra Fina. .....
Figura 5.2 – Vista parcial da área urbana de Itanhandu. .....
Figura 5.3 – Utilização de fontes energéticas em Passa Quatro. .....
Figura 5.4 – Utilização de fontes energéticas em Itanhandu. .....
Figura 5.5 – Área de pasto nos imóveis rurais. .....
Figura 5.6 – Atividades de subsistência nas residências da zona rural. .....
Figura 5.7 – Participação em projetos governamentais e/ou não-governamentais. .....
Figura 5.8 – Avaliação dos serviços municipais de Passa Quatro. .....
Figura 5.9 – Avaliação dos serviços municipais de Itanhandu. .....
Figura 5.10 – Alternativas de geração de renda a partir do desenvolvimento do turismo. .....
Figura 5.11 – Sugestão de soluções para os problemas ambientais de Passa Quatro. .....
Figura 5.12 – Sugestão de soluções para os problemas ambientais de Itanhandu. .....
Figura 5.13 – Utilização dos recursos naturais. .....
Figura 7.1 – Vista da guarita. .....

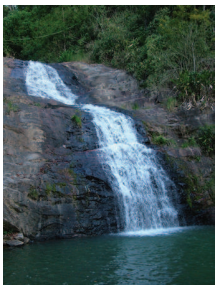
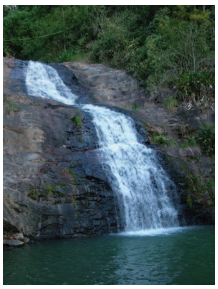




Figura 7.2 – Vista do portal da Flona. .....
Figura 7.3 – Vista da via de acesso à cachoeira em estrada de terra. .....
Figura 7.4 – Vista externa da edificação. .....
Figura 7.5 – Tanques na varanda. .....
Figura 7.6 – Vista externa da serraria. .....
Figura 7.7 – Edificação multifuncional I, ao centro. .....
Figura 7.8 – Vista externa da biblioteca. .....
Figura 7.9 – Vista interna do auditório. .....
Figura 7.10 – Viveiro de mudas. .....
Figura 7.11 – Estacionamento da cachoeira. .....
Figura 7.12 – Banheiros da cachoeira. .....
Figura 7.13 – Vista externa da pousada. .....
Figura 7.14 – Escritório. .....
Figura 7.15 – Vista externa da capela. .....
Figura 7.16 – Vista aérea do lago central. .....
Figura 7.17 – Restaurante do lago. .....
Figura 7.18 – Vista da praça central. .....
Figura 7.19 – Recantos de descanso. .....
Figura 7.20 – Fonte de água mineral. .....
Figura 7.21 – Monjolo ao fundo e área de lazer. .....
Figura 7.22 – Cachoeira de Iporã. .....
Figura 9.1 – Área do entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro e as atividades econômicas. .....

# Lista de Quadros


Quadro 2.1 – Ficha técnica da Floresta Nacional de Passa Quatro.....
Quadro 3.1 – Critérios utilizados para o estabelecimento de categorias do relevo. .....
Quadro 3.2 – Classes de dissecação horizontal obtidas.....
Quadro 3.3 – Precipitação média mensal – P (mm). .....
Quadro 3.4 – Resumo das vazões para a Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira. .....
Quadro 4.1 – Lista florística das espécies arbóreas levantadas na Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 4.2 – Índices ecológicos e resumo da análise fitossociológica realizada nos estratos compostos por espécies nativas na Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 4.3 – Estimativa da distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro, por hectare, no estrato dos povoamentos plantados com pinus na Flona de Passa Quatro.....
Quadro 4.4 – Número de árvores, por amostra, pinus. .....
Quadro 4.5 – Volume total por classe de diâmetro de pinus, área seccional e basal. ....
Quadro 4.6 – Distribuição diamétrica média de pinus em relação às alturas médias. ....
Quadro 4.7 – Análise estatística. .....
Quadro 4.8 – Análise da estatística final. .....
Quadro 4.9 – Distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de diâmetro, por hectare, araucária. .....
Quadro 4.10 – Número de árvores, por amostra, araucária. .....
Quadro 4.11 – Número de árvores de araucária, por classe de diâmetro, dentro de cada amostra.....
Quadro 4.12 – Número de árvores de araucária, por classe de diâmetro, dentro da amostra, por hectare.....
Quadro 4.13 – Distribuição de volume e volume por hectare de araucária, área seccional e basal.....
Quadro 4.14 – Distribuição diamétrica média de araucária em relação às alturas médias. .....
Quadro 4.15 – Análise estatística. .....
Quadro 4.16 – Análise estatística final. .....
Quadro 4.17 – Distribuição do número de árvores por classe diamétrica e por classe diamétrica por hectare, eucalipto.....
Quadro 4.18 – Número de árvores por amostra e por hectare, eucalipto. .....
Quadro 4.19 – Número de árvores de eucalipto, por classe de diâmetro, dentro de cada amostra.....
Quadro 4.20 – Número de árvores de eucalipto, por classe de diâmetro, por hectare. ...
Quadro 4.21 – Abundância relativa das espécies de lagartos da Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 4.22 – Localidades de coleta das espécies de lagartos da Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 4.23 – Abundância relativa das espécies de serpentes da Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 4.24 – Localidades de coleta das espécies de serpentes da Flona de Passa Quatro. .....





Quadro 4.25 – Abundância relativa das espécies de anfíbios da Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 4.26 – Localidades de encontro das espécies de anfíbios da Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 5.1 – Evolução da população em Itanhandu e Passa Quatro.....
Quadro 5.2 – População urbana e rural em Itanhandu e Passa Quatro, entre 1970 e 2000. .....
Quadro 5.3 – PIB, em milhares de reais, dos municípios de Itanhandu e Passa Quatro, 2004. .....
Quadro 5.4 – Distribuição da PEA por setores econômicos no ano de 2000. .....
Quadro 5.5 – Condições de rendimentos nos municípios de Itanhandu, Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas. .....
Quadro 5.6 – Condições dos domicílios nos municípios de Itanhandu, Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas. .....
Quadro 5.7 – Condições de educação nos municípios de Itanhandu, Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas. .....
Quadro 5.8 – Distribuição da população por faixa etária (%). .....
Quadro 5.9 – Sistema de abastecimento de água (%).....
Quadro 5.10 – Destino do esgoto (%). .....
Quadro 5.11 – Destino do lixo (%). .....
Quadro 5.12 – Tipos de festas nos bairros de Passa Quatro. .....
Quadro 5.13 – Tipos de festas nos bairros de Itanhandu. .....
Quadro 5.14 – Quantidade de bairros nos quais os entrevistados declararam conhecimento de “causos”. .....
Quadro 5.15 – “Causos” citados pelos entrevistados. .....
Quadro 5.16 – Número de entrevistados partícipes de associações em Itanhandu. .....
Quadro 5.17 – Número de entrevistados partícipes de associações em Passa Quatro. .....
Quadro 5.18 – Avaliação do turismo como alternativa de geração de trabalho e renda. .....
Quadro 5.19 – Avaliação visual do estado de preservação da natureza. .....
Quadro 5.20 – Utilização dos recursos naturais. .....
Quadro 5.21 – Fins da utilização dos recursos naturais. .....
Quadro 5.22 – Porcentagem de conhecedores e desconhecedores das leis ambientais. .....
Quadro 5.23 – Porcentagem da população que diz saber o que é impacto ambiental. .....
Quadro 5.24 – Porcentagem da população que se vê como impactante na natureza. .....
Quadro 5.25 – Porcentagem da população que conhece a Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 5.26 – Nome da UC mais citado pela população, em porcentagem. .....
Quadro 5.27 – Conhecedores dos objetivos da criação da Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 5.28 – Porcentagem de visitantes da Flona. .....
Quadro 5.29 – Porcentagem da finalidade das visitas. .....
Quadro 5.30 – Freqüência de visitação na Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 5.31 – Influência da Flona na população do entorno. .....
Quadro 5.32 – Nível de satisfação em relação à Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 5.33 – Interesse em participar de projetos na Flona de Passa Quatro. .....
Quadro 6.1 – Ocorrências de incêndio nos anos de 2005 e 2006. .....
Quadro 7.1 – Servidores da Floresta Nacional de Passa Quatro. .....
Quadro 7.2 – Recursos orçamentários recebidos e executados pela UC. .....

# Siglas

**CGFLO** – Coordenação-Geral de Florestas Nacionais
**CGLIC** – Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental
**Flona** – Floresta Nacional
**Funbio** – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
**Supes-MG** – Superintendência do Ibama em Minas Gerais
**Ibama** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
**IBDF** – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
**NEA** – Núcleo de Educação Ambiental
**ONG** – Organização Não-Governamental
**PM** – Plano de Manejo
**POA** – Plano Operativo Anual
**Prad** – Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
**Prevfogo** – Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais
**Pronabio** – Programa Nacional da Diversidade Biológica
**Pronaf** – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
**SIG** – Sistema de Informação Geográfica
**Snuc** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
**TAC** – Termo de Ajustamento de Conduta
**TC** – Termo de Compromisso
**UC** – Unidade de Conservação
**ZA** – Zona de Amortecimento

# 1 Introdução

## 1.1 Histórico e planejamento

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro (MG) foi elaborado com a participação de servidores do Ibama e do ICMBio lotados em diversas Florestas Nacionais (Flonas) e em Escritórios Regionais do Ibama na Região Sudeste, contando com o apoio das respectivas Superintendências Estaduais e da Coordenação-Geral de Florestas Nacionais. A formação da equipe composta por analistas e técnicos do Ibama e do ICMBio para a elaboração do plano de manejo destaca-se por ser uma experiência-piloto dentro de ambos os institutos, que visa valorizar o potencial de seus funcionários, formar equipe interdisciplinar, capacitar tecnicamente os servidores e diminuir os custos de elaboração dos planos de manejo das unidades de conservação.

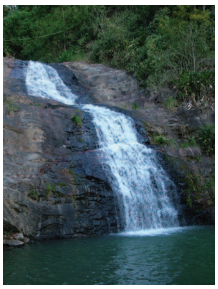
Desde 2003, quando ocorreu na Floresta Nacional de Passa Quatro o Encontro de Gestores das Flonas da Região Sudeste, promovido pela CGFLO, a chefia da unidade vinha se empenhando para a elaboração do seu plano de manejo, tendo em vista a crescente demanda regional para uso da unidade e do entorno e a necessidade de dotá-la de um instrumento adequado de gestão.

Até 2000, a principal demanda dos visitantes era a pesca esportiva da truta, decorrente de projeto de piscicultura em desenvolvimento na Flona, com laboratório e instalações para a criação da espécie. Com a ocorrência de uma tromba d'água, em janeiro de 2000, todas as instalações e atividades de criação de trutas foram danificadas e desde então não são mais realizadas.

Considerando que "toda unidade de conservação deve dispor de um plano de manejo", como determina o Snuc em seu art. 27, e que até obter seu plano de manejo "fica proibida a realização de quaisquer atividades e alterações", tornou-se premente a elaboração deste plano de manejo visando definir a missão da Flona de Passa Quatro, seu zoneamento e planejamento, para maior visibilidade e previsibilidade de suas ações à sociedade.

A estratégia de elaboração do plano adotada pela equipe da Flona foi a orientada pela Coordenação-Geral das Florestas Nacionais (CGFLO), no sentido de se maximizar o aproveitamento dos recursos e das equipes existentes nas unidades e dos seus parceiros, buscando o apoio e o acompanhamento durante todo o processo do conselho consultivo, na tentativa de se elaborar um instrumento de planejamento o mais exeqüível possível e mais voltado para a realidade da unidade e da região.

Após 2003, houve diversas tentativas de formação de equipes e parcerias para a elaboração de seu plano de manejo, inicialmente, com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e os servidores do Ibama, em agosto de 2004. Depois, em outubro de 2006, por meio de articulação com a Supes/Ibama (MG), de contatos com servidores de diversos núcleos temáticos (unidades de conservação (NUC), educação ambiental (NEA), fauna, florestas, licenciamento ambiental, sensoriamento remoto e recursos pesqueiros). Finalmente, em abril de 2007, após esforços da Flona e da





Coordenação de Florestas Nacionais, foi realizada reunião com a participação dos servidores do Ibama/MG (outras UCs, núcleos do Ibama/MG e servidores da Flona de Passa Quatro) e do conselho consultivo, sendo selecionada equipe técnica multidisciplinar para participar da elaboração do plano. Nesse período, foram feitos contatos com o coordenador do NUC/Ibama/MG, escritório regional do Ibama em Lavras, Floresta Nacional de Ipanema (SP), Floresta Nacional de Ritápolis (MG) e reunião com o Diretor da Faculdade de São Lourenço e Coordenador do Curso de Turismo, com o intuito de buscar parcerias para a viabilização dos estudos necessários ao plano de manejo.

A metodologia utilizada para a elaboração do Plano de Manejo da Flona de Passa Quatro foi a preconizada no Roteiro Metodológico para Florestas Nacionais (IBAMA, 2003), com adaptações que prevê a realização de diagnósticos prévios, zoneamento territorial e planejamento de ações para a Flona e sua zona de amortecimento, partindo de um contexto nacional até as particularidades locais, envolvendo aspectos relacionados ao uso sustentável dos recursos naturais e questões socioeconômicas e culturais que se correlacionam com a unidade. A etapa de planejamento foi elaborada de forma participativa e dinâmica, conforme ilustra as Figuras 1.1 a 1.4, e contou com a participação de diversos atores envolvidos com o dia-a-dia da Flona, além de pesquisadores e técnicos, visando definir estratégias de ação o mais próximo possível da realidade local e adequadas aos objetivos de criação da unidade.

Figuras 1.1 e 1.2 – Oficina realizada no Hotel Recanto das Hortênsias, Passa Quatro, de 12 a 14/12/2007.

Figura 1.3 – Oficina realizada em Passa Quatro de 12 a 14/12/2007.

Figura 1.4 – Parte das equipes do plano de manejo e do conselho consultivo no final da oficina.

Durante o processo de construção do plano foram realizadas três reuniões técnicas para a organização, distribuição das atividades entre a equipe e compilação da bibliografia disponível. Os principais levantamentos de campo realizados foram os inventários temáticos de flora e fauna, o diagnóstico de informações socioeconômicas e ambientais da área de entorno da Flona, a coleta de informações sobre o uso e a ocupação do solo, unidades geológicas e geomorfológicas, solos, hidrologia, rede viária e infra-estrutura existente.

A etapa de planejamento participativo foi realizada em reunião com pesquisadores e técnicos envolvidos nos diagnósticos, outra com integrantes do Conselho Consultivo da Flona e uma oficina de planejamento participativo aberta à sociedade, que também contou com os conselheiros e com parte dos pesquisadores e técnicos que atuaram nos diagnósticos. Após a etapa participativa procedeu-se à sistematização das informações e propostas colhidas nas reuniões e na oficina e foi montado o documento técnico denominado Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro.

O plano divide-se em seis volumes. O segundo retrata as condições atuais da Floresta Nacional de Passa Quatro e sua zona de amortecimento, e apresenta diagnóstico dos meios biótico, abiótico, socioeconômico e antrópico. O terceiro volume contempla o planejamento e zoneamento da unidade, com proposições de programas e ações voltadas para a Flona e sua zona de amortecimento, visando otimizar situações favoráveis, minimizar e reverter situações conflitantes com os objetivos da unidade. O quarto volume é composto pelos anexos referidos no diagnóstico e no planejamento, caracterizados em alguns casos como propostas técnicas para as zonas ou programas que demandam maior aprofundamento ou consenso entre os técnicos envolvidos. O quinto volume refere-se à base cartográfica e aos mapas temáticos produzidos ou utilizados. O sexto volume apresenta a proposta de zona de amortecimento da Flona discutida e aprovada durante a oficina de planejamento participativo, com suas respectivas normas. O primeiro volume apresenta o sumário executivo contendo a síntese das informações mais relevantes do documento numa linguagem mais acessível.

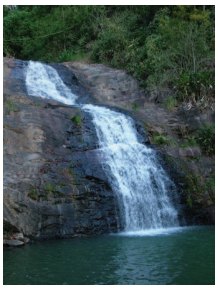
## 1.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc)

O conjunto de objetivos de conservação adotado em um país evidencia a necessidade de que as unidades de conservação sejam estruturadas em um sistema que tenha por finalidade organizar, proteger e gerenciar áreas naturais. No caso de algumas categorias de áreas protegidas, também representam oportunidade de desenvolvimento de modelos de utilização sustentável dos recursos naturais. Quanto aos valores estéticos e culturais, oferecem condições para sua proteção e conservação. No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza está desenhado de forma a ordenar as áreas protegidas nos níveis federal, estadual e municipal. Os objetivos de manejo das diversas categorias de unidades de conservação são diferenciados, embora contribuindo, todos, para que os objetivos nacionais de conservação sejam atingidos. Esse sistema constitui-se em instrumento amplo e integrado que visa garantir a manutenção dos processos ecológicos, representados em amostras significativas dos diferentes ecossistemas do País.

O Snuc é o instrumento organizador das áreas naturais protegidas que, planejado, manejado e gerenciado como um todo é capaz de viabilizar os objetivos nacionais de conservação.

As unidades de conservação integrantes do Snuc (Lei nº 9.985/2000) dividem-se em dois grupos:

- Unidades de conservação de uso sustentável, em que há a permissão do aproveitamento econômico direto dos recursos naturais, de forma planejada e regulamentada, garantindo a perenidade dos recursos naturais renováveis e dos processos





ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos de forma socialmente justa e economicamente viável. São identificadas como unidades de uso sustentável e nelas estão inclusas as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie), Floresta Nacional (Flona), Reserva Extrativista (Resex), Reserva de Fauna (Refau), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN);

- Unidades de conservação de proteção integral, em que há restrições para o aproveitamento de recursos naturais, sendo admitido apenas o uso indireto de seus benefícios, sem consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. São identificadas como unidades de proteção integral e estando incluídas as categorias: Estação Ecológica (Esec); Reserva Biológica (Rebio); Parque Nacional (Parna); Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.

Para que as unidades de conservação cumpram seus objetivos, devem ser implantados seus planos de gestão, que tratam do conjunto de ações pactuadas entre os atores sociais interessados na conservação, os gestores da área e a sociedade em geral, constituindo projetos setoriais e integrados, contendo as medidas necessárias à gestão do território.

Como princípio relevante para que um plano de gestão seja implementado de forma a cumprir seus objetivos, é necessário o desenvolvimento de um planejamento. Esse planejamento se por meio da elaboração do plano de manejo, que é um documento técnico fundamentado nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, mediante o qual se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, incluindo a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (SNUC, 2000).

## 1.3 Contextualização das florestas nacionais

A história das florestas nacionais teve início na década de 1940, apesar da inexistência dessa categoria de unidade de uso direto, desde o Código Florestal de 1934. Essas unidades foram inicialmente criadas como parques florestais, os quais, após a edição do Código Florestal de 1965, foram enquadradas como florestas nacionais, comumente referidas, no âmbito da administração pública, por Flonas.

A intensificação da devastação da cobertura florestal ocorrida desde então no País e a supressão da vegetação de grandes superfícies já constatada nos outros continentes, sobretudo na Europa, despertou o interesse de técnicos e de estudiosos da área no sentido de buscar soluções para tão grave problema.

A exploração florestal nos estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul ocorreu de forma tão sistemática e desordenada que os ecossistemas ficaram totalmente comprometidos e descaracterizados. O poder público entendeu que providências urgentes se impunham no sentido de atenuar os efeitos inevitáveis de uma grave crise em perspectiva, com risco de paralisação ou inviabilização da indústria madeireira do País.

Foi criado, então, o Instituto Nacional do Pinho (INP), pelo Decreto nº 3.124, de 19 de março de 1941, com o objetivo, entre outros, de "coordenar e superintender os trabalhos relativos à defesa da produção do pinho e contribuir para o reflorestamento nas suas zonas de produção". Depois de criado, o INP deu início à aquisição de glebas de terra e passou a receber outras, dos estados, em doação. Essas glebas, em número de dez, foram transformadas em parques florestais e destinadas ao reflorestamento, notadamente com *Araucaria angustifolia*.

O Código Florestal de 1965 criou a categoria Floresta Nacional. Em 1967,

o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) transformou os parques florestais em florestas nacionais. Em 1946 era criada, no município do Crato/Ceará, a primeira Floresta Nacional do Brasil, a Floresta Nacional do Araripe, com 38.262 ha, com o objetivo de conservar os recursos florestais para manter as nascentes d'água que irrigavam os vales. Inicialmente, fora denominada como floresta de rendimento.

Ao longo do tempo, diversos objetivos foram avocados para a criação de florestas nacionais, refletindo momentos políticos, econômicos e institucionais específicos, bem como especificidades ambientais das áreas.

No final da década de 1990, foi sancionada a Lei nº 9.985, de 18/7/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000), apresentando conceitos, classificações e caracterizações de unidades de conservação federais, estaduais e municipais objetivando, de forma ampla, no caso de Flonas, promover o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais.

Atualmente, existem dois grupos de unidades que integram o Snuc, que são as unidades de conservação de uso sustentável e as de proteção integral.

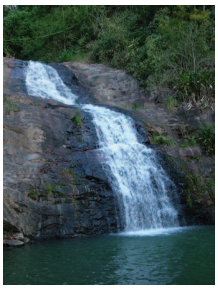
As florestas nacionais enquadram-se na categoria de unidade de conservação de uso sustentável (art. 7º, BRASIL, 2000), sendo definidas como áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, apresentando como objetivo a promoção do uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica (art. 17).

Atualmente, existem 65 florestas nacionais, que perfazem uma área de 18.808.448,16 ha, sendo que 32 encontram-se na Região Norte, dez na Região Nordeste, três na Região Centro-Oeste, dez na Região Sudeste e dez na Região Sul. As florestas nacionais ocorrem nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e zonas de transição.

## 1.4 Localização das unidades de conservação

A Figura 1.5 ilustra o mapa das unidades de conservação federais no Brasil, destacando a Floresta Nacional de Passa Quatro, no estado de Minas Gerais.

Figura 1.5 – Mapa das unidades de conservação federais no Brasil.





## 1.5 Enquadramento ecológico da Floresta Nacional de Passa Quatro

### Contexto federal

O território brasileiro encontra-se recoberto por vários ecossistemas, colocando-se entre os países com a maior diversidade biológica no planeta, abrigando cerca de 2% do total das espécies existentes. A cada ano, milhares de plantas e animais desaparecem da Terra e com eles as possibilidades de serem conhecidos pela ciência. Desaparecem também oportunidades de fornecimento de benefícios para a humanidade e de contribuição para a manutenção da vida no planeta. Por isso, preservar a diversidade biológica de um país é, antes de tudo, investimento necessário para manter válidas as opções futuras, contribuindo para a evolução do conhecimento científico, econômico e social. As unidades de conservação representam uma das melhores estratégias de proteção do patrimônio natural. Nessas áreas naturais, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque da biodiversidade.

A Floresta Nacional de Passa Quatro encontra-se no polígono de "áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira", conforme estudo do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Brasileira (Probio) (MMA, 2004).

### Fitogeografia

Rizzini (1963) define o território brasileiro pela vegetação peculiar, constituindo três grandes províncias fitogeográficas: Província Amazônica, Província Atlântica e Província Central. Entre essas, a Floresta Nacional de Passa Quatro encontra-se integralmente inserida na Província Atlântica.

De acordo com o mapa de distribuição das três províncias fitogeográficas de ocorrência no Brasil, a Atlântica é a que apresenta a terceira maior expressividade em termos de área ocupada, precedida pelas províncias Central e Amazônica.

O mapa de vegetação do IBGE (IBGE, 2000) é uma tentativa de reconstituição dos tipos de vegetação que revestiam o território brasileiro na época do seu descobrimento. A provável extensão de cada um deles foi estimada com base em bibliografia fitogeográfica reconhecida e nos levantamentos dos remanescentes da vegetação natural, e nos trabalhos de campo. Com base nessa proposta de classificação, a área da Floresta Nacional de Passa Quatro, à época do descobrimento do Brasil, encontrava-se revestida por Floresta Atlântica, formação Floresta Estacional Semidecidual.

A vegetação nativa na área da Flona de Passa Quatro pertence à formação Floresta Estacional Semidecidual, inserida no bioma Mata Atlântica, conforme ilustrado no mapa de vegetação do Brasil (Figura 1.6) e no mapa de biomas do Brasil (Figura 1.7). Em nível regional, na área da Flona são encontradas Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila  Mista nas áreas de maiores altitudes.

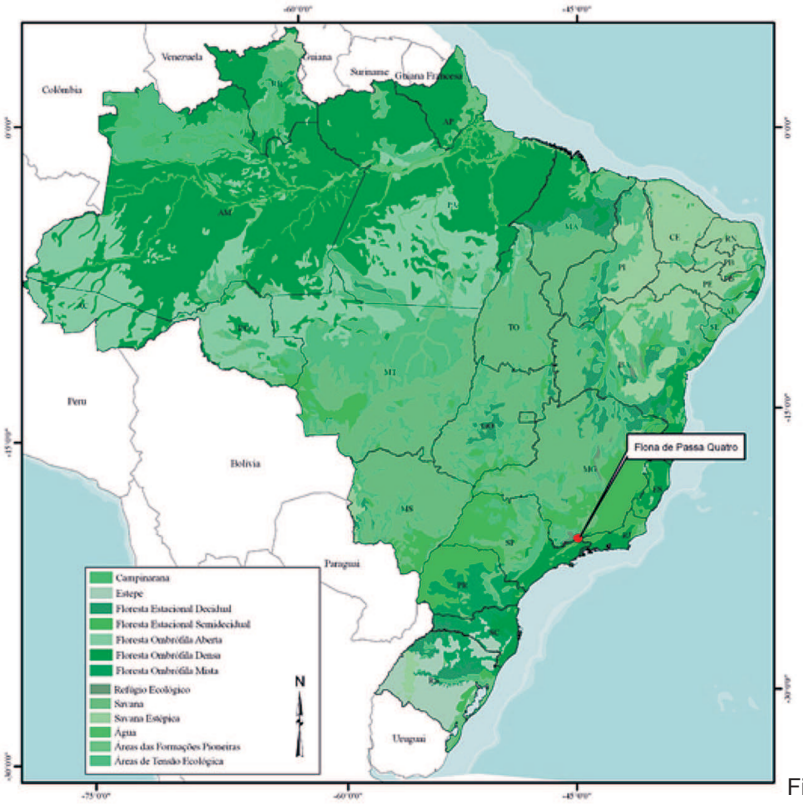



Figura 1.6 – Mapa de vegetação do Brasil.

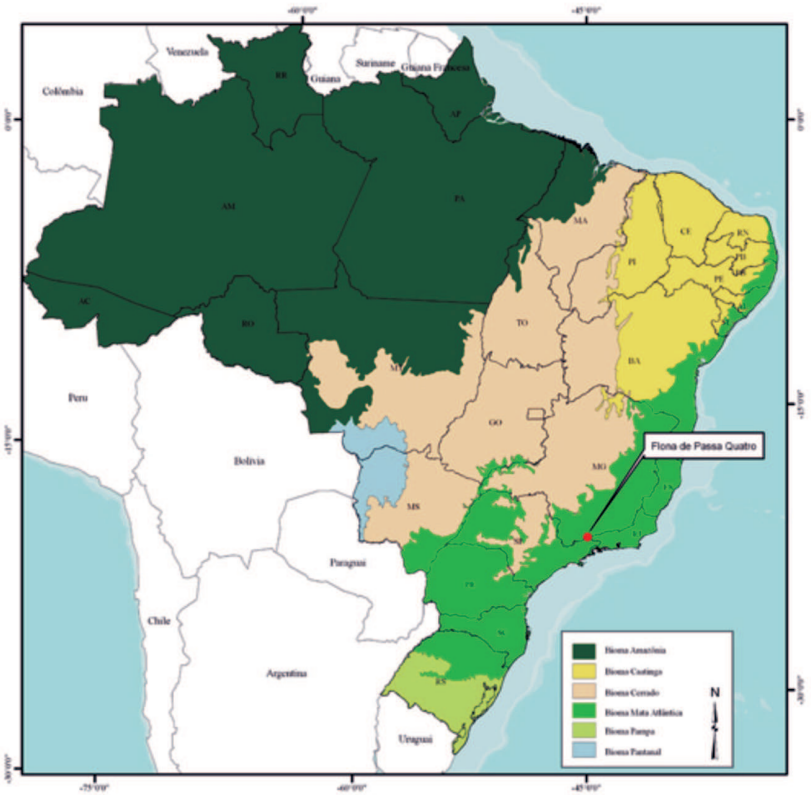
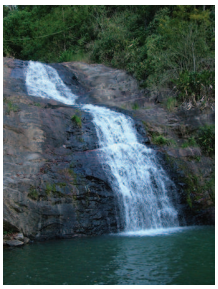



Figura 1.7 – Mapa de biomas do Brasil.





**Solos e geologia**

A área do município de Passa Quatro e a da Flona estão geologicamente inseridas na Província Mantiqueira, em seu setor central, que engloba o sul do estado do Espírito Santo, o sul e o sudeste do estado do Rio de Janeiro, o leste do estado de São Paulo, o sul e o sudeste do estado de Minas Gerais e o leste dos estados do Paraná e de Santa Catarina; o limite ocidental é dado pela Bacia Sedimentar do Paraná que no lado sul-sudeste limita-se com as falhas que demarcam a ocorrência das rochas do Complexo Varginha e do Grupo São João Del Rei, tendo ao norte o seu limite traçado pela zona de empurrões do flanco oriental do Quadrilátero Ferrífero.

Na região da Floresta Nacional de Passa Quatro, há a ocorrência do embasamento gnáissico com afloramentos de rochas alcalinas (sienitos nefelínicos). Nessa região existe a transição entre as manifestações alcalinas cretáceas e os gnaisses pré-cambrianos, bem como o aspecto montanhoso e ondulado do relevo. Existem, ainda, áreas de formações bauxíticas, depósitos de talude originados de rochas alcalinas constituídas, em muitos casos, de fragmentos e blocos de bauxita isalterítica provenientes de nefelina-sienitos.

Na área da Flona, são encontradas quatro formações geológicas: depósitos quaternários, gnaisses bandados, foiaítos e depósitos bauxíticos. Quanto à geomorfologia, ocorrem terraços alúvio-coluvionares dissecados, morros de topos e vertentes convexas, morros de topos convexos e vertentes retilíneo–côncavas, morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas, e maciço montanhoso alcalino.

A Figura 1.8 apresenta a carta geológica com as principais litologias ocorrentes na região da Floresta Nacional de Passa Quatro.

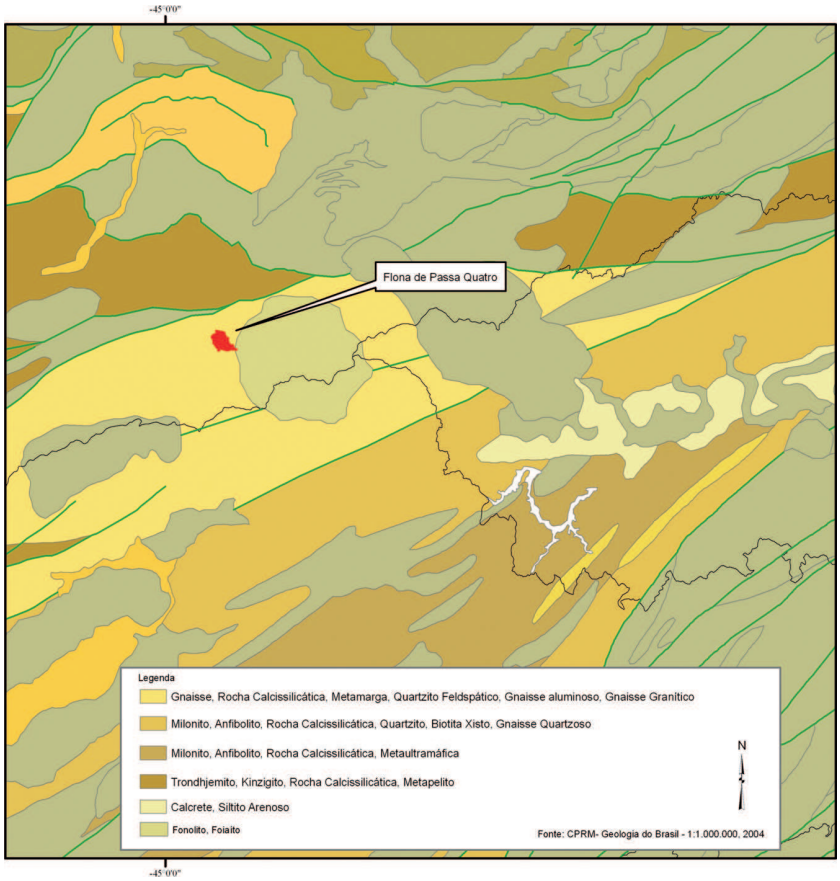



Figura 1.8 – Carta geológica da região da Flona de Passa Quatro.

O mapa de solos do IBGE (IBGE, 2000) apresenta, basicamente, uma classificação com a finalidade de organizar conhecimentos, agrupando e lembrando suas propriedades, procurando entender as relações existentes entre os diferentes tipos de solos e estabelecendo subdivisões de maneira útil para a aplicação em objetivos específicos. A organização dos conhecimentos sobre os solos é necessária para que, entre outras coisas, seja possível determinar o seu melhor uso e manejo. Esse mapa é útil, pois fornece uma síntese dos levantamentos mais minuciosos, permitindo uma visão global dos solos dominantes em uma grande área. Constitui um sistema de classificação generalizado, sem informações mais específicas relativas às características e às peculiaridades dos solos das diferentes regiões do Brasil, em diferentes condições ambientais.

As classes de solo predominantes na Flona, segundo o mapa de solos do Brasil (IBGE, 2004), são os Cambissolos, sendo encontrados também o Latossolo Vermelho-Amarelo alumínico, o Neossolo litólico, o Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico, o Gleissolo melânico e os depósitos colúvicos (Figura 1.9).

Figura 1.9 – Mapa de solos do Brasil.

# 2 Floresta Nacional de Passa Quatro

## 2.1 Ficha técnica da Floresta Nacional

No Quadro 2.1 é apresentada a ficha técnica, em que constam informações resumidas sobre a unidade.

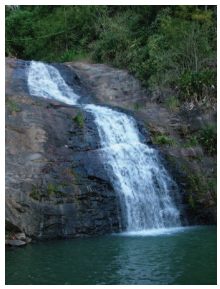
Quadro 2.1 – Ficha técnica da Floresta Nacional de Passa Quatro.

| **Floresta Nacional de Passa Quatro** |
|---|
| Endereço: Estrada do Tabuão, s/nº, Bairro Tabuão/Passa Quatro (MG)<br>CEP: 37.460-000 |
| Telefone: (35) 3371-2220 |
| Endereço eletrônico: flonapassaquatro.mg@icmbio.gov.br |
| Área (ha): 335 ha |
| Município abrangido: Passa Quatro |
| Estado: Minas Gerais |
| Coordenadas geográficas: Latitude 22º 23' 08"<br>Longitude 44º 56' 49" |
| Data de criação e número do decreto: Portaria nº 562 de 25 de outubro de 1968. |
| Marcos importantes (limites): Ribeirão Carlos Tibúrcio e cercas de arame de quatro fieiras. |
| Bioma: Mata Atlântica. A vegetação da área pertence à formação Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa e Mista. |
| Atividades desenvolvidas:<br>Uso público ---------- intenso<br>Pesquisa ---------- esporádica<br>Produção de mudas ---------- intensa<br>Fiscalização e proteção ---------- moderadas |
| Atividades conflitantes<br>Estrada municipal no interior da UC |
| Distância da sede aos centros urbanos mais próximos<br>Flona de Passa Quatro a Itanhandu (MG) – 14 km<br>Flona de Passa Quatro a Cruzeiro (SP) – 30 km<br>Flona de Passa Quatro a São Lourenço (MG) – 55 km<br>Flona de Passa Quatro a Caxambu (MG) – 60 km |
| Acesso à sede: a partir do trevo de Passa Quatro, Rodovia MG-158. |

## 2.2 Localização e acesso à sede da Flona

A UC, cuja sede está situada nas coordenadas geográficas 22º 23' 08" de latitude sul e 44º 56'49" W de longitude, localiza-se na zona rural do município de Passa Quatro, no sul de Minas Gerais, tendo como municípios limítrofes: Itanhandu, a norte e nordeste, Queluz, Lavrinhas e Cruzeiro, a sul, Marmelópolis e Virgínia, a oeste, e Itamonte a leste.

O município de Passa Quatro dá acesso a Belo Horizonte pela MG-158, ao estado de São Paulo através da SP-052, na





divisa dos estados de Minas Gerais e São Paulo, e ao Rio de Janeiro pela Rodovia Presidente Dutra. A Figura 2.1 ilustra as vias de acesso à Flona. As rodovias de acesso à Flona são: BR-381, BR-267, BR-354 e MG-158.

O acesso à Flona é feito a partir do trevo de Passa Quatro, rodovia MG-158, onde tem uma placa de sinalização indicando o Ibama. Daí percorre-se a estrada do Tabuão por 2 km de estrada asfaltada até o portão de entrada da UC.

Figura 2.1 – Principais vias de acesso a Passa Quatro.

## 2.3 Histórico da unidade

A Floresta Nacional de Passa Quatro teve sua origem na década de 1940, como uma unidade pertencente ao extinto Instituto Nacional do Pinho (INP). Naquela época, a preocupação com a produção de pinho para exportação, aliada à rápida devastação das florestas de araucárias do sul do Brasil, fez com que os produtores da referida madeira pressionassem o governo federal para a criação da autarquia. Nesse contexto, surgiu o INP, vinculado ao Ministério da Indústria e do Comércio, com diversas atribuições e princípios que deveriam nortear a política econômica da madeira do País.

O primeiro dos seus princípios, que dizia respeito à preservação da reserva florestal para garantir de um abastecimento perene de sua matéria-prima, justificava a ampliação do número de parques florestais e de suas respectivas áreas. Era, portanto, de grande interesse econômico estender seu domínio sobre toda a região ecológica

da *Araucaria angustifolia*, também conhecida por pinheiro-brasileiro. Situada no extremo norte dessa região, a Fazenda da Vargem Grande do município de Passa Quatro foi adquirida pelo INP com essa finalidade.

A criação da Estação Florestal da Mantiqueira de Passa Quatro foi oficializada pela Portaria nº 155 de 25 de setembro de 1947, quando a unidade passou a compor o grupo dos oito parques florestais recém-criados pelo INP. Observa-se na Figura 2.2, a seguir, o portão de acesso que foi colocado e que atualmente ocupa o mesmo local, porém reformulado.

Figura 2.2 – Portão de acesso ao Instituto Nacional do Pinho.
Fonte: acervo fotográfico da Flona de Passa Quatro.

A Fazenda da Vargem Grande, pelos vestígios de vegetação lá encontrados, teria sido, no passado, coberta por vegetação florestal densa. Na sua paisagem, predominavam as pastagens de capim-gordura e apenas alguns fragmentos de mata nativa com poucas araucárias e um pequeno bosque de jacarandás. A condição de degradação dos solos e as evidências dos processos erosivos indicavam o resultado de uso inadequado de suas terras por mais de um século.

O reflorestamento dessa área com solos degradados e declividade elevada (de 20% a 60%) exigiu esforço extraordinário dos primeiros operários. Problemas de toda espécie ameaçaram o plantio dos talhões de araucárias: a quantidade e a qualidade das sementes, a insuficiência dos tratos culturais e outros advindos da própria estrutura da Instituição.

Em 1953, o Parque Florestal de Passa Quatro passou a denominar-se Parque Florestal José Mariano Filho, em homenagem póstuma ao médico e cidadão carioca, que muito havia se destacado no meio técnico florestal por seu conhecimento de silvicultura e pelos artigos que escrevia em defesa da preservação das florestas.

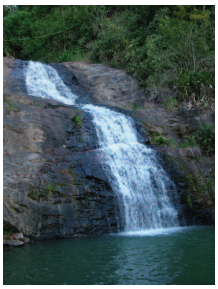
Na década de 1950, quando os plantios de araucárias e pinus ainda não se destacavam na paisagem, o aspecto dominante era o de uma fazenda, com carros-de-boi, operários cavando ou capinando a terra para o plantio, animais de criação, como vacas leiteiras e cavalos, pastando pelos campos.

O cultivo de pinheiros iniciado no final da década de 1940 estendeu-se até 1967. Os anos de 1950 foram dedicados ao plantio da floresta de araucárias e, de 1961 a 1967, o reflorestamento foi completado com o plantio de pináceas exóticas, com predomínio do *Pinus elliottii*.

Em 1967, com a extinção do Instituto Nacional do Pinho, o parque passou a ser administrado pelo recém-criado Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), órgão subordinado ao Ministério da Agricultura.

O IBDF, com objetivos mais amplos, além de promover o desenvolvimento florestal do País e implementar políticas voltadas para a indústria do papel e celulose, deveria viabilizar medidas necessárias à utilização racional, à proteção e à conservação dos recursos naturais renováveis. Todos esses objetivos puderam ser incorporados ao âmbito de ação de uma floresta nacional. E assim, um ano depois, o Parque Florestal José Mariano Filho, pela Portaria IBDF nº 562 de 25 de outubro de 1968, passou à categoria de floresta nacional.

A Floresta Nacional de Passa Quatro, apesar de não possuir área extensa e cobertura florestal nativa bem estabelecida, mas por outros atributos que possuía, cumpria as funções de uma Flona tal como





outras unidades de conservação, além de produzir mudas para florestamentos, reflorestamento e arborização urbana. Também passou a oferecer seu espaço para recreação ao ar livre e atividades educativas voltadas à conscientização ambiental e conservação dos recursos hídricos e da diversidade biológica.

A crise econômica do final dos anos de 1970 trouxe para a unidade momentos de inquietação, tendo as portas fechadas ao público aguardando ordem de desativação. Contudo, e felizmente, a Flona de Passa Quatro, com auxílio das lideranças políticas do município, sobreviveu à crise trazendo de volta a estabilidade necessária para dar continuidade ao seu trabalho.

Sem comercializar a madeira de pinus e de araucária de sua área reflorestada, a Flona vinha desenvolvendo atividades de apicultura e truticultura, além de educação ambiental, turismo e camping. Por mais de uma década, antes da enchente de 2000, a Flona também investiu na criação de trutas. A disseminação dessa cultura na região, orientada pelos técnicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), foi intensamente divulgada na década de 1990, fato que concedeu ao município de Passa Quatro o título de Capital Nacional da Truta.

A Flona de Passa Quatro, antes subordinada ao Ibama, passa, com a Lei nº 11.516 de 28/8/2007, a ser gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. A Flona de Passa Quatro, além de promover o uso e a conservação da biodiversidade, presente na unidade, assume a responsabilidade de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da região como um todo, através da gestão participativa e do envolvimento da sociedade civil do município na busca de soluções para os problemas ambientais e na geração de modelos de desenvolvimento pautado na sustentabilidade ambiental.

## 2.4 Origem do nome

Remonta ao tempo da Bandeira de Fernão Dias Paes Leme, em 1674, a origem da cidade de Passa Quatro encravada na Serra da Mantiqueira, no sul do estado de Minas Gerais. Situada logo após um marco geográfico bastante notável na serra, a Garganta do Embaú, teve sua localização descrita em documentos que dão origem ao nome da cidade. Consta também das expedições de Jacques Felix, fundador de Taubaté, e de seu filho de mesmo nome, de expedições anteriores datadas de 1646, pela região, que podem ter dado origem ao povoamento mais antigo. Esse caminho ficou conhecido, mais tarde, como Caminho Velho da Estrada Real.

Uma das histórias da origem do nome Passa Quatro foi atribuída ao bandeirante Fernão Dias Paes Leme, que, vindo de São Paulo, passou por essas terras em 1674 onde fez um ponto de parada. Como referência aos outros bandeirantes e exploradores, que por aqui passariam, deixou as seguintes indicações:

*"Saindo da Capitania de São Paulo, segue o rio Paraíba do Sul, terás ao teu norte uma grande cordilheira, a Mantiqueira. Ao encontrares nela uma garganta profunda é o Embaú, a única passagem tranqüila para o Sertão das Gerais, então galga a serra e Passa Quatro vezes o rio que se escorrega por um verde e espaçoso vale, chegarás assim a um pouso..."*

## 2.5 Situação fundiária

A Floresta Nacional de Passa Quatro tem situação fundiária regularizada e foi criada com uma área de 348,48 ha, possuindo Certidão de Inteiro Teor, expedida em 9 de novembro de 1971, pelo Registro de Imóveis do Cartório de Passa Quatro, sob a matrícula nº 2.694, constante no livro 3-C do Registro Geral de Imóveis, folha 51.

# 3 Diagnóstico ambiental da Floresta Nacional

Visando a caracterização ambiental da unidade foram realizados diagnósticos do meio biótico e abiótico, através da compilação de dados bibliográficos, levantamentos de campo e realização de interpretações ecológicas de ambientes. Para o diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno da Flona foram aplicados questionários durante as visitas de campo e realizadas interpretações *in loco* dos aspectos referentes às condições ambientais e às principais atividades econômicas desenvolvidas na área de estudo.

## 3.1 Caracterização dos fatores abióticos

### 3.1.1 Geologia, relevo e geomorfologia

O conhecimento geológico e o relevo são temas de grande importância para o planejamento ambiental, impondo sua análise como procedimento imprescindível na fase do diagnóstico que vai reunir as informações a serem utilizadas na formulação de propostas de ação para o ordenamento territorial.

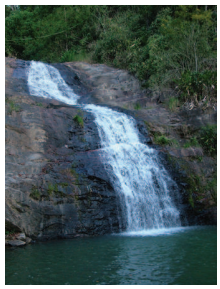
A análise ambiental mediada por uma perspectiva geológico-geomorfológica estima o encadeamento existente entre as estruturas litológicas e as formas de relevo assinadas no arcabouço geológico, bem como a cobertura pedológica correlata. A apreciação integrada dos elementos geologia-geomorfologia-pedologia permite considerações tanto mais seguras sobre o quadro genético-evolutivo da paisagem quanto sobre a instabilidade real e potencial do terreno em consonância ao clima vigente.

Os relatórios do Projeto Radambrasil (1983) inserem a área da Flona na chamada faixa de dobramentos remobilizados, situando a área de estudo no que designou como Mantiqueira Meridional, subdividida em Planalto de Campos do Jordão e Planalto do Itatiaia, onde está circunscrito o município de Passa Quatro.

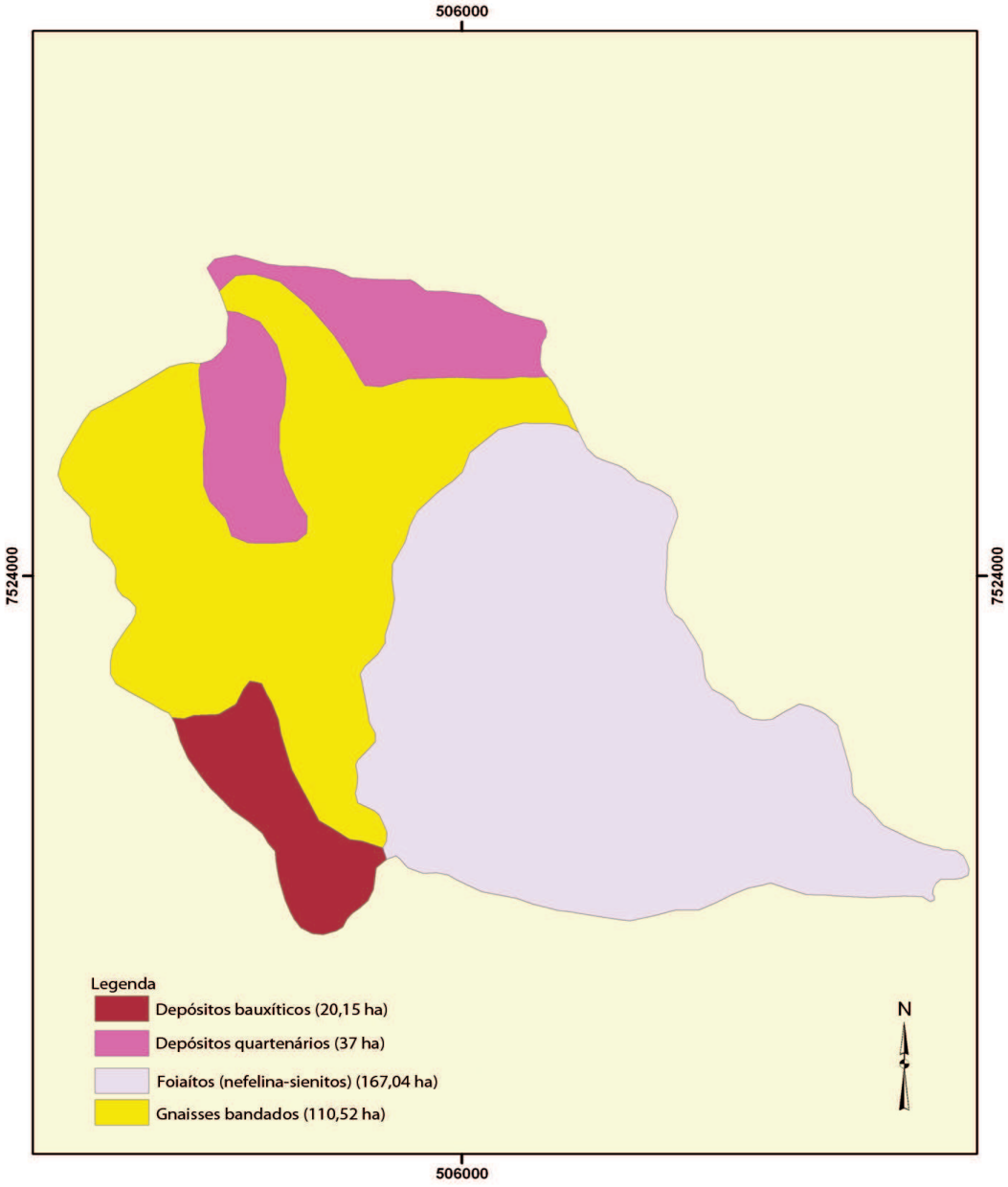
A Flona de Passa Quatro encontra-se localizada no Planalto do Itatiaia e geologicamente está inserida na Província Mantiqueira, em seu setor central, que engloba o sul do Espírito Santo, o sul e o sudeste do Rio de Janeiro, o leste de São Paulo, o sul e o sudeste de Minas Gerais e o leste dos estados do Paraná e Santa Catarina; o limite ocidental é dado pela Bacia Sedimentar do Paraná. No lado sul-sudeste limita-se com as falhas que demarcam a ocorrência das rochas do Complexo Varginha e do Grupo São João Del Rei, tendo ao norte o seu limite traçado pela zona de empurrões do flanco oriental do Quadrilátero Ferrífero.

#### Geologia

A Bacia do Rio da Cachoeira e também a área da Flona apresentam duas unidades litoestruturais morfologicamente expressas em dois padrões morfoesculturais bem diferenciados: relevo montanhoso emoldurado em nefelina-sienitos e conjunto padronizado em morros e morrotes embasados por gnaisses do embasamento Pré-Cambriano. Ocorrem ainda depósitos bauxíticos de taludes e sedimentos quaternários nas baixadas fluviais (Figura 3.1).








3.1 – Carta Geológica da Flona de Passa Quatro.

**O Pré-Cambriano**

Na área da Flona de Passa Quatro, o Pré-Cambriano é representado pelos gnaisses do Complexo Paraíba do Sul (PROJETO RADAMBRASIL, 1983), correspondentes ao relevo padronizado em morros. O Rio da Cachoeira está adaptado ao falhamento em zona de contato litológico abrupto entre os referidos gnaisses e os foiaítos que balizam os maciços montanhosos alcalinos.

Os gnaisses aparecem na margem esquerda do Rio da Cachoeira, que percola em nítido controle estrutural. Tipificam-se plagiognaisses bandados cataclásticos de caráter fanerocristalino, coloração clara (leucocráticos), textura granoblástica e estrutura granulosa a gnáissica preservada nas camadas de alterita sobrejacentes aos afloramentos (Figura 3.2).

Figura 3.2 - Litologia gnáissica ocorrente na parte oeste da Flona.

## O Cretáceo-Paleógeno

As intrusivas alcalinas de idade cretácea ocorrem na parte leste da Flona, a partir da margem direita do Rio da Cachoeira. Possuem natureza fanerocristalina, inequigranular e granulação média a grosseira. A estrutura mais aproximada é a esferulítica, com cristalização de "ripas" de feldspato alcalino, além de biotita, anfibólios e piroxênios (Figura 3.3).

Figura 3.3 - Afloramento de rochas intrusivas alcalinas (nefelina-sienito).

Fragmentos de rochas alcalinas de grande tamanho se encontram depositados na planície do Rio da Cachoeira, tendo sido submetidos a rolamentos e estando, por vezes, subjacentes aos colúvios. Também aparecem alterados em afloramentos nos degraus mais baixos do maciço alcalino.

Há muito tempo, depósitos bauxíticos tiveram ocorrência registrada na porção sudoeste da Flona, na margem esquerda do Córrego da Cachoeira, aparecendo como depósitos alóctones de talude provenientes das faixas de ocorrência dos nefelina-sienitos que se depositam sobre as rochas metamórficas do embasamento. Apresentam coloração clara e os óxidos de ferro e alumínio formam duras crostas lateríticas poucos centímetros abaixo do solo raso impregnado de matéria orgânica que medra a meia encosta (Figura 3.4).

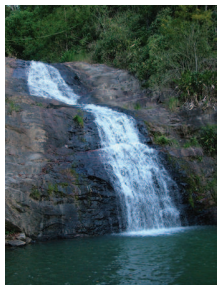


Figura 3.4 - Depósitos bauxíticos desenterrados na parte SW da Flona.

## O Quaternário

Os depósitos quaternários, pleistocênicos e holocênicos, são encontrados nos compartimentos rebaixados dos terraços e planícies aluviais, e configuram tanto depósitos coluviais correlativos ao desgaste de vertentes como deposições decorrentes de trabalho fluvial.

No baixo curso do Rio da Cachoeira, o terraço e a planície aluvial foram significativamente modificados por conta da instalação dos equipamentos e de infra-estruturas da Flona, que implicou em pavimentação, e modificação na morfologia fluvial e no relevo adjacente. Ainda assim, os depósitos coluviais oriundos do desgaste das encostas se distribuem pelo compartimento em uma matriz argilo-arenosa penetrada por fragmentos de grande tamanho de foiaítos e gnaisses rolados.

Depósitos aluviais mais expressivos podem ser verificados no baixo curso do Ribeirão Carlos Tibúrcio. A morfologia do canal fluvial e de sua respectiva planície de inundação foi severamente modificada durante as chuvas de janeiro de 2000. A energia erosiva das fortes trombas d'água que se formaram determinou um alargamento pronunciado do canal fluvial catalisado por intensa abrasão levada a efeito pelos blocos que foram arrastados, em grande número, por força da água. Sedimentos arenosos foram depositados, em poucos dias, em espraiamentos de até 15 metros, além do canal fluvial, e espessuras relativamente uniformes foram compreendidas entre 16 e 18 cm, inumando seixos e outros materiais detríticos depositados anteriormente.

## Relevo e geomorfologia

O Quadro 3.1 apresenta critérios adotados para o estabelecimento de unidades de relevo.

Quadro 3.1 - Critérios utilizados para o estabelecimento de categorias do relevo.

| Conjunto de sistemas de relevo | Declividades predominantes | Amplitudes locais |
|---|---|---|
| Relevo colinoso | 0 a 15 % | < 100 m |
| Relevos de morros com encostas suavizadas | 0 a 15 % | 100 a 300 m |
| Relevo de morrotes | > 15 % | < 100 m |
| Relevo de morros | > 15 % | 100 a 300 m |
| Relevo montanhoso | > 15 % | > 300 m |

Fonte: Ponçano et al. (1981).

## A declividade do terreno

A análise da declividade por meio da edição da carta clinográfica feita para a Flona e a área a montante na bacia hidrográfica em que se insere (Figura 3.5) estimou os seguintes intervalos de classe: < 20%; 20% – 30%; 30% – 40% e > 40%.

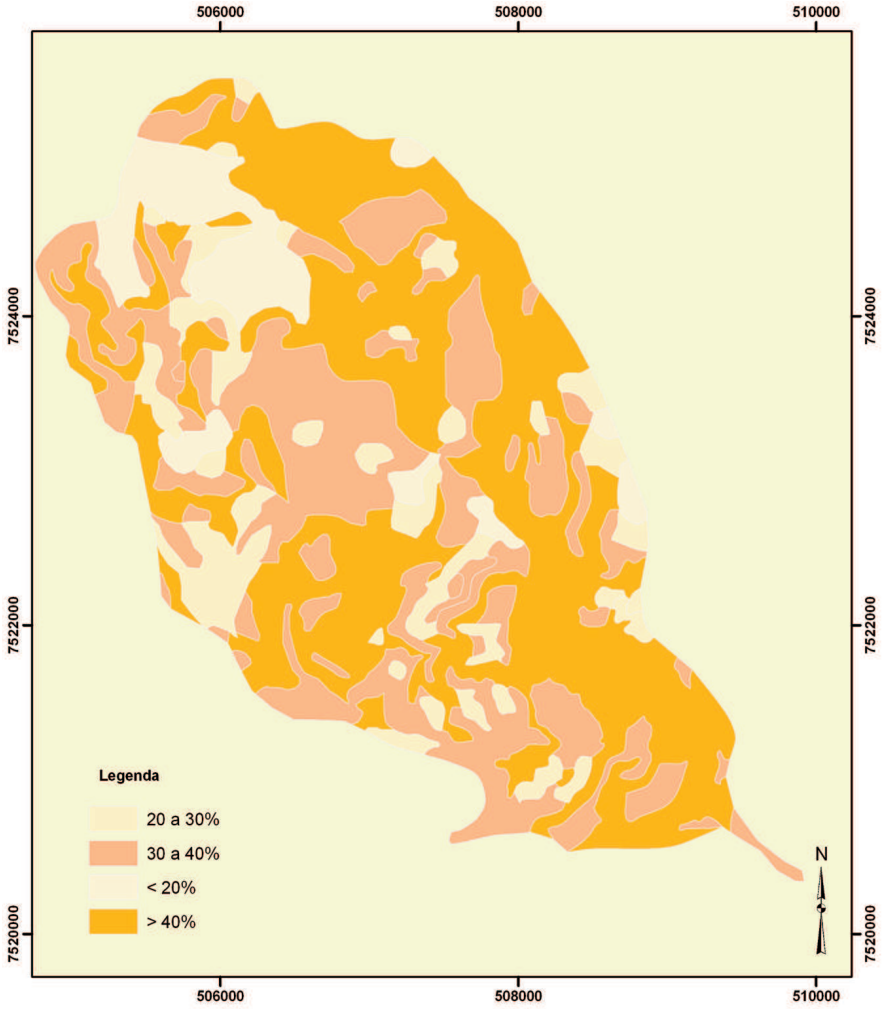
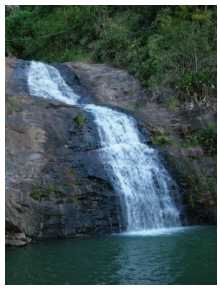



Figura 3.5 - Carta clinográfica da Média-Alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro).





Em linhas gerais, a área é caracterizada por altas declividades, exceção feita para os terraços que se desenvolvem no extremo norte da Flona, em relevo de planícies e para trecho de relevo ondulado que marca parte da linha divisória entre o Rio da Cachoeira e o Ribeirão Carlos Tibúrcio, onde as declividades moderadas se rebaixam aquém de 20%.

Os declives mais acentuados aparecem na parte SE da Flona, nos primeiros degraus do maciço alcalino que faz a marcação em ruptura de declive entre esse compartimento geomorfológico e a área de relevo amorreado. A margem esquerda do Rio da Cachoeira também comporta declividades consideráveis que oscilam nas duas classes superiores, que predominam dentro da floresta.

Os altos valores de declividade também são predominantes em toda a Alta Bacia do Rio da Cachoeira, onde as encostas são excessivamente íngremes, conferindo alta energia ao relevo do qual a Flona faz parte. O predomínio do intervalo de classe extremo é verificado com maior firmeza na margem direita do Ribeirão Carlos Tibúrcio, posicionada além dos limites da floresta, mas cuja conexão determina a entrada de material em seu espaço interno, sobretudo nos eventos espasmódicos que ocorrem nas estações chuvosas.

### A dissecação do relevo

A mensuração da dissecação horizontal do relevo (Figura 3.6) se deu com base nos intervalos de classe apresentados no Quadro 3.2:

Quadro 3.2 - Classes de dissecação horizontal obtidas.

| Classe de dissecação | Distância na carta |
|---|---|
| < 50 m | < 1 mm |
| 50 – 100 m | 1 – 2 mm |
| 100 – 200 m | 2 – 4 mm |
| 200 – 400 m | 4 – 8 mm |
| > 400 m | > 8 mm |

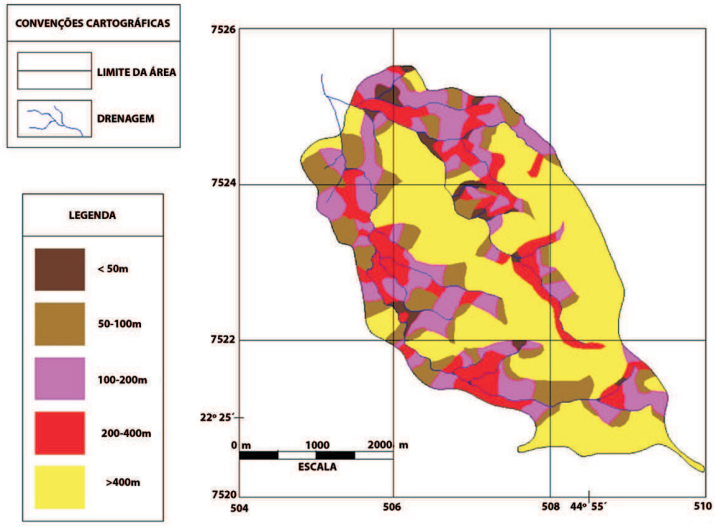



Figura 3.6 – Carta de dissecação horizontal do relevo da Média-Alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro).

A incidência de canais fluviais perenes se concentra nos eixos da drenagem do Rio da Cachoeira e do Ribeirão Carlos Tibúrcio. Extensa vertente convexa à retilínea marca a linha divisória entre os dois cursos d'água, onde os valores de dissecação horizontal são baixos, padronizando-se nas classes superiores. Não são verificadas maiores restrições do ponto de vista da dissecação horizontal, exceção feita a pontos próximos às confluências onde as linhas erosivas se encontram mais próximas.

Para a dissecação vertical foram obtidos os seguintes intervalos de classe:

< 80 metros
80 – 120 metros
120 – 160 metros
160 – 200 metros
200 – 240 metros
240 – 280 metros
280 – 320 metros
> 320 metros

Na área de estudo, a dissecação vertical foi considerada mais preponderante do que a dissecação horizontal no desenvolvimento de processos geomórficos. A drenagem se caracteriza por forte encaixamento em fraturas sob forte controle tectônico, fator que impõe elevada energia gravitacio-

nal a ser trabalhada em fortes amplitudes altimétricas entre topo e fundo de vale. Instala-se, em função da pronunciada dissecação vertical, uma alta suscetibilidade de remoção e transporte de material ao longo das vertentes íngremes que estabelecem contatos com os canais fluviais em desníveis acentuados (Figura 3.7).

A dissecação vertical na área de estudo sofre diferenciações por efeito da variação na litologia. Na parte norte, onde aflora o embasamento pré-cambriano em litologia gnáissica e o relevo é rebaixado pela erosão diferencial, os valores de dissecação vertical se agrupam nas três classes inferiores para assumirem condições moderadas em relação a esse parâmetro. A profundidade de entalhamento aumenta à medida que se adentra ao maciço alcalino, assumindo valores máximos no extremo sudeste da Bacia do Rio da Cachoeira.

Toda área a montante da Flona é caracterizada por fortes índices de dissecação vertical, o que assegura grande contribuição de carga detrítica para o espaço interno da floresta através das vertentes e dos canais fluviais.

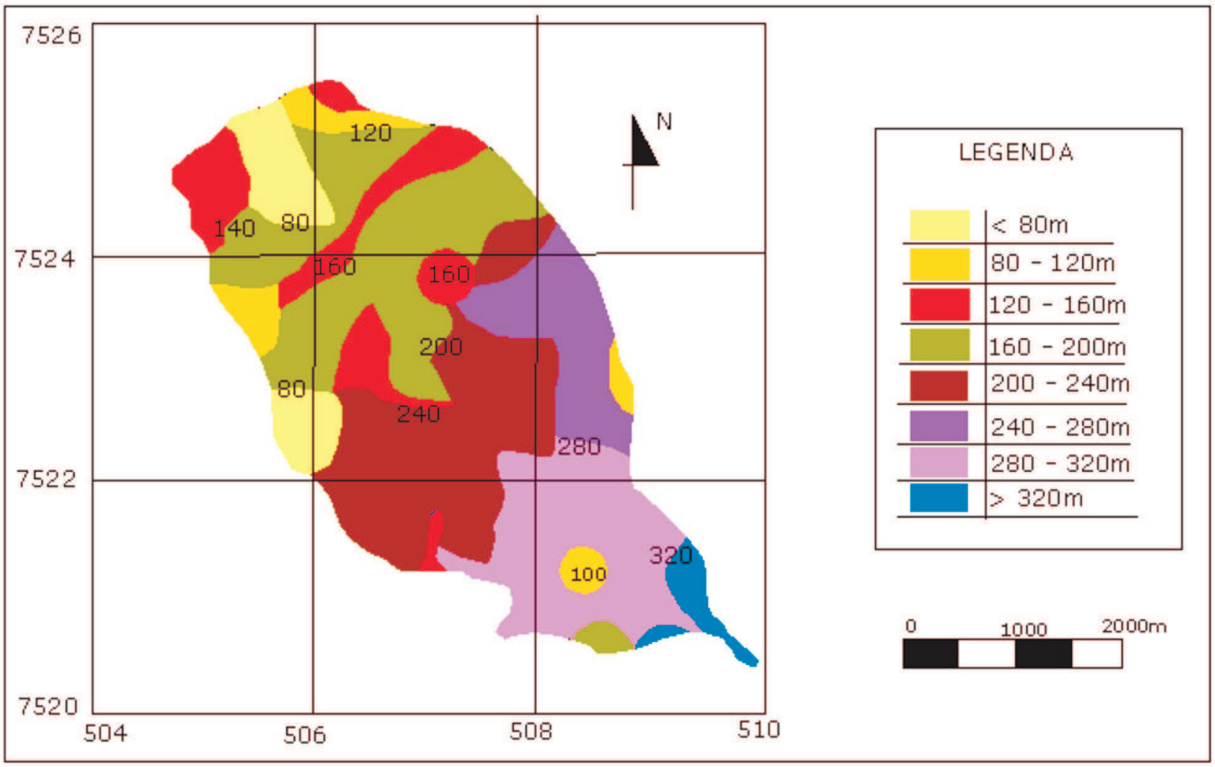
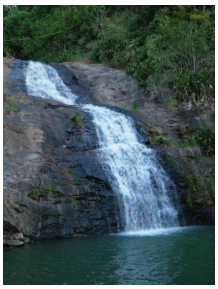



Figura 3.7 - Carta de dissecação vertical do relevo da Média-Alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro).

## A carta geomorfológica

A área da Flona de Passa Quatro encontra-se parcialmente em relevo montanhoso do maciço alcalino de Passa Quatro e, em outra parte, em morros de topos e vertentes predominantemente convexos, que se conectam abruptamente com a planície do Rio da Cachoeira, e se alarga em direção à sua foz, no Rio Passa Quatro. Estabelece o contato entre o relevo montanhoso e o ambiente amorreado e rebaixado pelo intemperismo mais profundo dos gnaisses.

O Rio da Cachoeira segue orientação geral SW-NE, adaptado a um sistema de falhamentos mais recentes que controla parte das tributações nas drenagens principais que, geralmente, se alinham no sentido NE-SW, em conformidade com a





orientação geral das zonas de cisalhamento dos terrenos cristalinos do Brasil Sudeste, da maneira que se verifica para o Rio Passa Quatro, do qual o Rio da Cachoeira é afluente.

Para a Bacia do Rio da Cachoeira foram discernidas as seguintes unidades de relevo, representadas em carta geomorfológica (Figura 3.8), no espaço da Flona:

Modelados de dissecação:

1. morros de topos convexos e vertentes retilíneo-côncavas;
2. morros de topos convexos a aplainados e vertentes convexas;
3. morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas;
4. maciço montanhoso alcalino.

Modelado de agradação:

1. Terraço alúvio-coluvionar dissecado.

**Morros de topos convexos e vertentes retilíneo-côncavas**

Ocorrem no setor oeste da Flona na margem esquerda do Rio da Cachoeira, numa área de maior afluência de tributários que abrem setores côncavos nas vertentes retilíneas florestadas.

As declividades predominantes se enquadram nos dois intervalos de classe superiores, distribuídos em vertentes curtas que se conectam abruptamente ao relevo de planície. As amplitudes altimétricas atingem a ordem de 150 metros.

Constituem modelados de dissecação plio-pleistocênica correspondentes à Superfície Velhas, ou níveis erosivos intermontanos, responsáveis pelo arrasamento dos paleoníveis do Terciário Inferior.

**Morros de topos convexos a aplainados e vertentes convexas**

Também ocorrem na margem esquerda do Córrego da Cachoeira, em ambiente litologicamente composto por gnaisses, atingindo áreas de depósitos bauxíticos. Se individualizam localmente por uma maior convexização das vertentes.

O modelado em morros se eleva em torno de 1.150 metros e as declividades se moderam sensivelmente em relação ao compartimento anteriormente exposto. Configura um patamar inferior em relação ao maciço alcalino em função do intemperismo mais profundo efetivado nos gnaisses que balizam, assim, um compartimento mais rebaixado em função da natureza do material.

Da mesma maneira que a unidade anterior, esse sistema geomorfológico representa a dissecação plio-pleistocênica correspondente ao Ciclo Velhas.

**Morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas**

Este tipo de relevo separa os terraços dos maciços montanhosos, assumindo condição de degrau intermediário. As vertentes são relativamente longas e as declividades as mais moderadas entre os modelados de dissecação.

Juntamente com as outras unidades, constituem modelados de dissecação de idade plio-pleistocênica que vêm arrasando paulatinamente as superfícies de erosão mais antigas preservadas nos altos cimos.

**Maciço montanhoso alcalino**

Conjunto geomorfológico representativo dos níveis mais elevados do Planalto Atlântico e de todo o setor oriental da Plataforma Sul-Americana, balizado pelas rochas intrusivas alcalinas de Itatiaia e de Passa Quatro.

Na Bacia do Rio da Cachoeira as altitudes se aproximam de 2.300 metros, com elevação abrupta a partir de 1.200 metros, onde passa a ser registrada a ocorrência do complexo alcalino. O bloco falhado controla, na Flona, a confluência do Ribeirão Carlos Tibúrcio com o Rio da Cachoeira.

Os topos do maciço alcalino representam resquícios de paleossuperfícies mais antigas, do Terciário Inferior, podendo ser relacionados com a Superfície Sul-Americana.

A Flona está inserida na rampa inferior do maciço montanhoso, extensa e convexizada, constituindo o primeiro degrau

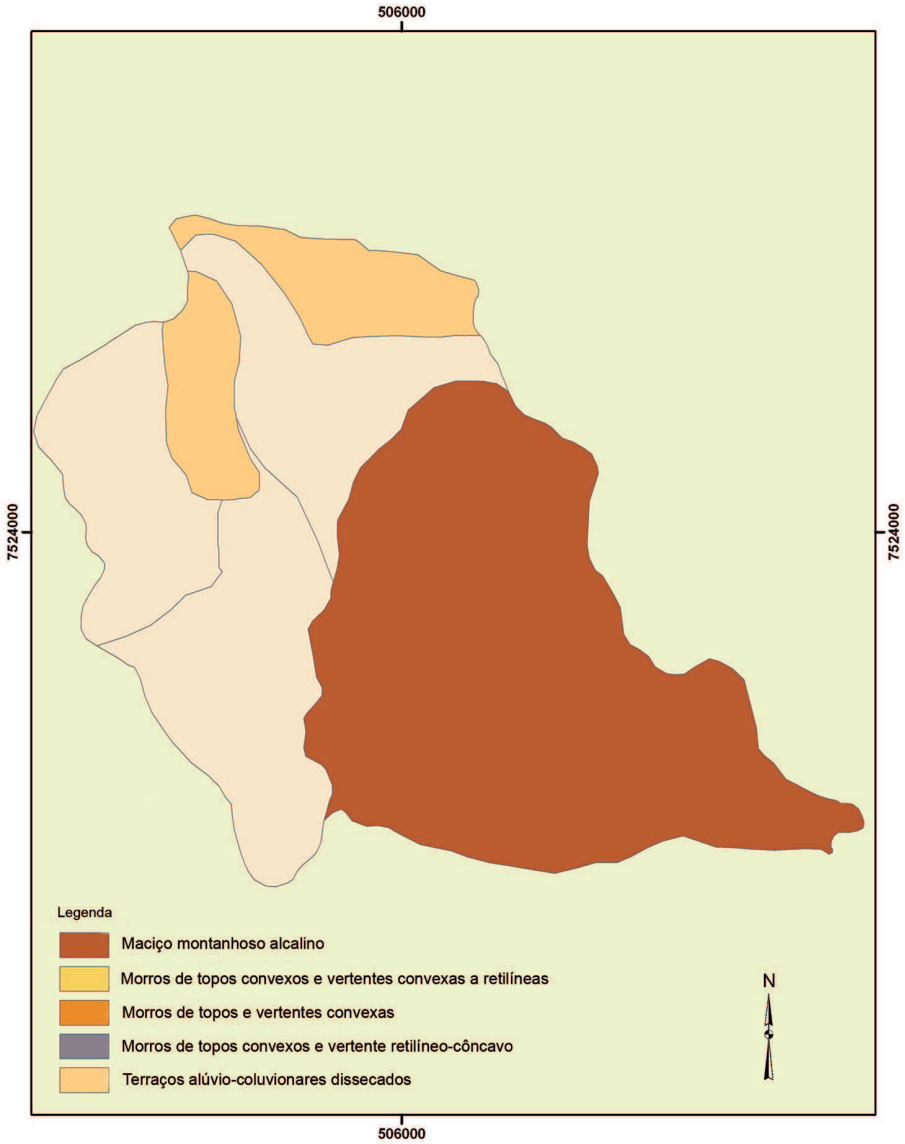
do sistema geomorfológico mais elevado de todo o Brasil Sudeste.

**Terraços coluvionares e planícies aluviais dissecadas**

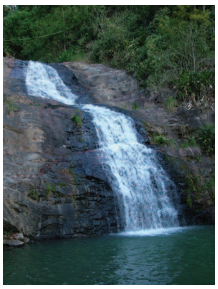
Os modelados de acumulação são representados por terraços com gênese ligada ao desgaste lateral das vertentes confinantes que estabelecem contatos interdigitados ou bem marcados com as planícies aluviais.

O Rio da Cachoeira começa a desenvolver sua planície ainda nos limites da Flona, onde são verificados materiais aluviais e colúvios pedogeneizados. A partir desse ponto, a planície se alarga assimetricamente com desenvolvimento pronunciado pela margem esquerda e comedido pela margem direita.

No baixo curso do Ribeirão Carlos Tibúrcio, a largura do terraço é variável, chegando a atingir aproximadamente 145 metros nos trechos de maior abertura; a largura máxima medida para a planície aluvial, anotada segundo os limites de ocorrência dos depósitos fluviais, foi de 14,3 metros.




3.8 - Carta geomorfológica da Flona de Passa Quatro.





**Considerações sobre a dinâmica erosiva**

O espaço interno da Flona é caracterizado por um relevo de energia elevada, com declives consideráveis e dissecação, sobretudo no que concerne ao entalhe vertical, significativamente densa, o que confere para o terreno em apreço alta susceptibilidade potencial à erosão, propriedade intrínseca às frentes escarpadas, taludes e morros declivosos e de vertentes curtas da Serra da Mantiqueira. Dessa forma, a área de estudo é exemplarmente representativa de um quadro geomorfológico regional marcado por fragilidade potencial.

A manifestação erosiva que predomina dentro da Flona é a erosão laminar, levada a efeito pelo escoamento em lençol, que é tanto mais eficiente quanto maior o declive do terreno, ocorrendo também a erosão por salpicamento (*splash erosion*). A erosão superficial laminar se refere à desagregação das partículas formadoras do solo, por efeito das águas pluviais, e seu arraste acontece pelo escoamento superficial, processando-se a remoção progressiva de películas do solo que afeta com maior vigor as partículas mais finas. O processo erosivo por salpicamento configura a primeira ação da gota de chuva no solo, provocando a movimentação descontínua das partículas conforme a energia cinética com que aquela atinge o solo.

A intensidade desses processos morfogenéticos no espaço atualmente ocupado pela Flona deve ter sido maior em tempos anteriores ao reflorestamento. São registrados no espaço interno da floresta setores de solo raso com bolsões localizados de Neossolo Litólico, indicando perda recente do manto pedológico pelo escoamento superficial em lençol.

Nas vertentes íngremes da margem esquerda do Rio da Cachoeira, o relevo padronizado em morros suporta intercalação de pinus com mata nativa, o que instiga a suposição da existência certa de diferentes índices erosivos conforme a cobertura. É seguro afirmar que nos setores cobertos pela mata latifoliada a perda de solo por erosão laminar é menor, em virtude da maior interceptação das águas pluviais pelo sistema foliar da vegetação arbórea, e que também se processa no nível do sub-bosque, assegurando atenuação da energia cinética das gotas de chuva e de seu efeito erosivo por salpicamento quando atinge o solo. Os andares arbustivos e herbáceos também contribuem de maneira decisiva na difusão do escoamento superficial, evitando a concentração dos fluxos hídricos e distribuindo mais eqüitativamente a energia erosiva da água no solo, à medida que configuram obstáculos que divergem o escoamento hídrico em variadas direções.

A interceptação na parte aérea da vegetação é bem menos eficiente em coberturas de pinus. A conformação das copas não viabiliza uma retenção eficiente do *input* natural que vem da atmosfera e, conseqüentemente, um maior volume d'água atinge diretamente o solo com erosividade de maior fogo titânico. Esse fator, somado ao fato de as declividades serem consideráveis no setor, determina maior rigor da erosão laminar, registrado em solos extremamente rasos. Com o sub-bosque empobrecido nas áreas de pinus o atrito imposto à água de escoamento superficial também é menor, o que é componente favorável para maior lavagem das camadas superiores do solo pelo fluxo hídrico de superfície.

Espaços de declividade moderada à forte na parte leste da Flona correspondem a reflorestamentos de araucárias (*Araucaria angustifolia*). Do ponto de vista da estabilidade morfodinâmica, essa prática de reflorestamento situa-se em posição intermediária entre a mata nativa e o reflorestamento de pinus, tanto no que concerne à interceptação das águas pluviais como no tocante ao efeito difusor processado pelos troncos e estratos inferiores.

Todo o setor posicionado a montante da Flona é de onde provém (com exceção das águas que atingem o substrato advindas diretamente do nível da atmosfera) toda a descarga de matéria e energia para a área da floresta. O material absorvido pela Flona, e que esta armazena, trabalha, transporta

e converte em *output* e tem como fonte as vertentes da Alta Bacia do Rio da Cachoeira e, em condições extremas do rigor climático tropical atlântico, pode receber descargas oriundas da margem direita do Ribeirão Carlos Tibúrcio, com alterações na morfologia fluvial por efeito de transbordamentos esporádicos.

Eventos espasmódicos decorrentes de anomalias climáticas podem alterar significativamente a paisagem em um intervalo de tempo demasiadamente reduzido, alterando a direção e a natureza dos fluxos de matéria e de energia.

Dentro da Flona, modificações abruptas no regime erosivo e sedimentar da rede de drenagem se deram por efeito das chuvas fortes de janeiro de 2000, que desencadearam processos erosivos de monta nas altas vertentes da Serra da Mantiqueira. Durante esse evento, o município de Passa Quatro concentrou, nos 4 primeiros dias do ano, 600,6 mm de chuvas, tendo sido um dos municípios mais castigados com desestabilização de encostas, assoreamento de cursos d'água, danificação e destruição de residências com fileiras de desabrigados e arrasamento do sistema de abastecimento de água. A descarga violentamente depositada durante as fortes chuvas nos compartimentos rebaixados alterou drasticamente a natureza da contribuição de material nos diversos subsistemas, o que determinou modificações severas na morfologia dos canais fluviais e planícies de inundação.

Em seu baixo curso, o Ribeirão Tibúrcio desviou a direção de escoamento e escavou rapidamente um novo leito com acentuada energia erosiva concentrada em descarga anômala e pelo qual divaga em pequena extensão até se ajeitar novamente ao seu leito original.

Diante de escoamento proveniente dos terrenos mais elevados escavou significativamente alguns pontos em que a concentração foi favorecida pela microtopografia, atingindo o nível freático e expondo novas nascentes em olhos d'água que atingem mais de 1 m de profundidade.

A planície de inundação no baixo curso do Ribeirão Carlos Tibúrcio foi coberta por depósitos areno-argilosos de aproximadamente 15 cm de espessura que foram trazidos em correntes e acrescidos rapidamente a depósitos detríticos preexistentes.

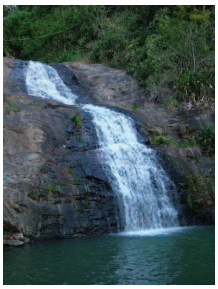
Os efeitos erosivos decorrentes das altas chuvas de janeiro de 2000 também se encontram registrados nas vertentes conectadas ao espaço interno da Flona, onde marcas de deslizamento e fluxo concentrado persistem na morfologia atual da paisagem como testemunhos de evolução rápida da vertente e do canal fluvial, e relevo associado para o qual os sedimentos foram carreados.

Retomando, em síntese, o exposto, uma avaliação preliminar da dinâmica erosiva na Flona informa o predomínio claro da erosão normal (laminar e por salpicamento), processada de maneira lenta, com distúrbios episódicos que orientam a geomorfogênese nos termos da erosão acelerada, e que são ocasionados por anomalias climáticas que alteram bruscamente a relativa uniformidade do regime erosivo e deposicional. O último evento espasmódico que atuou em desconformidade com o padrão morfogenético vigente foi o de janeiro de 2000, o que permite aventar que outros episódios dessa magnitude afetaram os processos vigentes em tempos históricos.

## 3.1.2 Solos

### Características e tipos de solos da Flona de Passa Quatro

O solo e a biota são componentes essenciais dos ecossistemas terrestres. Melhor entendimento dos processos no sistema solo-planta, suas interfaces e interações são essenciais para planejar o uso correto dos recursos naturais e dos insumos manufaturados usados na exploração sustentada dos ecossistemas. O solo, juntamente com o ambiente edáfico, é a base de sustentação da pedosfera onde se distribuem os ecossistemas, cujos pilares de sustentação são: fluxo de energia, ciclagem





de nutrientes e biodiversidade, cuja atividade mantém os processos essenciais ao seu funcionamento e à manutenção. Se o ecossistema sofrer interferências que levem à perda de energia, redução da biodiversidade e retirada de nutrientes, terá sua sustentabilidade comprometida. Ecossistemas com entrada equilibrada de nutrientes, manutenção da biodiversidade, equilíbrio biológico e conservação de energia terão sua sustentabilidade mantida.

O solo é um importante componente da biosfera terrestre, funcionando não somente na produção de alimentos e fibras, mas também na função de manutenção da qualidade ambiental local, regional e global do ecossistema. Desse modo, os solos da Floresta Nacional de Passa Quatro são, na maioria, ácidos, pouco profundos, pouco intemperizados, bem drenados, pobres em minerais primários fornecedores de nutrientes, pobres em matéria orgânica, de baixa fertilidade natural, pouco resistentes à erosão, devido, principalmente, à acentuada declividade e à pouca espessura do solum, duros quando secos e friáveis quando úmidos.

As classes de solos dominantes na área da Flona foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) e são ilustrados na Figura 3.9:

a) Cambissolo Háplico alumínico típico (CXa);
b) Neossolos Litólicos (RL);
c) Latossolo Vermelho-Amarelo, alumínico (LVAa);
d) Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico (PVAa);

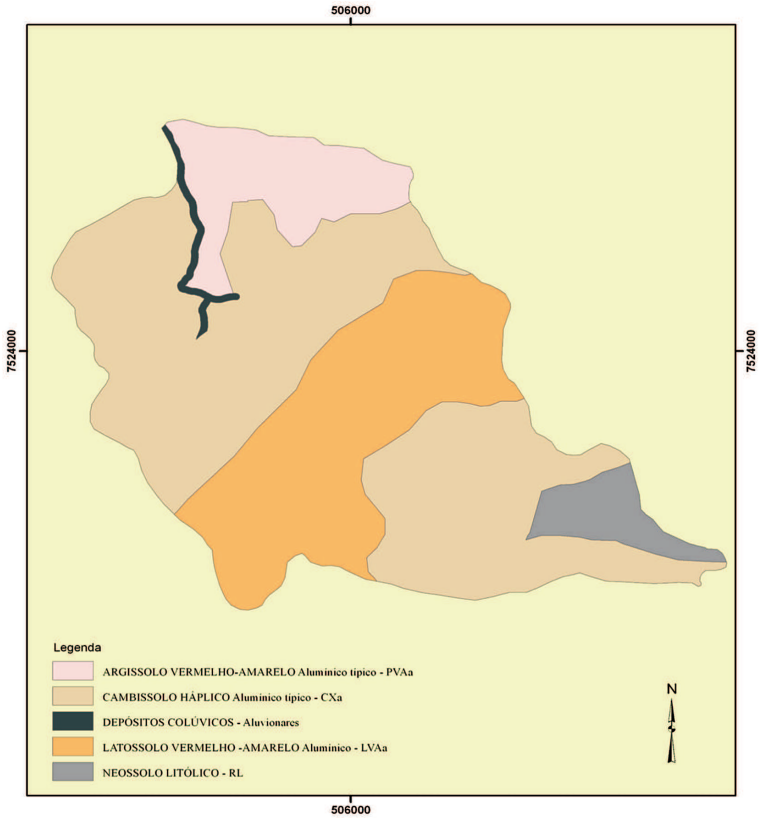



Figura 3.9 – Carta de solos da Floresta Nacional de Passa Quatro.

A classe de solo Cambissolo Háplico alumínico típico (CXa) (Figura 3.10) encontra-se associada aos Neossolos Litólicos (RL) (Figura 3.11) principalmente nas posições de encosta e ombro, onde se espera solos mais rasos.

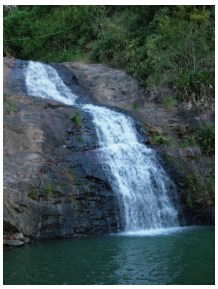
Figura 3.10 - Cambissolo Háplico alumínico típico (CXa).

Figura 3.11 – Neossolo Litólico (RL).

Os Cambissolos compreendem solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Alguns solos dessa classe possuem características morfológicas e químicas similares às dos solos da classe dos Latossolos, mas distinguem-se por apresentarem no horizonte B características não compatíveis com solos muito evoluídos. Além de pouco conservadores de nutrientes, como apresentado pelas análises, possuem um solum muito raso, um horizonte C muito profundo e pobre, sendo facilmente erodíveis e encrostáveis, dificultando a estabilidade de sementes e a recolonização vegetal.

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação às rochas originárias devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução desse solo (EMBRAPA, 2006). Tais solos podem ser limitantes à produtividade das espécies florestais, bem como para a qualidade ambiental, pois estes se constituem em uma classe de solo frágil devido à pequena espessura do solum, alta susceptibilidade à erosão, baixa infiltração de água e material de origem pobre quimicamente. A pequena espessura do solum indica que a taxa de erosão está sendo maior do que a de pedogênese. Quanto ao manejo dos Neossolos, estes necessitam cuidados especiais, como a manutenção da cobertura vegetal, reposição de nutrientes e evitar o tráfego de máquinas e implementos agrícolas/florestais.

Os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral (Figura 3.12), com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto o hístico. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como





resultado de energéticas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo e têm capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a 17 cmolc.kg-1 de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliníticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2,0, admitindo máximo de 2,2, até solos oxídicos de Ki extremamente baixo. São, normalmente, muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a 1 metro. Têm seqüência de horizontes A, B, C com pouca diferenciação de sub-horizontes e transições usualmente difusas ou graduais. Em distinção às cores mais escuras do horizonte A, o horizonte B tem cores mais vivas, variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes de 2,5 YR a 10 YR, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes minerais, mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro, segundo o condicionamento do regime hídrico e a drenagem do solo, dos teores de ferro no material de origem e se a hematita é herdada ou não. No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, dada a sua natureza mais saprolítica. O incremento da argila do A para o B é pouco expressivo ou inexistente e a relação B/A não satisfaz os requisitos para B textural. De modo geral, os teores da fração argila no solum aumentam gradativamente com a profundidade ou permanecem constantes ao longo do perfil. A cerosidade, se presente, é pouco e fraca. Tipicamente, é baixa a mobilidade das argilas no horizonte B, ressalvados comportamentos atípicos de solos desenvolvidos de material com textura mais leve, de composição areno-quartzosa, de interações com constituintes orgânicos de alta atividade ou solos com pH positivo ou nulo. São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e até mesmo alta, encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada, semi-áridas ou não, ou ainda por influência de rochas básicas ou calcárias (EMBRAPA, 2006).

Figura 3.12 – Latossolo Vermelho-Amarelo alumínico (LVAa).

Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral (Figura 3.13) que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta, conjugada com saturação por bases baixas ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados em outras classes. Grande parte dos solos dessa classe apresenta evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. São de profundidade va-

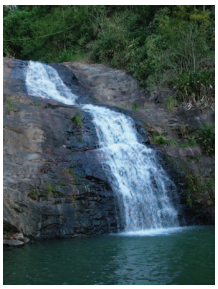
riável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e, mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente cauliníticos e com relação molecular Ki, em geral, variando de 1,0 a 3,3 (EMBRAPA, 2006). Quanto à coloração, os solos da Flona de Passa Quatro têm geralmente a tonalidade amarela, por vezes, ligeiramente rósea ou avermelhada, conforme maior ou menor alteração dos óxidos hidratados de ferro. Os primeiros horizontes dos perfis, em alguns casos, adquirem ligeira cor acinzentada devido ao teor de matéria orgânica, sobretudo os que não sofreram ação erosiva em virtude dos fortes aclives do terreno.

Figura 3.13 – Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico (PVAa).

**Atributos físicos**

Os horizontes dos solos descritos na Flona enquadram-se nas classes texturais muito argilosa, argilosa e média. Para o solo descrito como Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico PVAa (Figura 3.13) observa-se textura média para o horizonte superficial com incremento de argila em profundidade, caracterizando um gradiente textural ou caráter argilúvico. O caráter argilúvico é usado para distinguir solos que têm concentração de argila no horizonte B, expressa pelo gradiente textural (B/A) igual ou maior que 1,4 e/ou iluviação de argila evidenciada pela presença de cerosidade moderada ou forte, e/ou presença do horizonte E sobrejacente ao horizonte B (não espódico), dentro da seção de controle que defina classes, caráter empregado para separar classes do segundo nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). A textura mais arenosa em superfície encontrada no PVAa justifica também o menor valor de carbono orgânico do horizonte superficial desse solo quando comparado com os demais. Em solos argilosos e muito argilosos ocorre maior proteção da matéria orgânica intra e interagregados devido à menor eficiência de utilização pelos microrganismos dessa matéria orgânica protegida. Outro aspecto que vale ressaltar é que em solos com gradiente textural pode ocorrer impedimento da infiltração de água em subsuperfície e provocar erosão superficial com arraste de partículas do horizonte superficial mais arenoso. As melhorias nas propriedades físicas do solo resultante da deposição da matéria orgânica reduzem sua susceptibilidade à erosão e, assim, indiretamente, os danos ambientais que esta causa, como degradação do solo, poluição e assoreamento de mananciais hídricos.

Os solos da Flona podem ser classificados como de baixa capacidade de produção e, ao mesmo tempo, muito suscetíveis à erosão, como ressaltado anteriormente, devido à alta declividade e à pequena espessura do solum (horizonte A + B). Isso sugere que esses solos são freqüentemen-





te erodidos, mesmo com vegetação de cobertura constante. Portanto, o uso atual desses solos encontra-se adequado, pois vegetações permanentes bastante densas, como as florestas, permitem a utilização econômica das terras inadequadas ao cultivo, proporcionando-lhes, ao mesmo tempo, a preservação. Para esses solos muito inclinados, muito pobres ou erodidos, a cobertura com floresta é a maneira mais econômica e segura de utilização. A recomendação é que para solos localizados em encostas muito inclinadas, as florestas devem ser mantidas no topo dos morros, a fim de reduzir as enxurradas que se formam nas cabeceiras, atenuando os problemas de erosão nos terrenos situados mais abaixo e proporcionando, pela maior infiltração, regularização das fontes de água. A manutenção de parte da floresta nessas áreas é essencial para o funcionamento do ecossistema, já que as florestas exercem papel importante no equilíbrio ecológico, fornecendo ambiente para a fauna silvestre, abrigando e alimentando aves e animais úteis para controlar pragas ou para fornecer caça.

Outro aspecto que vale ressaltar é que apesar de não ter sido realizada quantificação exata da magnitude dos processos erosivos nos solos da área da Flona, observa-se redução nos valores do grau de floculação no horizonte superficial. Esse atributo indica maior dispersão das partículas seguida por um processo erosivo em todos os perfis descritos: PQ1, PQ2, PQ3, PQ4, PQ5, PQ6 e PQ7.

Em vista de todos esses aspectos ressaltados anteriormente, o sombreamento do solo, proporcionado pelas plantas de cobertura, é outro efeito muito importante. Nas regiões tropicais, o solo descoberto submetido à ação direta do solo e da chuva sofre prejuízos graves e rápidos para a qualidade do solo. Com as plantas de cobertura, consegue-se o estabelecimento de boa proteção sobre o terreno, amenizando o prejuízo dos efeitos meteorológicos. Se, porventura, ocorrer a remoção completa da vegetação existente na Flona, os solos ficarão expostos aos agentes erosivos e à formação do selamento superficial. O selamento superficial (camada delgada geralmente de 1 a 3 mm na superfície do solo) é caracterizado por elevada densidade do solo, pequena porosidade e baixa condutividade hidráulica. A formação do selamento superficial ocorre devido à quebra mecânica dos agregados, em conseqüência do impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, com dispersão e entupimento dos poros ou, então, devido ao aparecimento de camadas que tendem a se dispor em forma de lâminas. Com a destruição dos agregados, as partículas menores em suspensão penetram e obstruem os poros, aumentando a resistência mecânica ao crescimento radicular das culturas e à perda de água, pela erosão, o que tem contribuído para a redução da infiltração de água e a baixa redistribuição.

**Atributos químicos**

O uso atual dos solos da Flona de Passa Quatro é composto quase em sua totalidade por povoamentos plantados como *Pinus, Eucalyptus e Araucaria* e áreas de vegetação nativa em diferentes estádios de regeneração. Observa-se, pelas análises químicas do solo obtidas para as diferentes classes, pequenas variações na fertilidade do solo. De forma geral, as análises químicas indicaram que os solos são muito pobres quimicamente, resultantes de material de origem pobre e de elevada acidez. Todos os solos apresentaram caráter alumínico, que se refere à condição em que se encontra o solo, fortemente dessaturado, caracterizado por apresentar teor de Al+3 extraível maior ou igual a 4 cmolc.kg-1 de solo, tendo V% (saturação por bases) menor que 50% ou m% (saturação por alumínio > 50%) (EMBRAPA, 2006).

A matéria orgânica do solo foi calculada pela expressão MO = 1,724 x C.O. Segundo a CFSEMG, 1999, os níveis críticos para esses atributos são 2,32 dag.kg-1 e 4,00 dag.kg-1 para o carbono orgânico e matéria orgânica, respectivamente, considerando a camada cultivável de solos agrícolas de 0-20 cm.

Para os horizontes existentes na Flona, observa-se redução nos valores do carbono orgânico com a profundidade, sendo os valores da maioria dos horizontes classificados como baixo e médio, segundo os critérios da CFSEMG, 1999, para solos cultivados. O perfil três (PQ 3) apresenta na profundidade de 200-250 cm teor de matéria orgânica de 4,0 dag.kg-1, resultante da formação de um horizonte subsuperficial enterrado formado, provavelmente, por processos erosivos intensos na ocasião de sua gênese.

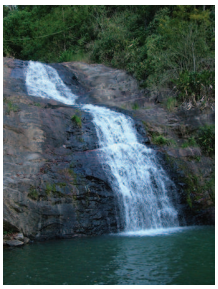
Teores de matéria orgânica no solo inferiores a 20 dag.kg-1 (2%) concorrem para que o solo tenha capacidade limitada de fornecer nitrogênio para as plantas, apresentando-se deficiente deste e de outros nutrientes. Entretanto, para que qualquer inferência seja feita, é necessário conhecer a qualidade bem como a natureza química da matéria orgânica existente no solo. Manejo de florestas tropicais deve visar à manutenção da cobertura vegetal para a elevação dos níveis de matéria orgânica no solo e a ciclagem dos nutrientes. Em florestas tropicais, a quantidade de material vegetal que cai do dossel, formando a serrapilheira, atinge várias toneladas por hectare, por ano (t.ha-1.ano-1), contendo quantidades variadas de nutrientes em kg.ha-1 como: 74 a 156 de nitrogênio; 1,4 a 4,1 de fósforo; 2.0 a 4,2 de cálcio e 1,0 a 2,7 de magnésio.

A matéria orgânica tem sido apontada como indicador primário da qualidade do solo por atuar diretamente e indiretamente em atributos físicos, químicos e biológicos do solo e sobre as plantas. A manutenção da matéria orgânica pode contribuir para a ciclagem de nutrientes, fluxo de nutrientes para as plantas, além de ser importante constituinte para a agregação do solo. Solos com boa agregação refletem boa estrutura, sendo responsáveis pela infiltração de água, o transporte de gases e a difusão de nutrientes, entre outros processos, essenciais para o correto funcionamento do solo como meio de desenvolvimento das plantas. A perda de matéria orgânica pode afetar a sustentabilidade do sistema solo, além de promover a liberação de $CO_2$ para a atmosfera, contribuindo para o efeito estufa.

A baixa disponibilidade de fósforo (P) e os valores excessivamente tóxicos de alumínio (Al) são atributos químicos apontados como os que mais limitam o aumento da produtividade das plantas nos solos. Assim sendo, a utilização de calcário pela prática da calagem é essencial para qualquer atividade sustentável, haja vista que esses valores poderão ser adequados, além do fornecimento de bases $Ca^{2+}$ e $Mg^{2+}$ em virtude da realização dessa prática. A calagem, além de eliminar e/ou reduzir elementos tóxicos, favorece o aumento da disponibilidade de nutrientes e a melhoria da atividade microbiana, e aumenta a eficiência de utilização dos fertilizantes aplicados.

A disponibilidade de fósforo pode aumentar, diminuir ou, mesmo, não ser alterada pelo aumento do pH do solo. Nos solos ácidos, como os presentes na Flona de Passa Quatro, os rendimentos das plantas destinadas à exploração silvicultural e a absorção de fósforo poderão aumentar com a calagem. Em um estudo realizado em 20 diferentes solos, a retenção de P não aumenta com o aumento do pH em nenhum dos solos estudados. Sendo assim, além dos benefícios indiretos que a calagem proporciona sobre o desenvolvimento do sistema radicular, também aumenta a disponibilidade direta de P na maioria dos solos.

Os baixos valores de P podem ser explicados por esses solos serem intensamente erodidos, processo que pode ser importante para a perda desse nutriente. Adicionalmente, pode-se apontar a ausência de reposição do nutriente e de material de origem pobre no fornecimento de fósforo, limitando o desenvolvimento da vegetação ali existente. Os teores de fósforo disponível encontrados são desprezíveis para atender à demanda desse nutriente às culturas. Portanto, fertilizações constantes com esse nutriente serão necessárias para garantir boa produção das plantas cultivadas na área. Uma boa relação foi encontrada entre o P-extraído por $HCL\text{-}H_2SO_4$ e altura de plantas da espécie *Pinus elliottii* em res-





posta a fertilizações constantes com esse nutriente.

As perdas de nutrientes por erosão devem ser consideradas nas áreas da Flona, pois na implantação dos talhões não se adotou nenhuma prática de conservação do solo. Outro aspecto que vale ressaltar é a grande declividade local, fator que potencializa a erosão. Nesses ambientes, esperam-se grandes perdas de nutrientes que tendem a minimizar o efeito da adubação que, por ventura, venha a ser realizada.

Valores de CTC efetiva menor do que 2,3 $cmol_c\ dm^{-3}$ são considerados baixos pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Os baixos valores de CTC efetiva (t = SB + $Al^{3+}$) apresentados pelos horizontes diagnosticados de cada classe de solo indicam baixa capacidade de troca de cátions com a solução do solo, a pH natural.

Quando se faz a interpretação de resultados da análise química de um solo qualquer, um dos pontos mais importantes é avaliar o teor de alumínio trocável $Al^{3+}$ em conjunto com a CTC efetiva. Valores de $Al^{3+}$ acima de 1,0 $cmolc\ dm^{-3}$ são considerados elevados pela CFSEMG e serão prejudiciais ao crescimento da maioria das espécies vegetais. Todavia, considerando a variação da CTC entre os solos, o parâmetro que melhor expressa o potencial fitotóxico do alumínio é o valor de "m" obtido pela expressão m = ($Al^{3+}$/t) x 100. Diversos trabalhos mostram que para uma saturação por alumínio (m) de 60% há grande aumento na atividade de alumínio na solução do solo. Nessas condições, para a grande maioria das espécies vegetais, o crescimento das raízes é praticamente paralisado.

O eucalipto é uma planta de reconhecida tolerância à saturação por alumínio, m = 30-45%, já o pinus é uma espécie mais sensível à saturação por alumínio. Observa-se, pelos resultados obtidos para os solos da Flona, que os valores "m" encontram-se acima de 80% para a maioria dos solos. Nessas condições, os efeitos nocivos do $Al^{3+}$ como fitotoxidez, engrossamento do sistema radicular e retardamento no crescimento das espécies podem ser atribuídos a esse elemento.

## 3.2 Caracterização climática e hidrológica da região da Flona de Passa Quatro

A Floresta Nacional de Passa Quatro, no sul do estado de Minas Gerais, está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro, tributário-formador do Rio Verde, afluente do Rio Grande.

O município de Passa Quatro está localizado ao sul-sudoeste de Minas Gerais, na vertente mineira da Serra da Mantiqueira, na microrregião de São Lourenço. A Figura 3.14 mostra essa localização.

Figura 3.14 – Localização de Passa Quatro (Latitude 22°23'24''S, Longitude 44°58'01''O).

Apesar de não estar situado em altitude mais elevada, o município de Passa Quatro se encontra entre as regiões mais altas do País, apresentando o quarto maior pico brasileiro, a Pedra da Mina (2.798 m), localizado na Serra Fina, sendo o ponto culminante da Serra da Mantiqueira e do estado de São Paulo, com o qual o município faz divisa. Nos limites do município também se encontra o Pico dos Três Estados, marco geodésico da divisa entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, e muitos outros picos elevados a mais de dois mil metros de altitude. O relevo montanhoso está presente em 90% do município, sendo considerado ondulado em 8% e plano em somente 2%, onde está a maior parte do centro urbano.

O município de Passa Quatro é cortado pelo Rio Passa Quatro e pelo Rio das Pedras que integram a Bacia do Rio Grande. A caracterização hidrológica da região de interesse para a Flona de Passa Quatro foi realizada a partir dos principais parâmetros climáticos (chuva) e hidrológicos (regime de vazões), predominantes na Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro, especialmente a sub-bacia do Rio da Cachoeira, onde está inserida.

### 3.2.1 Mapa temático

Para a caracterização da hidrologia local (Figura 3.15), foi utilizado como base para a estimativa dos principais parâmetros a área da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro e de sua sub-bacia, a do Rio da Cachoeira, que drena a área da Flona (Figura 3.16).

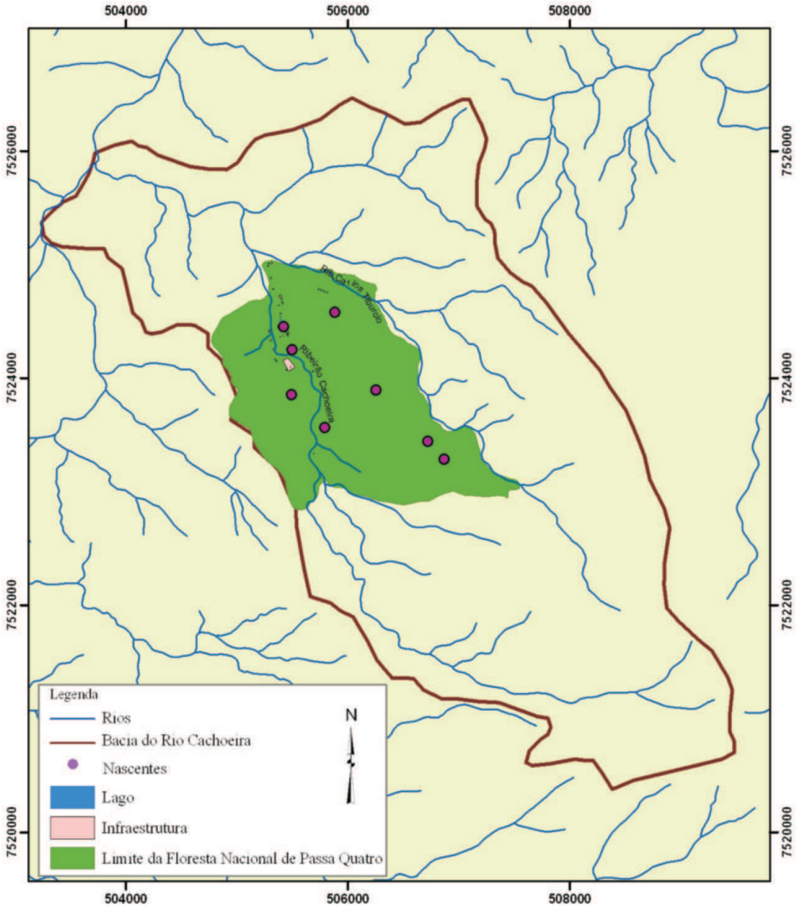
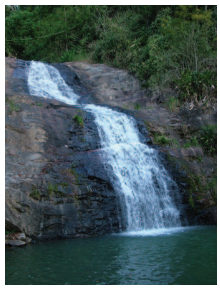



Figura 3.15 – Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira.





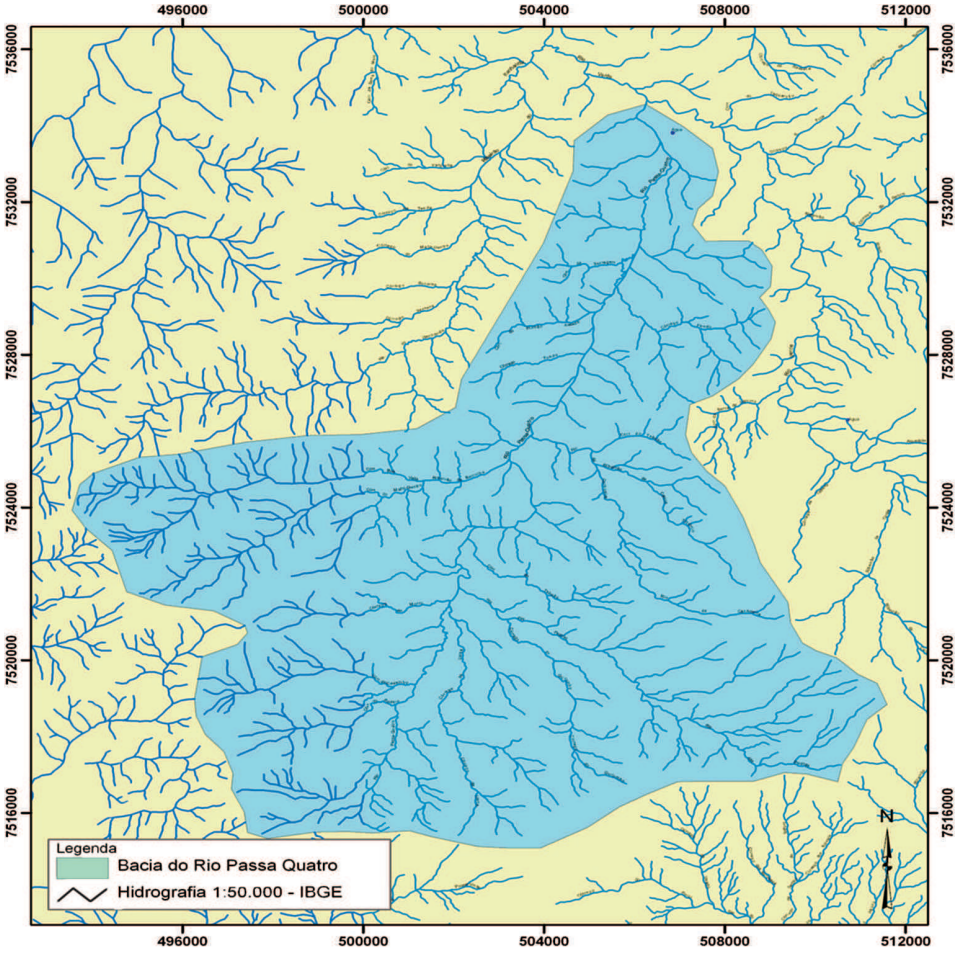



Figura 3.16 - Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro.

### 3.2.2 Caracterização climática

#### Classificação climática da região

Entre várias classificações climáticas, a mais aceita é a de Köppen, que define clima como sendo "o estado médio e a evolução habitual do tempo de um determinado lugar". Essa classificação leva em consideração a temperatura e a precipitação, e a distribuição dos valores desses dois elementos do clima durante as estações do ano.

Com base nos dados climatológicos obtidos a partir da Estação Climatológica Auxiliar n° 83.737, de tipo convencional, do 5° Distrito de Meteorologia do INMET, situada a 920 m de altitude e nas coordenadas 22° 23' S e 44° 58' O, foi efetuada a indicação do clima da região onde a UC está inserida. Os dados para a classificação do clima foram baseados nas Normais Climatológicas do período 1961-1990 e classificado como Cwa – temperaturas moderadas com verões quentes e chuvosos e invernos secos.

#### Precipitação

A precipitação média anual para o período 1961-1990 (Normais Climatológicas (INMET)) foi de 1.395,3 mm. O mês de janeiro é o mais chuvoso, com 267,2 mm, e julho o mais seco, com 19,9 mm.

O Quadro 3.3 mostra a distribuição da precipitação, em milímetros, para um período de 30 anos na região de Passa Quatro. Foram utilizados dados da Estação Climatológica de Passa Quatro da rede INMET.

Quadro 3.3 - Precipitação média mensal – P (mm).

| Mês | P (mm) |
|---|---|
| Janeiro | 267,2 |
| Fevereiro | 215,5 |
| Março | 158,8 |
| Abril | 55,4 |
| Maio | 43,5 |
| Junho | 30,3 |
| Julho | 19,9 |
| Agosto | 23,3 |
| Setembro | 52,6 |
| Outubro | 121,1 |
| Novembro | 164,5 |
| Dezembro | 242,9 |
| **Total** | **1.395,3** |

A Figura 3.17 ilustra a distribuição espacial das precipitações na Bacia do Rio Grande.

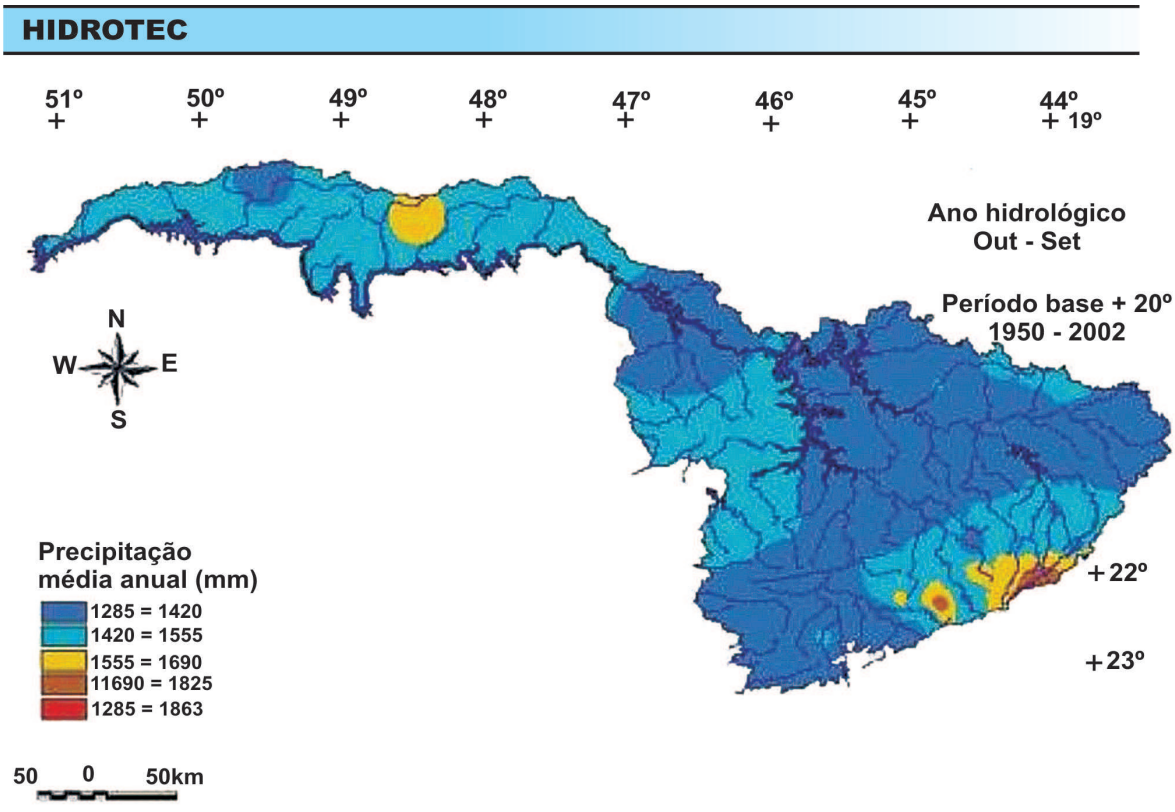
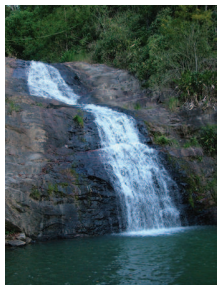



Figura 3.17 – Mapa da precipitação média anual (mm/ano), das sub-bacias do Rio Grande.





**Temperatura**

A temperatura média anual para o período de 1961-1990 foi de 18,0 ºC, sendo que o mês com temperatura média mais elevada foi fevereiro, com 21,0 ºC, e o mês com temperatura média mais baixa foi julho, com 15,0 ºC.

**Estudos hidrológicos – regime de vazões**

O procedimento adotado foi o de emprego de técnicas de regionalização hidrológica.

No caso em estudo foi julgado conveniente o conhecimento das vazões aduzidas ao Rio Passa Quatro pelo Rio da Cachoeira, que corta a região da Flona em grande extensão no sentido sul-norte e, para tanto, foi utilizada a regionalização hidrológica, a partir das equações apresentadas no "Atlas das Águas de Minas" do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2007).

As Figuras 3.18 a 3.24 mostram essas relações e o comportamento das vazões características de interesse para a área da Flona.

**HIDROTEC**

Sub-bacias do Rio Grande

Área: 87.243 km$^2$

Coordenadas:
19º 24' e 22º 56' latitude sul
43º 33' e 51º 05' longitude oeste

Período-base: 1950 a 2002

Densidade de estações:
flu = 1 : 1.504
plu = 1 : 1.385

Região Hidrologicamente Homogênea

Modelos da vazão específica máxima diária anual, q'' (m$^3$/s. km$^2$)

| P. Retorno | Variáveis | Teste $R^2$ | $R^2a$ | Ep | Cv | F(%) | Modelo Selecionado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |
| 5 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |
| 10 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |
| 20 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |
| 50 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |
| 100 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |
| 500 | A. Pms. | 0,93 | 0,93 | 1,33 | 6,52 | 1,23 E -30 | $q'' = 5,59\ E\ -9.A^{-0,1470}.Pms^{2.5029}$ |

Figura 3.18 – Modelos da vazão específica máxima diária anual.

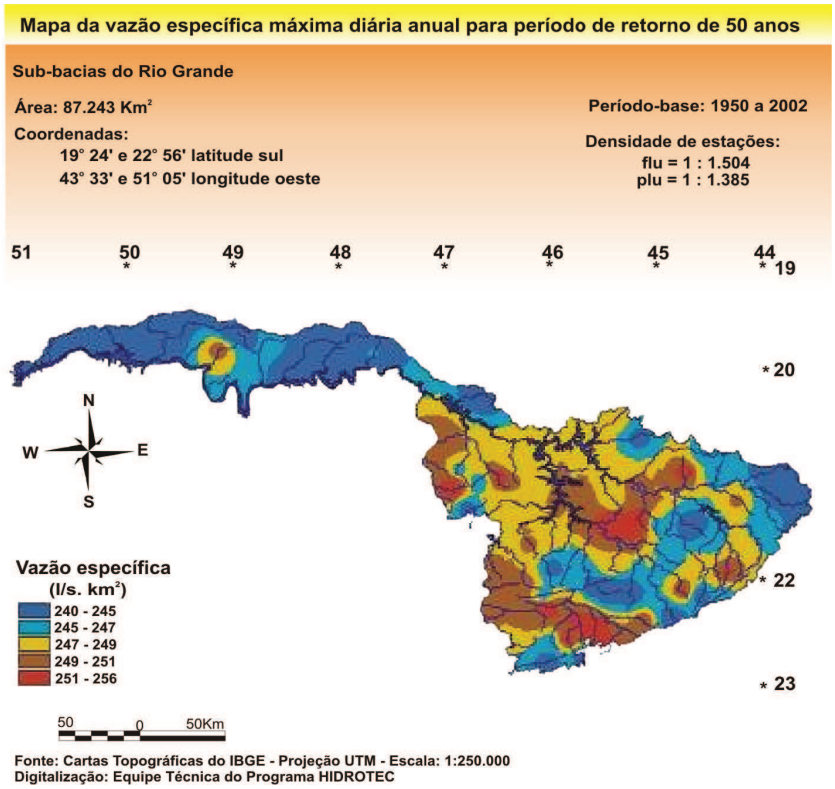



Figura 3.19 – Mapa da vazão específica máxima diária anual para período de retorno de 50 anos.

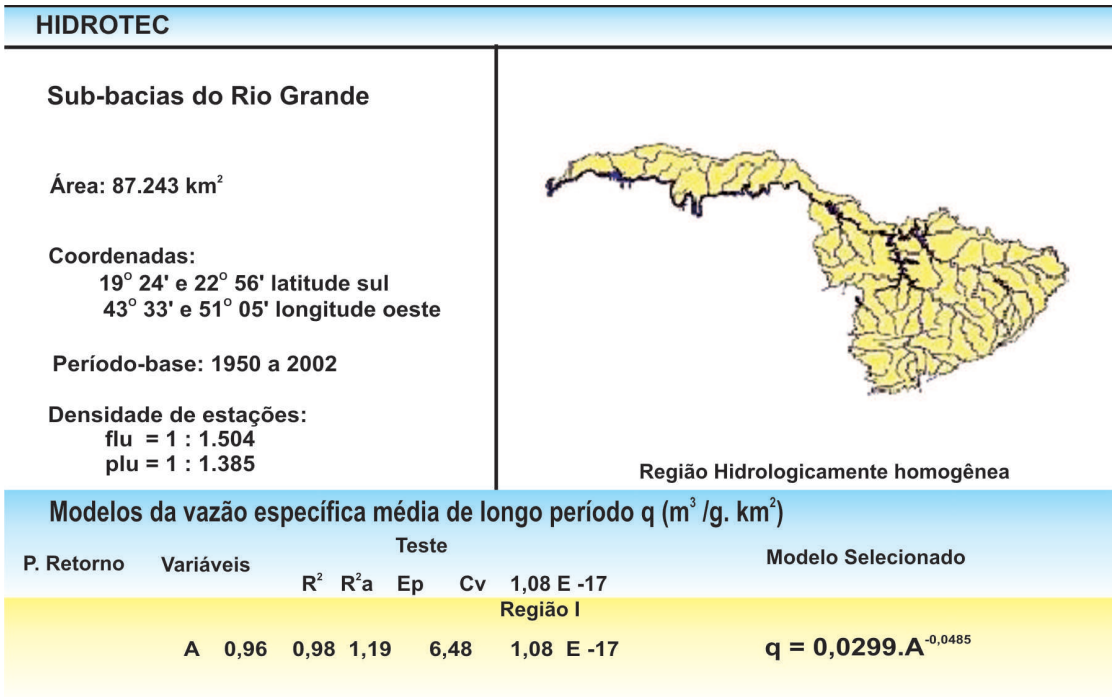
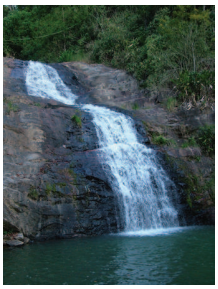



Figura 3.20 – Modelos da vazão específica média de longo período.





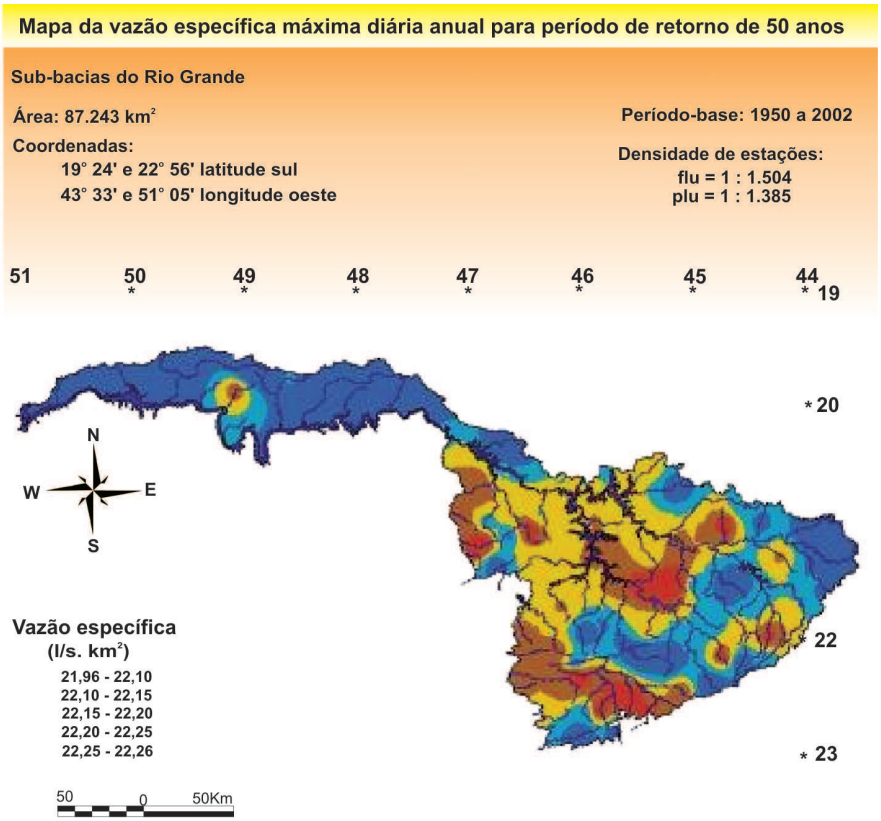



Figura 3.21 – Mapa da vazão específica média de longo período.

**HIDROTEC**

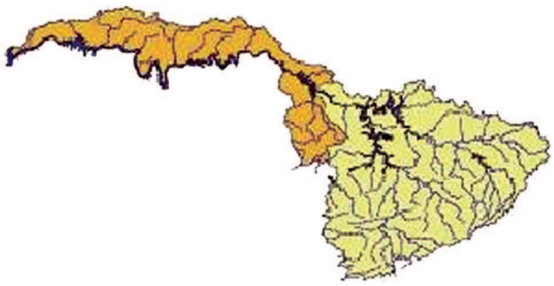
**Sub-bacias do Rio Grande**

Área: 87.243 km²

Coordenadas:
19° 24' e 22° 56' latitude sul
43° 33' e 51° 05' longitude oeste

Período-base: 1950 a 2002

Densidade de estações:
flu = 1 : 1.504
plu = 1 : 1.385

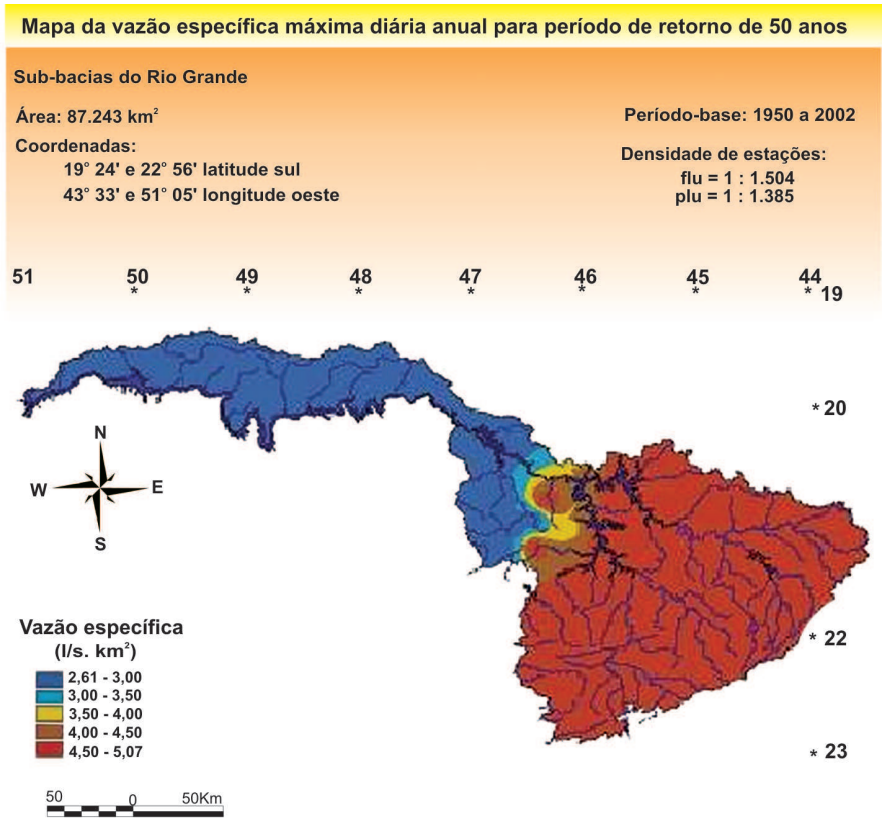


Região Hidrologicamente homogênea

**Modelos da vazão específica mínima de 7 dias de duração q' (l /g. km²)**

| P. Retorno | Variáveis | Teste $R^2$ | $R^2a$ | Ep | Cv | F (%) | Modelo Selecionado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Região I | | | |
| 2 | A | 0,95 | 0,95 | 1,28 | 2,92 | 0,000 | $q' = 11,2592.A^{-0,0505}$ |
| 5 | A | 0,95 | 0,95 | 1,28 | 2,92 | 0,000 | $q' = 8,3591.A^{-0,0505}$ |
| 10 | A | 0,95 | 0,95 | 1,28 | 2,92 | 0,000 | $q' = 6,8579.A^{-0,0505}$ |
| 20 | A | 0,95 | 0,95 | 1,28 | 2,92 | 0,000 | $q' = 5,6751.A^{-0,0505}$ |

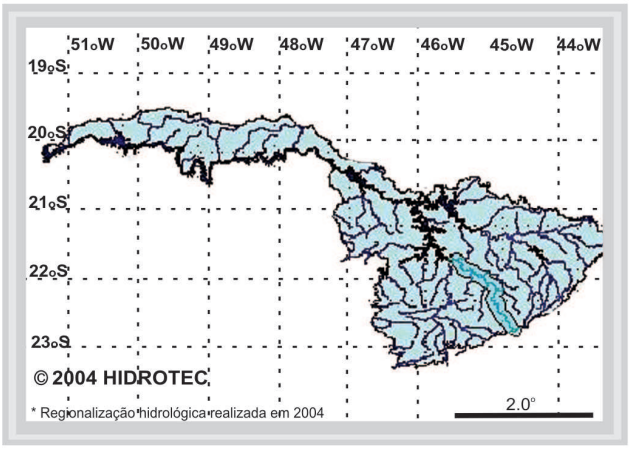
Figura 3.22 – Modelos da vazão específica mínima de 7 dias de duração.




Fonte: Cartas Topográficas do IBGE - Projeção UTM - Escala: 1:250.000
Digitalização: Equipe Técnica do Programa Hidrotec

Figura 3.23 – Mapa da vazão específica mínima de 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos.

**Modelos ajustados por curso d´água**



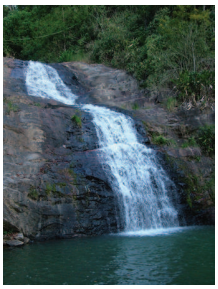

Modelos gerados com as variáveis e funções hidrológicas disponibilizadas ao longo dos cursos d´água.

Intervalo das áreas de drenagem recomendado para aplicação dos modelos das variáveis e funções hidrológicas estudadas: 72,8 a 14.854 km.

**Curso d´água: Rio Verde**

| Variáveis e funções hidrológicas | Modelos ajustados |
|---|---|
| $Q_{mlp}$ | $0{,}0299.\ A^{0{,}9515}$ |
| $Q_{7,10}$ | $6{,}86e\text{-}03.\ A^{0{,}9495}$ |
| $Q_{95}$ | $0{,}0089.\ A^{0{,}9667}$ |
| $Q_{90}$ | $0{,}0108.\ A^{0{,}9609}$ |
| $V_{reg\ max}$ | $0{,}3095.\ A^{0{,}9515}$ |
| $V_{reg\ min}$ | $0{,}0004.\ A^{0{,}9424}$ |
| $Q_{max\ 10}$ | $0{,}4871.\ A^{0{,}8425}$ |
| $Q_{max\ 20}$ | $0{,}5606.\ A^{0{,}8425}$ |
| $Q_{max\ 50}$ | $0{,}6556.\ A^{0{,}8425}$ |
| $Q_{max\ 100}$ | $0{,}7269.\ A^{0{,}8425}$ |
| $Q_{max\ 500}$ | $0{,}8914.\ A^{0{,}8425}$ |

Figura 3.24 – Modelo ajustado do Rio Verde.





Com base nas relações apresentadas, obteve-se o resumo das vazões características para a Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira (A = 18,15 km²), apresentadas no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 – Resumo das vazões para a Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira.

| | | |
|---|---|---|
| $Q_{mlp} = 0,0299\ A^{0,9515}$ | = | 0,47 m³/s |
| $Q_{7,10} = 6,86^{-0,3}\ A^{0,9495}$ | = | 0,008 m³/s |
| $Q_{Max\ 20} = 0,5606\ A^{0,8425}$ | = | 6,44 m³/s |
| $Q_{Max\ 50} = 0,6556\ A^{0,8425}$ | = | 7,54 m³/s |
| $Q_{Max\ 100} = 0,7269\ A^{0,8425}$ | = | 8,36 m³/s |

### 3.2.4 Caracterização hidrogeológica

Como fase importante no ciclo hidrológico, principalmente quanto aos aspectos de armazenamento e recarga de aqüíferos, de acordo com o trabalho "Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais, Hidrossistemas/Copasa (MG), 1995", tem-se que a região da Flona de Passa Quatro apresenta como unidade geológica o Terciário–Quaternário, cobertura dendrítica/manto de alteração e Pré-Cambriano. As características predominantes dos aqüíferos são de tipo fissurado.

O inventário de poços localizados na região mostra profundidade média de 80 m a 110 m e vazões médias da ordem de 8,0 l/s, variando de 0,8 a 30 l/s.

### 3.2.5 Chuvas intensas

O tópico relativo às precipitações na região de Passa Quatro foi abordado no capítulo Clima, contudo, dada a importância das chuvas intensas, principalmente como formadoras de conseqüentes picos de cheias, vale mencionar o ajustamento da equação obtido em recente trabalho desenvolvido pela Copasa (MG) em convênio com a Universidade Federal de Viçosa (UFV) para a Estação Meteorológica de São Lourenço, uma das mais próximas da UC. A equação obtida, relacionando os parâmetros, tem a forma de:

$$i = \frac{1.125,279\ T\ 0,175}{(t + 7,10)\ 0,845}$$

onde:

- **i** = intensidade máxima média de precipitação, em mm/h;
- **T** = período de retorno (freqüência), em anos;
- **t** = tempo de duração, em minutos.

### 3.2.6 Qualidade das águas

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) ao longo do Rio Verde, em 2005, manteve-se no nível bom na estação de amostragem, localizada a montante da cidade de Itanhandu (BG025), e médio nos trechos situados a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Três Corações (BG032) e na localidade de Flora (BG035). Na estação de monitoramento, localizada a jusante da cidade de Varginha (BG037), o IQA apresentou resultado médio, representando piora em relação ao ano de 2005, quando se observou IQA bom. Os parâmetros que mais influenciaram na condição de qualidade observada foram coliformes termotolerantes, turbidez e fósforo total.

Os coliformes termotolerantes apresentaram-se em desconformidade com o padrão de qualidade, em todas as estações monitoradas no Rio Verde, em 2006, em pelo menos uma campanha de amostragem. Isso evidencia o comprometimento das águas do Rio Verde pelos lançamentos de esgotos domésticos, sem tratamento, provenientes dos municípios da bacia hidrográfica. Há também interferência de indústrias alimentícias instaladas na região, e de carga difusa proveniente de atividades agrícolas (Figuras 3.25 e 3.26).

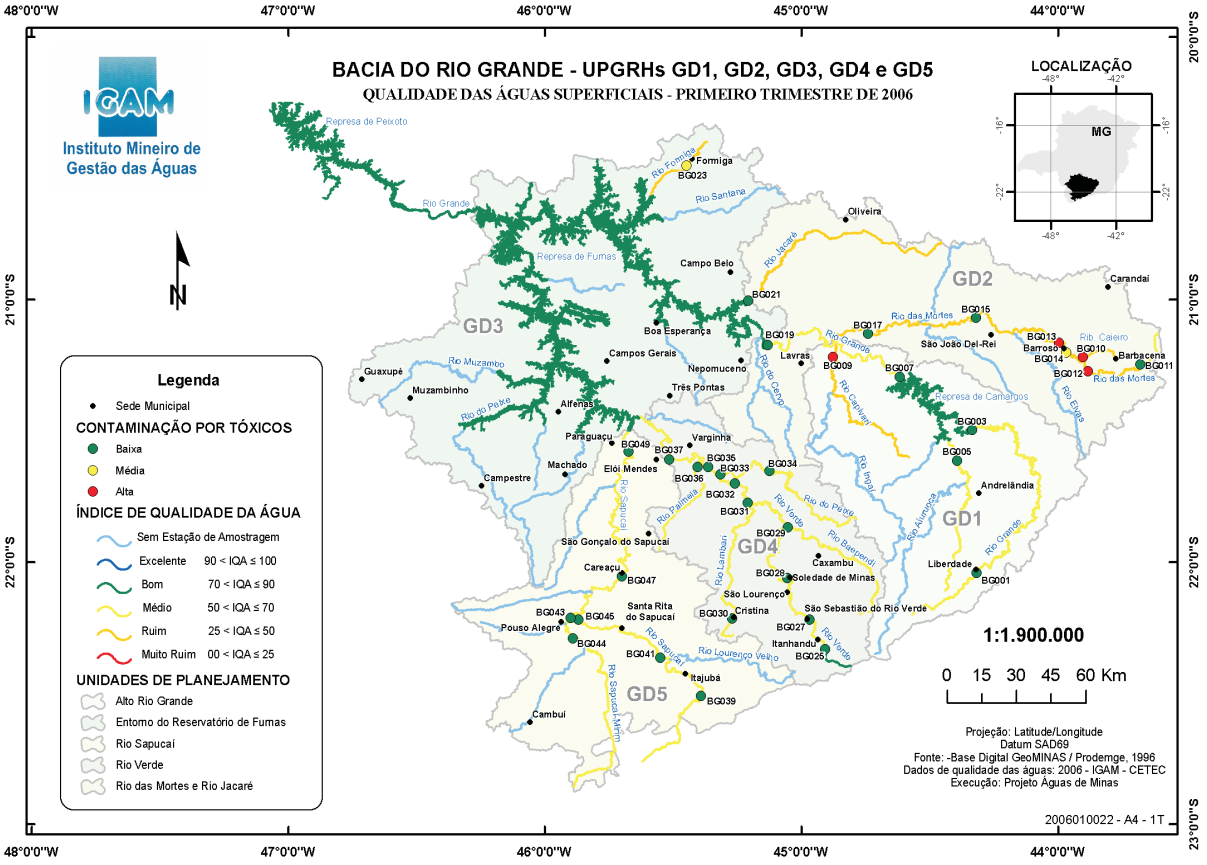



Figura 3.25 – Bacia do Rio Grande.

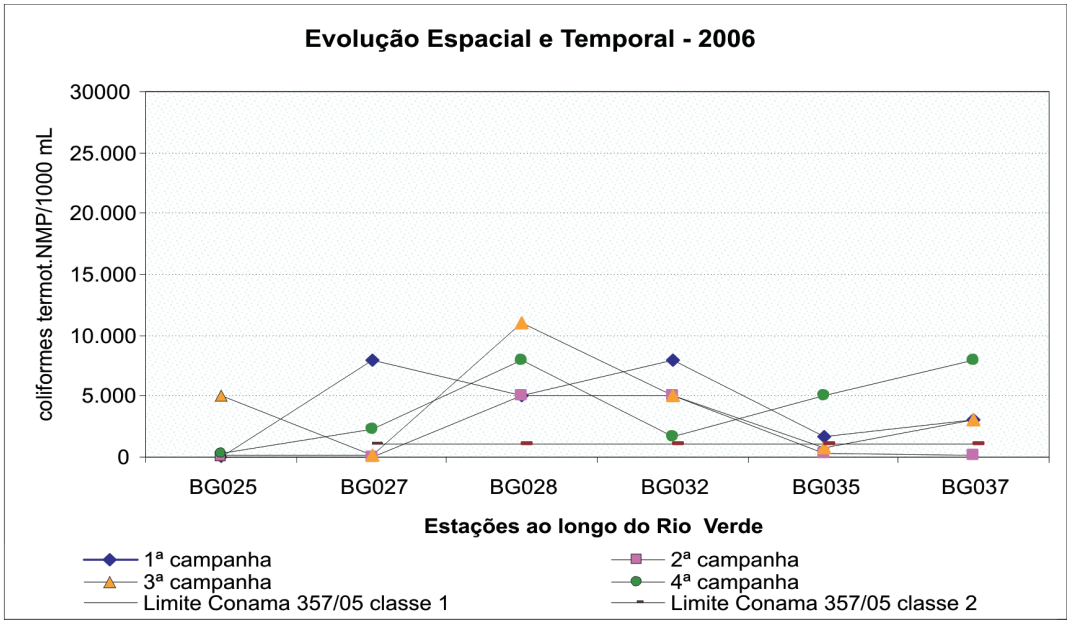
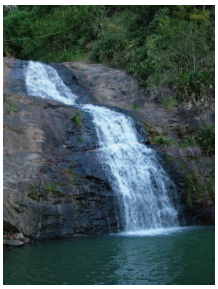



Figura 3.26 - Evolução espacial e temporal dos coliformes termotolerantes nas estações existentes no Rio Verde.





Os teores de manganês total estiveram abaixo do limite legal nos trechos ao longo desse corpo d'água, exceto na estação situada a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), na primeira campanha, ou seja, no período chuvoso, quando foi detectado valor ligeiramente acima do limite da legislação.

No que diz respeito à turbidez, os resultados obtidos mostram que o limite da legislação não foi ultrapassado em nenhuma das estações de monitoramento, ao longo de 2006, ao contrário do ano anterior, quando verificou-se violação desse parâmetro na estação localizada na localidade de Flora (BG035). Esse resultado reflete melhoria nos processos erosivos nas margens dos afluentes do Rio Verde, em função do desmatamento das matas ciliares e da extração de areia (Figura 3.27).

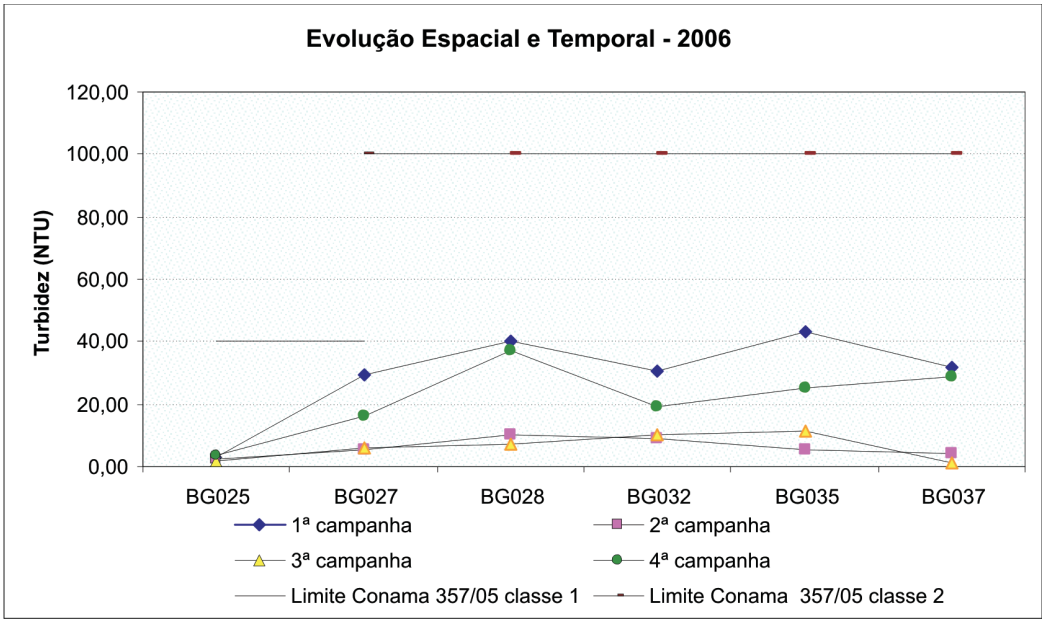
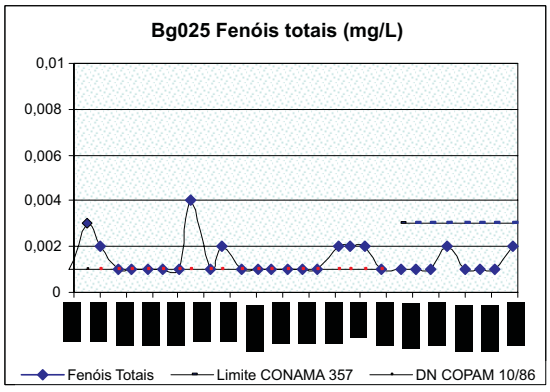
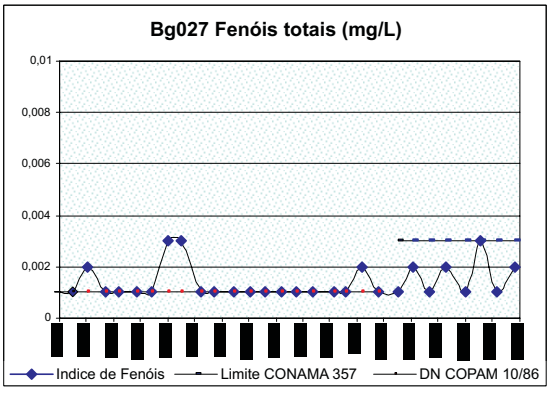
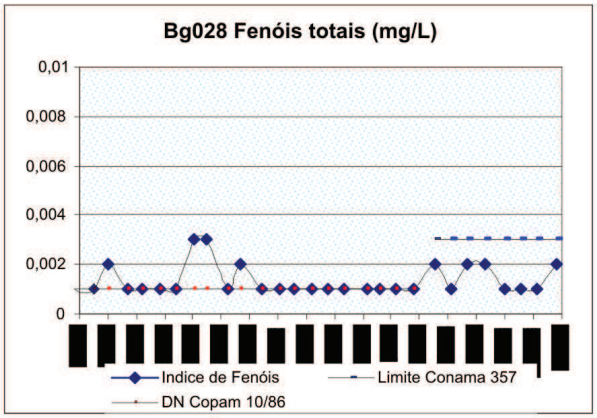


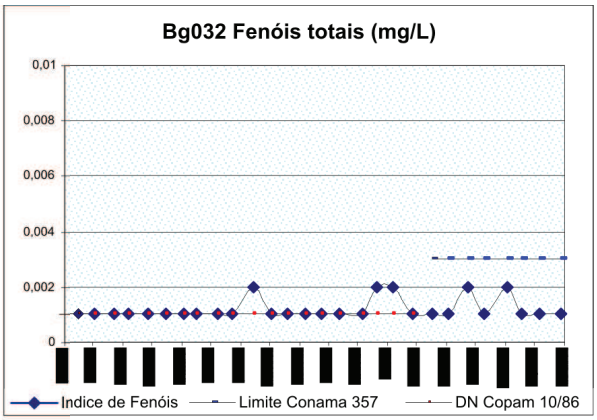

Figura 3.27 - Evolução espacial e temporal da turbidez nas estações existentes no Rio Verde.

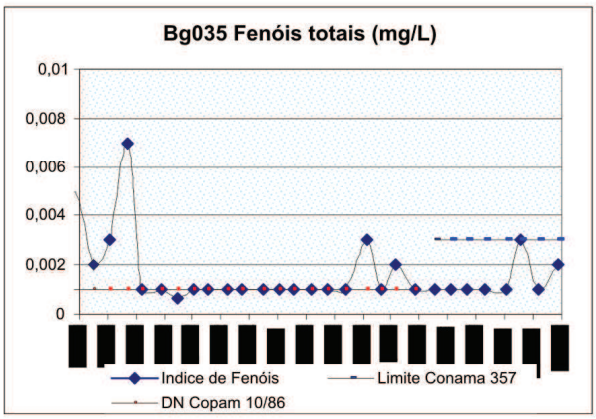
A Contaminação por Tóxicos (CT), baixa, predominou no Rio Verde em 2006, ocorrendo em todas as estações de monitoramento localizadas ao longo de seu curso (Figura 3.28).

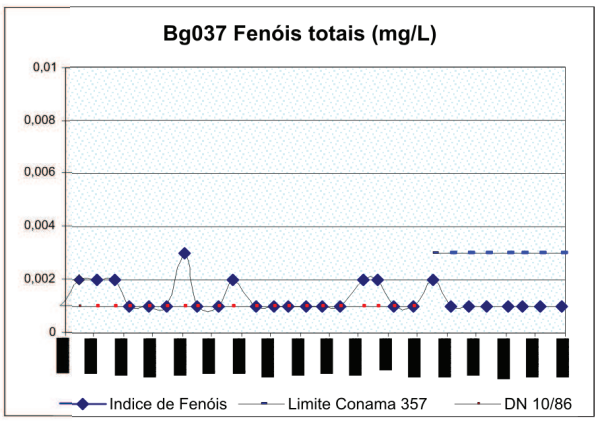




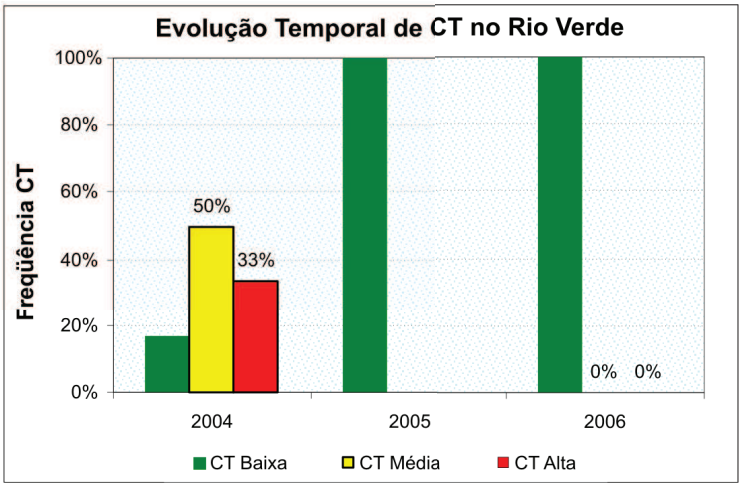




Figura 3.28 – Evolução temporal de CT no Rio Verde.

# 4 Caracterização dos fatores bióticos

O Brasil é um dos países com maior diversidade de espécies e ecossistemas do planeta. O estado de Minas Gerais possui grande diversidade biológica associada aos três biomas que ocorrem em seu território: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

O estado de Minas Gerais, assim como boa parte do País, é uma região onde a Mata Atlântica e o Cerrado sofreram e ainda sofrem forte pressão de desmatamento, principalmente em função de atividades agrícolas, extrativismo vegetal, formação de pastagens e especulação imobiliária. O estado já perdeu 96% da área originalmente recorberta pela Mata Atlântica, devido ao processo de ocupação desordenada de seu território, da destruição da vegetação nativa e da coleta predatória.

A Mata Atlântica ocupa terrenos de declive variável, cujo solo apresenta pouca profundidade e afloramentos rochosos, que associado ao alto índice de chuvas, contribui para a existência de uma vegetação densa e alta diversidade de espécies faunísticas e florísticas. Tudo isso faz com que a Mata Atlântica seja considerada uma das áreas de maior biodiversidade do planeta, mas, em virtude de sua situação crítica de preservação, está em terceiro lugar entre as 34 áreas prioritárias para a conservação da natureza mundial, conhecidas como *hotspots*.

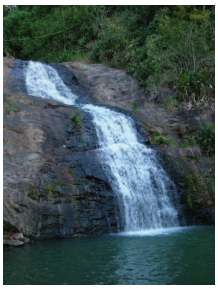
## 4.1 Flora

Originalmente, a vegetação predominante na área da Flona caracterizava-se como área de tensão ecológica da Floresta Atlântica, envolvendo as tipologias da Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista nos pontos de maiores altitudes (IBGE, 1992). Em função da conversão do uso da terra para atividades agrícolas e pecuárias, anteriormente à existência da unidade, a gleba foi invadida pelo capim-gordura (*Melinis minutifolia*), restando alguns fragmentos originais constituídos por exemplares de peroba, angico, açoita-cavalo, jacarandá, candeia e até *Araucaria angustifolia*.

### 4.1.1 Descrição da vegetação

A Floresta Nacional de Passa Quatro apresenta atualmente dois tipos de cobertura vegetal predominantes, que são as florestas plantadas com araucária, pinus e eucalipto, remanescentes florestais da Mata Atlântica em diferentes estádios sucessionais, além da regeneração natural da floresta nativa no sub-bosque das florestas plantadas.

O levantamento da vegetação foi realizado com o objetivo de fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro e teve seu início em junho de 2007, quando foi realizada expedição de reconhecimento da área, percorrendo-se estradas internas e aceiros. Durante o percurso foram anotados os nomes comuns das espécies arbóreas nativas encontradas ao longo do trajeto. Verificou-se, durante o reconhecimento, homogeneidade de ocorrência das espécies vegetais, dentro de cada tipologia, muito embora com comportamentos variando de acordo, principalmente, com a altitude. Foi verificada, ainda, regeneração natural bastante abundante no sub-bosque dos povoamentos plantados, sendo necessária também sua avaliação. Todo o percurso foi realizado tendo em mãos uma planta topográfica recente da unidade.





**As florestas plantadas de araucária**

As primeiras plantações de araucária ocorreram num pequeno talhão de 1,20 hectare, no ano de 1951, estendendo-se até o ano de 1960. Inicialmente, os plantios foram realizados em espaçamento de 1 m x 1 m, evoluindo para o espaçamento de 1,5 m x 1,5 m. Os talhões foram implantados em terrenos acidentados (variando de 5 a 80 graus de declividade), aceirados por estradas e não obedecendo a uma simetria de áreas, provavelmente, em virtude das condições de relevo, totalizando uma área de 147,97 hectares.

**As florestas plantadas de pinus**

O *Pinus elliottii* foi plantado na Flona de Passa Quatro a partir do ano de 1961, com a preparação de talhões em espaçamento de 1,5 m x 1,5 m, incluindo também um pequeno talhão de *Pinus taeda* em espaçamento de 1,0 m x 1,0 m. Os plantios seguiram-se nos anos de 1962 a 1964, em espaçamento de 2 m x 2 m, totalizando uma área de 91,27 hectares plantada com pináceas. O desenvolvimento desses povoamentos foi considerado satisfatório, de acordo com os estudos apresentados pelos engenheiros Dammis Heinsdijk e Roberto Onety Soares e publicados no Boletim nº 5, 1962, do Setor de Inventários do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura. Dados obtidos em 1968 mostram que o incremento encontrado no talhão 27 foi de 21 $m^3$/ha/ano.

**As florestas plantadas de eucalipto**

Os plantios de *Eucalyptus* sp. foram realizados a partir da década de 1950, com mudas provenientes do viveiro da Flona, de sementes oriundas da região de Capão Bonito, em espaçamento de 2 m x 2 m. Recentemente, foram realizados desbastes seletivos nos povoamentos para a utilização da madeira na Flona, objetivando reformas de pontes, cercas e madeirame de residências funcionais. Os plantios de eucalipto representam apenas dois pequenos talhões, totalizando uma área plantada de 10,28 hectares.

### 4.1.2 Caracterização geral da vegetação nativa

De acordo com o Mapa de vegetação do IBGE (IBGE, 1992) a região da Floresta Nacional de Passa Quatro caracteriza-se como área de contato entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência nas áreas de menores altitudes da Floresta Estacional Semidecidual, além de vegetações secundárias e áreas com atividades agrícolas.

Além do Mapa de vegetação do IBGE foi considerada, na caracterização, a Resolução Conama nº 392 de 25/6/2007 que define critérios e parâmetros para diferenciação dos estádios sucessionais da Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, para as diferentes tipologias florestais.

Nos levantamentos realizados na Flona, foi verificada a ocorrência de espécies citadas na Resolução Conama nº 392 como indicadoras dos estágios sucessionais para a Floresta Estacional Semidecidual, bem como espécies características da Floresta Ombrófila Mista (*Araucaria angustifolia* (araucária), *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-bravo) e *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás) e da Floresta Ombrófila Densa (*Ocotea* spp. (canelas), *Inga* spp. (ingás) e *Tibouchina* spp. (quaresmeiras). Não foi possível distinguir na área da Flona os locais de ocorrência de cada uma dessas tipologias. De forma geral, foi verificada a ocorrência de florestas jovens em franco processo de sucessão natural, que tendem a apresentar maior indefinição na composição florística, dificultando a caracterização da vegetação. Essa indefinição fica ainda mais evidente em áreas de contato entre diferentes tipologias florestais, conforme descrito pelo Mapa de vegetação do IBGE para essa região.

No que se refere ao estádio sucessional dos estratos de floresta na-tiva, a Resolução Conama nº 392 conceitua vegetação primária e secundária e define critérios para a caracterização dos estágios

inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. Os principais critérios-diagnósticos apresentados na resolução foram:

a) número de estratos e caracterização da estratificação, incluindo a altura do dossel, subdossel e sub-bosque;
b) presença de espécies arbóreas e distribuição diamétrica das espécies;
c) presença de epífitas e trepadeiras e principais grupos representados;
d) diversidade de espécies;
e) caracterização do sub-bosque;
f) quantidade de serapilheira acumulada no solo;
g) presença de espécies arbóreas indicadoras.

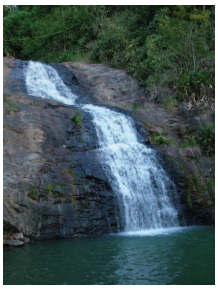
De acordo com o levantamento realizado, as áreas com floresta nativa na Flona apresentam, em média, para os sete critérios-diagnósticos da Resolução Conama citados, as seguintes características:

a) estratificação pouco definida, sendo possível distinguir apenas dossel e sub-bosque, porém com altura do dossel superior a 6 metros;
b) espécies arbóreas presentes, com distribuição diamétrica de média amplitude e DAP médio entre 8 cm e 15 cm;
c) presença de epífitas e trepadeiras em baixa freqüência, com predominância de espécies herbáceas e lenhosas;
d) significativa diversidade de espécies arbóreas com o total de 126 espécies amostradas, sendo que dessas 73 estiveram presentes no estrato de nativa pura;
e) sub-bosque composto por mais de 40 espécies distintas, com grande densidade de espécies como a *Psychotria hastisepala*, o *Machaerium scleroxylum*, o *Actinostemon communis*, a *Myrcia* sp., o *Piper* sp., a *Alibertia* sp., etc.
f) serapilheira presente e em quantidades significativas em todos os estratos com nativas;
g) presença de espécies indicadoras tanto dos estágios iniciais quanto dos estágios avançados de sucessão para as tipologias florestais da Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista.

A partir dessa análise foi possível concluir que as áreas com floresta nativa na Flona encontram-se nos **estágios médio a avançado de regeneração**, sendo o estrato de remanescentes de mata nativa o que apresenta melhor desenvolvimento e estrutura da floresta. Os estratos compostos pela regeneração natural da floresta nativa no sub-bosque dos povoamentos plantados com araucária, pinus e eucalipto tenderam a apresentar desenvolvimento da regeneração em função das condições de sombreamento e competição com a espécie plantada, estando, em alguns casos, em estágios sucessionais bastante iniciais.

### 4.1.3 Composição florística da Flona

O Quadro 4.1 apresenta a lista florística do levantamento realizado na Flona. Nesse levantamento, foram identificados um total de 123 diferentes táxons de indivíduos arbóreos, sendo que, desses, 66 foram identificados em nível de espécie, 28 em nível de gênero e 29 não foram identificados.





Quadro 4.1 - Lista florística das espécies arbóreas levantadas na Flona de Passa Quatro.

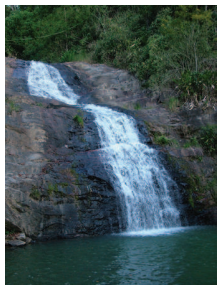
| Família | Nome científico | Nome vulgar |
|---|---|---|
| Anacardiaceae | | |
| | ***Schinus terebinthifolia*** Raddi. | Aroeira |
| | ***Tapirira guianensis*** Aubl. | Pombeiro |
| | ***Tapirira* sp.** | Pau-pombo |
| Annonaceae | | |
| | ***Annona* sp.** | Araticum |
| | ***Rollinia sericea*** R. E. Fries. | Araticum-mirim |
| | ***Rollinia sylvatica*** (A. St.-Hill.) Mart. | Araticum-amarelo |
| | ***Xilopia sericea*** A. St. -Hill. | Pimenteira-vermelha |
| Apocynaceae | | |
| | ***Aspidosperma parvifolium*** A. DC. | Guatambu-peroba |
| | ***Aspidosperma* sp.** | Guatambu |
| | ***Peschiera fuchsiaefolia*** (A. DC.) Miers. | Leiteira |
| Araliaceae | | |
| | ***Didymopanax* sp.** | Mandiocão |
| Araucariaceae | | |
| | ***Araucária angustifolia*** (Bertol.) Kuntze | Araucária |
| Asteraceae | | |
| | ***Lantana* sp.** | Alecrim-da-serra |
| | ***Eremanthus erythropappa*** (DC.) Sch. Bip. | Candeia |
| | ***Vernonia polyanthes*** Less. | Cambará-guaçu |
| Bignoniaceae | | |
| | ***Jacarandá macrantha*** Cham. | Caroba |
| | ***Tabebuia serratifolia*** (Vahl) G. Nicholson | Ipê-amarelo |
| | ***Tabebuia* sp.** | Ipê |
| Boraginaceae | | |
| | ***Cordia selowiana*** Cham. | Louro |
| Burseraceae | | |
| | ***Protium* sp.** | Breu |
| Caesalpinaceae | | |
| | ***Bauhinea* sp.** | Pata-de-vaca |
| | ***Senna macranthera*** (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby | Fedegoso |
| | ***Senna* sp.** | Fedegoso-do-mato |
| | ***Bauhinea forficata*** Link. | Unha-de-vaca |
| | ***Cassia ferruginea*** (SCHRADER) Schrader ex DC. | Canafístula |
| | ***Copaifera langsdorffii*** Desf. | Pau-d'óleo |
| | ***Copaifera* sp.** | Óleo-de-copaíba |
| Cecropiaceae | | |
| | ***Cecropia* sp.** | Embaúba |
| Chrysobalanaceae | | |
| | ***Hirtella hebeclada*** Moric. ex DC. | Cinzeiro |

Continua

Quadro 4.1 - Continuação

| Família | Nome científico | Nome vulgar |
|---|---|---|
| Euphorbiaceae | | |
| | ***Actinostemon communis*** (Mull. Arg.)Pax. | Laranjeira-brava |
| | ***Croton floribundus*** Spreng. | Capixingui |
| | ***Croton urucurana*** Baill. | Sangra-d'água |
| | ***Mabea fistulifera*** Mart. | Canudeiro |
| | ***Pachystroma longifolium*** (Vell.) I.M. Johnst. | Falsa-espinheira-santa |
| Fabaceae | | |
| | ***Dalbergia miscolobium*** Benth. | Piúna-do-campo |
| | ***Machaerium aculeatum*** Raddi. | Adulfo |
| | ***Machaerium acutifolium*** Vogel. | Bico-de-pato-branco/ Bico-de-pato-liso |
| | ***Machaerium scleroxylum*** Allemão | Bico-de-pato |
| | ***Machaerium* sp.** | Jacarandá |
| | ***Platycyamus regnellii*** Benth. | Pau-pereira |
| Flacourtiaceae | | |
| | ***Casearia gossipyosperma*** Briq. | Espeto |
| | ***Casearia* sp.** | Erva-de-largato |
| | ***Casearia sylvestris*** SW. | Cafeeiro |
| Lauraceae | | |
| | ***Nectandra rigida*** (Kunth.) Nees. | Canela-da-folha-larga |
| | ***Ocotea odorifera*** (Vell.) Rohwer. | Canela-sassafrás |
| | ***Ocotea pulchella*** (Nees) Mez | Canela-preta |
| | ***Ocotea* sp.** | Canela-estoque |
| | ***Persea pyrifolia*** Nees & Mart. ex Nees. | Maçaranduba |
| Lythraceae | | |
| | ***Lafoensia pacari*** A. St. - Hill. | Dedal |
| Melastomataceae | | |
| | ***Miconia brunnea*** Mart. ex DC. | Carvão-folha-larga |
| | ***Miconia argyrophylla*** DC. | Canela-casca-de-arroz |
| | ***Tibouchina candolleana*** (DC) Cogn. | Quaresmeira |
| | ***Tibouchina grandifolia*** Cogn. | Orelha-de-onça |
| Meliaceae | | |
| | ***Cabralea canjerana*** (Vell.) Mart. | Cangerana |
| | **Cedrella fissilis** Vell. | Cedro-rosa/cedro |
| Mimosaceae | | |
| | ***Anadenanthera colubrina*** (Vell.) Brenan | Angico-branco |
| | ***Anadenanthera* sp.** | Angico |
| | ***Inga* sp.** | Ingá |
| | ***Piptadenia gonoacantha*** (Mart.) J. F. Mach. | Pau-jacaré |
| | ***Pithecolobium incuriale*** (Vell.) Benth. | Curticeira |
| Myrsinaceae | | |
| | ***Myrsine oblonga*** Spreng. | Pororoca-vermelha |
| | ***Myrsine umbellata*** Mart. | Pororoca-branca |

Continua





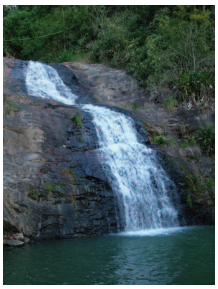
Quadro 4.1 - Continuação

| Família | Nome científico | Nome vulgar |
|---|---|---|
| | ***Rapanea ferruginea*** (Ruiz & Pav.) Mez | Pororoca |
| Myrtaceae | | |
| | ***Campomanesia guazumifolia*** (Cambess.) O. Berg | Sete-casacas |
| | ***Eucalyptus* sp.** | Eucalipto |
| | ***Eugenia handroana*** D. Legrand | Guamirim-vermelho |
| | ***Eugenia leitonii*** Legrand | Goiabão |
| | ***Eugenia* sp.** | Murta-da-serra |
| | ***Eugenia* sp.1** | Pitanga |
| | ***Gomidesia lindeniana*** O. Berg | Cambuí-da-folha-larga |
| | ***Myrcia* sp.** | Cambuí |
| | ***Myrcia* sp.1** | Folha-miúda |
| | ***Pseudocaryophyllus sericeus*** O. Berg | Cravo/pau-cravo |
| | | |
| Papilionaceae | | |
| | ***Lonchocarpus* sp.** | Embira-sapo |
| Pinaceae | | |
| | ***Pinus* sp.** | Pinus |
| Piperaceae | | |
| | ***Piper* sp.** | Jaborandi |
| Proteaceae | | |
| | ***Euplassa* sp.** | Carvalho |
| | ***Roupala brasiliensis*** Klotzsch | Catinga-de-barrão |
| Rosaceae | | |
| | ***Prunus sellowii*** Hoehne. | Pessegueiro/ Pessegueiro-bravo |
| Rubiaceae | | |
| | ***Alibertia* sp.** | Falsa-marmelada |
| | ***Chomelia sericea*** Müll. Arg. | Veludeiro |
| | ***Psychotria hastisepala*** Müll. Arg. | Guamirim-preto |
| | ***Randia nitida*** (Kunth) DC. | Limão-bravo |
| Rutaceae | | |
| | ***Zanthoxylum rhoifolium*** Lam. | Maminha-de-porca |
| Sapindaceae | | |
| | ***Cupania vernalis*** Cambess. | Camboatá |
| | ***Matayba guianensis*** Aublet. | Garganta |
| | ***Matayba* sp.** | Caqui-do-mato |
| | ***Matayba* sp.1** | Garganta-branco |
| Solanaceae | | |
| | ***Acnistus arborescens*** Schltr. | Marianeira |
| Thymelaeaceae | | |
| | ***Daphnopsis brasiliensis*** Mart. | Embira/embira-branca |
| | ***Daphnopsis fasciculata*** (Meisn.) Nevling | Embira-vermelha |

Continua

Quadro 4.1 - Continuação

| Família | Nome científico | Nome vulgar |
|---|---|---|
| Tiliaceae | | |
| | ***Luehea* sp.** | Açoita-cavalo |
| Verbenaceae | | |
| | ***Aegiphyla sellowiana*** Cham. | Tamanqueiro |
| | ***Vitex polygama*** Cham. | Tarumã |
| | ***Callicarpa reevesii*** Wall. ex Schauer | Calicarpa |
| Vochysiaceae | | |
| | ***Vochysia* sp.** | Vinheiro |
| Não Identificadas | | |
| | | Atagiba |
| | | Canela-cascuda |
| | | Esponja-de-sapo |
| | | Estriveiro |
| | | Falsa-amora |
| | | Falsa-jurubeba |
| | | Falsa-quaresma |
| | | Falso-legustro |
| | | Falso-oiti |
| | | Garibaldi |
| | | Guaçá |
| | | Ipê-caxeta |
| | | Laranjeira-do-mato |
| | | Mijoleiro |
| | | Pau-agulha |
| | | Pau-vela |
| | | Pau-gaiola |
| | | Rela |
| | | s/ identificação |
| | | s/ identificação2 |
| | | s/ identificação10 |
| | | s/ identificação3 |
| | | s/ identificação4 |
| | | s/ identificação5 |
| | | s/ identificação7 |
| | | s/ identificação8 |
| | | s/ identificação9 |
| | | Sapuva |
| | | Serrinha |





Os táxons identificados são pertencentes a 35 famílias botânicas, sendo que dessas, Myrtaceae, Caesalpinaceae e Fabaceae foram as que apresentaram maior riqueza, com 11, 7 e 6 táxons, respectivamente. As famílias Araliaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Chrysobalanaceae, Lythraceae, Papilionaceae, Pinaceae, Piperaceae, Rosaceae, Rutaceae, Solanaceae, Tiliaceae e Vochysiaceae estiveram representadas por um único táxon.

Vale ressaltar que a lista florística apresentada refere-se apenas às espécies arbóreas levantadas nas parcelas do inventário florestal, não abrangendo toda a diversidade de arbóreas presentes na Flona, e não tendo sido avaliadas outras formas de vegetação, como epífitas, herbáceas, lianas, etc., o que indica que a diversidade de espécies vegetais presentes na Flona pode ser muito superior à apresentada no Quadro 4.1.

### 4.1.4 Análise fitossociológica

No Quadro 4.2 é apresentado resumo dos principais índices ecológicos calculados na análise fitossociológica para os cinco estratos compostos por espécies nativas.

As maiores densidades de indivíduos foram verificadas para os dois remanescentes de floresta nativa (nativas puras e área com maior densidade de candeia), com 4.300 e 4.000 indivíduos por hectare, respectivamente, e a menor densidade para a regeneração de nativas no sub-bosque dos plantios de pinus (Quadro 4.2).

Em termos de riqueza, o maior número de espécies amostradas foi verificado para os remanescentes de floresta nativa pura, com 73 espécies, seguida pela regeneração no sub-bosque dos plantios de araucária, com 58, e menor riqueza para a regeneração no sub-bosque do eucalipto, com 31 espécies (Quadro 4.2).

Quadro 4.2 - Índices ecológicos e resumo da análise fitossociológica realizada nos estratos compostos por espécies nativas na Flona de Passa Quatro (MG), onde: NI = número de indivíduos amostrados; Dens. Tot.= densidade total de indivíduos por ha; Nº spp. = número de espécies amostradas; h' = índice de diversidade de Shannon; J = índice de equabilidade de Pielou; Alt. Méd.= altura média e Alt. Máx = altura máxima.

| Estratos de Nativas | NI | Dens. Tot. | Nº. spp. | h' | J | Alt. Méd. (m) | Alt. Máx. (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estrato 1**. Espécies nativas regenerantes no sub-bosque dos plantios de araucária. | 676 | 2504 | 58 | 3,4 | 0,88 | 6,27 ± 1,83 | 15,1 |
| **Estrato 2**. Espécies nativas regenerantes no sub-bosque dos plantios de pinus. | 284 | 1352 | 46 | 3,15 | 0,80 | 7,45 ± 2,64 | 14,8 |
| **Estrato 3**. Remanescentes de mata nativa em diferentes estádios sucessionais. | 1161 | 4300 | 73 | 3,49 | 0,81 | 6,85 ± 3,48 | 40,0 |
| **Estrato 4**. Remanescente de floresta nativa com maior densidade de *Eremanthus erythropappus* (candeia). | 360 | 4000 | 47 | 3,37 | 0,84 | 6,82 ± 2,76 | 14,1 |
| **Estrato 5**. Espécies nativas regenerantes no sub-bosque dos plantios de eucalipto. | 152 | 2533 | 31 | 2,75 | 0,82 | 6,58 ± 2,79 | 12,9 |

Em termos de diversidade, o maior valor para o índice de diversidade de Shannon (h') foi verificado para os remanescentes de floresta nativa pura, com 3,49 nats por indivíduo, seguido pela regeneração no sub-bosque da araucária, com 3,4, e remanescentes florestais com maior densidade de candeia, com 3,7. O menor valor de h' foi verificado para a regeneração natural no sub-bosque dos plantios de eucalipto (2,75 nats por indivíduo), acompanhando a menor riqueza de espécies verificada para essa área, conforme citado.

Os valores para o índice de eqüitabilidade de Pielou (J) variaram entre 0,80 para a regeneração natural no sub-bosque dos plantios de pinus e 0,88 para a regeneração no sub-bosque dos plantios de araucária, indicando que as cinco áreas avaliadas apresentam comunidades vegetais eqüitativas, não havendo clara dominância de uma espécie sobre as demais. Esse resultado é particularmente importante para o estrato 4, remanescente de floresta nativa com maior densidade de candeia, onde, apesar da verificação visual de maior densidade dessa espécie, não se verificou no inventário a clara dominância sobre as demais, descaracterizando essa área como um "candeial".

As características de ocorrência no trecho de maior altitude na Flona, associada à condição de maior densidade da candeia, sem, contudo, caracterizar uma área de candeial faz, desse estrato, uma área ímpar na Flona, que merece maior atenção e estudos ecológicos adicionais, principalmente, no sentido de permitir melhor entendimento do estádio sucessional em que a área se encontra e sua tendência natural de evolução. Esses estudos têm como objetivo entender a dinâmica desse sistema, bem como definir modelos de recuperação ambiental para áreas contíguas e próximas que apresentam as mesmas condições geográficas e edafoclimáticas.

No que se refere à estrutura vertical, todos os estratos apresentaram altura média próxima a 7,00 m, diferindo bastante em termos de altura máxima, onde os remanescentes de floresta nativa pura abrigam indivíduos de até 40 m de altura, enquanto que os estratos de regeneração no sub-bosque apresentaram alturas máximas próximas de 15 m ou até menos.

Conforme citado, a estrutura vertical da regeneração natural no sub-bosque dos plantios florestais é característica de áreas em estágios médios de sucessão, bastante coerente com a atual fase de desenvolvimento da regeneração nas áreas levantadas. Para alguns trechos dos remanescentes de floresta nativas puras, no entanto, verificou-se estrutura vertical mais bem desenvolvida com a presença de árvores emergentes no dossel, compatível com estágios sucessionais mais avançados.

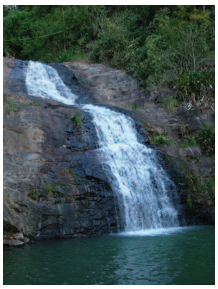
De forma geral, a análise fitossociológica dos estratos com nativas indicou tratar-se de áreas em diferentes estádios de regeneração natural, em franco processo de evolução, não tendo sido identificadas áreas de floresta primária.

Apesar de não constituírem floresta primária, as áreas avaliadas mostraram-se de grande importância ecológica regional, tendo em vista constituírem alguns dos poucos remanescentes florestais da região, abrangendo importantes espécies da flora regional, como a *Araucaria angustifolia*, o *Eremanthus erythropappus*, a *Nectandra rigida*, o *Aspidosperma* sp., a *Copaifera langsdorffii*, o *Prunus sellowii*, a *Tabebuia serratifolia*, a *Cedrella fissilis*, etc.

#### 4.1.4.1 Levantamento detalhado da vegetação

Com o objetivo de fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Manejo da Flona foi realizado levantamento da vegetação que teve seu início em junho de 2007 e consistiu numa expedição de reconhecimento da área, percorrendo-se estradas internas e aceiros, e no levantamento amostral das diferentes tipologias florestais e talhões de florestas plantadas.

Durante a expedição de reconhecimento, foram anotados os nomes comuns das espécies arbóreas nativas encontradas ao longo do trajeto, verificando homogeneidade de ocorrência das espécies vegetais dentro de cada tipologia, embora com comportamentos variando de acordo, principalmente, com a altitude. Foi verificada, ainda, regeneração natural bastante abundante no sub-bosque dos povoamentos plantados, tendo sido necessária também sua avaliação. O percurso foi realizado com a utilização de uma planta topográfica recente da unidade. Baseado nas informações obtidas na planta e na expedição de reconhecimento optou-se por realizar um inventário florestal estratificado, sendo definidos os seguintes estratos:





a) **estrato 1** - composto por povoamentos plantados com pinus e espécies nativas regenerantes no sub-bosque do plantio de pinus;
b) **estrato 2** - composto por povoamentos plantados com araucária e espécies nativas regenerantes no sub-bosque dos plantios de araucária;
c) **estrato 3** - composto por povoamentos plantados de eucalipto e espécies nativas regenerantes no sub-bosque do plantio de eucalipto;
d) **estrato 4** - remanescentes de floresta nativa em diferentes estádios sucessionais, presentes em diferentes pontos na Flona;
e) **estrato 5** - trecho de floresta nativa presente na porção de maior altitude da Flona, onde se verificou maior densidade de *Eremanthus erythropappus* (candeia);

O sistema de amostragem utilizado foi o casual simples, dentro de cada estrato, com amostras retangulares de 10,0 m de largura e 30,0 m de comprimento, perfazendo uma área de 300,00 m$^2$, sempre perpendiculares à curva de nível, abrangendo maior quantidade de pontos de medição. Os trabalhos abrangeram efetivamente 27 parcelas, sendo nove de nativas, sete de pinus, nove de araucárias e duas de eucaliptos.

A equipe de campo foi composta por dois mateiros com bom conhecimento da flora regional, um anotador, um técnico e quatro auxiliares. Sobre a planta topográfica foram lançadas as amostras ao acaso e no campo, após localizar o ponto em que estava indicado na planta topográfica, foram anotadas as coordenadas geográficas obtidas em aparelho GPS, sendo colocada uma estaca de 60 cm de altura, com a ponta chanfrada em bisel, contendo o número da amostra e também um friso do diâmetro de um lápis, colocado paralelo ao lado inferior da parcela, de modo que ao posionar um esquadro se obtenha o direcionamento correto da amostra, em medições futuras. Nessa estaca foram obtidas as coordenadas geográficas.

Foram levantadas dentro de cada amostra as árvores e os arbustos com circunferência à altura do peito (CAP), acima de 9 cm, inclusive os indivíduos mortos e bifurcados. Aproveitando o conhecimento dos mateiros foram anotadas as espécies arbóreas e arbustivas com CAP inferior a 9 cm das parcelas com vegetação nativa, que poderão fornecer informações sobre a regeneração natural da floresta através de levantamentos comparativos. Esses dados são passíveis de erro para a identificação das espécies no campo, tendo em vista a dificuldade de identificar plantas jovens.

A distribuição dos estratos predominantes de vegetação na Flona de Passa Quatro é apresentada na Figura 4.1.

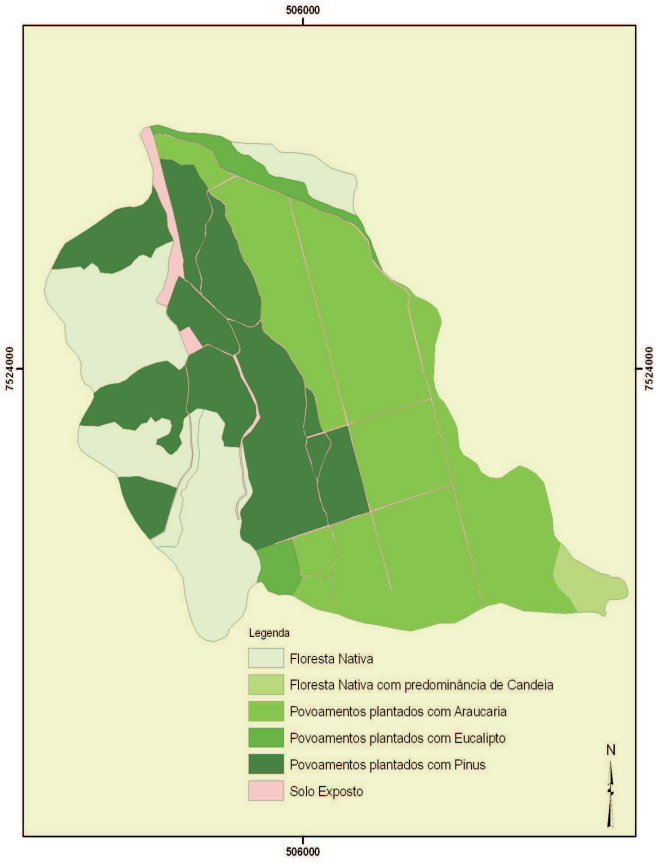



Figura 4.1- Distribuição dos estratos de vegetação inventariados na Floresta Nacional de Passa Quatro.

#### 4.1.4.1.1 Avaliação das florestas plantadas

### Avaliação dos povoamentos plantados com pinus

De acordo com informações disponíveis sobre a Flona de Passa Quatro, foram realizados plantios de talhões de *Pinus elliottii* e um talhão de *Pinus taeda*, a partir de 1961, porém, no levantamento realizado, verificou-se que os talhões não estão bem caracterizados no campo, apresentando-se na forma de um maciço único, recortado por aceiros, com difícil e demorada distinção entre os talhões dessas duas espécies e, portanto, para fins do inventário florestal, foi considerado todo o maciço como um único estrato de *Pinus* sp.

No levantamento não foram amostrados indivíduos na menor classe de DAP (2,5–7,5 cm), sendo a maior freqüência verificada na classe 4, com aproximadamente 328 indivíduos por hectare. Esses resultados indicam alto índice de mortalidade nas menores classes diamétricas, decorrente da competição entre os indivíduos em função do pequeno espaçamento utilizado no plantio. O espaçamento inicial adotado nos plantios de pinus na Flona, foi de 1,5 m x 1,5 m, totalizando 4.444 indivíduos por hectare, sendo que num levantamento realizado pelos mesmos autores, no ano de 1974, o número médio de árvores, por hectare, era de 3.180. Neste levantamento foram verificados aproximadamente 1.180 indivíduos por hectare, mostrando elevada taxa de mortalidade, correspondendo a 26,57% das árvores plantadas.

A estimativa do número de indivíduos por classe de diâmetro, por hectare, é apresentada no Quadro 4.3 e a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na Figura 4.2.

Quadro 4.3 - Estimativa da distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro, por hectare, no estrato dos povoamentos plantados com pinus na Flona de Passa Quatro.

| Classes diamétricas (cm) | Nº de indivíduos/ha |
|---|---|
| 1 (2,5-7,5) | 0,00 |
| 2 (07,5-12,5) | 47,62 |
| 3 (12,5-17,5) | 152,38 |
| 4 (17,5-22,5) | 328,57 |
| 5 (22,5-27,5) | 314,29 |
| 6 (27,5-32,5) | 200,00 |
| 7 (32,5-37,5) | 95,24 |
| 8 (37,5-42,5) | 23,81 |
| 9 (42,5-47,5) | 19,05 |
| **Total geral** | **1.180,95** |

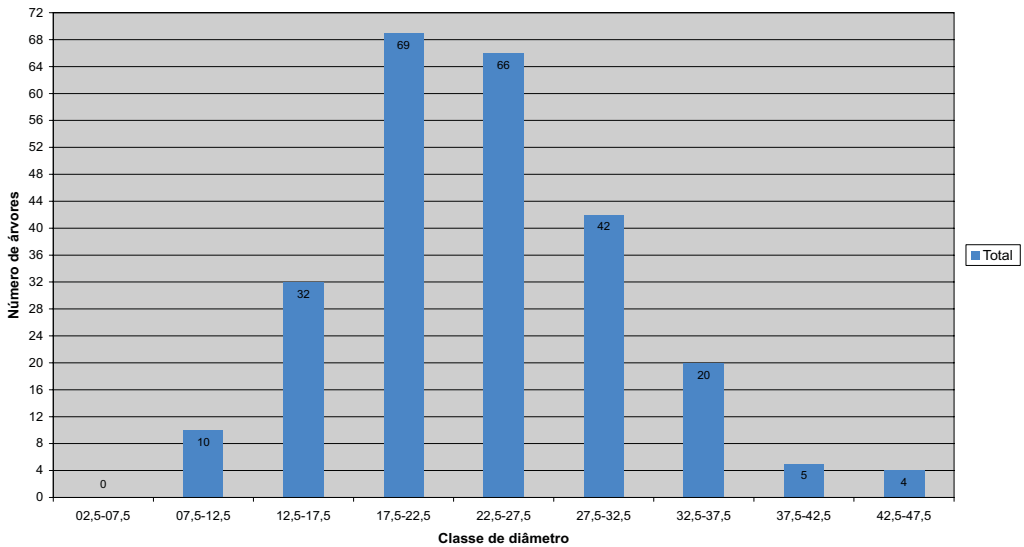
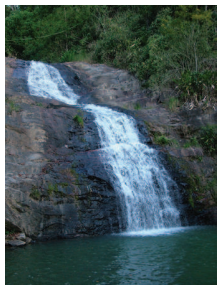



Figura 4.2 - Número de indivíduos amostrados por classe de diâmetro, pinus.





O número de árvores existentes por amostra (Quadro 4.4), com alto índice de mortalidade, mostrou influência do relevo como fator limitante à sobrevivência dos indivíduos, destacando possível presença de solos pobres, com ênfase às encostas muito declivosas e também ao espaçamento inicial muito reduzido, sendo difícil o estabelecimento de parâmetros neste estudo. A amostra 12, com menor sobrevivência, está localizada na encosta oeste da Flona, lado esquerdo do Ribeirão Cachoeira, em áreas de declive mais acentuado e próximo aos povoamentos de mata nativa, implicando, possivelmente, em maior competição inicial. Na Figura 4.3 observa-se mais claramente a distribuição por amostra.

Quadro 4.4 - Número de árvores, por amostra, pinus.

| Amostra | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 10 | 34 | 161,90 |
| 11 | 59 | 280,95 |
| 12 | 12 | 57,14 |
| 13 | 25 | 119,05 |
| 14 | 62 | 295,24 |
| 15 | 32 | 152,38 |
| 17 | 24 | 114,29 |
| **Total geral** | **248** | **1.180,95** |

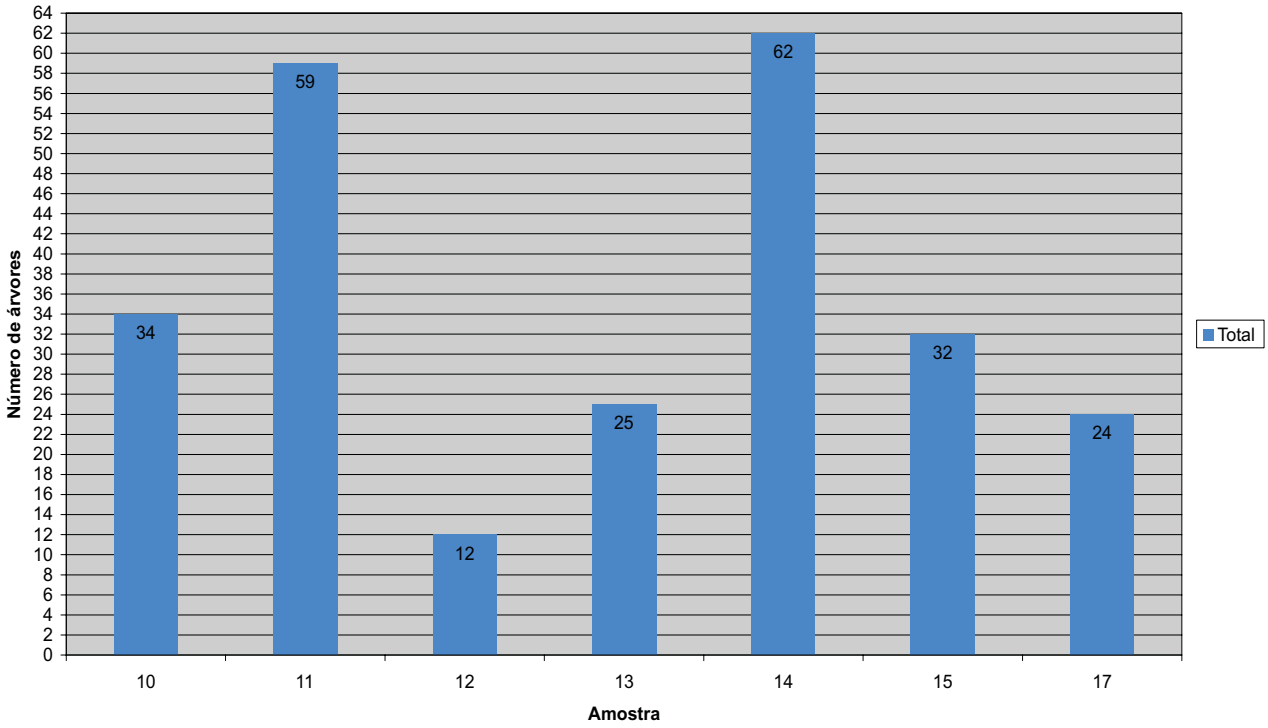



Figura 4.3 - Número de árvores por amostra, pinus.

O volume por classe de diâmetro e por hectare, assim como a área seccional e basal (Quadro 4.5, Figura 4.4), foi maior nas classes intermediárias (de 4 a 7) e as classes com diâmetros maiores (8 e 9) apresentaram volume menor do que as intermediárias, devido ao menor número de indivíduos.

Quadro 4.5 - Volume total por classe de diâmetro de pinus, área seccional e basal.

| Classe de diâmetro | Volume total(m³) | Volume total(m³/ha) | AS(m²) | AB(m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 1(02,5-07,5) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2 (07,5-12,5) | 0,2891 | 1,3767 | 0,0969 | 0,4614 |
| 3 (12,5-17,5) | 2,2915 | 10,9120 | 0,6167 | 2,9367 |
| 4 (17,5-22,5) | 8,4271 | 40,1292 | 2,1595 | 10,2831 |
| 5 (22,5-27,5) | 17,6316 | 83,9599 | 3,1817 | 15,1508 |
| 6 (27,5-32,5) | 14,8397 | 70,6650 | 2,8741 | 13,6864 |
| 7 (32,5-37,5) | 10,3416 | 49,2456 | 1,8750 | 8,9287 |
| 8 (37,5-42,5) | 3,9768 | 18,9370 | 0,6032 | 2,8726 |
| 9 (42,5-47,5) | 4,3855 | 20,8833 | 0,6251 | 2,9767 |
| Total | 62,1828 | 296,1087 | 12,0322 | 57,2963 |

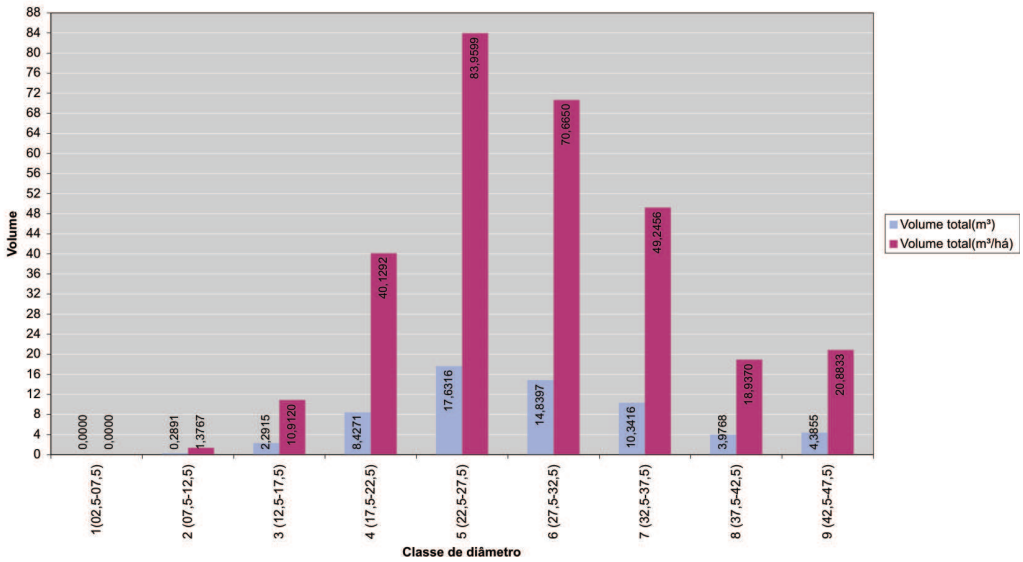
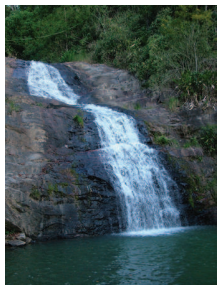



Figura 4.4 - Volume total por classe de diâmetro, pinus.

O Quadro 4.6 apresenta a distribuição de diâmetros médios e alturas médias com pouca variação, indicando a tendência de que mesmo os indivíduos com menor diâmetro possuem alturas proporcionalmente elevadas, situação ocasionada pela competição por luz, com destaque para a amostra 13 que apresentou diâmetro e altura maiores. A homogeneidade do povoamento é comprovada pela análise estatística apresentada nos Quadros 4.7 e 4.8. O volume médio, por hectare, obtido para *Pinus elliottii* em 1974 (com 8,4 anos) foi de 87,1 m³/ha, com um incremento médio anual de 10,4 m³/ha/ano (HEISEKE & LAMAS, 1974), havendo, portanto, incremento médio nesse período (33 anos), de 6,3 m³/ha/ano, sendo esse um indicativo de que o povoamento está praticamente estabilizado.





Quadro 4.6 - Distribuição diamétrica média de pinus em relação às alturas médias.

| Amostra | n | q(cm) | B(m²) | V.Total(m³) | H.Total(m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 34 | 26,59 | 2,08957 | 11,72469 | 21,95 |
| 11 | 59 | 21,71 | 2,29921 | 11,03038 | 20,61 |
| 12 | 12 | 23,86 | 0,55868 | 2,77293 | 21,69 |
| 13 | 25 | 28,88 | 1,69752 | 9,28001 | 22,86 |
| 14 | 62 | 20,17 | 2,21648 | 10,71342 | 18,92 |
| 15 | 32 | 26,01 | 1,76135 | 9,23264 | 22,40 |
| 17 | 24 | 26,85 | 1,40941 | 7,42876 | 22,47 |
| **Total geral** | **248** | **174,07** | **12,03222** | **62,18283** | **150,90** |
| **Média** | **35,43** | **23,87** | **1,71889** | **8,88326** | **21,06** |
| **Média/ha** | **1.180,95** | | **57,2963** | **296,1087** | |

Quadro 4.7 - Análise estatística.

| | | |
|---|---|---|
| Média= | 8,8833 | M³ |
| S²= | 0,2356 | (m³)² |
| S± = | 0,4854 | M³ |
| CV% ± = | 5,46 | % |
| Sy ± = | 0,1835 | M³ |
| Sy(%) ± = | 2,07 | % |
| t = | 2,4469 | |
| E% ± = | 5,05 | % a 95% de probabilidade |
| E abs± = | 0,4489 | M ³ a 95% de probabilidade |
| IC + = | 9,3322 | M ³ a 95% de probabilidade |
| IC - = | 8,4343 | M ³ a 95% de probabilidade |

Quadro 4.8 - Análise da estatística final.

**RESUMO**

| Grupo | Contagem | Soma | Média | Variância |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 34 | 11,72469 | 0,34484 | 0,08102 |
| 11 | 59 | 11,03038 | 0,18696 | 0,01275 |
| 12 | 12 | 2,77293 | 0,23108 | 0,01972 |
| 13 | 25 | 9,28001 | 0,37120 | 0,04110 |
| 14 | 62 | 10,71342 | 0,17280 | 0,02932 |
| 15 | 32 | 9,23264 | 0,28852 | 0,02105 |
| 17 | 24 | 7,42876 | 0,30953 | 0,02472 |

**ANOVA**

| *Fonte da variação* | *SQ* | *gl* | *MQ* | *F* | *valor-P* | *F crítico* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 1,41382 | 6 | 0,23564 | 7,44675 | 0,0000002501 | 2,13632 |
| Dentro dos grupos | 7,62594 | 241 | 0,03164 | | | |
| **Total** | **9,03976** | **247** | | | | |

O povoamento de pinus apresenta distribuição diamétrica típica da espécie, onde os indivíduos de diâmetros intermediários estiveram presentes em todas as amostras e em maior número. O ganho em incremento médio, por hectare, foi de 209,01 $m^3$ quando comparado com o volume obtido no levantamento realizado por Heizeke & Lamas, em 1974, e, nesse caso, é um ganho em volume, considerado baixo, levando em consideração o intervalo de 33 anos entre os dois levantamentos. Alguns parâmetros como solo pobre, principalmente nas encostas, com fortes aclives, espaçamento reduzido forçando competição e falta de desbaste, influenciaram no baixo rendimento do povoamento de pinus.

Tecnicamente, o procedimento correto para esse povoamento seria o corte raso e a implantação de novo reflorestamento, ou possibilitar a regeneração da vegetação nativa.

Considerando, no entanto, que a floresta plantada está dentro de uma unidade de conservação, diversos aspectos técnicos devem ser considerados além do manejo florestal a ser executado nas áreas com povoamento de pinus, citando, como exemplo, o impacto visual na paisagem cênica que um desmate total do pinus poderia causar, originando decepcão à população que freqüenta a unidade e influenciando negativamente no turismo da região, bem como afetando negativamente quanto ao aspecto da fauna, em virtude do povoamento ser fonte de alimentos, refúgio e abrigo de fauna. Uma medida sugerida é o desbaste seletivo, com a retirada de 50% dos indivíduos com diâmetro entre 12,5 e 17,5 cm, 30% entre os diâmetros 17,5 e 22,5 cm, 50% entre os diâmetros 22,5 e 27,5 cm e 30% entre os diâmetros 27,5 e 32,5 cm. Essa modalidade de desbaste permite recuperação no desenvolvimento das árvores restantes, reduzindo a competição e aumentando a luminosidade.

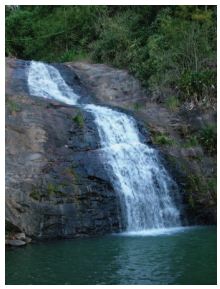
A retirada da madeira do interior do povoamento deverá ser cuidadosamente planejada em virtude da presença dos aclives e diagnosticando os possíveis impactos ambientais, com a adoção de um sistema de exploração compatível e adequado para a retirada de madeira em encostas, como, por exemplo, a utilização de cabos aéreos, escorregamento de toretes através de corredores preparados nos aclives, arrasto com guinchos estacionados nos aceiros, ou arraste animal, entre outros.

### Avaliação dos povoamentos plantados com araucária

A distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de diâmetro, por hectare, está apresentada no Quadro 4.9. A maior freqüência se deu na classe 1 com aproximadamente 562 indivíduos, por hectare, indicando comportamento em "J invertido", típico de mata nativa em estágio sucessional. O espaçamento inicial do plantio foi, na maioria, de 1 m x 1 m, conforme citado por Heiseke & Lamas, 1974, correspondendo a um total de árvores plantadas, por hectare, de 10.000 indivíduos. Em 1974 o número de árvores médio por hectare era de 4.083 indivíduos, encontrando-se, atualmente, com 1.570 indivíduos por hectare, mostrando grande declínio de sobrevivência, correspondendo a 15,70% das árvores plantadas. A distribuição diamétrica se mostra evidente na Figura 4.5.

Quadro 4.9 - Distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de diâmetro, por hectare, araucária.

| Classes de diâmetro | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 1 (02,5-07,5) | 152 | 562,96 |
| 2 (07,5-12,5) | 125 | 462,96 |
| 3 (12,5-17,5) | 62 | 229,63 |
| 4 (17,5-22,5) | 51 | 188,89 |
| 5 (22,5-27,5) | 19 | 70,37 |
| 6 (27,5-32,5) | 10 | 37,04 |
| 7 (32,5-37,5) | 4 | 14,81 |
| 8 (37,5-42,5) | 1 | 3,70 |
| **Total geral** | **424** | **1.570,37** |





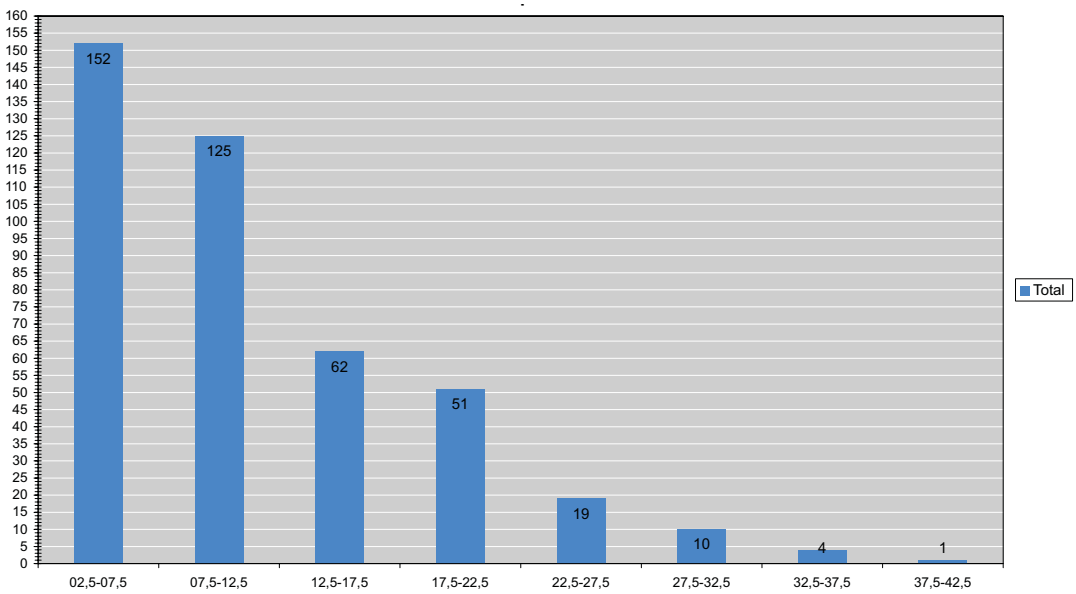



Figura 4.5 - Número de árvores por classe de diâmetro, araucária.

O número de árvores por amostra (Quadro 4.10) mostrou a influência do relevo, possivelmente, de solos e também do espaçamento. A amostra 26, com menor sobrevivência, está localizada no local de maiores altitudes da Flona, com forte influência do tipo de solo local. Na Figura 4.6 observa-se mais claramente a distribuição por amostra.

Quadro 4.10 - Número de árvores, por amostra, araucária.

| Amostra | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 18 | 55 | 203,70 |
| 19 | 50 | 185,19 |
| 20 | 29 | 107,41 |
| 21 | 110 | 407,41 |
| 22 | 94 | 348,15 |
| 23 | 25 | 92,59 |
| 24 | 11 | 40,74 |
| 25 | 47 | 174,07 |
| 26 | 3 | 11,11 |
| **Total geral** | **424** | **1.570,37** |

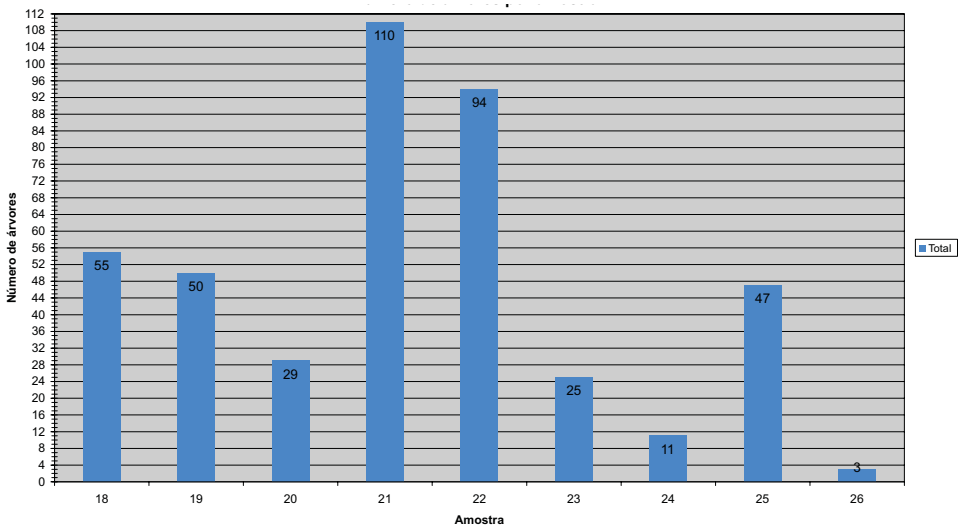



Figura 4.6 - Número de árvores por amostra, araucária.

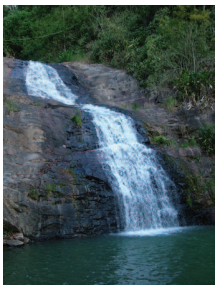
O número de árvores por classe de diâmetro dentro de cada amostra (Quadro 4.11) e por hectare (Quadro 4.12) apresenta maior número de indivíduos nas classes inferiores (1, 2, 3 e 4), totalizando 91,98% dos indivíduos. A amostra 21 apresenta maior número de indivíduos. O fato de a araucária ter sido plantada pelo processo de plantio direto, sem seleção ou melhoramento genético, aliado ao seu comportamento em maciço reconhecidamente heterogêneo, com o espaçamento predominante pequeno (1,0 m x 1,0 m), a falta de tratos culturais, provavelmente a qualidade do solo e a declividade, contribuíram para a alta mortalidade e o baixo rendimento desse povoamento. Essa distribuição é mais claramente observada nas Figuras 4.7 e 4.8.

Quadro 4.11 - Número de árvores de araucária, por classe de diâmetro, dentro de cada amostra.

| | Classes de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Amostra** | **02,5-07,5** | **07,5-12,5** | **12,5-17,5** | **17,5-22,5** | **22,5-27,5** | **27,5-32,5** | **32,5-37,5** | **37,5-42,5** | **Total geral** |
| 18 | 16 | 15 | 6 | 12 | 4 | 1 | 1 | | 55 |
| 19 | 2 | 14 | 13 | 15 | 2 | 1 | 2 | 1 | 50 |
| 20 | 2 | 5 | 8 | 7 | 5 | 1 | 1 | | 29 |
| 21 | 50 | 36 | 17 | 5 | 2 | | | | 110 |
| 22 | 57 | 31 | 3 | 2 | 1 | | | | 94 |
| 23 | 16 | 8 | 1 | | | | | | 25 |
| 24 | 1 | | 2 | 1 | 4 | 3 | | | 11 |
| 25 | 8 | 15 | 12 | 8 | 1 | 3 | | | 47 |
| 26 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 3 |
| **Total geral** | **152** | **125** | **62** | **51** | **19** | **10** | **4** | **1** | **424** |

Quadro 4.12 - Número de árvores de araucária, por classe de diâmetro dentro da amostra, por hectare.

| **Amostra** | **02,5-07,5** | **07,5-12,5** | **12,5-17,5** | **17,5-22,5** | **22,5-27,5** | **27,5-32,5** | **32,5-37,5** | **37,5-42,5** | **Total geral/ha** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 59,26 | 55,56 | 22,22 | 44,44 | 14,81 | 3,70 | 3,70 | | 203,70 |
| 19 | 7,41 | 51,85 | 48,15 | 55,56 | 7,41 | 3,70 | 7,41 | 3,70 | 185,19 |
| 20 | 7,41 | 18,52 | 29,63 | 25,93 | 18,52 | 3,70 | 3,70 | | 107,41 |
| 21 | 185,19 | 133,33 | 62,96 | 18,52 | 7,41 | | | | 407,41 |
| 22 | 211,11 | 114,81 | 11,11 | 7,41 | 3,70 | | | | 348,15 |
| 23 | 59,26 | 29,63 | 3,70 | | | | | | 92,59 |
| 24 | 3,70 | | 7,41 | 3,70 | 14,81 | 11,11 | | | 40,74 |
| 25 | 29,63 | 55,56 | 44,44 | 29,63 | 3,70 | 11,11 | | | 174,07 |
| 26 | | 3,70 | | 3,70 | | 3,70 | | | 11,11 |
| **Total geral/ ha** | 562,96 | 462,96 | 229,63 | 188,89 | 70,37 | 37,04 | 14,81 | 3,70 | 1570,37 |





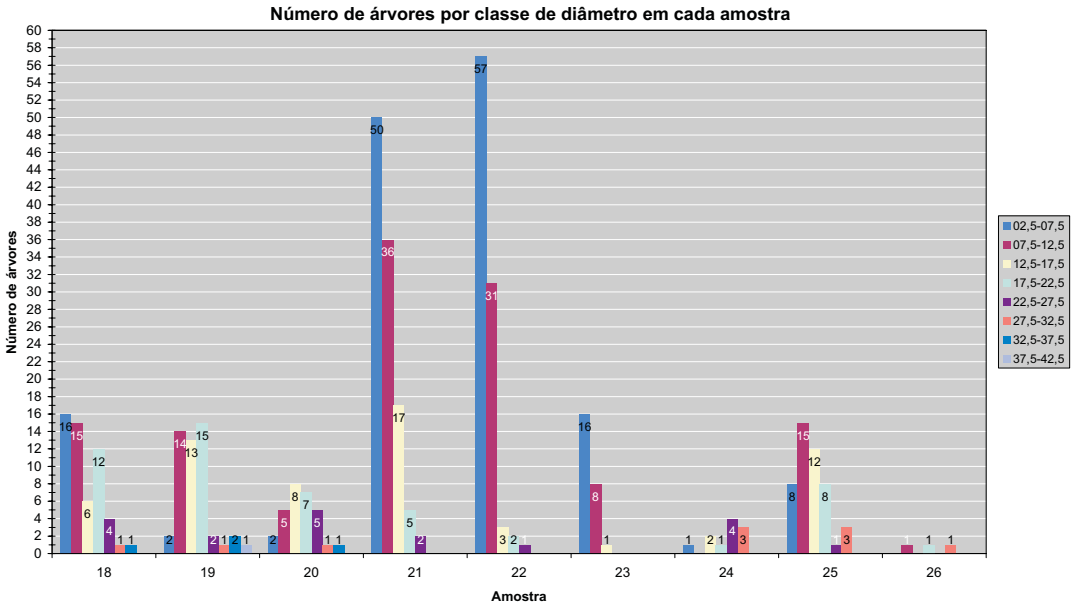



Figura 4.7 - Número de árvores por classe de diâmetro em cada amostra, araucária.

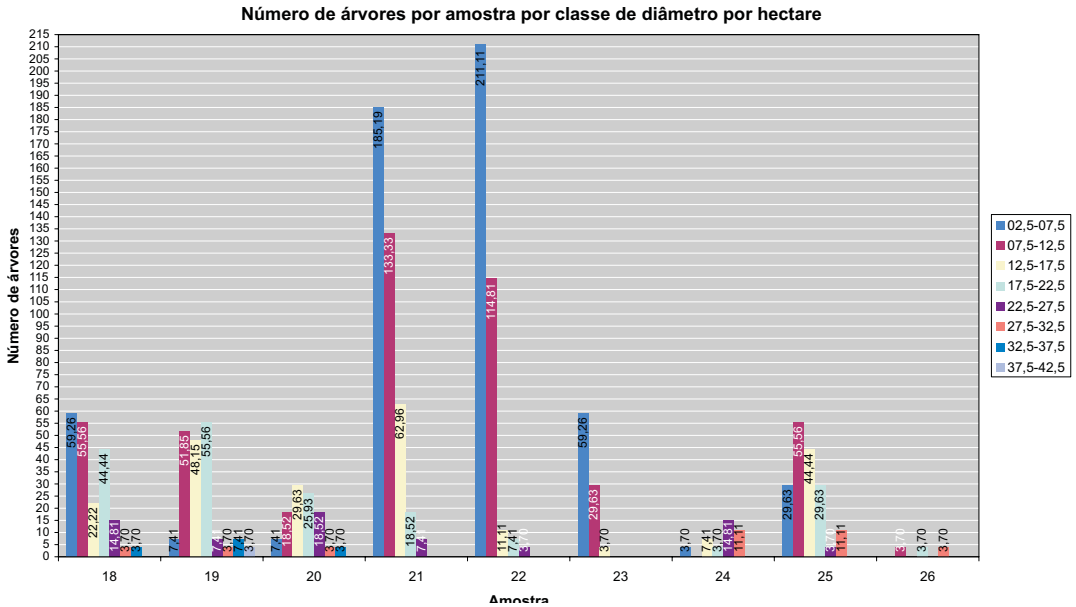



Figura 4.8 - Número de árvores por amostra por classe de diâmetro, por hectare, araucária.

A distribuição de volume e o volume por hectare, bem como a área seccional e a área basal, são apresentados no Quadro 4.13 e na Figura 4.9. O maior volume se encontra na parcela 19, onde foi observado o maior número de indivíduos nas classes de diâmetros intermediários (2, 3 e 4) e apresentando indivíduos em todas as classes. A maior área basal foi encontrada na amostra 19 pelo mesmo motivo que foi encontrado o maior volume. Contrastando com as amostras 18, 21 e 22, que embora tenham maior número de indivíduos, não tiveram maior área basal pela razão desses indivíduos estarem concentrados em classes de diâmetro inferiores.

Quadro 4.13 - Distribuição de volume e volume por hectare de araucária, área seccional e basal.

| Amostra | Vol.total(m³) | Vol. total (m³/ha) | AS (m²) | AB (m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 3,3189 | 12,2924 | 0,9199 | 3,4069 |
| 19 | 4,7213 | 17,4863 | 1,2713 | 4,7086 |
| 20 | 3,0839 | 11,4218 | 0,8037 | 2,9766 |
| 21 | 3,1357 | 11,6139 | 0,9356 | 3,4653 |
| 22 | 1,6684 | 6,1793 | 0,5282 | 1,9564 |
| 23 | 0,3458 | 1,2806 | 0,1136 | 0,4206 |
| 24 | 1,9928 | 7,3808 | 0,4841 | 1,7929 |
| 25 | 2,9432 | 10,9008 | 0,8201 | 3,0375 |
| 26 | 0,4261 | 1,5780 | 0,1126 | 0,4170 |
| **T.geral** | **21,6361** | **80,1339** | **5,9891** | **22,1818** |

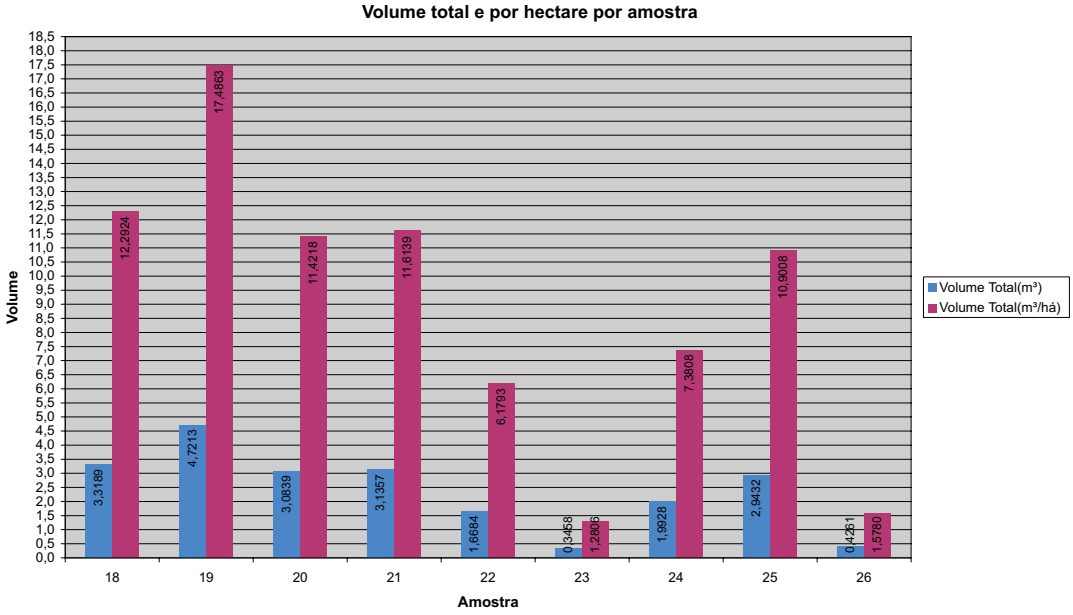
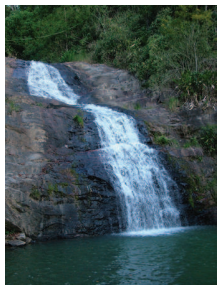



Figura 4.9 - Volume total e por hectare, por amostra, araucária.

O Quadro 4.14 apresenta a distribuição de diâmetro médio mais heterogêneo que a da altura média, que apresenta pouca variação, indicando tendência de que mesmo os indivíduos de menor diâmetro possuem alturas proporcionalmente elevadas ocasionadas pela competição por luz, com destaque para a amostra 24, que apresentou diâmetro e altura maiores. Em termos gerais, ocorre homogeneidade no povoamento que é comprovada pela análise estatística apresentada nos Quadros 4.15 e 4.16. O volume médio por hectare obtido para *Araucaria angustifolia*, em 1974 (com 8,4 anos), foi de 101,0 m³/ha e um incremento médio anual de 5,6 m³/ha/ano, com perda de volume, nesse período (33 anos), de 20,87 m³/ha, sendo indicativo de que o povoamento está em declínio.





Quadro 4.14 - Distribuição diamétrica média de araucária em relação às alturas médias.

| Amostra | N | q(cm) | B(m²) | V.total(m³) | H.total(cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 55 | 12,97 | 0,91986 | 3,31894 | 11,80 |
| 19 | 50 | 16,49 | 1,27133 | 4,72131 | 13,11 |
| 20 | 29 | 17,59 | 0,80369 | 3,08389 | 13,69 |
| 21 | 110 | 9,49 | 0,93562 | 3,13574 | 10,59 |
| 22 | 94 | 7,67 | 0,52822 | 1,66842 | 9,74 |
| 23 | 25 | 7,09 | 0,11356 | 0,34576 | 9,57 |
| 24 | 11 | 22,67 | 0,48409 | 1,99281 | 15,02 |
| 25 | 47 | 13,42 | 0,82013 | 2,94322 | 12,19 |
| 26 | 3 | 19,63 | 0,11258 | 0,42606 | 13,19 |
| Total geral | 424 | 127,01 | 5,98908 | 21,63615 | 108,90 |
| Média | 47,11 | 11,62 | 0,66545 | 2,40402 | 11,32 |
| Média/ha | 1570,37 | | 22,1818 | 80,1339 | |

Quadro 4.15 - Análise estatística.

| | | |
|---|---|---|
| Média= | 2,4040 | M³ |
| S²= | 0,0750 | (m ³)² |
| S± = | 0,2738 | M³ |
| CV% ± = | 11,39 | % |
| Sy ± = | 0,0913 | M³ |
| Sy(%) ± = | 3,7960 | % |
| t = | 2,3060 | |
| E% ± = | 8,75 | % a 95% de probabilidade |
| E abs± = | 0,2104 | M³ a 95% de probabilidade |
| IC + = | 2,6145 | M³ a 95% de probabilidade |
| IC - = | 2,1936 | M³ a 95% de probabilidade |

Quadro 4.16 - Análise estatística final.

**RESUMO**

| Grupo | Contagem | Soma | Média | Variância |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 55 | 3,3189 | 0,0603 | 0,0052 |
| 19 | 50 | 4,7213 | 0,0944 | 0,0113 |
| 20 | 29 | 3,0839 | 0,1063 | 0,0082 |
| 21 | 110 | 3,1357 | 0,0285 | 0,0011 |
| 22 | 94 | 1,6684 | 0,0177 | 0,0007 |
| 23 | 25 | 0,3458 | 0,0138 | 0,0002 |
| 24 | 11 | 1,9928 | 0,1812 | 0,0087 |
| 25 | 47 | 2,9432 | 0,0626 | 0,0050 |
| 26 | 3 | 0,4261 | 0,1420 | 0,0242 |

**ANOVA**

| *Fonte da variação* | *SQ* | *gl* | *MQ* | *F* | *valor-P* | *F crítico* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 0,5996 | 8 | 0,07495 | 19,2170 | 1,256E-24 | 1,9607E+00 |
| Dentro dos grupos | 1,6186 | 415 | 0,00390 | | | |
| **Total** | **2,2182** | **423** | | | | |

O povoamento de araucária encontra-se em declínio. Apenas 15% do plantio original sobreviveram e, destas, cerca de 80% estão com diâmetros inferiores a 17,5 cm e 1% acima de 32,5 cm de diâmetro.

O rendimento em volume, quando comparado com o levantamento realizado por Heizeke & Lamas, 1974, diminuiu 20,87 $m^3$ por hectare. Vários fatores atuaram conjuntamente, levando ao quadro atual, como falta de tratos culturais, espaçamentos inadequados, método de plantio, qualidade genética das sementes, fatores edafoclimáticos, solo e comportamento fitossocial em plantios puros com essa espécie.

O rendimento do material lenhoso, bem como o tamanho dos indivíduos, leva a recomendar um desbaste seletivo visando resgatar um possível desenvolvimento do povoamento, se for levada em consideração que essa é uma espécie nativa com ocorrência natural na região.

Dentro da ótica observada, recomenda-se a retirada de 50% dos indivíduos com até 7,5 cm, 50% entre 7,5 e 12,5 cm, 50% entre 12,5 e 17,5 cm, 30% entre 17,5 e 22,5 cm e 30% entre 22,5 e 27,5 cm.

Considerando a qualidade do solo inadequado ao plantio dessa espécie, onde ocorre afloramento rochoso, elevada altitude e alto índice de regeneração natural, é recomendado que a área se destine para a formação de mata nativa, efetuando plantios de espécies nobres para enriquecimento da regeneração já existente.

### Avaliação dos povoamentos plantados com eucalipto

A distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de diâmetro por hectare está apresentada no Quadro 4.17. A maior freqüência se deu na classe 4, com aproximadamente 133 indivíduos por hectare. A distribuição diamétrica mostra-se evidente na Figura 4.10.

Quadro 4.17 - Distribuição do número de árvores por classe diamétrica e por classe diamétrica por hectare, eucalipto.

| Classe de diâmetro (cm) | Total | Total/ha | Total do povoamento |
|---|---|---|---|
| 3 (12,5-17,5) | 5 | 83 | 719 |
| 4 (17,5-22,5) | 8 | 133 | 1.151 |
| 5 (22,5-27,5) | 4 | 67 | 575 |
| 6 (27,5-32,5) | 4 | 67 | 575 |
| 7 (32,5-37,5) | 4 | 67 | 575 |
| 8 (37,5-42,5) | 4 | 67 | 575 |
| 9 (52,5-57,5) | 2 | 33 | 288 |
| 10 (57,5-62,5) | 1 | 17 | 144 |
| **Total geral** | **32** | **533** | **4.603** |

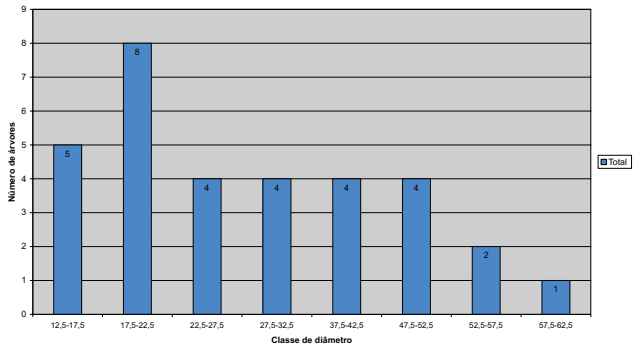
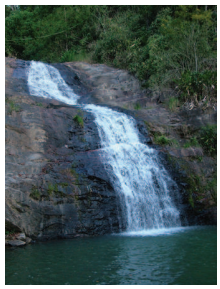



Figura 4.10 - Número de árvores por classe de diâmetro, eucalipto.





O número de árvores por amostra (Quadro 4.18) apresenta pouca variação do número de árvores, significando distribuição uniforme dentro do talhão. A sobrevivência, embora baixa, apresenta-se com indivíduos na sua maioria de médio a grande porte.

Quadro 4.18 - Número de árvores por amostra e por hectare, eucalipto.

| Amostra | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 31 | 17 | 283 |
| 32 | 15 | 250 |
| **Total geral** | **32** | **533,33** |

O número de árvores por classe de diâmetro dentro de cada amostra (Quadro 4.19) e por hectare (Quadro 4.20) apresenta maior número de indivíduos nas classes 3 e 4, porém os indivíduos são bem distribuídos pelas classes de 3 a 8.

Quadro 4.19 - Número de árvores de eucalipto por classe de diâmetro dentro de cada amostra.

| | CLASSE DE DIÂMETRO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 37,5-42,5 | 47,5-52,5 | 52,5-57,5 | 57,5-62,5 | Total geral |
| 31 | 2 | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 | | | 17 |
| 32 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 15 |
| T.geral | 5 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 32 |

Quadro 4.20 - Número de árvores de eucalipto por classe de diâmetro por hectare.

| | CLASSE DE DIÂMETRO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 37,5-42,5 | 47,5-52,5 | 52,5-57,5 | 57,5-62,5 | Total geral |
| 31 | 33 | 100 | 50 | 17 | 50 | 33 | | | 283 |
| 32 | 50 | 33 | 17 | 50 | 17 | 33 | 33 | 17 | 250 |
| **Total geral** | **83** | **133** | **67** | **67** | **67** | **67** | **33** | **17** | **533** |

O povoamento de eucalipto é pouco significativo em termos de área plantada, 10,28 ha. Existem, aproximadamente, 533 indivíduos por hectare e um total de 4.603 árvores, sendo que 53% destas estão com diâmetro entre 12,5 e 27,5 cm e 12,5% estão com diâmetro entre 52,5 e 62,5 cm, restando 44,5% com diâmetro entre 32,5 e 52,5 cm, implicando em maior número de árvores dominadas que podem ser retiradas futuramente.

Recomenda-se o desbaste seletivo de 50% das árvores com até 27,5 cm de diâmetro e 30% das árvores entre 27,5 e 32,5 cm, 30% entre 32,5 e 37,5 cm, 30% entre 37,5 e 42,5 cm, 30% entre 42,5 cm e 47,5 cm e 30% entre 47,5 cm e 52,5 cm de diâmetro.

O eucalipto, por ser uma espécie de utilidade mais variada, é importante para o consumo interno da unidade, permitindo sua retirada de acordo com a necessidade.

### 4.1.4.1.2 Avaliação da vegetação nativa e da regeneração natural

**Remanescentes de floresta nativa em diferentes estádios sucessionais presentes em diferentes pontos na Flona**

O maior número de indivíduos amostrados (NI) nesse estrato foi verificado para uma espécie não-identificada (falsa-quaresma) com NI=138, seguida pela *Casearia gossipyosperma* com NI=115, a *Nectandra rigida* e a *Eugenia handroana* com NI=64 cada

e a *Pseudocaryophyllus sericeus* com NI =60 (Tabela 4.1). Das 73 espécies amostradas, 32 apresentaram NI igual ou inferior a 3, podendo ser consideradas como espécies de distribuição espacial rarefeita. As outras 36 espécies apresentaram NI variando entre 4 e 48.

De acordo com a análise fitossociológica, as três espécies com maior IVI foram a *Casearia gossipyosperma*, a *Araucaria angustifolia* e uma espécie não-identificada (falsa-quaresma) que, juntas, representaram 20% do IVI. A maioria das espécies amostradas (55) apresentaram IVI inferior a 5, sendo que destas, 21 apresentaram IVI inferior a 1. As demais 15 espécies apresentaram IVI entre 5,07 e 14,52 (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 - Resultado da análise fitossociológica para o estrato de vegetação remanescente de floresta nativa em diferentes estádios sucessionais na Floresta Nacional de Passa Quatro, ordenado por IVI%, em que: NI (número de indivíduos amostrados), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (freqüência absoluta), FR (freqüência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), IVI % (índice valor de importância em porcentagem), IVC (índice de valor de cobertura).

| Espécies | Nº. ind. | Dens. ab. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Casearia gossipyosperma* Briq. | 115 | 425,9 | 8,28 | 3,36 | 21,54 | 18,18 | 2,0 | 19,8 |
| *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze | 48 | 177,8 | 14,05 | 1,68 | 19,87 | 18,19 | 5,1 | 25,0 |
| Falsa-quaresma | 138 | 511,1 | 3,77 | 3,36 | 19,01 | 15,65 | 2,0 | 9,5 |
| *Nectandra rigida* (Kunth.) Nees. | 64 | 237,0 | 5,22 | 3,78 | 14,52 | 10,73 | 3,8 | 14,1 |
| *Pseudocaryophyllus sericeus* O. Berg | 60 | 222,2 | 5,40 | 3,36 | 13,93 | 10,57 | 1,5 | 18,0 |
| *Mabea fistulifera* Mart. | 22 | 81,5 | 7,54 | 2,52 | 11,95 | 9,43 | 4,0 | 16,3 |
| *Eugenia handroana* D. Legrand | 64 | 237,0 | 2,40 | 3,36 | 11,27 | 7,91 | 2,0 | 15,0 |
| *Tibouchina grandifolia* Cogn. | 31 | 114,8 | 4,63 | 2,94 | 10,24 | 7,30 | 2,1 | 15,6 |
| *Casearia* sp. | 48 | 177,8 | 2,38 | 3,36 | 9,88 | 6,52 | 3,1 | 11,8 |
| Sem identificação2 | 47 | 174,1 | 3,47 | 2,10 | 9,62 | 7,52 | 3,1 | 13,9 |
| *Machaerium* sp. | 33 | 122,2 | 3,80 | 2,10 | 8,74 | 6,64 | 1,9 | 15,2 |
| *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan | 11 | 40,7 | 5,97 | 1,68 | 8,60 | 6,91 | 2,1 | 22,0 |
| *Alibertia* sp. | 33 | 122,2 | 1,39 | 2,52 | 6,76 | 4,24 | 2,8 | 32,9 |
| *Machaerium scleroxylum* Allemão | 23 | 85,2 | 1,77 | 2,94 | 6,69 | 3,75 | 2,5 | 25,0 |
| Sem identificação4 | 33 | 122,2 | 1,05 | 2,52 | 6,41 | 3,89 | 2,9 | 40,0 |
| Sem identificação | 24 | 88,9 | 1,75 | 2,52 | 6,33 | 3,81 | 2,3 | 18,9 |
| *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez | 27 | 100,0 | 1,11 | 2,10 | 5,54 | 3,44 | 2,5 | 10,5 |
| *Myrcia* sp.1 | 25 | 92,6 | 0,82 | 2,10 | 5,07 | 2,97 | 3,0 | 10,4 |
| *Jacaranda macrantha* Cham. | 15 | 55,6 | 1,03 | 2,52 | 4,85 | 2,32 | 3,0 | 12,0 |
| *Eremanthus erythropappa* (DC.) Sch. Bip. | 9 | 33,3 | 3,54 | 0,42 | 4,74 | 4,32 | 4,3 | 9,9 |
| *Actinostemon communis* (Mull. Arg.)Pax. | 31 | 114,8 | 0,78 | 1,26 | 4,71 | 3,45 | 3,0 | 8,9 |
| *Vitex polygama* Cham. | 29 | 107,4 | 0,89 | 1,26 | 4,64 | 3,38 | 2,0 | 8,3 |
| *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg | 11 | 40,7 | 0,72 | 2,94 | 4,61 | 1,67 | 3,5 | 10,1 |
| *Pithecolobium incuriale* (Vell.) Benth. | 16 | 59,3 | 0,71 | 2,52 | 4,61 | 2,08 | 2,5 | 12,8 |
| *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling | 18 | 66,7 | 1,19 | 1,68 | 4,42 | 2,74 | 4,9 | 14,0 |
| *Aspidosperma* sp. | 3 | 11,1 | 2,70 | 1,26 | 4,22 | 2,96 | 2,9 | 19,3 |
| *Copaifera langsdorffii* Desf. | 7 | 25,9 | 1,23 | 2,10 | 3,93 | 1,83 | 3,8 | 14,9 |
| Estriveiro | 22 | 81,5 | 0,52 | 1,26 | 3,68 | 2,42 | 4,1 | 10,0 |

Continua

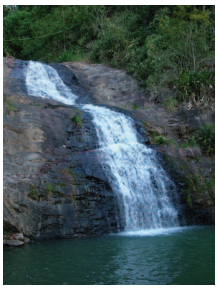




Tabela 4.1 Continuação

| Espécies | Nº. ind. | Dens. ab. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Luehea* sp. | 6 | 22,2 | 1,46 | 1,68 | 3,65 | 1,97 | 3,0 | 13,6 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 18 | 66,7 | 0,82 | 1,26 | 3,63 | 2,37 | 1,9 | 6,4 |
| *Croton floribundus* Spreng. | 8 | 29,6 | 1,07 | 1,68 | 3,44 | 1,76 | 7,3 | 12,4 |
| *Vernonia polyanthes* Less. | 5 | 18,5 | 0,91 | 2,10 | 3,44 | 1,34 | 6,5 | 11,2 |
| *Myconia argyrophilla* DC. | 8 | 29,6 | 0,75 | 1,68 | 3,12 | 1,43 | 3,0 | 14,0 |
| *Annona* sp. | 10 | 37,0 | 0,81 | 1,26 | 2,93 | 1,67 | 3,0 | 12,3 |
| *Protium* sp. | 10 | 37,0 | 0,45 | 1,26 | 2,57 | 1,31 | 3,5 | 9,5 |
| *Matayba* sp.1 | 6 | 22,2 | 0,41 | 1,26 | 2,19 | 0,93 | 3,2 | 12,8 |
| Sem identificação3 | 4 | 14,8 | 0,15 | 1,68 | 2,18 | 0,50 | 2,5 | 6,1 |
| *Lonchocarpus* sp. | 3 | 11,1 | 1,03 | 0,84 | 2,13 | 1,29 | 8,8 | 9,5 |
| *Daphnopsis brasiliensis* Mart. | 8 | 29,6 | 0,39 | 0,84 | 1,92 | 1,08 | 3,8 | 9,1 |
| *Psychotria hastisepala* Müll. Arg. | 4 | 14,8 | 0,09 | 1,26 | 1,69 | 0,43 | 2,0 | 7,2 |
| *Matayba* sp. | 4 | 14,8 | 0,29 | 0,84 | 1,47 | 0,63 | 4,2 | 8,0 |
| *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. | 5 | 18,5 | 0,06 | 0,84 | 1,33 | 0,49 | 4,0 | 5,2 |
| *Cordia selowiana* Cham. | 2 | 7,4 | 0,31 | 0,84 | 1,32 | 0,48 | 8,5 | 10,8 |
| Falso-legustro | 3 | 11,1 | 0,14 | 0,84 | 1,23 | 0,39 | 6,1 | 8,1 |
| Sem identificação8 | 3 | 11,1 | 0,54 | 0,42 | 1,22 | 0,80 | 4,1 | 8,3 |
| *Randia nitida* (Kunth) DC. | 3 | 11,1 | 0,07 | 0,84 | 1,17 | 0,33 | 3,0 | 5,5 |
| *Machaerium acutifolium* Vogel. | 3 | 11,1 | 0,06 | 0,84 | 1,16 | 0,32 | 3,1 | 6,0 |
| *Peschiera fuchsiaefolia* (A. DC.) Miers. | 3 | 11,1 | 0,04 | 0,84 | 1,14 | 0,30 | 3,8 | 5,2 |
| *Xilopia sericea* A. St. -Hill. | 2 | 7,4 | 0,10 | 0,84 | 1,11 | 0,27 | 6,4 | 6,5 |
| *Matayba guianensis* Aublet. | 2 | 7,4 | 0,06 | 0,84 | 1,07 | 0,23 | 3,9 | 9,8 |
| *Pachystroma longifolium* (Vell.) I.M. Johnst. | 3 | 11,1 | 0,32 | 0,42 | 1,00 | 0,58 | 3,1 | 11,9 |
| *Rollinia sericea* R. E. Fries. | 3 | 11,1 | 0,32 | 0,42 | 1,00 | 0,58 | 6,5 | 9,5 |
| *Rollinia sylvatica* (A. St.-Hill.) Mart. | 2 | 7,4 | 0,36 | 0,42 | 0,95 | 0,53 | 7,1 | 7,5 |
| *Myrcia* sp. | 4 | 14,8 | 0,05 | 0,42 | 0,82 | 0,40 | 3,0 | 8,0 |
| Pau-agulha | 3 | 11,1 | 0,06 | 0,42 | 0,74 | 0,32 | 4,0 | 6,0 |
| *Didymopanax* sp. | 1 | 3,7 | 0,18 | 0,42 | 0,69 | 0,27 | 14,0 | 14,0 |
| *Pinus* sp. | 1 | 3,7 | 0,14 | 0,42 | 0,65 | 0,23 | 14,1 | 14,1 |
| *Chomelia sericea* Müll. Arg. | 2 | 7,4 | 0,03 | 0,42 | 0,62 | 0,20 | 4,0 | 4,5 |
| *Cassia ferruginea* (SCHRADER) Schrader ex DC. | 1 | 3,7 | 0,09 | 0,42 | 0,60 | 0,18 | 8,7 | 8,7 |
| *Cedrella fissilis* Vell. | 1 | 3,7 | 0,07 | 0,42 | 0,57 | 0,15 | 3,0 | 3,0 |
| *Tibouchina candolleana* (DC.) Cogn. | 1 | 3,7 | 0,04 | 0,42 | 0,55 | 0,13 | 6,0 | 6,0 |
| *Machaerium aculeatum* Raddi. | 1 | 3,7 | 0,04 | 0,42 | 0,54 | 0,12 | 6,0 | 6,0 |
| *Roupala brasiliensis* Klotzsch | 1 | 3,7 | 0,03 | 0,42 | 0,54 | 0,11 | 6,9 | 6,9 |
| *Aspidosperma parvifolium* A. DC. | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,42 | 0,53 | 0,11 | 7,2 | 7,2 |
| *Tapirira guianensis* Aubl. | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,42 | 0,53 | 0,11 | 5,2 | 5,2 |
| *Croton urucurana* Baill. | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 3,8 | 3,8 |
| *Aegiphyla sellowiana* Cham. | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 4,0 | 4,0 |
| *Gomidesia lindeniana* O. Berg | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,42 | 0,52 | 010 | 6,0 | 6,0 |
| *Cupania vernalis* Cambess. | 1 | 3,7 | 0,01 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 2,0 | 2,0 |

Continua

Tabela 4.1 Continuação

| Espécies | Nº. ind. | Dens. ab. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Platycyamus regnellii* Benth. | 1 | 3,7 | 0,01 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 3,9 | 3,9 |
| *Prunus sellowii* Hoehne. | 1 | 3,7 | 0,01 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 5,0 | 5,0 |
| *Ocotea pulchella* (Nees) Mez | 1 | 3,7 | 0,01 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 7,0 | 7,0 |
| *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson | 1 | 3,7 | 0,01 | 0,42 | 0,52 | 0,10 | 2,8 | 2,8 |

As cinco espécies com maior densidade absoluta foram: uma espécie não-identificada (falsa-quaresma), a *Casearia gossipyosperma*, a *Nectandra rigida*, a *Eugenia handroan*a e a *Pseudocaryophyllus sericeus*, que apresentaram densidades médias de 511, 426, 237, 237 e 222 indivíduos ha-1, respectivamente.

As espécies *Didymopanax* sp., *Pinus* sp., *Cassia ferruginea, Cedrella fissilis, Machaerium aculeatum, Tibouchina candolleana, Roupala brasiliensis, Gomidesia lindeniana, Cupania vernalis, Ocotea pulchella, Aegiphila selowiana, Prunus sellowii, Aspidosperma parvifolium, Tabebuia serratifolia, Tapirira guianensis, Croton urucurana e Platycyamus regnellii* apresentaram as menores densidades absolutas, com média de menos de quatro indivíduos por hectare, tendo sido amostrados uma única vez no levantamento. A maioria dessas espécies são características de estágios sucessionais mais tardios (próximos do clímax), portanto, a densidade de indivíduos verificada para essas espécies foram coerentes com o estágio sucessional da área que se caracterizou como uma floresta secundária em estágio médio a avançado de regeneração.

As cinco espécies que apresentaram maior índice de valor de cobertura (IVC) foram a *Araucaria angustifolia*, a *Casearia gossipyosperma*, a falsa-quaresma, a *Pseudocaryophyllus sericeus* e a *Nectandra rigida* que, juntas, representaram aproximadamente 37% do IVC, sendo decorrente da elevada densidade de indivíduos verificada para essas espécies.

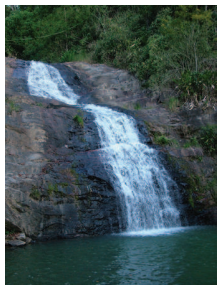
Em termos de estrutura vertical, as cinco espécies que apresentaram maiores alturas máximas foram uma espécie não-identificada (sem identificação4) com 40 m, a *Alibertia* sp. com 33 m, a *Araucaria angustifolia* e o *Machaerium scleroxylum,* com 25 m, e a *Anadenanthera colubrina*, com 22 m. A maioria das espécies (60) apresentaram altura máxima inferior a 15 m e apenas 8 apresentaram altura máxima entre 15 e 20 m.

Esse padrão de distribuição vertical, com presença de indivíduos com alturas de até 40 m (árvores emergentes do dossel), poucos indivíduos com altura média de 20 m e grande número de indivíduos com alturas de até 10 m, caracterizam a estratificação típica de áreas em estádio médio a avançado de sucessão, onde é possível a distinção de dois ou três estratos (dossel, sub-dossel e sub-bosque), conforme verificado para a área em questão.

A Figura 4.11 ilustra a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados nesse estrato. A maior concentração de indivíduos foi verificada para a menor classe de diâmetro (2,5 – 7,5 cm), com redução significativa no número de indivíduos nas classes subseqüentes, com apenas dois indivíduos na classe de 37,5 – 42,5, um nas classes de 42,5 a 47,5 cm e 52,5 e 57,5 cm, não sendo amostrado nenhum indivíduo na classe de 47,5 a 52,5 cm.

Apesar da redução abrupta no número de indivíduos entre as classes de 1 e 2 e 2 e 3 a distribuição diamétrica verificada aproxima-se da distribuição teórica do "J invertido" (JANZEN, 1980), que caracteriza florestas em bom estado de conservação, que não sofreram desbastes seletivos e que encontram-se em processo de regeneração natural.

As baixas taxas de recrutamento verificadas entre as classes de diâmetro subseqüentes podem ser decorrentes das condições de sombreamento do sub-bosque que têm limitado o incremento diamétrico dos indivíduos, o que pode estar indicando a necessidade de intervenções visando melhor desenvolvimento da floresta.





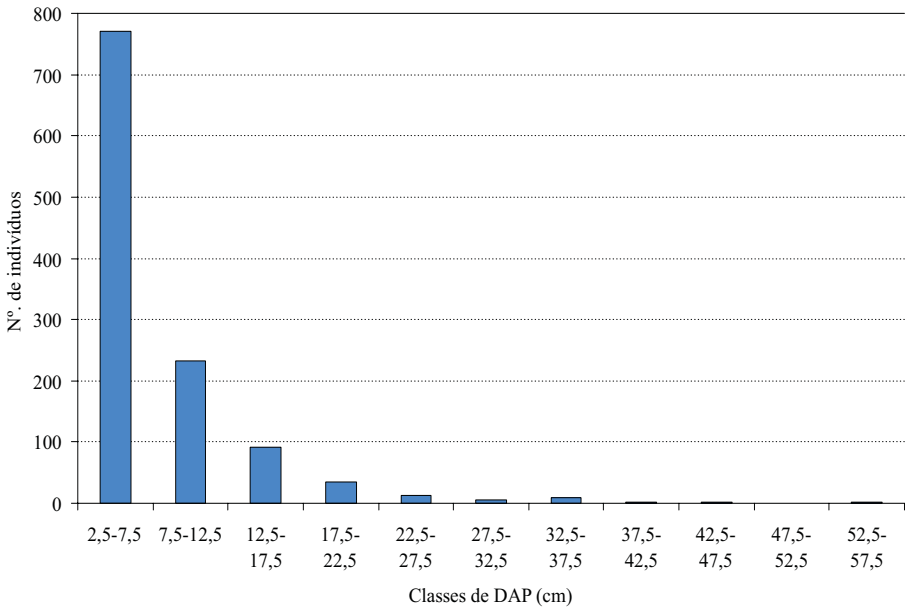



Figura 4.11 - Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados num trecho remanescente de floresta nativa na Flona de Passa Quatro.

**Trecho de floresta nativa com maior densidade de *Eremanthus erythropappus* (candeia)**

A Tabela 4.2 apresenta os resultados da análise fitossociológica para esse estrato. As espécies que apresentaram maior IVI foram o *Eremanthus erythropappa* e a *Rapanea ferruginea*, com IVI igual a 23,77 e 21,35, respectivamente, seguido pela *Nectandra rigida* e *Hirtella hebeclada*, com IVI de 14,88 e 14,51, respectivamente. As espécies com menores IVIs foram: *Lafoensia pacari, Vernonia polyanthes, Dalbergia miscolobium, Pithecolobium incuriale, Peschiera fuchsiaefolia, Miconia brunnea, Psychotria hastisepala, Tibouchina grandifolia, Senna macranthera e Matayba* sp., todas representadas por um único indivíduo na amostragem e IVI inferior a 2,00. *Cedrella fissilis, Jacaranda macrantha* e falsa-jurubeba, apesar de também terem sido representadas na amostragem por um único indivíduo, apresentaram IVIs de 2,69, 2,44 e 2,09, respectivamente, indicando tratar-se de indivíduos de maior porte quando se compara com essas últimas espécies.

Das 47 espécies presentes nesse estrato, oito foram amostradas em todas as parcelas (freqüência absoluta = 100), indicando serem espécies de ampla distribuição nessa área. Entre elas, destacam-se a *Rapanea ferruginea* e o *Eremanthus erythropappa* que apresentaram densidades absolutas de 456 e 322 indivíduos ha-1 (Tabela 4.2).

Tendo em vista a pequena área representada por esse estrato (cerca de 6,00 ha), ele pode ser considerado como o de maior importância ecológica da Flona, tendo em vista a riqueza de espécies verificada e por abrigar espécies raras e ameaçadas de extinção, como *Nectandra rigida, Ocotea* spp., *Schinus terebinthifolia, Prunus sellowii, Araucaria angustifolia e Cedrella fissilis*.

Em termos de estrutura vertical foi verificado o padrão já descrito para as demais tipologias florestais, com clara distinção de apenas dois estratos (dossel e sub-bosque), padrão característico de áreas em estádios médios de regeneração, conforme descrito na Resolução Conama nº 392/2007.

Tabela 4.2 - Resultado da análise fitossociológica para o estrato trecho de floresta nativa com maior densidade de *Eremanthus erythropappus* (candeia) na Floresta Nacional de Passa Quatro (MG), ordenado por IVI%, em que: NI (número de indivíduos amostrados), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (freqüência absoluta), FR (freqüência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), IVI% (índice de valor de importância em porcentagem), IVC (índice de valor de cobertura).

| Espécies | Nº. ind. | Dens. abs. | Freq. abs. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVC | IVI | Alt. min (m) | Alt. max (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Eremanthus erythropappa* (DC.) Sch. Bip. | 29 | 322,2 | 100,0 | 15,72 | 3,85 | 23,77 | 27,62 | 4,3 | 10,3 |
| *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez | 41 | 455,6 | 100,0 | 6,11 | 3,85 | 17,50 | 21,35 | 3,9 | 8,9 |
| *Nectandra rigida* (Kunth.) Nees. | 24 | 266,7 | 66,67 | 5,65 | 2,56 | 12,31 | 14,88 | 3,1 | 10,3 |
| *Hirtella hebeclada* Moric. ex DC. | 14 | 155,6 | 100,0 | 6,77 | 3,85 | 10,66 | 14,51 | 4,0 | 10,2 |
| *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling | 11 | 122,2 | 100,0 | 5,29 | 3,85 | 8,35 | 12,19 | 3,3 | 10,9 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 18 | 200,0 | 66,67 | 4,46 | 2,56 | 9,46 | 12,02 | 2,9 | 7,8 |
| *Protium* sp. | 19 | 211,1 | 100,0 | 2,81 | 3,85 | 8,09 | 11,94 | 3,4 | 9,1 |
| *Ocotea* sp.2 | 14 | 155,6 | 66,67 | 4,45 | 2,56 | 8,33 | 10,90 | 4,1 | 10,2 |
| Sem identificação4 | 16 | 177,8 | 100,0 | 2,60 | 3,85 | 7,05 | 10,89 | 3,9 | 8,5 |
| *Myrcia* sp.1 | 15 | 166,7 | 100,0 | 2,17 | 3,85 | 6,34 | 10,19 | 2,9 | 7,1 |
| *Pseudocaryophyllus sericeus* O. Berg | 15 | 166,7 | 66,67 | 2,61 | 2,56 | 6,78 | 9,34 | 3,8 | 8,2 |
| Sem identificação2 | 11 | 122,2 | 33,33 | 4,78 | 1,28 | 7,83 | 9,11 | 7,3 | 14,1 |
| *Vitex polygama* Cham. | 10 | 111,1 | 66,67 | 3,24 | 2,56 | 6,01 | 8,58 | 3,9 | 7,2 |
| *Mabea fistulifera* Mart. | 6 | 66,7 | 66,67 | 3,99 | 2,56 | 5,66 | 8,22 | 5,0 | 10,4 |
| *Tapirira guianensis* Aubl. | 4 | 44,4 | 33,33 | 5,72 | 1,28 | 6,83 | 8,12 | 6,1 | 8,9 |
| *Alibertia* sp. | 8 | 88,9 | 66,67 | 3,31 | 2,56 | 5,53 | 8,10 | 6,1 | 8,8 |
| *Casearia* sp. | 12 | 133,3 | 66,67 | 1,63 | 2,56 | 4,96 | 7,53 | 3,2 | 7,8 |
| *Casearia gossipyosperma* Briq. | 8 | 88,9 | 66,67 | 1,11 | 2,56 | 3,33 | 5,90 | 3,9 | 7,9 |
| *Euplassa* sp. | 8 | 88,9 | 33,33 | 2,32 | 1,28 | 4,54 | 5,82 | 3,9 | 7,9 |
| *Annona* sp. | 4 | 44,4 | 100,0 | 0,62 | 3,85 | 1,73 | 5,58 | 3,9 | 8,2 |
| *Schinus terebinthifolia* Raddi. | 5 | 55,6 | 66,67 | 1,46 | 2,56 | 2,85 | 5,42 | 5,2 | 8,2 |
| *Machaerium scleroxylum* Allemão | 11 | 122,2 | 33,33 | 1,04 | 1,28 | 4,09 | 5,38 | 2,3 | 8,9 |
| Sem identificação | 5 | 55,6 | 66,67 | 1,27 | 2,56 | 2,66 | 5,23 | 4,2 | 8,3 |
| *Machaerium* sp. | 3 | 33,3 | 66,67 | 1,39 | 2,56 | 2,22 | 4,79 | 4,2 | 8,3 |
| *Prunus sellowii* Hoehne. | 6 | 66,7 | 66,67 | 0,49 | 2,56 | 2,16 | 4,73 | 2,9 | 5,4 |
| *Croton floribundus* Spreng. | 4 | 44,4 | 33,33 | 2,31 | 1,28 | 3,43 | 4,71 | 5,3 | 11,3 |
| *Eugenia leitonii* Legrand | 3 | 33,3 | 66,67 | 0,31 | 2,56 | 1,14 | 3,70 | 3,4 | 6,4 |
| Falsa-quaresma | 6 | 66,7 | 33,33 | 0,30 | 1,28 | 1,96 | 3,25 | 3,1 | 5,9 |
| *Persea pyrifolia* Nees & Mart. ex Nees. | 2 | 22,2 | 66,67 | 0,07 | 2,56 | 0,63 | 3,19 | 4,1 | 5,9 |
| Myrcia sp. | 3 | 33,3 | 33,33 | 0,78 | 1,28 | 1,61 | 2,89 | 5,3 | 8,8 |
| *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze | 2 | 22,2 | 33,33 | 1,01 | 1,28 | 1,57 | 2,85 | 4,9 | 6,5 |
| *Cedrella fissilis* Vell. | 1 | 11,1 | 33,33 | 1,13 | 1,28 | 1,41 | 2,69 | 8,8 | 8,8 |
| *Eugenia handroana* D. Legrand | 3 | 33,3 | 33,33 | 0,53 | 1,28 | 1,37 | 2,65 | 2,9 | 10,1 |
| *Lantana* sp. | 4 | 44,4 | 33,33 | 0,19 | 1,28 | 1,30 | 2,59 | 4,1 | 5,9 |
| *Jacaranda macrantha* Cham. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,88 | 1,28 | 1,15 | 2,44 | 11,1 | 11,1 |
| Estriveiro | 3 | 33,3 | 33,33 | 0,12 | 1,28 | 0,95 | 2,24 | 5,9 | 7,4 |
| Falsa-jurubeba | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,53 | 1,28 | 0,81 | 2,09 | 5,2 | 5,2 |
| *Lafoensia pacari* A. St. - Hill. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,24 | 1,28 | 0,52 | 1,80 | 7,9 | 7,9 |

Continua

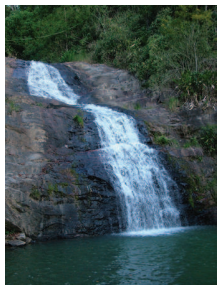




Tabela 4.2 - Continuação

| Espécies | Nº. ind. | Dens. abs. | Freq. abs. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVC | IVI | Alt. min (m) | Alt. max (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Vernonia polyanthes* Less. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,14 | 1,28 | 0,42 | 1,70 | 5,1 | 5,1 |
| *Dalbergia miscolobium* Benth. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,10 | 1,28 | 0,38 | 1,66 | 6,2 | 6,2 |
| *Pithecolobium incuriale* (Vell.) Benth. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,10 | 1,28 | 0,37 | 1,66 | 4,1 | 4,1 |
| *Peschiera fuchsiaefolia* (A. DC.) Miers. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,06 | 1,28 | 0,34 | 1,62 | 4,3 | 4,3 |
| *Miconia brunnea* Mart. ex DC. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,04 | 1,28 | 0,32 | 1,60 | 4,0 | 4,0 |
| *Psychotria hastisepala* Müll. Arg. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,04 | 1,28 | 0,31 | 1,60 | 3,9 | 3,9 |
| *Tibouchina grandifolia* Cogn. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,03 | 1,28 | 0,31 | 1,59 | 4,0 | 4,0 |
| *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,03 | 1,28 | 0,31 | 1,59 | 7,9 | 7,9 |
| *Matayba* sp. | 1 | 11,1 | 33,33 | 0,03 | 1,28 | 0,31 | 1,59 | 5,3 | 5,3 |

De acordo com a ilustração da Figura 4.12, a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados segue o padrão típico de florestas nativas em bom estado de conservação ("J invertido", proposto por Janzen). A taxa de recrutamento diamétrico entre classes subseqüentes mostrou-se compatível com floresta equilibrada e com dinâmica sucessional ocorrendo plenamente.

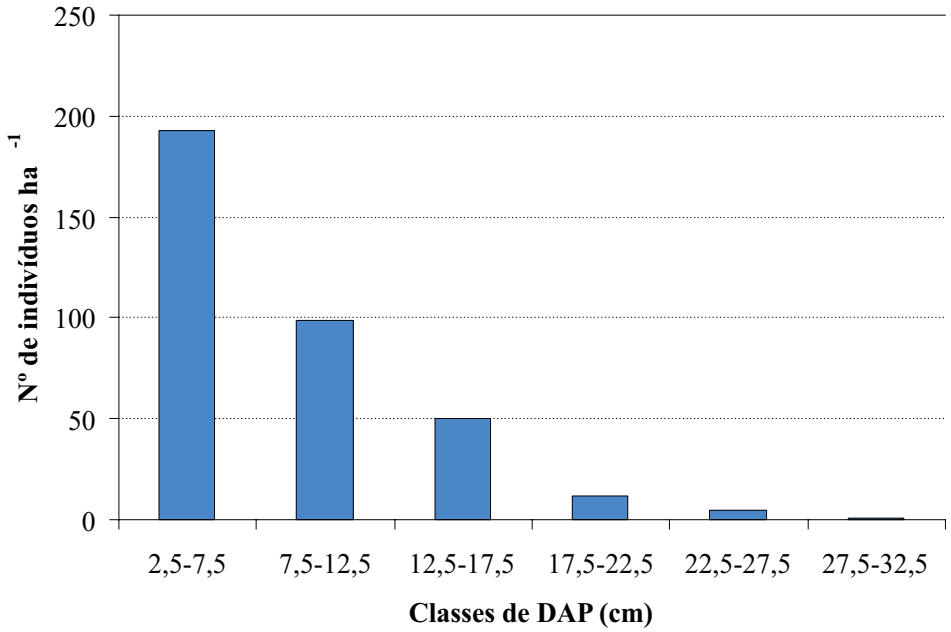



Figura 4.12 - Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados num trecho de floresta nativa com maior densidade de candeia na Flona de Passa Quatro.

**Espécies nativas regenerantes no sub-bosque do plantio de pinus**

As espécies que apresentaram maior IVI nesse estrato foram a *Luehea* sp. e o *Croton floribundus*, com IVI de 32,5 e 28,45, respectivamente, seguidas por uma espécie não-identificada (sem identificação4) com IVI = 24,59 e *Vernonia polyanthes* com IVI = 24,31. Das 46 espécies amostradas, 17 apresentaram IVI inferior a 2,00 e as outras 25 variando entre 2,01 e 17,73 (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 - Resultado da análise fitossociológica para o estrato de regeneração natural no sub-bosque do plantio de pinus na Floresta Nacional de Passa Quatro, ordenado por IVI%, em que: NI (número de indivíduos amostrados), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (freqüência absoluta), FR (freqüência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), IVI% (índice de valor de importância em porcentagem), IVC (índice de valor de cobertura).

| Espécie | Nº Ind. | Freq. Abs. | Dens Abs. | Dom. Rel. | Freq. Rel. | IVI | IVC | Alt. Min. | Alt. Max. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Luehea* sp. | 41 | 42,86 | 195,2 | 14,80 | 3,26 | 32,50 | 29,24 | 2,2 | 11,1 |
| *Croton floribundus* Spreng. | 16 | 28,57 | 76,2 | 20,61 | 2,17 | 28,42 | 26,24 | 4,2 | 14,8 |
| Sem identificação4 | 34 | 71,43 | 161,9 | 7,18 | 5,43 | 24,59 | 19,15 | 2,9 | 8,5 |
| *Vernonia polyanthes* Less. | 28 | 71,43 | 133,3 | 9,01 | 5,43 | 24,31 | 18,87 | 2,8 | 12,1 |
| Falsa-quaresma | 22 | 57,14 | 104,8 | 5,63 | 4,35 | 17,73 | 13,38 | 2,9 | 9,9 |
| *Casearia gossipyosperma* Briq. | 16 | 57,14 | 76,2 | 4,27 | 4,35 | 14,26 | 9,91 | 2,8 | 10,9 |
| *Nectandra rigida* (Kunth.) Nees. | 13 | 71,43 | 61,9 | 3,08 | 5,43 | 13,10 | 7,66 | 3,0 | 10,5 |
| *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Mach. | 5 | 57,14 | 23,8 | 3,20 | 4,35 | 9,31 | 4,96 | 2,1 | 14,0 |
| *Cordia selowiana* Cham. | 5 | 14,29 | 23,8 | 6,05 | 1,09 | 8,90 | 7,81 | 10,5 | 13,9 |
| *Cecropia* sp. | 4 | 42,86 | 19,0 | 3,83 | 3,26 | 8,50 | 5,24 | 9,0 | 14,2 |
| *Platycyamus regnellii* Benth. | 4 | 57,14 | 19,0 | 2,20 | 4,35 | 7,95 | 3,60 | 6,2 | 11,3 |
| *Psychotria hastisepala* Müll. Arg. | 10 | 42,86 | 47,6 | 1,06 | 3,26 | 7,84 | 4,58 | 2,9 | 5,0 |
| *Matayba guianensis* Aublet. | 5 | 71,43 | 23,8 | 0,49 | 5,43 | 7,68 | 2,25 | 4,5 | 6,2 |
| *Vitex polygama* Cham. | 9 | 14,29 | 42,9 | 3,01 | 1,09 | 7,26 | 6,17 | 2,8 | 12,5 |
| *Chomelia sericea* Müll. Arg. | 7 | 28,57 | 33,3 | 1,18 | 2,17 | 5,82 | 3,65 | 4,8 | 8,8 |
| *Matayba* sp. | 4 | 42,86 | 19,0 | 0,75 | 3,26 | 5,42 | 2,16 | 4,8 | 7,1 |
| Atagiba | 3 | 28,57 | 14,3 | 1,88 | 2,17 | 5,11 | 2,93 | 3,1 | 12,3 |
| Estriveiro | 5 | 28,57 | 23,8 | 1,11 | 2,17 | 5,04 | 2,87 | 3,9 | 11,8 |
| *Machaerium scleroxylum* Allemão | 3 | 42,86 | 14,3 | 0,48 | 3,26 | 4,80 | 1,53 | 2,3 | 7,3 |
| *Annona* sp. | 4 | 28,57 | 19,0 | 1,13 | 2,17 | 4,71 | 2,54 | 6,1 | 10,3 |
| *Vochysia* sp. | 4 | 28,57 | 19,0 | 0,93 | 2,17 | 4,51 | 2,33 | 5,8 | 7,5 |
| *Pseudocaryophyllus sericeus* O. Berg | 4 | 28,57 | 19,0 | 0,78 | 2,17 | 4,36 | 2,18 | 4,9 | 8,5 |
| *Casearia* sp. | 5 | 14,29 | 23,8 | 1,24 | 1,09 | 4,09 | 3,00 | 4,6 | 10,9 |
| *Jacaranda macrantha* Cham. | 2 | 28,57 | 9,5 | 0,37 | 2,17 | 3,25 | 1,08 | 3,3 | 8,1 |
| Sem identificação2 | 4 | 14,29 | 19,0 | 0,53 | 1,09 | 3,02 | 1,94 | 3,9 | 9,2 |
| *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze | 4 | 14,29 | 19,0 | 0,39 | 1,09 | 2,89 | 1,80 | 4,1 | 5,5 |
| Falso-legustro | 3 | 14,29 | 14,3 | 0,57 | 1,09 | 2,71 | 1,62 | 3,9 | 7,5 |
| *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. | 2 | 14,29 | 9,5 | 0,48 | 1,09 | 2,27 | 1,19 | 6,2 | 8,9 |
| *Acnistus arborescens* Schltr. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,57 | 1,09 | 2,01 | 0,92 | 3,9 | 3,9 |
| *Rollinia sericea* R. E. Fries. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,47 | 1,09 | 1,91 | 0,82 | 7,1 | 7,1 |
| *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,45 | 1,09 | 1,89 | 0,80 | 7,8 | 7,8 |
| *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Mach. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,28 | 1,09 | 1,72 | 0,63 | 4,9 | 4,9 |
| Sem identificação5 | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,27 | 1,09 | 1,71 | 0,62 | 4,3 | 4,3 |

Continua

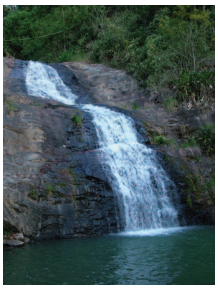




Tabela 4.3 - Continuação

| Espécie | Nº Ind. | Freq. Abs. | Dens Abs. | Dom. Rel. | Freq. Rel. | IVI | IVC | Alt. Min. | Alt. Max. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Xilopia sericea* A. St. -Hill. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,24 | 1,09 | 1,68 | 0,59 | 4,2 | 4,2 |
| *Peschiera fuchsiaefolia* (A. DC.) Miers. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,21 | 1,09 | 1,65 | 0,56 | 7,2 | 7,2 |
| *Myrcia* sp.1 | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,14 | 1,09 | 1,58 | 0,49 | 6,5 | 6,5 |
| *Eugenia handroana* D. Legrand | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,14 | 1,09 | 1,58 | 0,49 | 6,5 | 6,5 |
| *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,14 | 1,09 | 1,58 | 0,49 | 6,5 | 6,5 |
| *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,13 | 1,09 | 1,57 | 0,48 | 6,4 | 6,4 |
| *Inga* sp. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,13 | 1,09 | 1,57 | 0,48 | 6,1 | 6,1 |
| *Cedrella fissilis* Vell. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,13 | 1,09 | 1,57 | 0,48 | 3,5 | 3,5 |
| Sem identificação8 | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,12 | 1,09 | 1,56 | 0,47 | 6,2 | 6,2 |
| *Tabebuia* sp.1 | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,12 | 1,09 | 1,56 | 0,47 | 5,2 | 5,2 |
| *Pithecolobium incuriale* (Vell.) Benth. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,09 | 1,09 | 1,52 | 0,44 | 2,9 | 2,9 |
| Pau-gaiola | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,09 | 1,09 | 1,52 | 0,44 | 2,2 | 2,2 |
| *Bauhinea forficata* Link. | 1 | 14,29 | 4,8 | 0,07 | 1,09 | 1,51 | 0,42 | 3,5 | 3,5 |

As espécies *Acnistus arborescens* Schltr., *Rollinia sericea, Anadenanthera colubrina, Piptadenia gonoacantha*, sem identificação5, *Xilopia sericea, Peschiera fuchsiaefolia, Myrcia* sp.1, *Eugenia handroana, Cabralea canjerana, Rapanea ferruginea*, *Inga* sp., *Cedrella fissilis*, sem identificação8, *Tabebuia* sp.1, *Pithecolobium incuriale, pau-gaiola e Bauhinea forficata* estiveram representadas na amostragem por um único indivíduo, equivalente à densidade de aproximadamente cinco indivíduos ha-1, enquanto que *Luehea* sp., uma espécie não-identificada (sem identificação4) e *Vernonia polyanthes* estiveram representadas por 41, 34 e 28 indivíduos, respectivamente, equivalente a densidades de 195, 162 e 133 indivíduos ha-1, respectivamente.

Entre esses dois grupos, não foi possível verificar claro padrão em termos de comportamento sucessional das espécies, já que tanto o grupo das espécies com menor densidade, como duas das três de maior, podem ser consideradas como pioneiras ou secundárias iniciais. Entre todas elas, apenas *Myrcia* sp.1, *Eugenia handroana, Cedrella fissilis e Tabebuia* sp.1 são espécies características de estádios sucessionais mais avançados (secundárias, tardias ou climácicas), sendo as densidades verificadas compatíveis com o estádio de desenvolvimento da regeneração nessa área. Para as demais espécies, as condições e a qualidade do sombreamento propiciado pelo plantio de pinus podem estar favorecendo o estabelecimento e o desenvolvimento de algumas espécies e prejudicando o de outras, mesmo que sejam do mesmo grupo ecológico (pioneira, secundária ou climácica).

Em termos de estrutura vertical, a maioria das espécies apresentou alturas máximas inferiores a 10,00 m revelando estratificação pouco desenvolvida com definição de apenas dois estratos (dossel e subbosque), característico de áreas em estádios sucessionais mais iniciais.

De acordo com a Figura 4.13, a maioria dos indivíduos amostrados (218) apresentaram DAP entre 2,5 e 7,5 cm, e apenas dois com DAP entre 17,5 e 22,5 cm. Esse resultado revela baixo incremento diamétrico dos indivíduos, com reflexo numa baixa taxa de recrutamento entre classes diamétricas subseqüentes, ou seja, baixa taxa de desenvolvimento da regeneração natural. Essa condição está diretamente relacionada ao fato de que os povoamentos plantados da Flona não foram submetidos aos manejos silviculturais devidos, sendo urgente a retomada dos programas de manejo florestal.

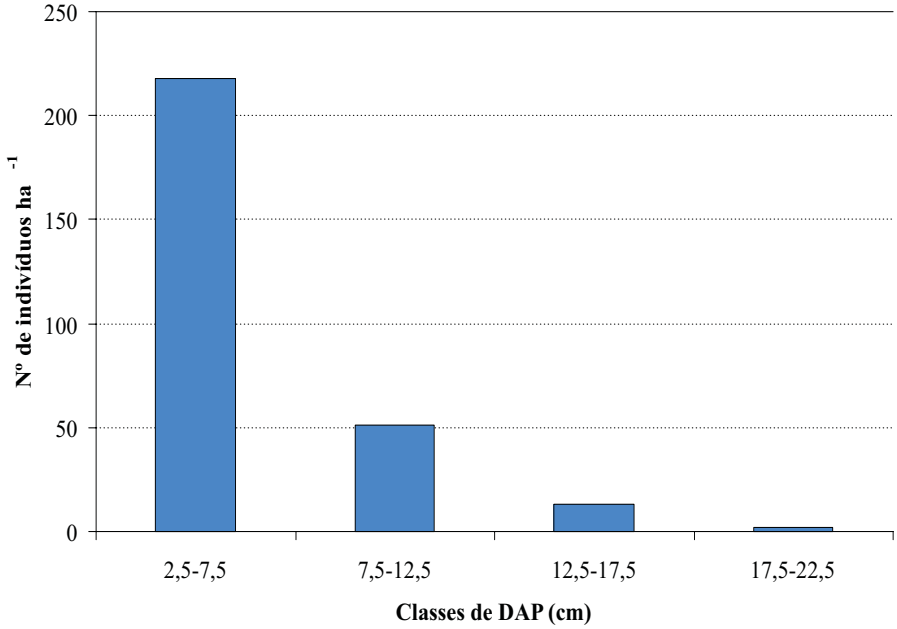



Figura 4.13 - Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na regeneração natural no sub-bosque de plantios de pinus na Flona de Passa Quatro.

**Espécies nativas regenerantes no sub-bosque dos plantios de araucária**

Nesse estrato, as espécies que apresentaram maior IVI foram *Eremanthus erythropappa, Casearia gossipyosperma, Rapanea ferruginea* e falsa-quaresma, com IVI de 28,44; 25,66; 17,69 e 17,06, respectivamente, sendo as que apresentaram os maiores valores de densidade absoluta.

As espécies com menores IVI foram atagiba, pau-gaiola, falso-legustro, *Acnistus arborescens* Schltr., *Senna* sp. e *Myrcia* sp., todas representadas por um único indivíduo no levantamento (Tabela 4.4).

De forma geral, os parâmetros fitossociológicos relacionados à estrutura horizontal da floresta (dominância, freqüência, IVI e IVC) estiveram relacionados com os valores de densidade absoluta, com maiores valores desses parâmetros para as espécies com maior densidade de indivíduos. Essa constatação indica tendência de incremento diamétrico pouco heterogêneo entre as espécies, com destaque para o *Eremanthus erythropappa* e a *Rapanea ferruginea* que apresentaram densidade absoluta de 185 indivíduos ha-1, tendo apresentado, respectivamente, o primeiro e terceiro maior IVI e IVC.

Vale destacar também *Machaerium* sp. e *Mabea fistulifera* que estiveram representadas no levantamento por apenas 13 e 7 indivíduos, respectivamente, tendo ocupado a oitava e a décima primeira colocação em termos de maior IVI.

Em termos de estrutura vertical, a altura máxima verificada nesse estrato foi de 15,1 m referente a um indivíduo de *Jacaranda macrantha*, sendo que a maioria das espécies amostradas (30) apresentaram altura máxima inferior a 10 m. Essa constatação expressa elevada uniformidade em termos de estratificação vertical da floresta, característica de áreas em estádios sucessionais mais iniciais, conforme mencionado.

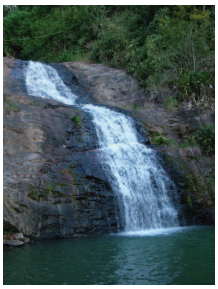




Tabela 4.4 - Resultado da análise fitossociológica para o Estrato 1. Espécies nativas regenerantes no sub-bosque dos plantios de araucária na Floresta Nacional de Passa Quatro, ordenado por IVI%, em que: NI (número de indivíduos amostrados), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (freqüência absoluta), FR (freqüência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), IVI% (índice de valor de importância em porcentagem), IVC (índice de valor de cobertura).

| Espécie | Nº. ind. | Dens. abs. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. max. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Eremanthus erythropappa* (DC.) Sch. Bip. | 50 | 185,2 | 19,42 | 1,62 | 28,44 | 26,82 | 3,1 | 12,3 |
| *Casearia gossipyosperma* Briq. | 82 | 303,7 | 8,66 | 4,86 | 25,66 | 20,79 | 2,4 | 14,4 |
| *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez | 50 | 185,2 | 5,97 | 4,32 | 17,69 | 13,36 | 2,5 | 14,2 |
| Falsa-quaresma | 67 | 248,1 | 3,37 | 3,78 | 17,06 | 13,28 | 2,9 | 9,9 |
| *Jacaranda macrantha* Cham. | 38 | 140,7 | 5,41 | 3,24 | 14,28 | 11,03 | 2,9 | 15,1 |
| *Casearia* sp. | 47 | 174,1 | 3,43 | 3,78 | 14,16 | 10,38 | 2,8 | 11,1 |
| *Machaerium scleroxylum* Allemão | 24 | 88,9 | 4,73 | 3,78 | 12,07 | 8,28 | 3,1 | 14,4 |
| *Machaerium* sp. | 13 | 48,1 | 4,70 | 3,24 | 9,87 | 6,63 | 2,9 | 13,0 |
| *Vernonia polyanthes* Less. | 15 | 55,6 | 4,48 | 2,70 | 9,40 | 6,70 | 4,2 | 15,0 |
| Sem identificação4 | 21 | 77,8 | 1,56 | 3,78 | 8,45 | 4,67 | 3,4 | 9,5 |
| *Mabea fistulifera* Mart. | 7 | 25,9 | 5,14 | 2,16 | 8,34 | 6,18 | 5,4 | 13,8 |
| *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling | 14 | 51,9 | 2,67 | 2,70 | 7,44 | 4,74 | 3,2 | 10,4 |
| *Psychotria hastisepala* Müll. Arg. | 22 | 81,5 | 0,61 | 2,70 | 6,57 | 3,86 | 2,5 | 6,3 |
| Sem identificação9 | 13 | 48,1 | 1,68 | 2,70 | 6,31 | 3,61 | 2,5 | 12,8 |
| *Pseudocaryophyllus sericeus* O. Berg | 11 | 40,7 | 0,62 | 3,78 | 6,03 | 2,25 | 3,2 | 11,4 |
| *Eugenia handroana* D. Legrand | 12 | 44,4 | 1,44 | 2,70 | 5,92 | 3,22 | 2,5 | 13,4 |
| *Myconia argyrophilla* DC. | 10 | 37,0 | 1,16 | 3,24 | 5,88 | 2,63 | 5,5 | 13,9 |
| *Cedrella fissilis* Vell. | 12 | 44,4 | 1,93 | 2,16 | 5,86 | 3,70 | 3,2 | 11,9 |
| *Luehea* sp. | 7 | 25,9 | 2,51 | 2,16 | 5,70 | 3,54 | 5,3 | 11,3 |
| *Hirtella hebeclada* Moric. ex DC. | 10 | 37,0 | 2,85 | 0,54 | 4,87 | 4,33 | 6,4 | 10,5 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 10 | 37,0 | 0,91 | 2,16 | 4,55 | 2,39 | 2,8 | 7,5 |
| *Peschiera fuchsiaefolia* (A. DC.) Miers. | 8 | 29,6 | 0,38 | 2,70 | 4,27 | 1,57 | 2,8 | 7,8 |
| Sem identificação2 | 7 | 25,9 | 1,49 | 1,62 | 4,14 | 2,52 | 3,9 | 10,9 |
| *Nectandra rigida* (Kunth.) Nees. | 9 | 33,3 | 0,40 | 2,16 | 3,90 | 1,74 | 2,1 | 8,3 |
| *Pithecolobium incuriale* (Vell.) Benth. | 7 | 25,9 | 0,60 | 2,16 | 3,80 | 1,64 | 2,5 | 9,9 |
| *Schinus terebinthifolia* Raddi. | 5 | 18,5 | 1,61 | 1,08 | 3,43 | 2,35 | 3,1 | 8,3 |
| *Myrcia* sp.1 | 8 | 29,6 | 1,09 | 1,08 | 3,35 | 2,27 | 2,8 | 9,4 |
| *Tapirira guianensis* Aubl. | 9 | 33,3 | 1,34 | 0,54 | 3,21 | 2,67 | 2,6 | 8,3 |
| *Protium* sp. | 6 | 22,2 | 0,48 | 1,62 | 2,99 | 1,37 | 2,8 | 7,2 |
| Falsa-amora | 5 | 18,5 | 0,53 | 1,62 | 2,89 | 1,27 | 3,9 | 13,9 |
| *Prunus sellowii* Hoehne. | 6 | 22,2 | 0,25 | 1,62 | 2,76 | 1,14 | 4,2 | 10,1 |
| *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze | 1 | 3,7 | 2,00 | 0,54 | 2,69 | 2,15 | 11,9 | 11,9 |
| *Copaifera langsdorffii* Desf. | 3 | 11,1 | 1,52 | 0,54 | 2,50 | 1,96 | 3,5 | 11,5 |

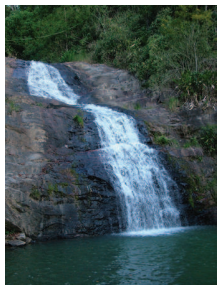
Continua

Tabela 4.4 - Continuação

| Espécie | Nº. ind. | Dens. abs. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. max. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estriveiro | 4 | 14,8 | 0,13 | 1,62 | 2,34 | 0,72 | 3,9 | 6,9 |
| *Lafoensia pacari* A. St. - Hill. | 5 | 18,5 | 0,51 | 1,08 | 2,33 | 1,25 | 2,1 | 8,9 |
| *Alibertia* sp. | 2 | 7,4 | 0,68 | 1,08 | 2,06 | 0,97 | 4,2 | 9,9 |
| *Eugenia leitonii* Legrand | 7 | 25,9 | 0,46 | 0,54 | 2,03 | 1,49 | 3,9 | 8,9 |
| Sem identificação | 6 | 22,2 | 0,46 | 0,54 | 1,89 | 1,35 | 2,9 | 6,1 |
| *Tabebuia* sp.2 | 2 | 7,4 | 0,46 | 1,08 | 1,83 | 0,75 | 6,8 | 12,4 |
| *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. | 4 | 14,8 | 0,13 | 1,08 | 1,80 | 0,72 | 3,9 | 7,3 |
| *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Mach. | 3 | 11,1 | 0,25 | 1,08 | 1,78 | 0,69 | 3,9 | 13,9 |
| *Tibouchina grandifolia* Cogn. | 4 | 14,8 | 0,08 | 1,08 | 1,75 | 0,67 | 5,8 | 6,5 |
| *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. | 3 | 11,1 | 0,18 | 1,08 | 1,70 | 0,62 | 2,9 | 10,5 |
| *Persea pyrifolia* Nees & Mart. ex Nees. | 2 | 7,4 | 0,32 | 1,08 | 1,70 | 0,62 | 7,9 | 8,5 |
| *Vitex polygama* Cham. | 3 | 11,1 | 0,17 | 1,08 | 1,69 | 0,61 | 2,9 | 5,3 |
| *Miconia brunnea* Mart. ex DC. | 3 | 11,1 | 0,07 | 1,08 | 1,59 | 0,51 | 4,9 | 5,1 |
| *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg | 2 | 7,4 | 0,10 | 1,08 | 1,47 | 0,39 | 5,9 | 6,8 |
| *Matayba guianensis* Aublet. | 2 | 7,4 | 0,31 | 0,54 | 1,15 | 0,60 | 10,1 | 11,2 |
| *Randia nitida* (Kunth) DC. | 3 | 11,1 | 0,10 | 0,54 | 1,09 | 0,55 | 2,6 | 3,1 |
| *Annona* sp. | 2 | 7,4 | 0,20 | 0,54 | 1,04 | 0,49 | 7,3 | 8,9 |
| Serrinha | 2 | 7,4 | 0,10 | 0,54 | 0,93 | 0,39 | 4,6 | 8,1 |
| *Lantana* sp. | 2 | 7,4 | 0,09 | 0,54 | 0,93 | 0,39 | 5,5 | 5,6 |
| Atagiba | 1 | 3,7 | 0,12 | 0,54 | 0,81 | 0,27 | 13,9 | 13,9 |
| Pau-gaiola | 1 | 3,7 | 0,04 | 0,54 | 0,73 | 0,19 | 7,1 | 7,1 |
| Falso-legustro | 1 | 3,7 | 0,03 | 0,54 | 0,72 | 0,18 | 3,8 | 3,8 |
| *Acnistus arborescens* Schltr. | 1 | 3,7 | 0,03 | 0,54 | 0,72 | 0,17 | 5,0 | 5,0 |
| *Senna* sp. | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,54 | 0,71 | 0,17 | 5,2 | 5,2 |
| *Myrcia* sp. | 1 | 3,7 | 0,02 | 0,54 | 0,71 | 0,17 | 4,8 | 4,8 |

A Figura 4.14 ilustra a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados nesse estrato, sendo verificada distribuição bastante próxima da curva teórica do "J invertido" de Jasen, indicando tratar de áreas que não sofreram intervenções antrópicas (desbastes seletivos) recentemente. Novamente, verificou-se baixa taxa de recrutamento entre as classes diamétricas, notadamente da classe 1 para a classe 2, que pode ser atribuída às condições de sombreamento do sub-bosque, que tem limitado o incremento diamétrico das espécies.

Vale ressaltar que os plantios de araucária foram realizados através da semeadura direta (2 a 3 sementes por cova), em espaçamento bastante reduzido (1 m x 1 m) e não foram adequadamente manejados ao longo do tempo, o que tem limitado o desenvolvimento do próprio povoamento e da regeneração natural, sendo necessária urgente intervenção visando melhor desenvolvimento da floresta, mesmo que o objetivo seja a conservação.





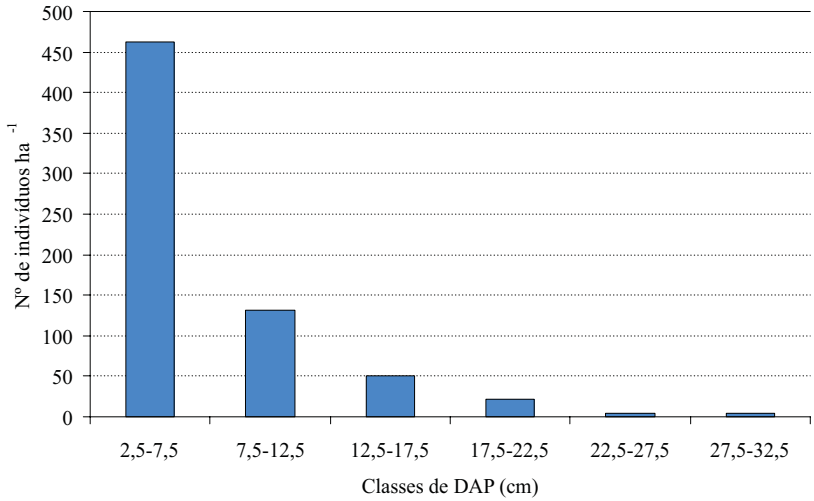



Figura 4.14 - Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na regeneração natural no sub-bosque de plantios de araucária na Flona de Passa Quatro.

## Espécies nativas regenerantes no sub-bosque do plantio de eucalipto

Para esse estrato a espécie com maior densidade foi *Actinostemon communis*, equivalente a 717 indivíduos ha-1. A maioria das espécies (24) apresentaram densidades inferiores a 100 indivíduos ha-1, sendo que *Cecropia* sp., *Eucalyptus* sp., *Machaerium* sp., *Casearia sylvestris, Senna macranthera*, sem identificação10, *Tabebuia* sp.2, *Pseudocaryophyllus sericeus*, *Croton floribundus* e *Daphnopsis fasciculata* estiveram representadas na amostragem por um único indivíduo, equivalente à densidade aproximada de 17 indivíduos ha-1.

A espécie com maior IVI também foi *Actinostemon communis*, com IVI = 53,46, seguido por *Myrcia* sp., *Casearia gossipyosperma, Rapanea ferruginea e Myconia argyrophilla*, com IVIs de 24,78; 21,54; 20,06 e 17,67. As demais espécies apresentaram IVIs entre 3,48 e 11,19.

Tabela 4.5 - Resultado da análise fitossociológica para o estrato regeneração natural no sub-bosque do plantio de pinus na Floresta Nacional de Passa Quatro, ordenado por IVI%, em que NI (número de indivíduos amostrados), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (freqüência absoluta), FR (freqüência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), IVI% (índice do valor de importância em porcentagem), IVC (índice de valor de cobertura).

| Espécie | Nº. ind. | Dens. abs. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Actinostemon communis* (Mull. Arg.) Pax. | 43 | 716,7 | 25,17 | 2,70 | 56,16 | 53,46 | 2,9 | 11,2 |
| *Myrcia* sp. | 18 | 300,0 | 7,53 | 5,41 | 24,78 | 19,38 | 3,9 | 11,9 |
| *Casearia gossipyosperma* Briq. | 6 | 100,0 | 14,89 | 2,70 | 21,54 | 18,84 | 8,3 | 12,9 |
| *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez | 12 | 200,0 | 6,76 | 5,41 | 20,06 | 14,65 | 4,9 | 11,9 |
| *Myconia argyrophilla* DC. | 5 | 83,3 | 8,97 | 5,41 | 17,67 | 12,26 | 9,1 | 12,3 |
| Sem identificação9 | 10 | 166,7 | 1,91 | 2,70 | 11,19 | 8,49 | 2,9 | 8,9 |
| Falsa-quaresma | 7 | 116,7 | 3,31 | 2,70 | 10,62 | 7,91 | 5,7 | 8,9 |
| *Peschiera fuchsiaefolia* (A. DC.) Miers. | 4 | 66,7 | 4,36 | 2,70 | 9,70 | 6,99 | 7,1 | 12,3 |

Continua

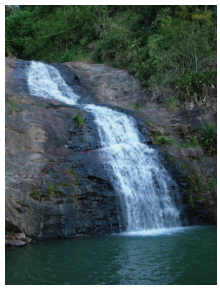
Tabela 4.5 - Continuação

| Espécie | Nº. ind. | Dens. abs. | Dom. rel. | Freq. rel. | IVI | IVC | Alt. min. | Alt. máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Myrcia* sp.1 | 4 | 66,7 | 1,22 | 5,41 | 9,26 | 3,85 | 3,3 | 9,9 |
| *Vernonia polyanthes* Less. | 4 | 66,7 | 0,98 | 5,41 | 9,02 | 3,61 | 5,1 | 7,5 |
| Falso-legustro | 6 | 100,0 | 1,82 | 2,70 | 8,47 | 5,77 | 3,9 | 8,5 |
| *Cecropia* sp. | 1 | 16,7 | 4,36 | 2,70 | 7,72 | 5,02 | 12,8 | 12,8 |
| *Jacaranda macrantha* Cham. | 4 | 66,7 | 2,20 | 2,70 | 7,53 | 4,83 | 4,9 | 9,2 |
| *Alibertia* sp. | 2 | 33,3 | 3,49 | 2,70 | 7,51 | 4,81 | 8,9 | 12,1 |
| *Roupala brasiliensis* Klotzsch | 2 | 33,3 | 0,54 | 5,41 | 7,26 | 1,86 | 2,9 | 8,5 |
| Sem identificação4 | 3 | 50,0 | 0,97 | 2,70 | 5,65 | 2,95 | 3,2 | 7,2 |
| *Eucalyptus* sp. | 1 | 16,7 | 2,09 | 2,70 | 5,45 | 2,75 | 5,2 | 5,2 |
| *Machaerium scleroxylum* Allemão | 2 | 33,3 | 1,30 | 2,70 | 5,32 | 2,61 | 7,3 | 7,4 |
| *Persea pyrifolia* Nees & Mart. ex Nees. | 2 | 33,3 | 1,14 | 2,70 | 5,16 | 2,46 | 7,1 | 7,2 |
| Sem identificação7 | 2 | 33,3 | 1,07 | 2,70 | 5,09 | 2,39 | 5,8 | 8,1 |
| *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg | 2 | 33,3 | 1,05 | 2,70 | 5,07 | 2,37 | 2,9 | 8,5 |
| *Machaerium* sp. | 1 | 16,7 | 1,70 | 2,70 | 5,06 | 2,36 | 8,9 | 8,9 |
| *Eugenia leitonii* Legrand | 2 | 33,3 | 0,74 | 2,70 | 4,76 | 2,05 | 5,9 | 8,9 |
| *Protium* sp. | 2 | 33,3 | 0,68 | 2,70 | 4,70 | 2,00 | 5,9 | 7,1 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 1 | 16,7 | 0,49 | 2,70 | 3,85 | 1,14 | 5,7 | 5,7 |
| *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby | 1 | 16,7 | 0,39 | 2,70 | 3,75 | 1,05 | 5,5 | 5,5 |
| Sem identificação10 | 1 | 16,7 | 0,23 | 2,70 | 3,59 | 0,89 | 6,3 | 6,3 |
| *Tabebuia* sp.2 | 1 | 16,7 | 0,20 | 2,70 | 3,56 | 0,86 | 3,0 | 3,0 |
| *Pseudocaryophyllus sericeus* O. Berg | 1 | 16,7 | 0,17 | 2,70 | 3,53 | 0,83 | 2,9 | 2,9 |
| *Croton floribundus* Spreng. | 1 | 16,7 | 0,13 | 2,70 | 3,49 | 0,79 | 6,3 | 6,3 |
| *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling | 1 | 16,7 | 0,11 | 2,70 | 3,48 | 0,77 | 5,1 | 5,1 |

Em termos de estrutura vertical, verificou-se estratificação pouco desenvolvida da regeneração natural, com poucas espécies com altura máxima superior a 10 m (Tabela 4.5), sendo possível distinguir apenas os estratos do dossel e do sub-bosque.

A maioria dos indivíduos amostrados (105) apresentaram DAP pouco desenvolvido (entre 2,5 e 7,5 cm), sendo verificado apenas nove indivíduos com DAP acima de 12,5 cm (Figura 4.15).

De forma geral, esse foi o estrato com desenvolvimento da regeneração natural mais desuniforme, provavelmente, em decorrência do reduzido tamanho dos povoamentos, com significativo efeito de borda. Além disso, alguns pontos desses povoamentos sofreram explorações seletivas do eucalipto para uso da madeira nas dependências da Flona, tendo acarretado impactos significativos na regeneração natural.





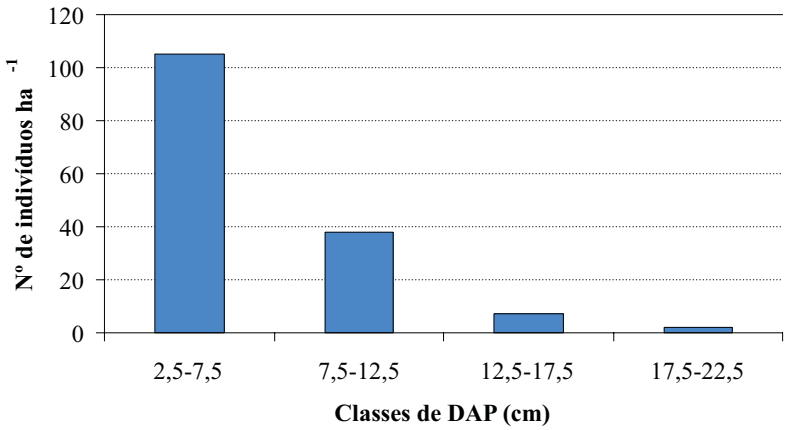



Figura 4.15 - Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na regeneração natural no sub-bosque de plantios de eucalipto na Flona de Passa Quatro.

## 4.2 Fauna

### 4.2.1 Mastofauna

A revisão da lista de mamíferos realizada em 2006 mostrou que, nos últimos dez anos, essa classe de animais, hoje representada por 652 espécies, teve aumento de 24,61%. A Mata Atlântica possui 250 espécies, sendo 55 endêmicas, representando 22% de endemismo para o bioma.

Do total das 652 espécies de mamíferos registradas no Brasil, 69 figuram na lista das ameaçadas de extinção publicada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2005).

O objetivo deste estudo foi realizar diagnóstico da fauna de mamíferos da Floresta Nacional de Passa Quatro, reunindo informações técnicas para subsidiar o plano de manejo da unidade de conservação.

A Flona está localizada no Corredor Ecológico da Mantiqueira que se estende por 41 municípios de Minas Gerais. Nesse corredor localizam-se importantes unidades de conservação, como o Parque Nacional do Itatiaia, o Parque Nacional do Papagaio, a APA Serra da Mantiqueira e a APA Fernão Dias. Além dessas unidades de conservação públicas, existem seis reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs) averbadas e 15 em processo de criação. Esse corredor é importante porque abriga porções significativas dos ecossistemas naturais, funcionando também como instância de mobilização e educação em prol da natureza. Em áreas que sofreram intenso processo de fragmentação, como a Mata Atlântica, para que os corredores ecológicos desempenhem satisfatoriamente seus objetivos é necessária a recuperação das áreas de florestas. Assim, é possível reconectar áreas permitindo o trânsito de espécies da fauna, o equilíbrio dos ecossistemas e o bem-estar humano.

Para a amostragem da fauna de pequenos mamíferos voadores e não-voadores, de médio e grande porte, foram selecionadas dez áreas nos seguintes ambientes: mata nativa, reflorestamento com pinus, reflorestamento com eucalipto, reflorestamento com araucária, área com predomínio de candeia.

As áreas selecionadas para a amostragem da fauna de pequenos mamíferos são descritas a seguir:

a) trilha 1: fragmento de mata nativa, altitude de 1.052 m;
b) trilha 2: fragmento de mata nativa contíguo à área de reflorestamento com araucárias, altitude de 1.045 m;
c) trilha 3: reflorestamento com eucalipto, altitude de 1.124 m;
d) trilha 4: fragmento de mata nativa, altitude de 1.064 m;

e) trilha 5: fragmento de mata nativa, altitude de 1.134 m;
f) trilha 6: reflorestamento com *Pinus* sp. contíguo a reflorestamento com araucária, em altitude de 1.023 m;
g) trilha 7: fragmento de mata nativa próximo à área da cachoeira, altitude de 1.061 m;
h) trilha 8: fragmento de mata nativa com predominância de candeia (*Eremanthus erythropappus*), altitude de 1.451 m;
i) trilha 9: fragmento de mata nativa com predominância de candeia (*Eremanthus erythropappus*), altitude de 1.436 m;
j) trilha 10: fragmento de mata nativa com predominância de candeia (*Eremanthus erythropappus*), altitude de 1.441 m.

Para a realização do levantamento da fauna de mamíferos de médio e grande porte foram realizados censos aleatórios em locais mais propícios para a verificação de evidências diretas (zoofonia, visualização e carcaças) e indiretas (pegadas, fezes e vestígios) nas trilhas de armadilhas de pequenos mamíferos e nas estradas e aceiros da área.

Foram registradas 31 espécies de mamíferos, distribuídas em 17 famílias, representando 12,7% das espécies de mamíferos registradas para o estado de Minas Gerais. Entre as espécies registradas para a Flona de Passa Quatro, 23 foram confirmadas através de captura, vestígios ou visualização. Entre as espécies capturadas, sete foram registros de mamíferos voadores e sete de pequenos mamíferos não-voadores. A lista completa das espécies de mamíferos registradas na Flona, com o tipo de registro e o local, encontra-se no Anexo 12 do Encarte III.

Dezessete espécies de mamíferos de médio e grande porte foram confirmadas nas entrevistas, sendo dez delas registradas através de vestígios, visualização ou vocalização, e sete citadas em estudos realizados na Serra da Mantiqueira, região na qual a Flona de Passa Quatro está inserida.

A composição da comunidade de mamíferos observada foi dominada por espécies de roedores, correspondendo a 29% da amostra, seguida de morcegos, 23%, primatas e carnívoros, 13%, marsupiais, 6%, e cervídeos e lagomorfos com 3% dos registros (Figura 4.16).

Foram capturados em armadilhas 122 indivíduos de seis espécies de pequenos mamíferos não-voadores. O sucesso de captura obtido foi de 5,9%, considerado um bom resultado, apesar de a diversidade desse grupo ter se mostrado baixa no local.

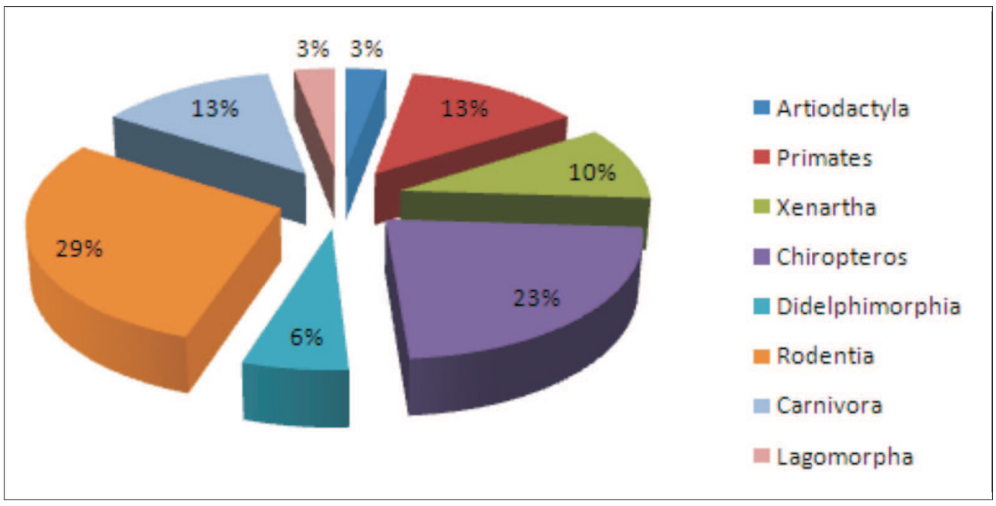
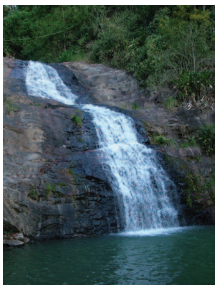



Figura 4.16 - Gráfico da composição da comunidade de mamíferos da Flona.





Das quatro espécies de roedores capturadas neste estudo, através de armadilhas, três (*Oligoryzomys eliurus, Cerradomys subflavus e Akodon* sp.) são bastante comuns no estado de Minas Gerais. O rato-pitoco, *Thaptomys nigrita*, é endêmico de Mata Atlântica, tem hábito terrestre e diurno com ampla distribuição geográfica. Essa espécie pode ocorrer tanto em áreas alteradas quanto preservadas sob a camada de folhiço.

Outra espécie de roedor, a preá (*Cavia aperea*), foi capturada manualmente na guarita de entrada da Flona. De acordo com informações de alguns servidores da UC, as preás são animais constantemente visualizados na região.

Duas espécies de marsupiais foram capturadas, *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e *Marmosops paulensis* (cuíca). A primeira é endêmica da Mata Atlântica e é uma espécie de marsupial mais abundante, principalmente em áreas degradadas.

A cuíca, *Marmosops paulensis*, é restrita a uma faixa na porção leste do Brasil, incluindo Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Em Minas Gerais, a espécie está restrita ao sul do estado e no Rio de Janeiro é considerada presumivelmente ameaçada de extinção.

O caxinguelê, *Guerlinguetus ingrami*, foi registrado através de visualização e também foi muito citado em entrevistas. Provavelmente, é uma espécie que ocorre em abundância na região.

Outras espécies registradas através de entrevistas e que, provavelmente, são comuns na região tanto da Flona quanto da área de entorno, são as duas espécies de ouriço-cacheiro (*Coendou prehensilis e Sphiggurus villosus*) e o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*).

O tatu-galinha (*Dasypus* sp.) e o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) foram muito citados pelos entrevistados e as suas tocas visualizadas. Como são as espécies mais comuns no estado, é provável que também sejam comuns na região. Pode-se sugerir que a espécie de tatu-galinha seja *D. novemcinctus*, pois a outra espécie do gênero, *D. septemcinctus*, possui distribuição geográfica mais restrita e apresenta tocas menores, diferente das registradas no levantamento.

Entre os primatas, quatro espécies foram registradas, o mico-estrela (*Callithrix penicillata*), o mico-dos-tufos-brancos (*Callithrix aurita*), o guigó (*Callicebus nigrifrons*) e o bugio (*Alouatta guariba clamitans*), sendo que somente o guigó, o mico-estrela e o mico-dos-tufos-brancos foram registrados através de visualização direta e zoofonia.

É importante ressaltar que alguns calitriquídeos formam espécies híbridas e um indivíduo visualizado apresentou características das duas espécies ocorrentes na região, *C. penicillata e C. aurita*. É provável que o indivíduo visualizado seja um híbrido dessas espécies.

O mico-de-tufos-brancos (*Callithrix aurita*) é uma espécie que consta na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção, sendo considerado um dos dez primatas mais ameaçados do Brasil.

O bugio (*Alouatta guariba clamitans*) foi registrado por meio de entrevistas e a região coincide com a área de distribuição geográfica da espécie, sendo bem provável a sua ocorrência na área. Essa espécie é endêmica de Mata Atlântica considerada ameaçada de extinção para o estado de Minas Gerais e o Brasil.

Duas espécies de carnívoros consideradas ameaçadas de extinção no estado de Minas Gerais foram citadas pelos entrevistados e confirmadas através de vestígios, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Essas espécies necessitam de grandes áreas, pois se deslocam muito, podendo ocorrer em toda a Flona, e utilizam o local como área de passagem entre fragmentos florestais. Esses animais foram citados em entrevistas como os mais comuns, sempre visualizados nas proximidades.

Em relação à *C. brachyurus,* foi bem significativo o número de amostras de fezes

encontradas nas Trilhas 8, 9 e 10. Com a fragmentação da Mata Atlântica, a espécie *C. brachyurus* vem aumentando sua área de distribuição.

O único representante da ordem Artiodactyla citado em entrevistas foi o veado (*Mazama* sp.) que, aparentemente, é comum na região, pois foi uma das espécies mais citadas pelos entrevistados.

Foram capturadas sete espécies de mamíferos voadores, sendo a mais abundante o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) que recebe esse nome por ser hematófago. Este foi amostrado em todas as áreas. Durante a primeira noite de amostragem somente essa espécie foi capturada, muito provavelmente pelo fato de que a rede de neblina foi instalada próxima à área de ocorrência de uma colônia, fato confirmado durante as entrevistas.

A espécie de morcego *Myotis* sp. da família Vespertilionidae, táxon que compreende morcegos insetívoros, é difícil de ser capturada em rede de neblina devido a sua intensa radiação entre os diferentes estilos de forrageio.

A maioria das espécies das famílias Molossidae, Emballonuridae e Vespertilionidae forrageia em busca de insetos em áreas abertas, como campos, acima do dossel das florestas, e em algumas situações a até 600 m acima do solo, o que pode justificar o baixo índice de captura desses indivíduos. Os representantes dos molossídeos registrados foram capturados em abrigos durante o dia, quando permanecem fora de atividade.

Apesar de a Mata Atlântica possuir fauna diversa com muitas espécies endêmicas, sua mastofauna ainda é pouco conhecida, sendo raras as localidades onde já foram feitos inventários desse grupo e as populações foram estudadas por períodos prolongados.

A Flona de Passa Quatro está inserida no Corredor Ecológico da Mantiqueira e é considerada área prioritária de conservação, classificada como de extrema importância para o estado de Minas Gerais. Apresenta espécies endêmicas da Mata Atlântica e ameaçadas de extinção tanto na lista do Ibama quanto na lista de Minas Gerais.

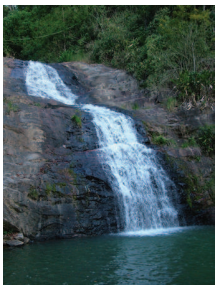
Assim, estudos dessa fauna são extremamente importantes para conduzir programas de manejo e conservação de áreas com influência antrópica, bem como para elaborar planos de manejo, uma vez que esses animais ocupam diferentes níveis nas cadeias tróficas terrestres, pois muitos, além de predadores, são polinizadores, dispersores de sementes e auxiliam para o equilíbrio ambiental.

#### 4.2.1.1 Diagnóstico de algumas espécies da mastofauna confirmadas na UC

***Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta)**

O gambá-da-orelha-preta está entre as 55 espécies consideradas como endêmicas da Mata Atlântica. É generalista devido a seu hábito alimentar onívoro, que permite a sua adaptação a diversos tipos de ambientes. É considerado um indicador de área degradada, sendo raramente capturado em áreas primárias. A espécie foi capturada em armadilha do tipo gaiola na Flona de Passa Quatro (Figura 4.17).

Figura 4.17 - *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) capturado em gaiola.





***Marmosops paulensis* (catita, cuíca)**

Essa espécie apresenta área de distribuição restrita a uma faixa na porção leste do Brasil, incluindo Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Seu estado de conservação não foi avaliado pela IUCN em 2006 e é considerado, presumivelmente, ameaçado de extinção no Rio de Janeiro. Essa espécie foi capturada somente em áreas de mata nativa da Flona de Passa Quatro (Figura 4.18).

Figura 4.18 - *Marmosops paulensis* (catita, cuíca) capturado em gaiola.

***Desmodus rotundus* (morcego-vampiro)**

É a espécie mais comum e abundante de morcego-vampiro, sendo estritamente hematófago. Não se encontra na lista de espécies ameaçadas para o território nacional, de acordo com os dados de 2003 do MMA. Na área da Flona foi capturado em todas as áreas amostradas (Figura 4.19).

Figura 4.19 - *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro).

***Anoura caudifer* (morcego)**

Essa espécie é comum a todos os biomas brasileiros, mas parece não haver registros formais para a Caatinga. Trata-se de umas das espécies mais comuns registradas em inventários realizados em áreas cársticas. Encontra-se em baixo risco de extinção.

***Anoura geoffroyi* (morcego)**

Também é uma espécie encontrada em todos os biomas brasileiros, podendo formar colônias de até 100 indivíduos, e encontra-se em baixo risco de extinção (Figura 4.20).

Figura 4.20 - *Anoura geoffroyi* (morcego).

**Carollia perspicillata (morcego)**

O Brasil abriga seis espécies desse gênero, sendo que a mais comum é Carollia *perspicillata*, encontrada em quase todos os estados brasileiros. Formam colônias com pequenos grupos podendo atingir milhares de indivíduos, se alimentam de frutos e insetos e têm fortes preferências por plantas do gênero Piper. A espécie *C. perspicillata* é considerada, por alguns autores, como indicadora de áreas perturbadas (Figura 4.21).

Figura 4.21 - *Carollia perspicillata* (morcego).

### *Sturnia lilium* (morcego)

Quatro espécies do gênero Sturnia ocorrem no Brasil, mas somente uma tem registro em Minas Gerais. Os morcegos do gênero *Sturnia lilium* são frugívoros, alimentando-se também de néctar.

### *Molossus molossus* (morcego)

Essa espécie é encontrada em todos os biomas brasileiros, podendo ser encontrada tanto em áreas urbanas, ocupando locais como forros de residências ou outras construções, quanto em áreas de mata, ocupando ocos de árvores. De acordo com a IUCN, 2006, apresenta baixo risco de extinção.

### *Myotis* sp. (morcego)

*Myotis* é um gênero dos vespertilionídeos que possui maior diversidade e distribuição de espécies, sendo encontrado em quase todo o mundo. Seis espécies ocorrem no Brasil e somente cinco em Minas Gerais. São elas: *M. albescens, M. levis, M. nigricans, M. riparius e M. rubes*. Podem ser encontrados em matas e capoeiras e utilizam como abrigo cavernas e construções humanas (Figura 4.22).

Figura 4.22 - *Myotis* sp. (morcego).

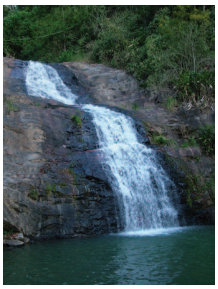
### *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha)

*Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) é uma espécie de ampla distribuição no Brasil e abrange todos os biomas. Possui a maior área de distribuição de todos os Xenarthras. Ocorre desde o sul dos Estados Unidos, atravessando a América Central, até o noroeste da Argentina e do Uruguai (MCBEE & BADER, 1982). Foram registradas através de tocas na Flona (Figura 4.23).

Figura 4.23 – Visualização de toca de tatu.

### *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba)

Essa espécie é conhecida também como tatu-testa-de-ferro ou tatu-peludo. Tem sua distribuição desde o sul do Suriname





até o nordeste da Argentina e do Uruguai, incluindo o Chaco e o leste do Paraguai. No Brasil, ocorre em todos os biomas. Foram registradas através de tocas na Flona.

***Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará)**

Espécie presente nos biomas do Cerrado, Campos Sulinos e Pantanal e, atualmente, que vem ampliando sua distribuição como conseqüência da transformação de áreas da Mata Atlântica em pastagens, mono e silviculturas. Por esse motivo, tem se tornado uma espécie comumente avistada na Mata Atlântica. Foi registrada por meio de fezes e pegadas (Figura 4.24).

Figura 4.24 – Fezes de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará).

***Leopardus pardalis* (jaguatirica)**

Seus habitats compreendem as florestas tropicais, a Caatinga, o Cerrado e o Pantanal. Uma particularidade observada na espécie é a adaptação a ambientes degradados, inclusive bem próximos às cidades, onde pode alimentar-se de carniça (LEME, 2003). Suas fezes foram encontradas em área de mata nativa da Flona de Passa Quatro (Figura 4.25).

Figura 4.25 – Fezes de felino.

***Guerlinguetus ingrami* (caxinguelê, esquilo)**

No território brasileiro ocorre em matas ciliares do Cerrado, Mata Atlântica e Floresta Amazônica. É um roedor ágil, de hábito diurno, solitário e, eventualmente, vive em pares. Apresenta hábito alimentar granívoro, consumindo vegetais mais duros, como sementes, castanhas e pequenos frutos. Na Flona foi visualizado na área de mata nativa (Figura 4.26).

Figura 4.26 - *Guerlinguetus ingrami* (caxinguelê, esquilo).

***Akodon* sp. (rato-do-mato)**

Habita formações florestais, áreas abertas adjacentes a matas e campos de altitude ao longo de toda Mata Atlântica, campos do Sul, áreas florestais da Caatinga e formações vegetais abertas e fechadas de Cerrado (REIS et al., 2006). Capturado em todos os ambientes amostrados foi a espécie mais abundante em todas as trilhas da Flona (Figura 4.27).

***Oligoryzomys eliurus* (rato-do-mato)**

Um dos menores roedores encontrados no Brasil, sendo uma espécie endêmica do Brasil, habita o Cerrado e a Mata Atlântica. Na Flona foi capturado em áreas de mata nativa e na área de reflorestamento com eucalipto.

Figura 4.27 - *Akodon* sp. (rato-do-mato).

***Thaptomys nigrita* (rato-pitoco)**

Habita formações florestais da Mata Atlântica onde vive em galerias naturais sob a camada de folhiços. Tem distribuição geográfica restrita e pouco abundante. Na Flona de Passa Quatro foi capturado em mata nativa e mata com prevalência de candeia.

***Cavia aperea* (preá)**

No Brasil ocorre na Mata Atlântica e no Cerrado. É uma espécie diurna e noturna, mas prefere alimentar-se durante as primeiras horas da manhã e no crepúsculo do dia. Nesses horários é facilmente visualizada, principalmente em margens e ao longo de trilhas. Seu único meio de defesa é correr e esconder-se na vegetação rasteira. Foi capturada na guarita da Flona de Passa Quatro (Figura 4.28).

Figura 4.28 - *Cavia aperea* (preá).

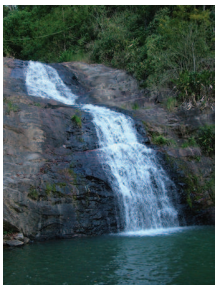
### 4.2.1.2 Sugestões de pesquisas com mamíferos na Flona de Passa Quatro

Entre todas as espécies de mamíferos registradas neste trabalho, três encontram-se na lista de ameaçadas de extinção do Brasil (*Callithrix aurita, Alouatta guariba clamitans, Chrysocyon brachyurus, Leopardus pardalis*).

Diante desses dados é necessário que se concentrem esforços no sentido de estimular convênios e a realização de pesquisas básicas de ecologia e comportamento dessas espécies.

Algumas considerações podem ser de extrema importância para a recuperação, aumento na diversidade e melhorias da estrutura da vegetação da Flona, e conseqüente melhoria do habitat e do aumento da diversidade da fauna. São elas:

a) continuidade dos estudos com mamíferos;
b) incentivo às pesquisas ecológicas e comportamentais com o grupo;





c) elaboração de um guia com fotos das espécies de mamíferos da Flona;
d) extermínio das colônias de morcegos hematófagos na área;
e) implantação de programa de educação ambiental, criação de trilhas interpretativas em áreas de ocorrência de algumas espécies, por exemplo, os primatas;
f) retirada gradual e pontual da vegetação exótica na área, concomitante ao plantio de espécies nativas;
g) ampliação e reflorestamento dos fragmentos de mata nativa;
h) aquisição de novas áreas de fragmentos florestais do entorno da unidade de conservação, visando a sua ampliação.

### 4.2.2 Avifauna

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados do mundo e abriga uma das mais expressivas taxas de endemismo do planeta. O elevado grau de fragmentação de suas matas, especialmente, decorrente da histórica e intensa ocupação de seus domínios pela expansão dos aglomerados urbanos e dos grandes pólos industriais do Sudeste, vem repercutindo de forma negativa na estrutura e na composição das populações de seus representantes da flora e da fauna, gerando ameaças de extinção ou até extinções locais.

O Brasil possui hoje 1.801 espécies de aves, sendo que a Mata Atlântica colabora com 682, 207 das quais são endêmicas desse bioma.

Do total de espécies, 94, ou 13,8%, estão em perigo de desaparecer, principalmente, devido à destruição do seu habitat (MMA, 2003). Dessas 57,5%, 54 espécies são representantes de endemismos do bioma.

No contexto estadual, Minas Gerais possui cerca de 780 espécies de aves, ou seja, quase metade do número de espécies descritas para o Brasil, sendo que 54, em torno de 7%, são consideradas endêmicas para o bioma Mata Atlântica.

A avifauna é um dos grupos mais bem estudados do Brasil e a maioria das espécies conhecidas já possui distribuição geográfica delineada de forma razoável (MMA/SBF, 2002). De fato, o interesse pela ornitologia tem crescido muito no País e isso se reflete diretamente na qualidade das informações disponíveis nas publicações recentes sobre avifauna brasileira. Entretanto, esforços no sentido de promover inventários de espécies nos diversos fragmentos é passo crucial para um melhor entendimento acerca dos processos de extinção e colonização, uma vez que essas informações são indispensáveis para a formulação de políticas públicas de manejo, proteção e conservação de fauna em espaços naturais protegidos.

O levantamento de dados secundários disponíveis sobre a avifauna da Flona apontou a existência de apenas um relatório produzido, a partir de visita técnica à unidade, de integrantes dos Clubes de Observadores de Aves de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, realizada no período de 20 a 23 de fevereiro de 1993. O referido relatório menciona a identificação de 136 espécies de aves, das quais 111 ocorrem dentro dos limites da Flona e as outras 25 nas proximidades ou em trilhas, em áreas limítrofes.

Dados adicionais foram obtidos por ocasião da reunião técnica realizada na unidade, entre 14 e 16 de maio de 2008, a partir de caminhadas aleatórias e anotações esporádicas das espécies de aves detectadas nesse período. O resultado foi o acréscimo de 13 novas espécies de aves à listagem já existente.

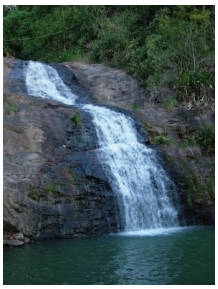
No mesmo período, foram selecionados os locais onde seriam aplicadas as metodologias para a observação e coleta de dados com vistas ao inventário da avifauna da Flona.

Assim, no período de 21 a 30 de agosto de 2007, foram realizados os trabalhos de campo. Foram selecionadas três trilhas em diferentes locais da Flona, onde foram instaladas redes ornitológicas do tipo *mist-net*, ao longo de transectos lineares

abertos nos locais selecionados para a captura e o anilhamento de aves. Os espécimes, depois de capturados e identificados, foram anilhados com anilhas metálicas fornecidas pelo Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres (Cemave). Foram ainda eleitas outras cinco trilhas onde, juntamente com as três primeiras, foi aplicada a metodologia da lista de 20 espécies, também conhecida como "lista de Mackinnon".

As trilhas, numeradas de 1 a 8, são descritas a seguir:

a) trilha 1 - localizada próxima ao limite sul/sudeste da Flona, numa altitude de 1.160 m onde foram instaladas três baterias de redes de neblina com malhas de 36 mm x 12 m de comprimento x 3,0 m de altura, armadas em linha reta na relação de duas redes para cada bateria, distantes 50 m umas das outras, em picada aberta para esse fim;
b) trilha 2 - trecho iniciando junto à Trilha 1 por trilha de cerca de 1.000 m ao longo do aceiro contíguo, 1.140 m a 1.160 m de altitude, percorrido a pé onde foram adotadas as metodologias clássicas de avistamento e zoofonia para a detecção e a anotação das espécies identificadas, conforme metodologia da "lista de Mackinnon";
c) trilha 3 - localizada na porção sudoeste da unidade, tem 1.090 m de altitude onde foram instaladas quatro baterias de redes de neblina com malhas de 36 mm x 12 m de comprimento x 3,0 m de altura, armadas em linha reta na relação de duas redes para cada bateria, distantes 50 m umas das outras, em trilha que liga a parte alta à parte baixa da Flona, e que passa por toda a extensão do fragmento amostrado;
d) trilha 4 - trecho de 1.600 m, tendo seu início no aceiro adjacente à Trilha 3, percorrido por cerca de 200 m numa altitude de 1.100 m. Em seguida, a trilha desce até o limite do fragmento, finalizando em pequeno pontilhão já na área de uso intensivo da unidade, a 980 m de altitude. Foram adotadas as metodologias clássicas de avistamento e zoofonia para a detecção e a anotação das espécies identificadas, conforme metodologia da "lista de Mackinnon";
e) trilha 5 - trecho localizado na porção norte/nordeste da Flona de Passa Quatro, próximo à vila de moradores, numa altitude de 1.000 m, abrigando talhão de monocultivo de araucária onde foram instaladas três baterias de redes de neblina com malhas de 36 mm x 12 m de comprimento x 3,0 m de altura, armadas em linha reta na relação de duas redes para cada bateria, distantes 50 m umas das outras, em trilha existente que conduz à área onde há a captação de água para o abastecimento do núcleo residencial;
f) trilha 6 - trecho compreendido entre a cancela, próxima à estrada de acesso à vila, passando pelo interior da Trilha 5, até o ponto de captação de água, localizado a cerca de 500 m da cancela. A trilha foi percorrida a pé onde foram adotadas metodologias clássicas de avistamento e zoofonia para a detecção e a anotação das espécies identificadas, conforme metodologia da "lista de Mackinnon".





A altitude nesse trecho varia entre 1.000 e 1.060 metros;

g) trilha 7 - trecho de cerca de 1.700 m, com início defronte ao alojamento. Segue no sentido da portaria, contorna a unidade rumo leste, passa pelo núcleo residencial, segue até a porteira fechada com cadeado. A trilha foi percorrida a pé onde foram adotadas metodologias clássicas de avistamento e zoofonia para a detecção e a anotação das espécies identificadas, conforme metodologia da "lista de Mackinnon";

h) trilha 8 - trecho com cerca de 1.700 m com início defronte ao alojamento. Segue na direção da praça da administração da Flona, passa pelas residências e pela pequena represa, em seguida pelo viveiro de mudas, seguindo rumo sul às margens do Rio da Cachoeira, terminando na Cachoeira Iporá. A trilha foi percorrida a pé e foram adotadas as metodologias clássicas de avistamento e de zoofonia para a detecção e a anotação das espécies identificadas, conforme metodologia da "lista de Mackinnon";

i) trilha 9 - trecho compreendido em raio de cerca de 50 m em torno do alojamento onde foram anotadas aleatoriamente todas as espécies de aves detectadas durante os 10 dias de levantamento em campo.

Os levantamentos da atual expedição atual aliados aos dados preliminares resultaram na identificação de 191 espécies de aves pertencentes a 45 famílias de 17 ordens, ou seja, 19,7% das 780 espécies de aves conhecidas para Minas Gerais, conforme a listagem constante do Anexo 12, Encarte III e visualizado na Figura 4.29.

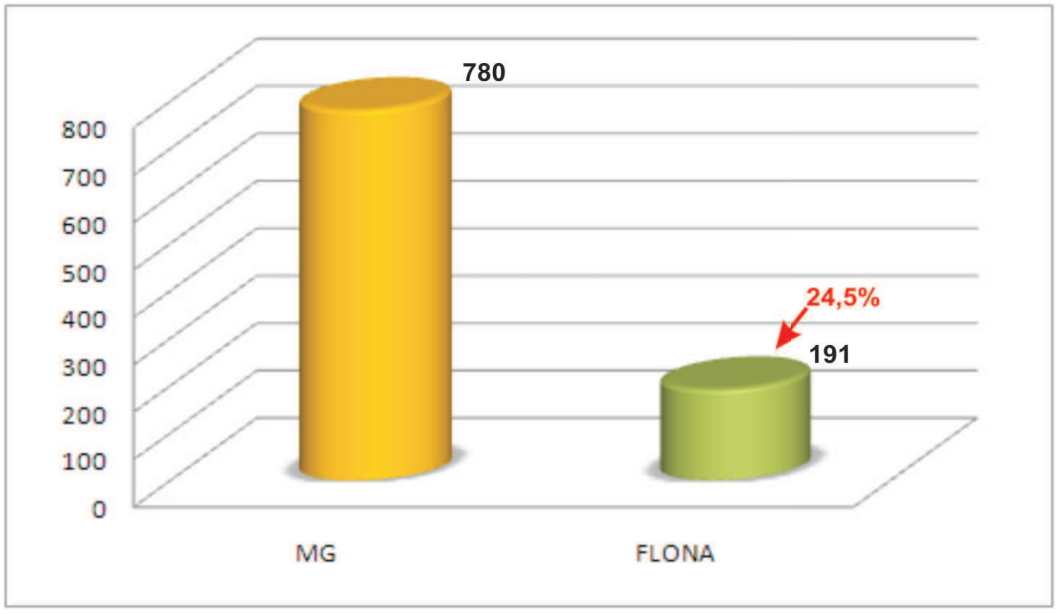



Figura 4.29 – Percentual de espécies de ocorrência comprovadas para a Flona, comparado ao número de espécies conhecido para Minas Gerais.

Das 136 espécies listadas no levantamento realizado em 1993, 26,5%, ou 36 espécies, não foram detectadas neste estudo. Esse fato se deve, principalmente, ao período em que os inventários foram conduzidos. Fevereiro, o primeiro, e agosto, o atual.

O estudo atual representou acréscimo de 58 novas espécies para a Flona, sendo que esse dado não pode ser considerado definitivo, já que existem diversas variáveis ambientais que interferem na flutuação das espécies em uma dada área. Assim, aspectos relacionados a deslocamentos sazonais, período reprodutivo, período de maior disponibilidade de alimentos, período chuvoso e outros, são componentes que devem ser considerados quando da elaboração de estudos de avifauna.

As espécies identificadas foram agrupadas por status de conservação, habitat preferencial e por categoria trófica, incluindo observações dos pesquisadores durante os trabalhos, que também contribuíram para a colocação da espécie nessa ou naquela categoria e, finalmente, as áreas onde foram detectadas (Anexo 12 do Encarte III). Em decorrência do elevado grau de avanço do sub-bosque encontrado nos talhões de monocultura onde foi desenvolvido este estudo, optou-se por agrupar as espécies, conforme abaixo descrito, independentemente do local onde foi declarada fazer parte, ou não, de plantios homogêneos. Para obter conhecimento preciso das espécies de aves que estão associadas diretamente a esse tipo de plantio, seria necessário encontrar talhões onde o sub-bosque não interferisse na coleta de dados, situação não encontrada na Flona.

Assim, são descritos, a seguir, os quatro tipos de habitats considerados:

### Aves associadas a áreas abertas

As áreas abertas abrigam comunidades de aves compostas por espécies campestres, típicas desses ambientes. A riqueza específica de tais comunidades depende da estrutura e da complexidade das pastagens. A maioria das áreas abertas presentes na área de estudo possui arbustos esparsos ou distribuídos em manchas, além de árvores dispersas. Das 191 espécies detectadas neste estudo, em conjunto com os dados de 1993, um total de 59, ou 30,9%, foi encontrada nesse ambiente (Figura 4.30).

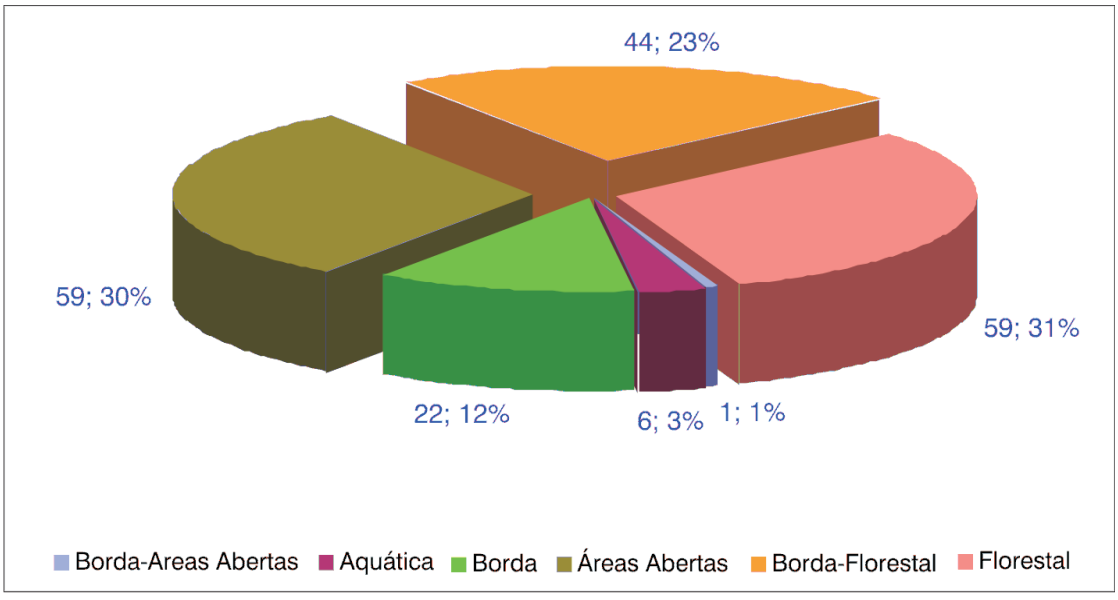
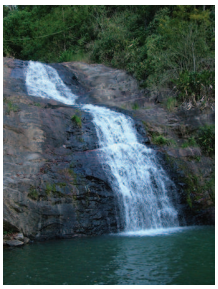



Figura 4.30 – Percentual de espécies por tipo de habitat disponível na Flona.





Em pastos limpos ocorrem quase que exclusivamente espécies comuns de estrato herbáceo, como *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), *Buteo albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco), *Cariama cristata* (seriema), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Patagioenas picazuro* (asa-branca), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora) e alguns passeriformes que pousam em fios e cercas.

Os elementos arbóreos, comuns em pastos limpos e sujos, em densidades variadas, fornecem recursos alimentares, reprodutivos e de abrigo para diversas aves. Foram observados mais freqüentemente nesses ambientes *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Phacellodomus rufifrons* (joão-graveto) e *Tyrannus melancholicus* (suiriri). Pica-paus, como *Colaptes campetris* (pica-pau-do-campo) e *Melanerpes candidus* (birro), utilizam cavidades nos troncos e cupins para abrigo e reprodução, além de também buscarem seu alimento nesses locais. *Psitacídeos* (papagaios, maritacas e tuins) e pombas (Columbidae) também utilizam as árvores para pouso, abrigo e alimentação.

Os arbustos comuns em pastos sujos permitem a ocupação desse ambiente por maior número de espécies. As mais comuns foram *Caracara plancus* (carcará), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Volatinia jacarina* (tiziu), *Sporophila caerulescens*, *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento, papa-capim) e *Troglodytes musculus* (garrincha).

### Aves associadas às bordas de mata

As comunidades faunísticas de bordas de mata são semelhantes àquelas ocorrentes em áreas abertas e, portanto, competem com as primeiras em abundância na área de estudo. No entanto, esses trechos de vegetação são mais produtivos e, por isso, suportam maior variedade de espécies. À medida que a estrutura da vegetação torna-se mais complexa, surgem outros recursos que possibilitam o aparecimento de outras espécies. O porte arbóreo de algumas plantas, o emaranhado denso no sub-bosque e o maior número de espécies vegetais são elementos que conferem estrutura mais complexa à vegetação e fornecem maior variedade de habitats para a fauna. Quase 11,5%, ou 22 espécies de aves, foram detectadas na área de estudo associadas às bordas de mata (Figura 4.30). *Leptotila verreauxi* (juriti), *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã), *Brotogeris chiriri* (periquito-do-encontro-amarelo), *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Phyllomyias fasciatus* (piolhinho), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento) e *Tangara cayana* (saíra-amarela) são alguns exemplos de espécies que foram observadas ao longo das áreas amostradas.

### Aves associadas a ambientes florestais

Nas áreas amostradas observa-se razoável incremento de espécies florestais detectadas na área de estudo. Isso se deve, sem dúvida, ao bom estado de conservação da vegetação nos trechos onde está presente a vegetação original ou naqueles trechos de florestas homogêneas onde a presença do sub-bosque é bastante evidente. Do total de espécies identificadas, 59, ou 30,9%, foram observadas nesse tipo de habitat.

São ambientes com estrutura mais complexa devido, entre outros fatores, à maior diversidade de plantas arbóreas e à estratificação da vegetação. Por encontrarem-se muito alteradas e descaracterizadas, as matas da região suportam, relativamente, pequena diversidade de aves. Os remanescentes com potencial mais significativo para a avifauna, em termos de conservação, tamanho e conectividade estão concentrados nas áreas mais altas, de difícil acesso, e, como mencionado, nos talhões de plantio homogêneo onde o sub-bosque se encontra em estágio avançado de domínio.

Algumas espécies tipicamente florestais podem ser destacadas como, por exemplo, *Aramides saracura* (saracura-do-mato), *Phaethornis eurynome* (rabo-branco-de-garganta-rajada), *Malacoptila striata* (barbudo-rajado), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Batara cinerea* (matracão), *Platyrinchus mystaceus* (patinho), *Myrmeciza squamosa* (papa-formiga-de-grota) *Manacus manacus* (rendeira) e outros insetívoros associados ao sub-bosque.

**Aves associadas aos ambientes limícolas**

Áreas brejosas, pequenos açudes e as margens do Ribeirão Carlos Tibúrcio foram os ambientes limícolas da área de estudo. Geralmente, aves que habitam esses ambientes procuram alimentos, em sua maioria, invertebrados, no interior dos brejos, superfície d'água e margem arenosa ou barrenta. A região mostra-se relativamente pobre em aves limícolas, sendo que essas apresentam apenas seis espécies, ou 3,1% de toda a avifauna estudada. As espécies detectadas nesses ambientes foram: *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho), *Nycticorax nycticorax* (savacu), *Butorides striata* (socozinho), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Jacana jacana* (jaçanã) e *Certhiaxis cinnamomeus* (curutié).

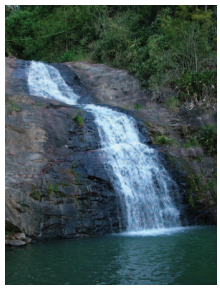
A grande maioria das espécies detectadas na área de estudo apresenta, como esperado, hábitos alimentares insetívoros, com 105 indivíduos representando 55,0% do total das espécies registradas durante os trabalhos (Figura 4.31). Aves entomófagas são normalmente as mais abundantes em ambientes alterados, pela grande oferta de insetos, ao longo de todas as estações do ano, nesses tipos de ambientes. Alguns exemplos de aves insetívoras nos locais estudados são: *Malacoptila striata* (joão-barbudo-rajado), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Batara cinerea* (matracão), *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), *Drymophila ferruginea* (trovoada), *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamado), *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul), *Phylloscartes paulista* (não-pode-parar), entre outros.

Os insetívoros, como esperado, foram comuns a todos os ambientes estudados, sendo mais abundantes no interior das matas, visto que esses ambientes abrigam grande maioria das aves agrupadas nesta categoria trófica (Figura 4.32).

Seguindo o padrão observado em outros estudos na região da Serra da Mantiqueira, os onívoros representaram o segundo grupo mais abundante, com 35 do total das espécies, ou 18,3%, o que poderia ser justificado pela capacidade generalista de aproveitamento dos diferentes recursos disponíveis em áreas alteradas, bastante própria de componentes desse grupo. Entre eles, podem-se destacar *Aramides saracura* (saracura-do-mato), *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo), *Vanellus chilescens* (quero-quero) e *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi). Os graminívoros seguem com 13, ou 6,8% das espécies, sendo representados por *Columbina squammata* (fogo-apagou), *Zonotrichia capensis* (tico-tico) e *Volatinia jacarina* (tiziu).

Uma dieta mais variada funciona como adaptação para a sobrevivência em períodos de maior escassez de recursos, e também para a ocupação de ambientes alterados. Essas espécies não necessitam de sítios específicos para o forrageamento.

Entre o grupo dos carnívoros, predadores de topo aí incluídos, aqueles que também encerram em sua dieta insetos e material em decomposição, foram registrados nas áreas estudadas, totalizando 12 espécies, ou 7,3%, de aves rapineiras, como *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), *Caracara plancus* (carcará) e *Milvago chimachima* (carrapateiro), entre outros, além dos rapineiros noturnos, dos quais *Pulsatrix koeniswaldiana* (murucututu-de-barriga-amarela), *Strix hylophila* (coruja-listrada) e *Strix virgata* (coruja-do-mato) são notáveis representantes.





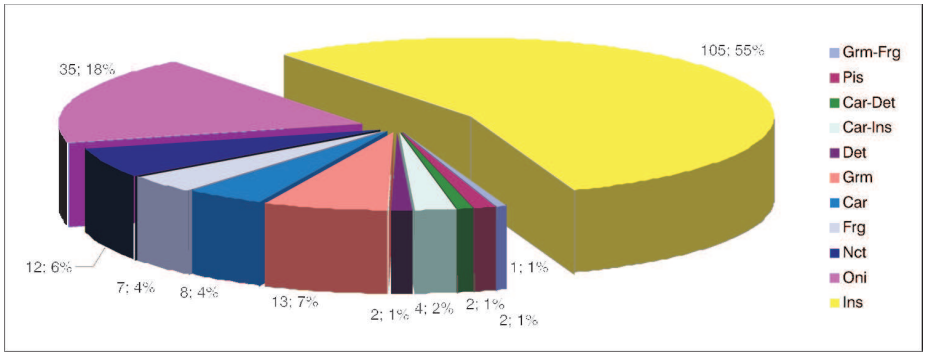



Figura 4.31 – Agrupamento das espécies de aves identificadas na Flona de Passa Quatro, por preferência alimentar.

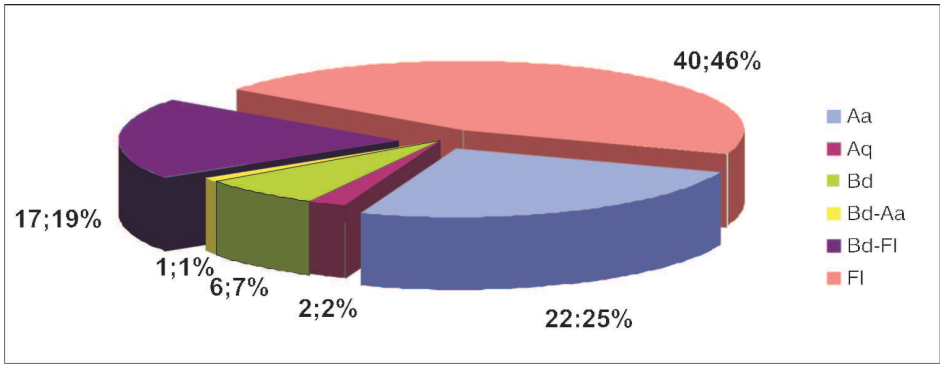



Figura 4.32 – Abundância de espécies de aves insetívoras por ambiente estudado na Flona.

Quanto ao status de conservação, apenas três espécies consideradas em perigo de extinção foram identificadas para a Flona, todas elas em nível estadual. São elas: *Campephilus robustus* (pica-pau-rei) (em perigo), *Pyroderus scutatus* (pavó) (vulnerável) e *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) (vulnerável).

A utilização das redes de neblina *mist-nets* resultou na captura e na marcação de 84 indivíduos de aves notadamente ligadas a ambientes florestais ou de bordas destes, representantes de 33 espécies, ou 17,3% de todas as espécies detectadas para a Flona.

As espécies *Basileuterus leucoblepharus, Pyriglena leucoptera* e *Basileuterus culicivorus* foram as mais abundantes, com 11, 10 e 7 indivíduos de cada uma, respectivamente (Figura 4.33). São representantes típicos de espécies insetívoras, sendo que *Basileuterus leucoblepharus* predominou nos trechos de menor altitude, enquanto *Basileuterus culicivorus* foi mais abundante acima de 1.000 metros. Já *Pyriglena leucoptera* foi comum nos três locais onde foram armadas as redes de captura, o que demonstra a plasticidade ambiental dessa espécie.

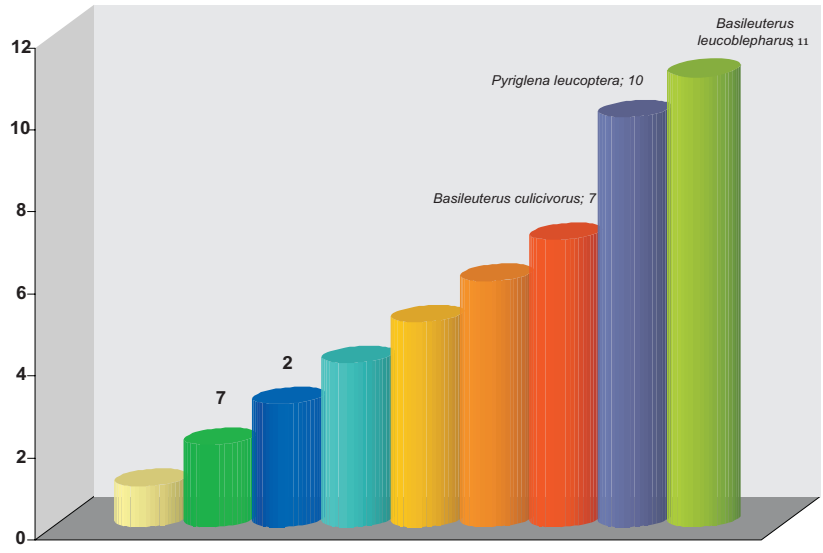



Figura 4.33 – Espécies mais abundantes nos trabalhos de captura com redes de neblina (*mist-nets*).

Das espécies capturadas, apenas quatro foram registradas exclusivamente através dessa metodologia. São elas: *Haplospiza unicolor, Phylloscartes paulista, Phaethornis eurynome e Malacoptila striata.*

Já no que diz respeito às famílias, Tyrannidae foi a que mais se destacou neste estudo, seguindo tendência natural, uma vez que em sua esmagadora maioria é composta por espécies de hábitos alimentares predominantemente insetívoros. Dessa forma, os tiranídeos são representados por 27 das 45 famílias de aves identificadas para a Flona, seguida pelos traupídeos, com 13, furnarídeos, com 11 e tamnofilídeos, com 10 espécies cada (Figura 4.34).

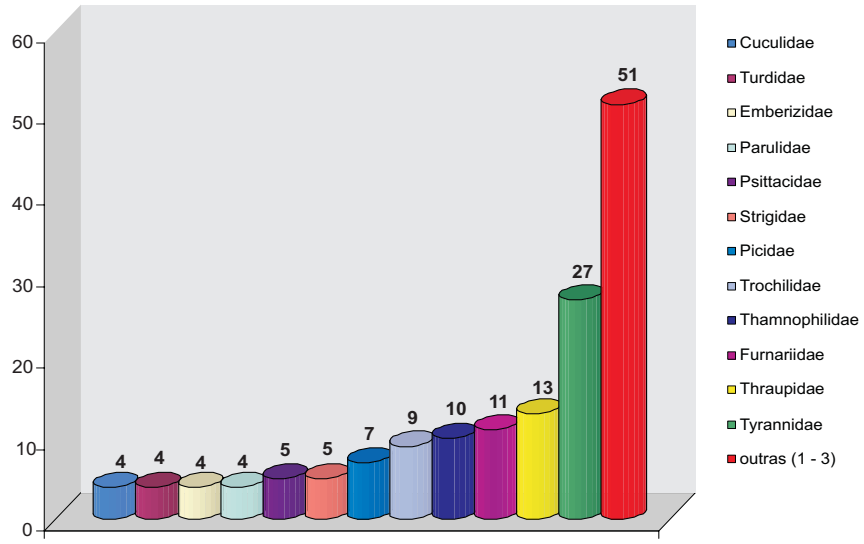
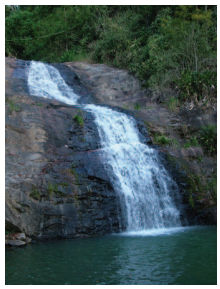



Figura 4.34 – Gráfico representando a abundância das famílias de aves identificadas na Flona de Passa Quatro.





Do ponto de vista de endemismos, entre as 682 espécies de aves ocorrentes na Mata Atlântica, 207 são exclusivas desse bioma, sendo, por isso, consideradas endêmicas. A maioria delas depende de habitats florestais, podendo ser observadas em matas secundárias em regeneração natural. A Figura 4.35 mostra que dessas 207 espécies foram encontradas na área de estudo 39, ou 18,8%. Um percentual expressivo graças à condição de "ilha" em que se encontra a Flona, devido à proximidade do perímetro urbano do município de Passa Quatro, e por ser circundada, na maioria de seus limites, por propriedades rurais com intensa ação antrópica, especialmente no que tange à formação de pastagens para a agropecuária. Contudo, estudos em outras do ano, particularmente durante a chuvosa, podem incrementar significativamente esse percentual.

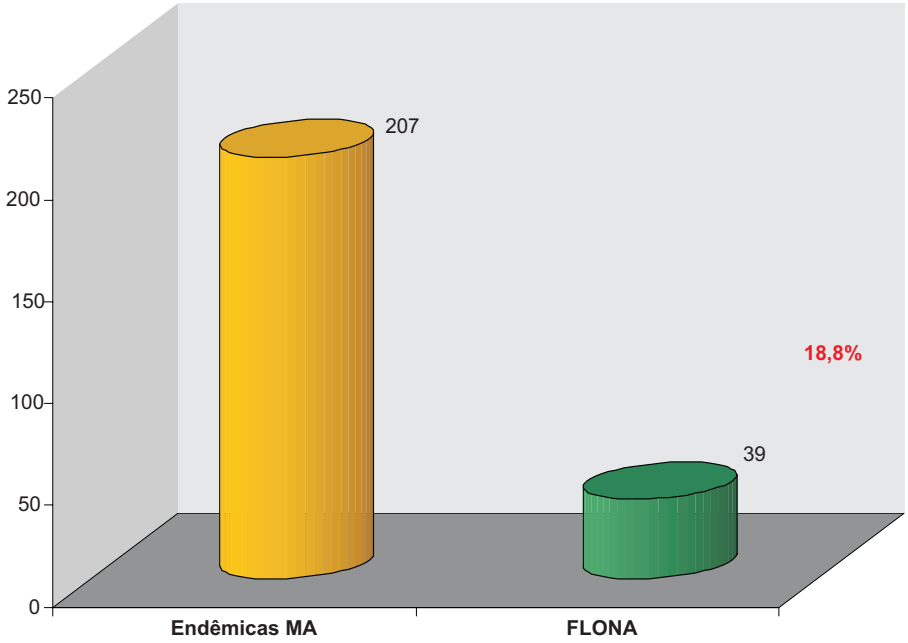



Figura 4.35 – Percentual de espécies de aves endêmicas do bioma Mata Atlântica identificadas para a Flona.

As espécies endêmicas da Mata Atlântica confirmadas para a área de estudo foram:

- *Aramides saracura* (saracura-do-mato)
- *Pulsatrix koeniswaldiana* (murucututu-de-barriga-amarela)
- *Strix hylophila* (coruja-listrada)
- *Phaethornis eurynome* (rabo-branco-de-garganta-rajada)
- *Florisuga fusca* (beija-flor-preto)
- *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta)
- *Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco)
- *Clytolaema rubricauda* (beija-flor-rubi)
- *Malacoptila striata* (joão-barbudo-rajado)
- *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho-verde-carijó)
- *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado)
- *Campephilus robustus* (pica-pau-rei)
- *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora)
- *Mackenziaena severa* (borralhara)

- *Drymophila ferruginea* (trovoada)
- *Drymophila malura* (choquinha-carijó)
- *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul)
- *Myrmeciza squamosa* (papa-formiga-de-grota)
- *Conopophaga lineata* (chupa-dente)
- *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamado)
- *Leptasthenura setaria* (grimpeiro)
- *Synallaxis ruficapilla* (pichororé)
- *Cranioleuca pallida* (arredio-pálido)
- *Philydor lichtensteini* (limpa-folha-ocráceo)
- *Mionectes rufiventris* (abre-asa-de-cabeça-cinza)
- *Hemitriccus nidipendulus* (tachuri-campainha)
- *Todirostrum poliocephalum* (teque-teque)
- *Phyllomyias griseocapilla* (piolhinho-serrano)
- *Phylloscartes paulista* (não-pode-parar)
- *Muscipipra vetula* (tesoura-cinzenta)
- *Pyroderus scutatus* (pavó)
- *Neopelma chrysolophum* (fruxu)
- *Ilicura militaris* (tangarazinho)
- *Chiroxiphia caudata* (tangará)
- *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto)
- *Tangara cyanoventris* (saíra-douradinha)
- *Hemithraupis ruficapilla* (saíra-ferrugem)
- *Haplospiza unicolor* (cigarra-bambu)
- *Basileuterus leucoblepharus* (pula-pula-assobiado)

#### 4.2.2.1 Sugestões de pesquisas com aves na Flona de Passa Quatro

A Floresta Nacional de Passa Quatro está inserida em contexto bastante particular, uma vez que se encontra próxima ao perímetro urbano do município de Passa Quatro e sofre influência direta da expansão urbana e, ainda, dos conflitos com propriedades rurais com as quais faz divisa. Do ponto de vista histórico, sofreu intenso processo de desflorestamento para atividades agrícolas e a formação de pastagens.

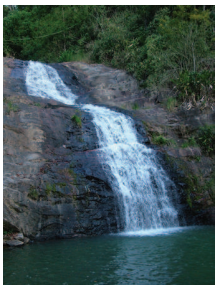
Essa situação confere à unidade excepcional condição de refúgio para a fauna silvestre, especialmente espécies de menor resiliência, ou plasticidade ambiental, que se ressentem da perda de seu habitat natural e que correm sérios riscos de extinção local ou global.

Algumas espécies típicas da Floresta Atlântica Montana características da região, como por exemplo, *Sporophila frontalis* (pichochó), *Sporophila falcirostris* (cigarra-verdadeira), *Drymophila genei* (choquinha-da-serra), *Piprites pileata* (caneleirinho-de-chapéu-preto), entre outras, não foram encontradas para este estudo. São espécies que compõem a Lista Nacional de Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção, exceção feita à choquinha-da-serra. Deve-se favorecer e estimular a investigação científica intensiva para verificar a existência ou não dessas espécies ou se apenas ocorreram extinções locais, tendo em vista serem importantes indicadoras de qualidade ambiental.

Das 101 espécies identificadas para a Flona, apenas três são consideradas em perigo, todas elas em nível estadual. São elas: *Campephilus robustus* (pica-pau-rei) (em perigo), *Pyroderus scutatus* (pavó) (vulnerável) e *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) (vulnerável).

Exceto por *Sicalis flaveola*, relativamente comum na região e presente nos limites da Flona, as demais parecem ser de baixa densidade na unidade, uma vez que apenas um indivíduo de *Campephilus robustus* foi visto e, no caso de *Pyroderus scutatus*, foram três avistamentos. Essas visualizações ocorreram em horários diferentes na mesma área e apenas um indivíduo de cada vez.

O conhecimento da situação dessas espécies tanto do ponto de vista da estrutura e da densidade populacional como da ecologia e do comportamento de cada uma





deve ser alvo de discussão e estimulado a partir de parcerias com instituições de pesquisa e similares.

Por se tratar de unidade de conservação, é de grande valia a adoção de ações para recuperar a estrutura da vegetação primordial, que se reverteria em qualidade dos habitats presentes na Flona e no conseqüente incremento na biodiversidade local.

Assim, esforços no sentido de promover a retirada gradual de espécies exóticas ou alóctones, como *Eucaliptus* sp., *Pinus* sp. e mesmo *Araucaria angustifolia* devem ser considerados, particularmente nos talhões onde a presença de sub-bosque seja mais expressiva e, ainda, nas matas ciliares do Rio da Cachoeira.

A identificação de fragmentos importantes de vegetação nativa do entorno que possam ser incorporados à unidade e o desenvolvimento de pesquisa nesses fragmentos visando melhor conhecimento da avifauna e o potencial de dispersão e fluxo gênico entre eles e a Flona também devem ser considerados.

Identificar e incentivar a criação de reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs) junto aos confrontantes da unidade, em associação ao incentivo do turismo ecológico e rural, programas de educação e interpretação ambiental, etc. são medidas de extrema importância.

Finalmente, um programa de uso público que preserve áreas identificadas como de papel estratégico para a conservação da fauna local deve ser priorizado e estimulado.

### 4.2.3 Herpetofauna

Os répteis apresentam ampla radiação adaptativa, vivendo em sua maior parte nas zonas tropicais e temperadas. A maioria das espécies, provavelmente, ocorre em ambientes tropicais e, atualmente, o grupo Reptilia está representado por aproximadamente 8.000 espécies no mundo e, apesar de o Brasil possuir a fauna e a flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, a maioria das informações sobre répteis é ainda preliminar e inventários em novas áreas, freqüentemente, revelam novas espécies.

O Brasil é o líder mundial em diversidade de anfíbios, com 765 espécies, a maioria descrita nos últimos 40 anos. Minas Gerais representa um grande centro de biodiversidade no País e, no que diz respeito à diversidade de espécies de anfíbios, nota-se carência de informações.

As áreas protegidas são estratégias-chave para a conservação dos répteis do Brasil. A destruição do habitat é a ameaça principal à conservação dos répteis e espécies florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar altas temperaturas das formações abertas. Espécies de savana e de formações abertas são mais resistentes, mas muitas desaparecerão quando seus habitats forem totalmente eliminados.

O aumento do conhecimento sobre as espécies de fauna é atribuído a um maior número de profissionais que promovem pesquisas científicas, o que é fundamental para a confiabilidade e a aplicabilidade dos dados. Levantamentos faunísticos são essenciais na avaliação do *status* populacional, pois ampliam os conhecimentos necessários ao estabelecimento de estratégias relevantes de conservação das espécies, como a proposição de espécies para compor listas oficiais de animais ameaçados de extinção, a proposição de locais para a criação de unidades de conservação e a realização de inventários de fauna de planos de manejo de unidades de conservação.

A destruição do habitat é a ameaça principal à conservação dos répteis e os impactos sobre os lagartos e as cobras, por serem terrestres, são observados mais facilmente. Com relação aos anfíbios, o declínio de várias espécies ressalta a necessidade da urgente expansão dos programas de pesquisa e da implementação de estratégias imediatas para maximizar os esforços para a conservação de anfíbios, especialmente em regiões onde existem poucos dados sobre diversidade, abundância e distribuição das espécies, como no Brasil.

Originalmente, a Mata Atlântica se estendia por uma área de 1.227.600 km². Atualmente, apenas 7,5% de sua cobertura vegetal são remanescentes, abrigando cerca de 20.000 espécies de plantas e quase 1.400 espécies de vertebrados. Dessas espécies, cerca de 8.000 plantas (2,7%) e 600 vertebrados são endêmicos, colocando a Mata Atlântica como o 4º *hotspot* mundial em termos de endemismo e o principal no Brasil. Esse é, provavelmente, o ecossistema mais devastado e mais seriamente ameaçado do planeta, devido ao elevado ritmo de destruição ou alteração ambiental.

Nesse contexto, o levantamento das espécies ocorrentes na UC torna-se altamente relevante para o planejamento da unidade, já que répteis e anfíbios são excelentes indicadores ambientais para a verificação do *status* de conservação de ecossistemas florestais.

O conhecimento das espécies de répteis e de anfíbios de uma unidade de conservação de uso sustentável é imprescindível para delimitar ações de zoneamento, exploração florestal e uso público. Somente através do conhecimento acerca da ecologia, diversidade e abundância relativa das espécies é que poderão ser definidas estratégias de manejo capazes de compatibilizar a conservação das espécies e dos ecossistemas, nos quais se inserem, com o uso sustentável da unidade.

A composição da herpetofauna e da anurofauna da Floresta Nacional de Passa Quatro foi obtida através de metodologia de amostragem ecológica rápida.

Foram efetuadas amostragens em cinco áreas distintas nas principais fitofisionomias da Flona, sob diferentes altitudes, estágios de regeneração da vegetação e conservação:

a) mata nativa com ocorrência da araucária em altitude entre 980 e 1.000 metros;
b) mata nativa com predominância de candeia (*Eremanthus erythropappus*) em altitude de 1.440 metros;
c) fragmento de mata nativa em altitude entre 1.100 e 1.120 metros;
d) floresta plantada com araucária em altitude de 1.240 metros; e
e) mata nativa com predominância de candeia (*Eremanthus erythropappus*) em altitude de 1.440 m localizada em área bastante pedregosa na porção mais alta da Flona, contígua à floresta plantada com araucária.

A Figura 4.36 ilustra os locais onde foram montadas as linhas de armadilhas. Conforme ilustrado na figura, as áreas de mata nativa da Floresta Nacional de Passa Quatro localizam-se próximas dos limites da unidade e são fragmentadas.

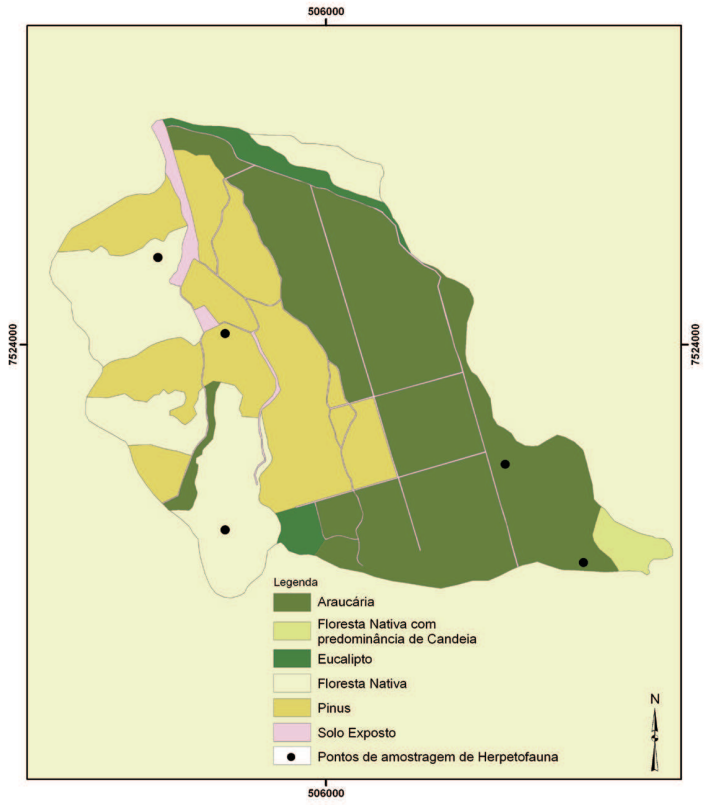
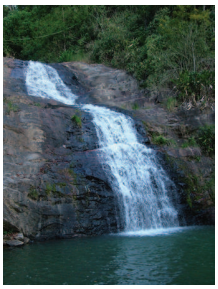



Figura 4.36 – Mapa esquemático ilustrando as áreas de mata nativa da Floresta Nacional de Passa Quatro e os locais onde foram montadas as linhas de armadilha.





A disposição de linhas equivalentes de armadilhas em diferentes pontos propiciou amostragem mais abrangente e permitiu análises comparativas de biodiversidade, ocorrência e abundância de espécies entre diferentes locais da Floresta Nacional de Passa Quatro.

**Herpetofauna Crocodylia**

Não se verificou nenhum indício da ocorrência de crocodilianos na Floresta Nacional de Passa Quatro e conforme entrevistas realizadas com servidores da unidade, que trabalham há mais de 25 anos no local, nunca houve relato ou avistamento de jacarés no local.

**Herpetofauna Chelonia**

Durante os trabalhos de campo nenhum quelônio foi encontrado na Floresta Nacional de Passa Quatro, mas os habitantes locais relataram, em entrevistas, ser comum o encontro da espécie *Phrynops geoffroanus* no Ribeirão Carlos Tibúrcio. Trata-se de espécie de ampla distribuição geográfica, cujo encontro é muito comum.

**Herpetofauna Squamata, lagartos**

Um total de cinco espécies foram inventariadas até o momento:

a) *Enyalius perditus* Jackson, 1978;
b) *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818);
c) *Heterodactylus imbricatus* Spix, 1825;
d) *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839);
e) *Urostrophus vautieri* Duméril & Bibron, 1837.

As espécies *Urostrophus vautieri, Enyalius perditus e Heterodactylus imbricatus* só foram encontradas em mata nativa. *Urostrophus vautieri e Heterodactylus imbricatus* só foram encontradas em altitude superior a 1.100 metros. *Tupinambis merianae* (Figura 4.37) foi encontrada em áreas alteradas e de mata nativa, o que era previsível, já que se trata de espécie adaptada, muito comum em áreas antropizadas de regiões de Mata Atlântica. A espécie *Hemidactylus mabouia* só foi encontrada em áreas de benfeitorias, o que já era esperado, pois se trata de espécie sinantrópica, cuja ocorrência é favorecida pela presença humana. A abundância na amostra (Quadro 4.21) sugere que *Enyalius perditus* (Figuras 4.38 e 4.39) e *Tupinambis merianae* devam ser as espécies mais abundantes na Flona, ressaltando que apesar de abundante em todas as áreas de mata nativa amostradas, *Enyalius perditus* não foi encontrada na araucária plantada nem em áreas alteradas e, provavelmente, trata-se de espécie que não resiste a modificações no habitat, ao contrário de *Tupinambis merianae*. Os Quadros 4.21 e 4.22 apresentam as abundâncias relativas e as localidades de amostragem das espécies de lagartos da Flona.

Figura 4.37 - *Tupinambis marianae*.

Figura 4.38 - *Enyalius perditus*.

Figura 4.39 - *Enyalius perditus* (padrão verde).

Quadro 4.21 – Abundância relativa das espécies de lagartos da Flona de Passa Quatro.

| Espécies | Amostra (N) | Abundância |
|---|---|---|
| *Enyalius perditus* | 10 | 48% |
| *Tupinambis merianae* | 4 | 19% |
| *Hemidactylus mabouia* | 3 | 14% |
| *Heterodactylus imbricatus* | 3 | 14% |
| *Urostrophus vautieri* | 1 | 5% |
| TOTAL | 21 | 100% |

Quadro 4.22 – Localidades de coleta das espécies de lagartos da Flona de Passa Quatro. *

| | Localidades | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espécies** | **ZE** | **MN1180C** | **FMN1100** | **AP1240** | **MN1440C** | **MN980A** |
| *Enyalius perditus* | | X | X | | X | X |
| *Hemidactylus mabouia* | X | | | | | X |
| *Heterodactylus imbricatus* | | X | | | X | |
| *Tupinambis merianae* | X | | | | X | |
| *Urostrophus vautieri* | | | | | X | |

* Legenda:
**ZE** - Zona de uso especial (benfeitorias, viveiro de mudas, áreas alteradas, estrada, etc.).
**MN1180C** - Mata nativa com prevalência de candeia, em altitude de 1.180 metros.
**FMN1100** - Fragmento de mata nativa em altitude entre 1.100 e 1.120 metros.
**AP1240** - A plantada em altitude de 1.240 metros.
**MN1440C** - Mata nativa com prevalência de candeia, em altitude de 1.440 metros.
**MN980A** - Mata nativa com prevalência de araucária, em altitude entre 980 e 1.000 metros.

**Herpetofauna Squamata, serpentes**

Um total de oito espécies foram inventariadas:

a) *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854;
b) *Chironius bicarinatus* (Wied, 1820);
c) *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758;
d) *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854;
e) *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837);
f) *Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1911);
g) *Xenopholis undulatus* (Jensen, 1900);
h) *Waglerophis merremii* (Wagler, 1824).

*Crotalus durissus* e *Oxyrhopus clathratus* são as espécies terrestres mais abundantes da Floresta Nacional. *Crotalus durissus* (Figura 4.40), que é espécie típica de áreas abertas e considerada invasora em áreas florestadas de Mata Atlântica é, sem dúvida, a espécie dominante nas áreas de fitofisionomias mais abertas da Flona e no entorno. O encontro da espécie é muito freqüente na unidade, que, inclusive, já teve um serpentário para abrigar espécimes capturados no interior da unidade de conservação. Esses espécimes foram encontrados em diversos ambientes da unidade, mas, principalmente, nas áreas mais abertas, próximas às benfeitorias, nos aceiros entre os quadrantes de floresta plantada e nos limites da Floresta Nacional, onde se verifica terreno pedregoso com alta incidência de cupinzeiros, em área de transição com propriedades formadas por pastagens, principalmente de *Brachiaria decumbens*. A espécie é encontrada em todas as altitudes da Flona, inclusive superiores a 1.400 metros. No interior das áreas de floresta densa de maior porte, *Crotalus durissus* não é encontrada.

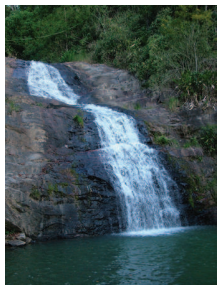


Figura 4.40 - *Crotalus Durissus*.

Não há relatos de ocorrência de *Bothrops jararaca* na Flona, sendo os relatos de espécimes capturados no interior da unidade de conservação e colocados no serpentário restritos às espécies *Bothrops alternatus, Crotalus durissus e Waglerophis merremii*. É possível que a altitude aliada à densidade florestal da Flona constituam fatores desfavoráveis à ocorrência da espécie, pois ela tem como preferência habitats de vegetações mais abertas e menos florestadas e se distribui até altitudes de 1.000 metros.

Diversos espécimes de *Oxyrhopus clathratus* (Figuras 4.41 a 4.44) foram coletados nos vários ambientes e altitudes amostrados, indicando ser espécie dominante nas áreas de floresta densa da unidade. Foram encontrados indivíduos da espécie nas formas juvenil, jovem e adulta nos padrões de coloração coral, que é o mais típico para a espécie, e no padrão de melanismo acentuado, que constitui estratégia adaptativa de termorregulação da espécie, em regiões de clima frio, para absorver mais calor. A exemplo do que ocorre na Flona, a espécie *Oxyrhopus clathratus* é muito abundante em Juiz de Fora, que também é região integralmente compreendida no bioma da Mata Atlântica, podendo ser um indício da capacidade adaptativa da espécie à antropização e às alterações ambientais na Mata Atlântica.

Figura 4.41 - *Oxyrhopus clathratus*.

Figura 4.42 - *Oxyrhopus clathratus*.

Figura 4.44 - *Oxyrhopus clathratus*.

Figura 4.43 - *Oxyrhopus clathratus*.

Observou-se na Flona uma curiosa simpatria entre espécies de Cerrado e de Mata Atlântica na Floresta Nacional. *Oxyrhopus clathratus e Sibynomorphus neuwiedi* (Figura 4.45) são endêmicas de Mata Atlântica, enquanto *Crotalus durissus e Sibynomorphus mikanii* (Figura 4.46) são mais típicas de Cerrado e podem ser consideradas invasoras.

Um indivíduo da espécie *Xenopholis undulatus* (Figura 4.47) foi encontrado em altitude de 1.180 m, em aceiro próximo à mata nativa com prevalência de candeia. Trata-se de espécie pouco pesquisada, cujo encontro é raro.

Figura 4.45 - *Sibynomorphus neuwiedi*.

Figura 4.46 - *Sibynomorphus mikanii*.

Figura 4.47 - *Xenopholis undulatus*.

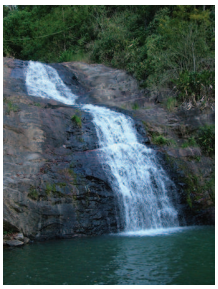
Os Quadros 4.23 e 4.24 apresentam a abundância relativa e as localidades de coleta das espécies de serpentes da Flona de Passa Quatro.

Quadro 4.23 – Abundância relativa das espécies de serpentes da Flona de Passa Quatro.

| Espécies | Amostra (N) | Abundância |
|---|---|---|
| *Oxyrhopus clathratus* | 8 | 45% |
| *Crotalus durissus* | 4 | 22% |
| *Bothrops alternatus* | 1 | 5,5% |
| *Chironius bicarinatus* | 1 | 5,5% |
| *Sibynomorphus mikanii* | 1 | 5,5% |
| *Sibynomorphus neuwiedi* | 1 | 5,5% |
| *Xenopholis undulatus* | 1 | 5,5% |
| *Waglerophis merremii* | 1 | 5,5% |
| **TOTAL** | **18** | **100%** |

Quadro 4.24 – Localidades de coleta das espécies de serpentes da Flona de Passa Quatro.

| | Localidades | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espécies** | **ZE** | **MN1180C** | **FMN1100** | **AP1240** | **MN1440C** | **MN980A** |
| *Bothrops alternatus* | | | | | X | |
| *Chironius bicarinatus* | | | | | | X |
| *Crotalus durissus* | X | | | | X | |
| *Oxyrhopus clathratus* | | X | X | X | X | X |
| *Sibynomorphus mikanii* | X | | | | | |
| *Sibynomorphus neuwiedi* | | X | | | | |
| *Xenopholis undulatus* | | X | | | | |
| *Waglerophis merremii* | X | | | | | |





**Anfíbios**

As sete espécies coletadas são listadas abaixo e estão com os nomes da nomenclatura mais recente.

a) *Chaunus ictericus* Spix, 1824;
b) *Chaunus ornatus* Spix, 1824;
c) *Eleutherodactylus guentheri* (Steindachner, 1864);
d) *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821);
e) *Hypsiboas polytaenius*;
f) *Proceratophrys boiei*;
g) *Scinax flavoguttatus*.

O ano de 2007 foi atípico na região com um período de estiagem prolongada que desfavoreceu a coleta de anfíbios, mas apesar dessa limitação e da amostra ainda reduzida (N = 49 espécimes), o estudo permitiu algumas conclusões sobre a composição da anurofauna da unidade. Algumas informações preliminares já se mostram aparentes, especialmente quanto à dominância das espécies *Eleutherodactylus guentheri* (Figura 4.48) para os habitats de serrapilheira, e *Chaunus ictericus* (Figura 4.49) para os habitats de lagoas. No ambiente arbóreo os indícios são de que *Hypsiboas faber* (Figura 4.50) seja a espécie dominante.

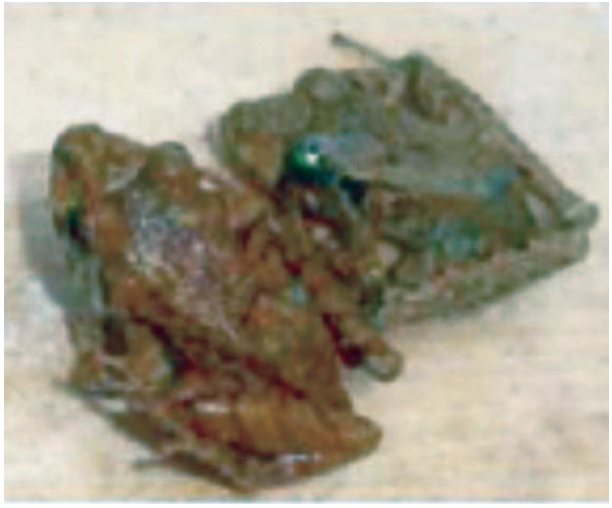


Figura 4.48 - *Eleutherodactylus guentheri.*

Figura 4.49 - *Chaunus ictericus.*

Figura 4.50 - *Hypsiboas faber.*

*Eleutherodactylus guentheri* foi a espécie de serrapilheira mais abundante, tendo sido encontrada nos diversos ambientes e altitudes amostrados, iclusive na araucária plantada. É uma espécie estritamente florestal, podendo ser encontrada no Sudeste e no Sul do Brasil, do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul, e na província argentina de Misiones, além de, presumivelmente, em áreas adjacentes ao Paraguai. É uma espécie de porte pequeno a médio (25 a 40 mm). Apresenta grande variabilidade em diversos caracteres morfológicos e também na vocalização de anúncio, ao longo de sua área de distribuição, podendo haver mais de uma espécie sob esse nome. A coloração dorsal

parda é mais comum do que a verde. Essa espécie é freqüente em encostas de Mata Atlântica e nas florestas com araucária.

*Proceratophrys boiei* (Figura 4.51) foi a segunda espécie de serrapilheira mais abundante, tendo sido encontrada na maior parte dos diversos ambientes e altitudes amostrados.

Figura 4.51 - *Proceratophrys boiei*.

Da família Bufonidae, *Chaunus ictericus* foi a espécie mais abundante, sendo encontrados adultos e girinos nas lagoas próximas às áreas de benfeitorias. É um sapo grande, com adultos com 100 a 170 mm de CRC que possuem dimorfismo sexual de coloração pronunciada, bem como de tamanho, com as fêmeas sendo maiores do que os machos. As fêmeas possuem coloração pardo-clara, com uma grande mancha dorsal enegrecida dividida ao meio por uma faixa clara; os machos possuem coloração pardo-amarelada uniforme. É uma espécie de distribuição ampla, ocorrendo na Mata Atlântica do Sudeste e do Sul do Brasil, além da província de Misiones (Argentina) e do leste do Paraguai.

Das espécies *Chaunus ornatus, Hypsiboas polytaenius e Scinax flavoguttatus*, apenas um indivíduo foi coletado.

Os Quadros 4.25 e 4.26 apresentam a abundância relativa e as localidades de coleta das espécies de anfíbios da Flona de Passa Quatro.

Quadro 4.25 – Abundância relativa das espécies de anfíbios da Flona de Passa Quatro.

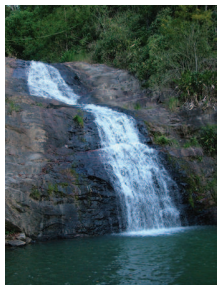
| Espécies | Amostra (N) | Abundância |
|---|---|---|
| Eleutherodactylus guentheri | 21 | 43% |
| Proceratophrys boiei | 13 | 27% |
| Chaunus ictericus | 9 | 18% |
| Hypsiboas faber | 3 | 6% |
| Chaunus ornatus | 1 | 2% |
| Hypsiboas polytaenius | 1 | 2% |
| Scinax flavoguttatus | 1 | 2% |
| TOTAL | 49 | 100% |

Quadro 4.26 – Localidades de encontro das espécies de anfíbios da Flona de Passa Quatro.

| | Localidades | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Espécies | ZE | MN1180C | FMN1100 | AP1240 | MN1440C | MN980A |
| *Chaunus ictericus* | X | | | | | X |
| *Chaunus ornatus* | X | | | | | |
| *Eleutherodactylus guentheri* | | X | X | X | X | X |
| *Hypsiboas faber* | | | | X | X | X |
| *Hypsiboas polytaenius* | | | | | | X |
| *Proceratophrys boiei* | | X | | | X | X |
| *Scinax flavoguttatus* | | X | | | | |

### 4.2.3.1 Ameaças às espécies de anfíbios e répteis da Flona de Passa Quatro

Dados preliminares indicam que a Floresta Nacional de Passa Quatro apresenta uma baixa diversidade de espécies de anfíbios e répteis. Uma das prováveis causas para essa baixa diversidade é a fragmentação de matas e reduzida área da unidade de conservação, que é em geral cercada por propriedades formadas por pastagens de *Brachiaria decumbens*. Outro fator é a proximidade com a área urbana do município de Passa Quatro e a antropização ao seu redor. Não obstante, os fragmentos de mata nativa da Floresta Nacional de Passa Quatro ainda cumprem um importante papel na conservação de algumas espécies de répteis e anfíbios e é possível que até contribuam na conservação de espécies endêmicas de Mata Atlântica, ou mesmo





exclusivas da Serra da Mantiqueira, que exijam altitudes superiores a 1.000 metros em termos de habitat.

Relação das espécies de répteis e de anfíbios da Floresta Nacional de Passa Quatro:

**Herpetofauna Chelonia**

a) *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812).

**Herpetofauna Squamata, lagartos**

a) *Enyalius perditus* Jackson, 1978;
b) *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818);
c) *Heterodactylus imbricatus* Spix, 1825;
d) *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839);
e) *Urostrophus vautieri* Duméril & Bibron, 1837.

**Herpetofauna Squamata, serpentes**

a) *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854;
b) *Chironius bicarinatus* (Wied, 1820);
c) *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758;
d) *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854;
e) *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837);
f) *Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1911);
g) *Xenopholis undulatus* (Jensen, 1900);
h) *Waglerophis merremii* (Wagler, 1824).

**Anfíbios**

a) *Chaunus ictericus* Spix, 1824;
b) *Chaunus ornatus* Spix, 1824;
c) *Eleutherodactylus guentheri* (Steindachner, 1864);
d) *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821);
e) *Hypsiboas polytaenius*;
f) *Proceratophrys boiei*;
g) *Scinax flavoguttatus*.

Das espécies coletadas até o momento, nenhuma consta da lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 3 de 27 de maio de 2003). Entretanto, na lista de espécies ameaçadas para o estado de São Paulo (Decreto nº 42.838 de 4 de fevereiro de 1998) constam como ameaçadas de extinção as espécies *Xenopholis undulatus e Enyalius perditus* na categoria PA (provavelmente ameaçadas) e a espécie *Tupinambis merianae* na categoria VU (vulnerável). *Enyalius perditus* também é relacionada como ameaçada de extinção na categoria PA (provavelmente ameaçada) na lista de espécies ameaçadas para o estado do Rio de Janeiro.

**4.2.3.2 Propostas de estratégias para a conservação de espécies de répteis e de anfíbios na Flona de Passa Quatro**

Trabalhos de educação ambiental e treinamento de monitores ambientais sobre a herpetofauna local deverão ser contemplados nas atividades de uso público da unidade, sobretudo quanto à conscientização dos visitantes, no que diz respeito à coleta e ao manejo da fauna silvestre. Esses treinamentos deverão também contemplar os cuidados necessários à prevenção e aos procedimentos de emergência, no caso de acidentes com animais peçonhentos, especialmente pela abundância, na unidade, da serpente (*Crotalus durissus*) e da aranha-armadeira (*Phoneutria negriventer*), espécies peçonhentas que, provavelmente, se beneficiaram das alterações ambientais e que ocupam, justamente, os espaços mais próximos das áreas de uso público da unidade.

O zoneamento, buscando ampliação e interligação entre os fragmentos de mata nativa por regeneração natural, e a ampliação da área da unidade de conservação se constituem em possíveis estratégias a serem adotadas para ampliar a contribuição da Floresta Nacional de Passa Quatro em

termos de conservação da biodiversidade da Mata Atlântica, em consonância com o Projeto Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, do Programa Corredores Ecológicos do Ministério do Meio Ambiente.

A ampliação pode ser proposta para as áreas adjacentes à mata nativa com predominância de candeia em altitude de 1.440 m, a abrangência de uma nascente que se localiza próxima da divisa da unidade, e com a incorporação de áreas com declive acentuado e de altitudes superiores a 1.400 m, em direção ao Pico do Cotovelo, à Serra Fina e ao Pico da Pedra da Mina (2.797 m). Essa ampliação aumentará a área protegida de mata nativa e possibilitará a conservação de espécies endêmicas da Serra da Mantiqueira em altitudes superiores a 1.000 metros.

### 4.2.4 Ictiofauna

Para a ictiofauna não foi realizado levantamento de campo, sendo que as informações e as sugestões apresentadas, a seguir, referem-se aos dados disponíveis para a região, decorrentes da revisão de literatura, bem como das discussões técnicas realizadas durante as reuniões e oficinas participativas.

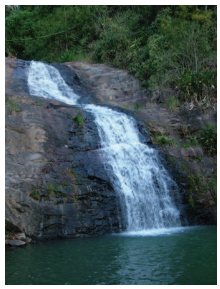
A área da Flona de Passa Quatro encontra-se na Serra da Mantiqueira e seus principais cursos d'água são o Rio da Cachoeira e o Ribeirão Carlos Tibúrcio que compõem a Bacia do Rio Grande. Suas nascentes encontram-se na área de entorno.

A Flona de Passa Quatro não apresenta qualquer informação acerca da ictiofauna de seus cursos d'água. Não foram realizadas coletas de campo e a revisão da literatura confirmou a ausência de dados sobre a região. Dessa forma, não é possível citar uma lista de espécies de peixes do Rio da Cachoeira e do Ribeirão Carlos Tibúrcio e nem mesmo avaliar a área em relação a espécies com algum grau de ameaça de extinção, espécies raras, de interesse comercial, endêmicas ou exóticas. No Brasil, riachos de cabeceira e rios de pequeno porte são pouco estudados em relação à ictiofauna, muitas vezes, pela dificuldade de acesso. Porém, nesses locais, há grande potencial de descobertas de novas espécies, ampliação da área de distribuição e eliminação de lacunas geográficas no conhecimento da fauna de peixes da região. Entretanto, os impactos já sofridos nessas áreas, principalmente na Mata Atlântica, levam a crer que a ictiofauna e a estrutura de sua comunidade atual já sofreu muitas perdas por extinção local de espécies.

A completa ausência de dados reforça a importância em investir no mapeamento da biodiversidade da Flona de Passa Quatro como passo inicial para sugerir diretrizes para a conservação e o manejo da ictiofauna. Soma-se a isso o fato de a Serra da Mantiqueira ser considerada uma Reserva da Biosfera, devido à sua importância como remanescente de Mata Atlântica, bioma que é Patrimônio Natural da Humanidade e que ocupa o segundo lugar entre as florestas tropicais mais ameaçadas. Para traçar medidas de conservação das espécies é necessária uma visão do sistema aquático, além do conhecimento das peças envolvidas no processo. Sem um inventário da ictiofauna, espécies raras ou com pequena distribuição geográfica, cuja vulnerabilidade é maximizada pela ameaça de um simples evento catastrófico, seja ele natural ou antrópico, podem sofrer diversos impactos sem que esses sejam conhecidos e sem a possibilidade de ações mitigadoras.

Os poucos estudos realizados na Serra da Mantiqueira reforçam o potencial para a descoberta de novas espécies. Em riachos das sub-bacias dos rios Sapucaí, Pardo e Turvo, tributários do Rio Grande, em seu curso médio foram coletadas 64 espécies de peixes, entre as quais, sete possuíam *status* taxonômico ainda indefinido, uma havia sido recentemente descrita e outras três eram espécies novas. Foi encontrada uma nova espécie do gênero *Parodon* também nas cabeceiras de riachos da bacia do Rio Sapucaí.

Entre as principais recomendações para a eliminação de lacunas de conhecimento e conservação da ictiofauna estão: o in-





centivo a estudos de inventário; a identificação dos impactos que ameaçam as espécies de peixes e posterior implantação de medidas para sua eliminação ou minimização; a criação e apoio à fiscalização em unidades de conservação e subsídio à elaboração de planos de manejo; evitar que aconteça a introdução de espécies exóticas, e a exigência do cumprimento da legislação em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP).

**Principais impactos sobre a ictiofauna: desmatamento, introdução e criação de espécies exóticas**

Assim como a grande maioria das bacias hidrográficas brasileiras, a Microbacia do Rio da Cachoeira sofre grandes influências de ações antrópicas. A retirada da vegetação nativa intensifica os processos de erosão, que, por sua vez, alteram as características físico-químicas das águas e levam ao assoreamento dos leitos dos rios. Conseqüentemente, há a perda em qualidade e quantidade de habitats aquáticos para as espécies. Como sistemas abertos, os rios sofrem influência de todos os processos ecológicos e antrópicos que ocorrem nas suas bacias de drenagem, assim sendo, a presença das matas ciliares apresenta importantes funções na manutenção dos ambientes aquáticos e de suas comunidades.

A entrada de matéria orgânica alóctone nos sistemas aquáticos, proveniente da mata ciliar, é essencial tanto para o fornecimento de alimento para espécies da ictiofauna (principalmente nas regiões de cabeceira, onde a produtividade primária é menor) quanto para a formação de um ambiente adequado para a colonização pela ictiofauna e por outros organismos, os quais, também, são muito importantes para a alimentação de diversas espécies de peixes. A regulação do fluxo e da vazão de água e a manutenção da sua qualidade também são altamente dependentes da manutenção das matas ciliares. Esses fatores têm maior influência em cursos d'água de menor porte onde o contato entre os ecossistemas aquáticos e terrestres e o risco de erosão dos solos é maior.

Outra provável fonte de impacto à ictiofauna da Flona de Passa Quatro é a piscicultura da truta-arco-íris. *Oncorhynchus mykiss* pertence à família Salmonidade e é nativa da região oeste da América do Norte. Atualmente, é considerada a espécie de peixe mais introduzida no mundo. O fato de possuir hábito alimentar onívoro e ocultar a desova dos predadores confere a esta espécie a capacidade de persistir com sucesso em vários ambientes onde é introduzida e causar impactos ecológicos adversos, como competição com as espécies nativas e até mesmo a extinção local de algumas delas.

A região da Serra da Mantiqueira tem amplo histórico de criação de trutas para fins comerciais e esportivos por possuir córregos de águas frias, limpas e bem oxigenadas, ambiente requerido pela espécie. No Brasil, a espécie foi introduzida em 1913 para fins comerciais e desde a década de 1950 é observada nos córregos e em cabeceiras da Serra da Mantiqueira.

A piscicultura depende fundamentalmente do ecossistema no qual está inserida, que deve permanecer equilibrado para possibilitar a manutenção da atividade. É raro seu funcionamento sem impacto ao meio ambiente, como, por exemplo, a alteração da qualidade da água e a eutrofização do ambiente em função da descarga de resíduos orgânicos, e a introdução de espécies exóticas em ecossistemas naturais, uma das cinco principais causas mundiais de perda da biodiversidade. É fundamental considerar que a preservação ambiental é parte importante do processo produtivo da aqüicultura, juntamente com a produção lucrativa e com o desenvolvimento social.

É necessário avaliar os efeitos provocados pela introdução e a criação da truta-arco-íris na biota nativa na Flona e região, para obter respostas sobre a viabilidade ambiental e econômica dessa atividade. Cabe, também, aos tomadores de decisão, baseados em fundamentos científicos, a regulamentação dessa prática, caso seja de importância econômica para a região, e o estabelecimento de critérios que possibili-

tem o controle da atividade e a proteção da biodiversidade local.

#### 4.2.4.2 Interação flora-fauna

Em florestas tropicais, muitas espécies animais possuem padrão de abundância e distribuição intimamente relacionado ao padrão de floração e de frutificação de determinadas plantas.

Essa interação animal-planta apresenta grande importância ecológica, uma vez que diversas plantas oferecem abundantes recursos alimentares como flores, frutos, pólen e néctar, essenciais à sobrevivência de vários animais. Em contrapartida, os animais promovem a polinização e a dispersão de sementes, contribuindo para o sucesso reprodutivo de muitos vegetais. Essas relações animais-plantas são bastante variadas e complexas, principalmente nas regiões tropicais.

A vegetação é uma das características do meio mais importante para a manutenção dos animais. Conseqüentemente, intervenções na vegetação produzem efeitos diretos na fauna, geralmente pela redução, aumento ou alteração de dois atributos-chave, que são o alimento e o abrigo.

Em florestas úmidas, geralmente onde o número de espécies e a complexidade estrutural são muito maiores, observa-se aumento da importância dessa interação, principalmente quando a dispersão zoocórica promove várias vantagens que incluem o impedimento da presença de muitas sementes agregadas e a alta mortalidade de sementes próximas da planta-mãe, e a possibilidade da colonização de sítios de regeneração, além do aumento do fluxo gênico. Portanto, a frugivoria é um processo de grande importância para a manutenção da alta diversidade de plantas nos trópicos.

Dessa forma, do ponto de vista da biologia da conservação, os estudos sobre como os animais influenciam nas populações vegetais e vice-versa têm permitido melhor avaliação da qualidade de um ambiente ou ecossistema, bem como proporcionado a definição de estratégias para a conservação da biodiversidade.

#### 4.2.4.3 Definições

A frutificação pode ser definida como o conjunto de processos que inclui formação, crescimento, amadurecimento do fruto e "exposição" dos frutos aos agentes dispersores, bem como a própria dispersão dos frutos a partir da planta-mãe, ou seja, afastamento ou saída do fruto do seu local de origem.

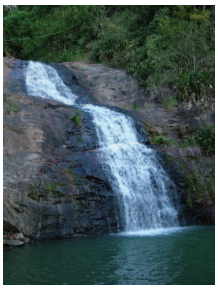
Entende-se como dispersão o processo ativo de transporte que resulta no estado passivo de distribuição de plantas em um determinado ambiente. Basicamente, esse processo consiste na partida a partir do diásporo (unidade da planta que é dispersa, como uma semente ou fruto) para uma área não previamente ocupada, a partir da planta-mãe.

Estrategicamente, várias espécies de plantas apresentam modificações morfológicas e comportamentais que evidenciam adaptações para a dispersão local, por diferentes meios.

Características morfológicas como cor, presença de alas, deiscência de cápsula e semente com arilo podem estar presentes em frutos maduros, indicando adaptações para a dispersão por diferentes vetores.

Os frutos, com base em critérios morfológicos, são classificados e incluídos em diferentes categorias de dispersão:

a) **Anemocoria**: frutos que apresentam adaptações para que sejam dispersos pelo vento;
b) **Hidrocoria**: grupo formado por frutos dispersos pela água. Esses frutos possuem boa capacidade de flutuação e durabilidade no meio aquático;
c) **Zoocoria**: frutos adaptados à dispersão por animais. Quando a dispersão ocorre por aves, esse mecanismo é conhecido por ornitocoria. Mastocoria quando realizada por mamíferos terrestres e quiropterocoria quando por morcegos. Existem ainda outras





subcategorias que são definidas conforme o grupo animal dispersor.

d) **Autocoria**: frutos que não apresentam adaptação morfológica evidente para a dispersão pelo vento, água ou por animais, sendo dispersos, geralmente, pela gravidade ou por mecanismo explosivo.

Entre as diversas formas de dispersão, a zoocoria é a mais importante para o processo de manutenção e de renovação das florestas tropicais, uma vez que integração e dependência entre planta e animal atingem seu ponto máximo nos trópicos úmidos.

### 4.2.4.4 Padrões de interação flora-fauna para a Floresta Nacional de Passa Quatro

Das 96 espécies vegetais identificadas no levantamento botânico, apenas três não tiveram sua síndrome de dispersão definida.

Do total de plantas analisadas, aproximadamente 59% (n=55) apresentam dispersão por zoocoria (Figura 4.52).

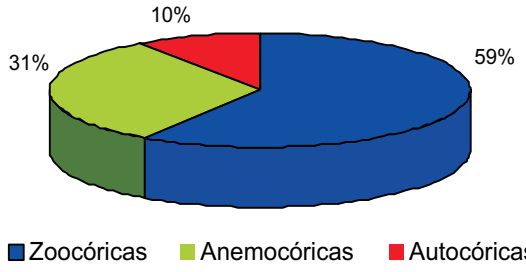



Figura 4.52 – Distribuição das espécies vegetais ocorrentes na Floresta Nacional de Passa Quatro, conforme a categoria de dispersão.

Para a Floresta Nacional de Passa Quatro a proporção de espécies zoocóricas em relação a outras categorias de dispersão não difere muito daquela observada em outros ambientes florestais do Sudeste brasileiro. Estudos indicam que em florestas das regiões tropicais há maior proporção de espécies zoocóricas em relação a espécies com outras síndromes de dispersão. Essa relação deve-se, provavelmente, à heterogeneidade ambiental, que, na área da Floresta Nacional de Passa Quatro, é evidenciada pelo gradiente altitudinal e, inclusive, pela presença de sub-bosques nas áreas de reflorestamentos.

Entre aquelas plantas que apresentam dispersão zoocórica, há uma predominância de espécies ornitocóricas, cuja dispersão é realizada por aves (Figura 4.53). Outras sete espécies possuem adaptações que permitem dispersão por mais de um grupo animal e apenas duas espécies parecem ser dispersadas exclusivamente por mamíferos voadores.

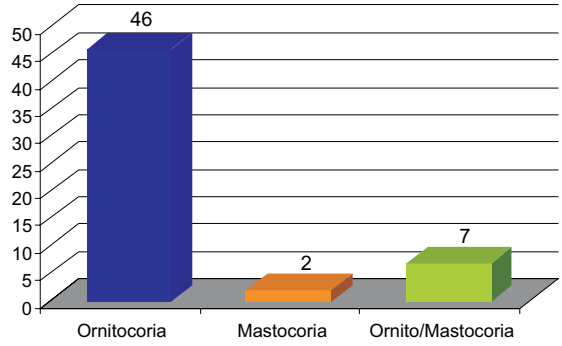



Figura 4.53 – Número de espécies vegetais em relação ao grupo animal dispersor.

Freqüentemente, as espécies zoocóricas apresentam distribuição nos estratos inferiores, possuindo relação com a área de vida e das atividades das espécies animais dispersoras. Já as espécies anemocóricas concentram-se nos estratos emergentes e nas bordas, facilitando a dispersão pelo vento.

As aves, entre os vertebrados dispersores existentes na área da Floresta Nacional de Passa Quatro, apresentam maior poder de dispersão vegetal, sendo responsáveis pela dispersão de aproximadamente 84% das espécies vegetais (excluindo as espécies vegetais que apresentam dispersão por mais de um grupo animal). As aves e os mamíferos são os que apresentam interação mais complexa com os frutos. Os

animais frugívoros indicam alta dependência das espécies vegetais frutíferas e vice-versa. Quando em ambiente florestal, há perda ou diminuição de espécies vegetais frutíferas, concomitantemente, os frugívoros também sofrem declínios em suas populações, podendo resultar na extinção de espécies local ou regionalmente.

A abundância de frutos na maioria dos ambientes florestais tropicais é altamente sazonal e algumas espécies de frugívoros são mantidas durante os períodos de baixa oferta de recursos pelas chamadas "espécies-chave". A extinção das espécies-chave pode levar ao que tem sido chamado de "efeito dominó", ocasionando a extinção, em cadeia, de outras espécies que formam as teias alimentares nas comunidades. É esse padrão de desaparecimento de espécies tanto animais como vegetais que tem sido observado na maioria dos casos relacionados à fragmentação dos ambientes naturais. Gradativamente, conforme o tipo e a intensidade das interferências no ambiente, as espécies frugívoras vão sendo substituídas por espécies de hábitos mais generalistas e, conseqüentemente, a comunidade vegetal sofre reestruturação com a diminuição ou o desaparecimento das espécies frutíferas.

A grande importância dos animais dispersores é pelo fato de eles serem os regeneradores das florestas. A sobrevivência de uma espécie frutífera depende quase que exclusivamente da presença de seus dispersores.

Na comunidade de aves registrada para a Floresta Nacional de Passa Quatro são encontradas 29 espécies que utilizam recursos de origem vegetal, excluindo-se aquelas consideradas onívoras, que apresentam dieta composta por recursos vegetais e animais. Desse número, aproximadamente 41,1% são aves nectarívoras, 34,5% granívoras e 24,1% frugívoras.

Figuram como representantes típicos do grupo das frugívoras, espécies como o pavó (*Pyroderus scutatus*), o cracídeo *Penelope obscura* e os representantes da família Psitacidae. Os nectarívoros, geralmente excelentes polinizadores, são representados quase que exclusivamente pelos beija-flores.

Para a Floresta Nacional de Passa Quatro, os mamíferos que consomem itens alimentares de origem vegetal totalizam 23 espécies, representando, aproximadamente, 74% da comunidade. Muitas espécies de mamíferos consideradas de hábitos generalistas (onívoras) podem manter estreitas relações com grupos específicos de plantas, por exemplo, passando a depender desses animais para a sua reprodução ou dispersão de sementes.

A presença de espécies frutíferas, como aquelas pertencentes aos gêneros *Piper* e *Solanun*, garante, em grande parte, a ocorrência de espécies de morcegos frugívoros na área da Floresta Nacional de Passa Quatro.

Entre os mamíferos que utilizam diretamente os recursos vegetais, os morcegos são de grande importância na dinâmica das matas não só como dispersores, mas também como polinizadores. Além de elementos abundantes, esses animais prestam serviços de alta qualidade, seja na polinização e/ou na dispersão de sementes.

Em ações de manejo dos recursos naturais, o conhecimento sobre as interações fauna-flora existentes em uma determinada área torna-se imprescindível para a previsão e a avaliação dos possíveis impactos resultantes de interferências sobre o meio.

Dessa forma, para melhor entender as relações existentes entre a fauna e flora da Floresta Nacional de Passa Quatro, há a necessidade de estudos específicos sobre a fenologia da vegetação e sobre as espécies animais associadas. Recomenda-se que linhas de pesquisas enfocando o assunto sejam abordadas quando da implantação do Programa de Conhecimento e Pesquisa do Plano de Manejo da Unidade de Conservação.

# 5 Caracterização socioeconômica e ambiental da UC

As áreas de entorno de unidades de conservação foram criadas com o intuito de promover a adequada utilização dos recursos naturais, seja pelas atividades econômicas ou pelas ocupações humanas nas áreas próximas. Os limites da área de entorno foram estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), na Resolução n° 13/90, como todo o território localizado entre os limites de unidades de conservação e um raio de dez quilômetros.

No caso específico da Floresta Nacional de Passa Quatro, a área do entorno abrange a totalidade dos municípios de Passa Quatro e Itanhandu, localizados na Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas, na divisa com os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. Situados na Serra da Mantiqueira, com altitudes que variam entre 900 m e 2.790 m, os municípios têm paisagem bem diversificada, com a presença de picos, vales, rios encachoeirados, reservas de fauna e de flora típicas de áreas florestais e campestres, além de ocupações urbana e rural.

## 5.1 A área de entorno da Flona de Passa Quatro

A área de entorno da UC totaliza 419,02 km$^2$, sendo 65,7% da superfície pertencente às "terras passa-quatrenses" e o restante ao município de Itanhandu.

Ambos os municípios apresentam características típicas da Serra da Mantiqueira. A significativa amplitude topográfica, que atinge quase 1.900 m entre o ponto mais elevado, a Pedra da Mina, 2.790 m, e o ponto com menor altitude, a foz do Ribeirão Itanhandu, 900 m, contribui para a diversidade paisagística encontrada no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro.

A influência do relevo no clima e, conseqüentemente, na vegetação faz haver, em áreas próximas, do ponto de vista geográfico, espécies típicas da mata tropical Semidecídua, das matas de araucárias e dos campos de altitude. Além das interferências no clima e na vegetação, as formas de relevo, caracterizadas pela alta declividade do terreno e pela amplitude topográfica, colaboram para tornar encachoeirados o Alto Curso do Rio Verde e de seus afluentes (Figura 5.1).

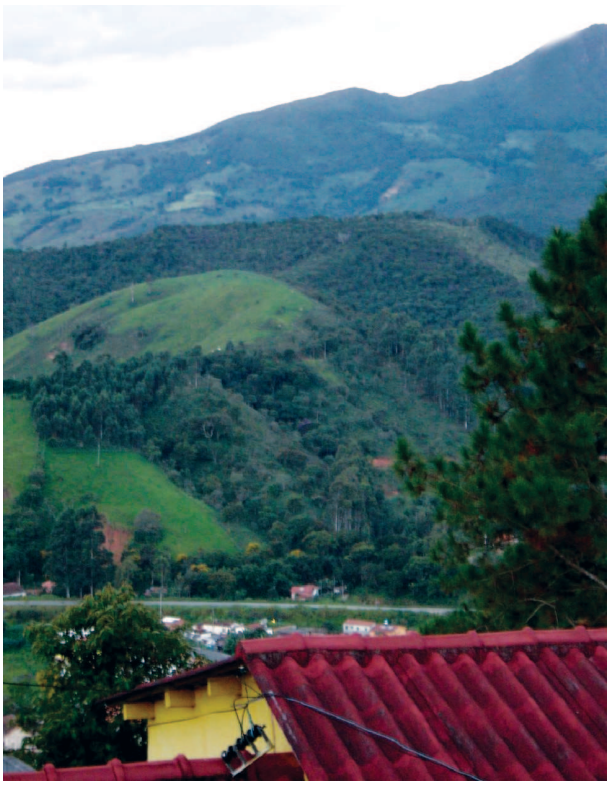
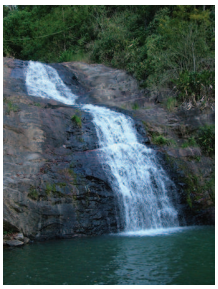


Figura 5.1 - Vista parcial de Passa Quatro, tendo ao fundo a Serra Fina (Foto: Mendes, 2006).





Mesmo com o processo de povoamento remontando ao século XVII, quando partiram as primeiras expedições de Bandeirantes em direção ao interior do Brasil Colonial, os municípios só foram criados no final do século XIX, caso de Passa Quatro, emancipado em 1888, e no início do século XX, situação de Itanhandu, que se emancipou em 1923.

Ao longo do período entre a segunda metade dos séculos XIX e meados do século XX, a cafeicultura teve notória importância para a economia e o povoamento da área em questão, assim como para as regiões vizinhas. Naquele período, tiveram início, também, atividades turísticas nos municípios do Circuito das Águas, especialmente em Caxambu e em São Lourenço. A posição geográfica no trajeto entre os centros emissores de turistas, especialmente Rio de Janeiro e São Paulo, e os centros receptores de turistas do Circuito das Águas, contribuiu para que Itanhandu e Passa Quatro passassem a ter certa atividade turística, especialmente na segunda, que foi declarada estância hidromineral em 1946 (Figura 5.2).

O crescimento da população está exposto no Quadro 5.1, que demonstra a evolução da população nos municípios de Itanhandu e Passa Quatro, entre os anos de 1970 e 2006.

Figura 5.2 - Vista parcial da área urbana de Itanhandu (Foto: Scarpa, 2007).

Quadro 5.1 - Evolução da população em Itanhandu e em Passa Quatro.

| Censo | Itanhandu | Passa Quatro |
|---|---|---|
| 1970 | 9132 | 11365 |
| 1980 | 9691 | 12045 |
| 1991 | 11273 | 13408 |
| 2000 | 12910 | 14854 |
| 2006 | 14429 | 15293 |

Fonte: IBGE: Censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000; contagem da população de 2007.

O ritmo de crescimento demográfico em ambos os municípios foi relativamente baixo, sendo que no meio rural houve, inclusive, significativo decréscimo da população no período analisado, conforme mostra o Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - População urbana e rural em Itanhandu e em Passa Quatro, entre 1970 e 2000.

| Censo | Itanhandu | Itanhandu | Passa Quatro | Passa Quatro |
|---|---|---|---|---|
| | Urbana (%) | Rural (%) | Urbana (%) | Rural (%) |
| 1970 | 5259 (57,6) | 3873 (42,4) | 6663 (58,6) | 4702 (41,4) |
| 1980 | 6927 (71,5) | 2764 (28,5) | 7994 (66,4) | 4051 (33,6) |
| 1991 | 9049 (80,3) | 2224 (19,7) | 9149 (68,2) | 4259 (31,8) |
| 2000 | 10521 (81,5) | 2389 (18,5) | 11320 (76,2) | 3534 (23,8) |

Fonte: IBGE: Censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000.

O decréscimo populacional no meio rural foi fator recorrente em diversas localidades e regiões do País. No caso específico da Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas, diversos municípios apresentaram decréscimo no número de habitantes durante o período analisado (1970-2000). Tal situação se deu, entre outros fatores:

a) pelo reduzido potencial de retenção da população, que se evadiu do meio rural, por parte das cidades pouco populosas e de economia nitidamente agropecuária;
b) devido ao intenso poder de atração de migrantes dos centros regionais do próprio sul de Minas, assim como de variadas localidades das demais macrorregiões de Minas Gerais e dos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro.

A referida situação contribuiu decisivamente para o esvaziamento populacional e econômico de amplos setores do território nacional, entre eles as áreas mais montanhosas, eminentemente rurais, situadas no interior de um "quadrado imaginário" formado por Belo Horizonte, Uberlândia, São Paulo, Rio de Janeiro e, novamente, Belo Horizonte.

Se, por um lado, essa relativa estagnação econômica e demográfica promoveu impactos negativos aos "que ficaram", por outro contribuiu para conservar alguns recursos naturais, o que acabou motivando certo potencial para o desenvolvimento de atividades econômicas mais propícias às condições físicas regionais. O progressivo crescimento do turismo, da produção de orgânicos, da piscicultura e da fruticultura, como já ocorre em municípios sul-mineiros da Serra da Mantiqueira, incluindo Passa Quatro e Itanhandu, evidencia esse potencial.

Apesar do decréscimo da população que reside no meio rural, a agropecuária apresenta significativa importância para a economia de Passa Quatro e, especialmente, para Itanhandu, onde a avicultura possui maior destaque na composição do PIB (Produto Interno Bruto) local. O Quadro 5.3 demonstra a distribuição por setores econômicos do PIB dos municípios abordados.

Quadro 5.3 – PIB, em milhares de reais, dos municípios de Itanhandu e Passa Quatro, 2004.

| | Primário | Secundário | Terciário | Total |
|---|---|---|---|---|
| Itanhandu | 116.474 | 15.814 | 57.475 | 187.094 |
| Passa Quatro | 41.008 | 23.878 | 48.232 | 114.222 |

Fonte: IBGE, 2004.

Apesar da relativa concentração do PIB no setor primário, especialmente no município de Itanhandu, a distribuição da População Economicamente Ativa (PEA) não reflete tal quadro, conforme será evidenciado no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 - Distribuição da PEA por setores econômicos no ano 2000.

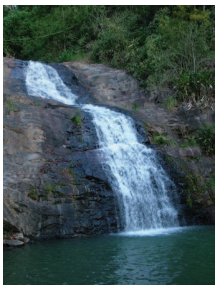
| | Primário (%) | Secundário (%) | Terciário (%) | Total (%) |
|---|---|---|---|---|
| Itanhandu | 1.039 (17,8) | 1.766 (30,3) | 3.031 (51,9) | 5.836 (100) |
| Passa Quatro | 1.101 (17,8) | 1.789 (28,9) | 3.291 (53,2) | 6.181 (100) |

Fonte: IBGE, 2000.

Conforme citado, a avicultura, representada majoritariamente pela produção de ovos de galinha, é a principal atividade econômica em volume de recursos financeiros no município de Itanhandu. Além disso, destaca-se na localidade a produção de milho e de leite, no setor primário, as indústrias têxteis, de laticínios e de autopeças no setor secundário, e a prestação de serviços, o turismo e o comércio no setor terciário. No caso de Passa Quatro, existe maior equilíbrio entre os setores econômicos, tendo destaque na geração de rendimentos para os moradores, a piscicultura de trutas e a produção de batata-inglesa, milho, ovos, leite e frutas, no setor primário, engarrafamento de águas minerais, laticínios, metalurgia e a produção de refrigerantes, têxteis e de papéis no setor secundário, e turismo, comércio e prestação de serviços no setor terciário.

Da mesma forma que nos demais municípios localizados na Mantiqueira sul-mineira, a estrutura fundiária em Itanhandu e em Passa Quatro se encontra organizada a partir de pequenas e médias propriedades. Essa relativa eqüidade na posse da terra, juntamente com as restrições do meio físico à produção de monoculturas voltadas às exportações e, nitidamente mais valorizadas pelas políticas públicas nacionais, conferem maior participação dos familiares dos proprietários no trabalho em ambos os municípios.

A diversificação da produção econômica no meio rural, especialmente se ocorrer concomitantemente à melhoria das condições tecnológicas para o armazenamento, transformação e comercialização, poderão transformar favoravelmente as condições





sociais, econômicas e ambientais nos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro. São fatores positivos que podem colaborar para a diversificação das atividades econômicas:

a) a variação microclimática existente no interior dos municípios, que possibilita o cultivo de espécies tipicamente tropicais, como a banana e o café, e também favorece a expansão das áreas ocupadas com a fruticultura de clima temperado, a exemplo da pera, da ameixa e do pêssego. O clima permite, também, a piscicultura da truta e do salmão, atividades com certo destaque em ambos os municípios, mas, especialmente, em Passa Quatro;
b) a proximidade geográfica com importantes centros consumidores nacionais, entre eles as regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro;
c) o potencial para o desenvolvimento turístico dos municípios devido à existência de recursos naturais e construídos nas áreas urbanas e no meio rural.

Apesar de estarem localizados no interior da APA da Serra da Mantiqueira desde a sua criação, em 1985, os municípios de Passa Quatro e de Itanhandu apresentam diversas áreas efetivamente transformadas pelas atividades econômicas, a exemplo da agropecuária, da mineração, da indústria e do turismo, e também progressivo acréscimo de moradores e de visitantes. A presença de amplas áreas ocupadas por pastagens e por cultivos em locais de excessiva declividade contribui efetivamente para a formação de processos erosivos em encostas, a contaminação e o assoreamento dos recursos hídricos, e para ocasionais desmatamentos.

A difícil conciliação entre o desenvolvimento econômico, a acolhida a moradores e visitantes e a correta utilização dos recursos naturais é verificada não apenas na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, mas também em variadas localidades e regiões com características parecidas. De modo geral, os indicadores de qualidade de vida nos municípios localizados na Serra da Mantiqueira estão entre os de piores condições em relação à Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas.

No que tange às condições de rendimentos, as situações de Itanhandu e de Passa Quatro podem ser verificadas no Quadro 5.5.

As condições de rendimentos de Itanhandu são significativamente mais favoráveis do que as do município de Passa Quatro, que apresenta nível de renda per capita inferior a todas as unidades espaciais analisadas. Devido à menor desigualdade social em ambos os municípios, explicitada pelo Coeficiente de Gini, eles apresentam percentual de população abaixo da linha da pobreza, inferior ao estado de Minas Gerais. Apesar disso, a situação de Itanhandu é nitidamente melhor do que a de Passa Quatro.

Quadro 5.5 - Condições de rendimentos nos municípios de Itanhandu, Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas.

| | Renda per capita mensal, 2000* | Coeficiente de Gini | Pessoas abaixo da linha da pobreza (%) ** |
|---|---|---|---|
| Itanhandu | 306,52 | 0,570 | 18,46 |
| Passa Quatro | 240,59 | 0,570 | 27,61 |
| Microrregião de São Lourenço | 269,70 | 0,578 | 26,05 |
| M. P. do Sul de Minas | 288,92 | 0,549 | 20,38 |
| Minas Gerais | 276,56 | 0,615 | 29,77 |

Fonte: FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.
* Valor de ago./2000, quando o salário mínimo era de R$ 151,00;
** Referente a ½ salário mínimo per capita, ao mês, valor de ago./2000.

No Quadro 5.6, estão demonstradas as condições dos domicílios quanto ao abastecimento de água e à existência de banheiros, ao fornecimento de energia elétrica e à coleta de lixo. A presença de tais serviços públicos melhora as condições socioambientais de determinada população, já que contribui, entre outras formas, para evitar a disposição irregular do lixo em córregos, a retirada de madeira para ser utilizada como fonte de energia, assim como a utilização de água imprópria para o consumo humano.

Quadro 5.6 - Condições dos domicílios nos municípios de Itanhandu, Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas.

| | % de moradores que vivem em residências com água e banheiro, 2000 | % de moradores que vivem em residências com coleta de lixo, 2000 | % de moradores que vivem em residências com energia elétrica, 2000 |
|---|---|---|---|
| Itanhandu | 98,20 | 99,00 | 99,50 |
| Passa Quatro | 95,24 | 98,89 | 99,65 |
| Microrregião de São Lourenço | 95,40 | 97,80 | 98,66 |
| M. P. do Sul de Minas | 95,69 | 98,11 | 98,99 |
| Minas Gerais | 87,20 | 95,25 | 95,60 |

Fonte: Ipea, 2007; FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

De modo geral, os indicadores de ambos os municípios encontram-se acima das médias da Microrregião de São Lourenço, da Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas e também do estado de Minas Gerais. A única exceção é no percentual de passa-quatrenses que residem em domicílios com água encanada e banheiro, que apresenta média superior apenas ao conjunto do estado de Minas Gerais, estando abaixo das demais unidades espaciais analisadas.

As condições de educação nos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro, juntamente com as unidades espaciais selecionadas, estão expostas no Quadro 5.7.

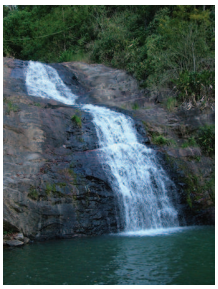
Quadro 5.7 - Condições de educação nos municípios de Itanhandu, Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas.

| | % de analfabetos com idade superior a 15 anos, 2000 | Média de anos de estudo dos moradores com idade acima de 25 anos, 2000 | % de pessoas com idade entre 7 e 14 anos que freqüentam a escola, 2000 |
|---|---|---|---|
| Itanhandu | 7,35 | 6,08 | 98,10 |
| Passa Quatro | 8,30 | 5,61 | 97,10 |
| Microrregião de São Lourenço | 10,56 | 5,49 | 95,49 |
| M. P. do Sul de Minas | 10,82 | 5,45 | 95,50 |
| Minas Gerais | 11,47 | 5,60 | 95,90 |

Fonte: FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

Sem exceção, os indicadores relacionados à educação dos municípios que compõem a área do entorno estão melhores que os das demais unidades espaciais. Mais uma vez, as condições de Itanhandu são mais satisfatórias do que as de Passa Quatro.

Em síntese, mesmo estando na Serra da Mantiqueira, setor que compreende alguns dos municípios menos desenvolvidos do sul de Minas, as condições de vida dos moradores de Itanhandu e de Passa Quatro são até satisfatórias, especialmente no primeiro. Tal situação, possivelmente, é decorrente da relativa diversificação das atividades econômicas, mas também, no caso itanhanduense, do dinamismo do setor agropecuário, tendo amplo destaque a avicultura.





A localização da área de entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro, em uma das áreas com maiores altitudes dentro da Serra da Mantiqueira, da mesma forma que a significativa diversidade paisagística, microclimática e do uso e ocupação do solo, podem propiciar mais desenvolvimento para as atividades turísticas. Tal prática, apesar de ser vista como impulsionadora para a economia da maior parte das regiões com condições naturais, econômicas, demográficas e socioambientais parecidas com a dos municípios analisados, necessariamente, tem que contar com um efetivo planejamento e com a participação direta dos moradores. Do contrário, pode prejudicar ao invés de beneficiar as regiões.

## 5.2 Caracterização da população do entorno

A distribuição por faixa etária (Quadro 5.8), em relação à abrangência da pesquisa, mostra concentração de habitantes entre 18 e 59 anos e também entre 0 e 17 anos.

Com relação à educação, o número de pessoas que não concluiu o ensino fundamental é bastante alto e diminui conforme aumenta o grau de escolaridade, chegando ao resultado de 37 pessoas com ensino superior completo em um universo de 1.336 habitantes. Assim, pode-se perceber que grande quantidade de pessoas desiste de estudar, o que influencia na percepção ambiental dessa população.

Quadro 5.8 - Distribuição da população por faixa etária (%).

| | | ***Itanhandu*** | | | ***Passa Quatro*** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | z. rural | z. urbana | ***subtotal*** | z. rural | z. urbana | ***subtotal*** | **total** |
| *0 a 17* | *mulheres* | 42 (12,1) | 32 (11,6) | | 50 (11,1) | 39 (15,0) | | |
| | *homens* | 44 (12,6) | 26 (9,4) | | 79 (17,5) | 37 (14,2) | | |
| *18 a 28* | *mulheres* | 41 (11,8) | 37 (13,4) | | 45 (10,0) | 29 (11,2) | | |
| | *homens* | 28 (8,4) | 24 (8,7) | | 47 (10,4) | 20 (7,7) | | |
| *29 a 43* | *mulheres* | 44 (12,6) | 40 (14,5) | | 59 (13,1) | 29 (11,2) | | |
| | *homens* | 49 (14,1) | 38 (13,8) | | 49 (10,8) | 23 (8,8) | | |
| *44 a 59* | *mulheres* | 29 (8,3) | 30 (10,9) | | 41 (9,1) | 27 (10,4) | | |
| | *homens* | 36 (10,3) | 20 (7,2) | | 39 (8,6) | 23 (8,8) | | |
| *mais de 60* | *mulheres* | 18 (5,2) | 13 (4,7) | | 19 (4,2) | 20 (7,7) | | |
| | *homens* | 17 (4,9) | 16 (5,8) | | 24 (5,3) | 13 (5,0) | | |
| **total** | | 348 (100) | 276 (100) | **624** | 452 (100) | 260 (100) | **712** | **1336** |

Com relação ao acesso aos serviços públicos de infra-estrutura urbana, as zonas urbanas encontram-se em melhor situação. O abastecimento de água das zonas rurais é predominantemente de captação de minas d'água e poucos casos são de poços artesianos. A pouca porcentagem de captação em minas na zona urbana é explicada pela existência de bairros que estão na área limítrofe entre a zona rural e a urbana, Quadro 5.9.

Quadro 5.9 – Sistema de abastecimento de água.

| | **Itanhandu** | | **Passa Quatro** | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *rede geral* | 35 (43,8) | 56 (93,3) | 27 (26,5) | 60 (100) |
| *poço* | 3 (3,8) | 4 (6,7) | 4 (3,9) | 0 (0) |
| *mina* | 41 (51,3) | 0 (0) | 70 (68,6) | 0 (0) |
| *outros* | 1 (1,3) | 0 (0) | 1 (1,0) | 0 (0) |
| **total** | 80 (100) | 60 (100) | 102 (100) | 60 (100) |

Quanto ao destino do esgoto, Itanhandu e Passa Quatro apresentam situações diferentes. No município de Itanhandu o esgoto que converge para o Rio Verde é apenas interceptado. Essa captação é fruto de projeto em parceria com a Copasa. Assim, parte da área urbana e mais o bairro rural Jardim tem seu esgoto interceptado. A construção de uma ET[1] está em negociação com o governo estadual. No caso do município de Passa Quatro não há nem a interceptação nem o tratamento do esgoto em nenhum bairro do município[2]. No momento, o projeto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) está em fase de elaboração, Quadro 5.10.

Quadro 5.10 - Destino do esgoto (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *rede de canalização* | 37 (46,3) | 41 (68,3) | 23 (22,5) | 53 (88,3) |
| *fossa séptica* | 2 (2,5) | 0 (0) | 10 (9,8) | 0 (0) |
| *fossa negra* | 3 (3,8) | 0 (0) | 7 (6,9) | 0 (0) |
| *curso d'água* | 34 (42,5) | 19 (31,7) | 61 (59,8) | 7 (11,7) |
| *outros* | 4 (5,0) | 0 (0) | 1 (1,0) | 0 (0) |
| **total** | 80 (100) | 60 (100) | 102 (100) | 60 (100) |

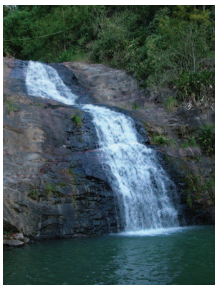
Grande maioria da população dos dois municípios, tanto na zona rural como na urbana, tem seu lixo recolhido pelas duas prefeituras. Na zona rural a coleta abrange mais de 80% da população e chega a 100% nas áreas urbanas. Nos dois municípios há aterros sanitários que conseguem armazenar todo o lixo coletado. Pode-se ver que uma pequena parte da população rural ainda não tem seu lixo coletado pelas prefeituras, muitas vezes, dificultado pelo acesso, no caso de moradores mais retirados, e também pelo próprio hábito da população rural de queimar e/ou enterrar parte do lixo. Ainda encontram-se pessoas que simplesmente deixam o lixo jogado a céu aberto, principalmente nas zonas rurais dos dois municípios, Quadro 5.11.

Quadro 5.11 - Destino do lixo (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *aterro sanitário* | 73 (91,3) | 60 (100) | 83 (81,4) | 60 (100) |
| *queimado* | 3 (3,8) | 0 (0) | 14 (13,7) | 0 (0) |
| *enterrado* | 1 (1,3) | 0 (0) | 2 (2,0) | 0 (0) |
| *céu aberto* | 3 (3,8) | 0 (0) | 1 (1,0) | 0 (0) |
| *outros* | 0 (0) | 0 (0) | 2 (2,0) | 0 (0) |
| **total** | 80 (100) | 60 (100) | 102 (100) | 60 (100) |

Quanto ao acesso à energia, chama a atenção a grande abrangência do serviço, com apenas 5% da população rural de Itanhandu sem o serviço. Ainda existem 27,5% da população rural de Passa Quatro utilizando lenha como fonte de energia, Figura 5.3. Em Itanhandu esse percentual é bem menor, 4%, Figura 5.4.

1 Estação de tratamento de esgoto.
2 Prefeitura Municipal de Itanhandu.





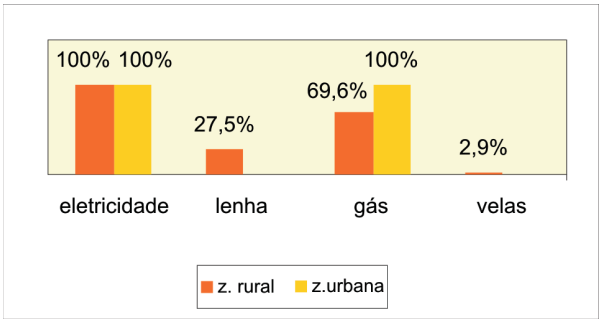



Figura 5.3 - Utilização de fontes energéticas em Passa Quatro.

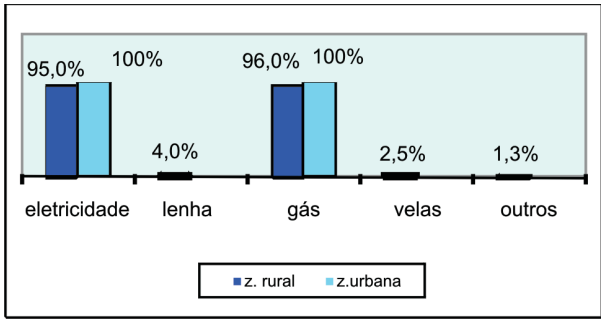



Figura 5.4 - Utilização de fontes energéticas em Itanhandu.

## 5.3 Caracterização dos imóveis rurais

É importante destacar que a maioria da população rural diagnosticada localiza-se em bairros rurais[3] mais distantes da zona urbana. Os lotes, neste caso, são menores, com menos da metade das propriedades com áreas de plantio ou pasto, conforme mostra a Figura 5.5.

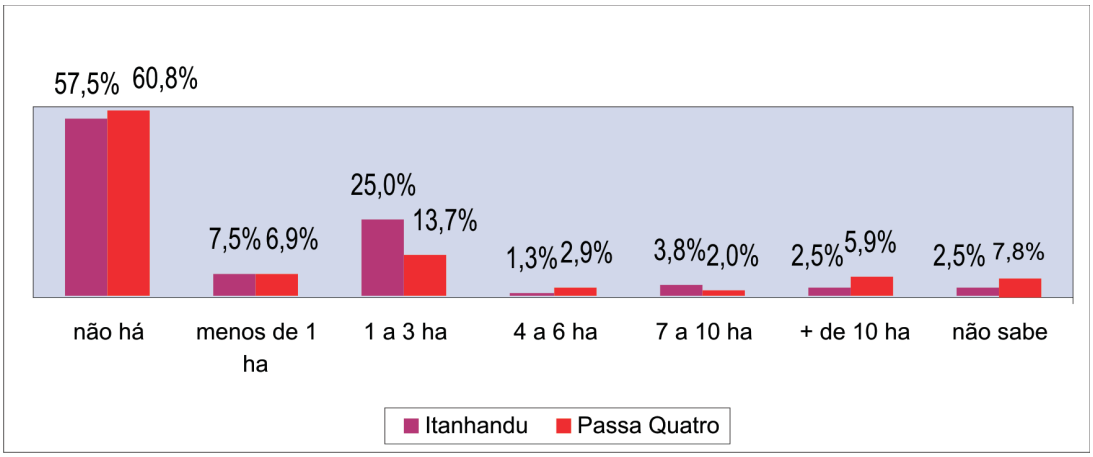



Figura 5.5 - Área de pasto nos imóveis rurais.

Soma-se a essas características dos bairros rurais, uma incidência média de moradores que ainda conservam os hábitos culturais da vida rural, mantendo criações, pomares e hortas em suas propriedades. Tal situação mostra que boa parte da população rural depende das zonas urbanas de seus municípios para suprir suas necessidades básicas de alimentação. A Figura 5.6 ajuda a ilustrar a situação. As pessoas que não possuem atividades de subsistência consomem produtos adquiridos nos centros urbanos ou de pequenos produtores localizados nos bairros. O dado importante é que boa parte da população rural está deixando de produzir para se tornar consumidor.

3 Conjuntos de casas com lotes pequenos, muito semelhantes aos loteamentos das zonas urbanas.

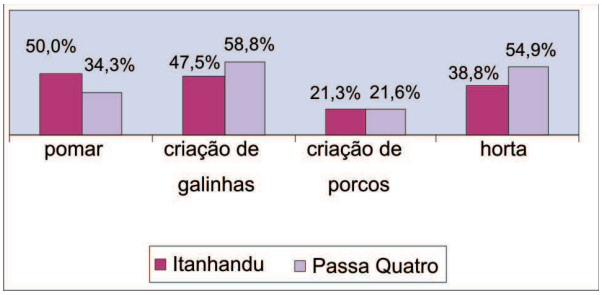



Figura 5.6 - Atividades de subsistência nas residências da zona rural.

## 5.4 Manifestações culturais e associativismo

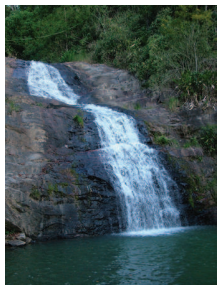
O objetivo de investigar o nível de associativismo e de manifestações culturais é ter um melhor conhecimento sobre os aspectos da cultura local das comunidades do entorno da Flona de Passa Quatro. Percebe-se a existência de grande quantidade de festas na região, que abrangem temas comerciais, religiosos ou escolares, como mostram os Quadros 5.12 e 5.13.

Quadro 5.12 - Tipos de festas nos bairros de Passa Quatro.

| | **Passa Quatro** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | *festas religiosas* | *festas comerciais* | *escolar* | **total** |
| rural | Sertão dos Almeidas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Jurema | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferreirinha | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Quilombinho | 5 | 5 | 0 | 10 |
| | Tapera | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | Paiolinho | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Vieira | 5 | 5 | 0 | 10 |
| | Mato dentro | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Pé do morro | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Registro | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Tronqueiras | 5 | 5 | 0 | 10 |
| | Quilombo | 4 | 4 | 0 | 8 |
| | Barrinha | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | Serra dos Lamins | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Córrego Fundo | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Caxambu | 0 | 0 | 0 | 0 |
| urbana | Copacabana | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | São Geraldo | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Centro | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Sta. Teresinha | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | São Bartolomeu | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Pinheirinho | 0 | 0 | 0 | 0 |

Quadro 5.13 - Tipos de festas nos bairros de Itanhandu.

| | **Itanhandu** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | *Festas religiosas* | *Festas comerciais* | *escolar* | **total** |
| urbana | centro | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | Várzea do Rio Verde | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Vila Maria | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Vila Carneiro | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | Estiva | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | N. Sra. de Fátima | 0 | 0 | 0 | 0 |
| rural | Mato Dentro/Bom Sucesso/Teodoro | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | Jardim | 2 | 1 | 1 | 4 |
| | Ponte Alta | 2 | 1 | 0 | 3 |
| | Serra dos Noronha | 1 | 1 | 0 | 2 |





Outro fato importante da cultura é a existência de 'causos', que são histórias do cotidiano local sobre diversas leituras, que vão desde assombrações a caricaturas de personagens da região. Não foi feito o recolhimento minucioso desse material, pois demanda de estudo mais específico para identificá-lo e classificá-lo. Nesse primeiro levantamento, averiguou-se a existência de diversos "causos", principalmente nas zonas rurais, como mostra o Quadro 5.14. Na zona rural de Passa Quatro foi identificada maior diversidade de histórias.

Quadro 5.14 - Quantidade de bairros nos quais os entrevistados declararam conhecimento de "causos".

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 3 | 2 | 10 | 3 |
| *não* | 1 | 4 | 6 | 3 |
| **total** | 4 | 6 | 16 | 6 |

Ao todo, foram citados 22 "causos" pelos entrevistados, com a distribuição descrita no Quadro 5.15.

Em relação ao associativismo, existe pequena parcela das comunidades que fazem parte de alguma associação, como mostram os Quadros 5.16 e 5.17. Isso demonstra grau de organização pequeno para a população da área de entorno da Flona de Passa Quatro.

Quadro 5.15 - "Causos" citados pelos entrevistados.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z.urbana | z. rural | z. urbana |
| *cavalo-sem-cabeça* | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *assombração* | 1 | 4 | 6 | 0 |
| *lobo-guará que ataca galinheiros na região* | 7 | 0 | 0 | 0 |
| *histórias de índios que habitavam a região* | 7 | 0 | 1 | 0 |
| *dizem ouvir o choro de crianças escravas assassinadas pelo fazendeiro mau* | 7 | 0 | 0 | 1 |
| *lobisomem* | 1 | 2 | 15 | 0 |
| *mula-sem-cabeça* | 2 | 0 | 2 | 1 |
| *cadáver* | 0 | 1 | 1 | 0 |
| *objetos voadores não-identificados* | 0 | 0 | 2 | 0 |
| *homem da capa preta que corre atrás das meninas virgens* | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *neném que passa na rua chorando* | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *num certo local da estrada, alguma coisa monta na garupa do* | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *terreno que derruba árvores e* | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *saci* | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *mulher de branco* | 0 | 0 | 1 | 2 |
| *bêbados* | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *guerra de 32* | 0 | 0 | 4 | 0 |
| *boi de chifre dourado que não deixa ninguém passar antes da* | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *animais que matam a criação em certa época do ano* | 0 | 0 | 2 | 0 |
| *dois cavalos que brigam soltando faísca* | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *noiva que se afogou no rio e este ficou conhecido como rio da* | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **total** | **26** | **9** | **40** | **5** |

Quadro 5.16 - Número de entrevistados partícipes de associações em Itanhandu.

| zona | **Itanhandu** bairro | *moradores* | *produtores* | *esportiva* | *comercialização* | *aposentados* | **total** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rural | Mato Dentro /Bom Sucesso/ Teodoro | 5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 8 |
| | Jardim | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| | Ponte Alta | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Serra dos Noronha | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| urbana | Várzea do Rio Verde | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | Vila Carneiro | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | Estiva | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | **total** | 10 | 7 | 2 | 3 | 1 | 23 |

Quadro 5.17 - Número de entrevistados partícipes de associações em Passa Quatro.

| zona | **Passa Quatro** bairro | *moradores* | *produtores* | *esportiva* | *comercialização* | *comunitária* | *servidores da prefeitura* | **total** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rural | Pé do Morro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | Registro | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | Quilombo | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Barrinha | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Caxambu | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Urbana | Copacabana | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Centro | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | São Bartolomeu | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | Pinheirinho | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | **total** | 8 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | **13** |

A participação da população engajada em projetos governamentais e não-governamentais (ONGs) é apresentada na Figura 5.7. A zona urbana de Itanhandu é a que mais concentra números de partícipes.

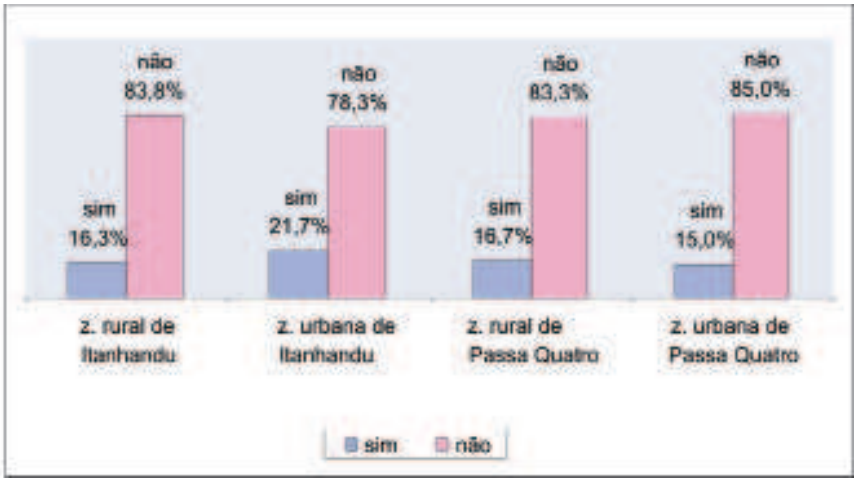
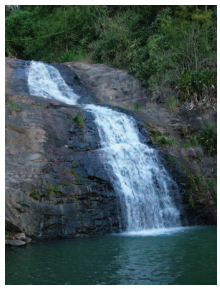



Figura 5.6 - Participação em projetos governamentais e/ou não-governamentais.





## 5.5 Percepção ambiental

A percepção ambiental engloba não só as questões sobre a natureza biológica do lugar, mas, também, de forma mais ampla, tudo que compõe o ambiente no qual está inserida a comunidade. Portanto, ao avaliar a percepção ambiental da população do entorno entram os serviços municipais de infra-estrutura (Figuras 5.8 e 5.9).

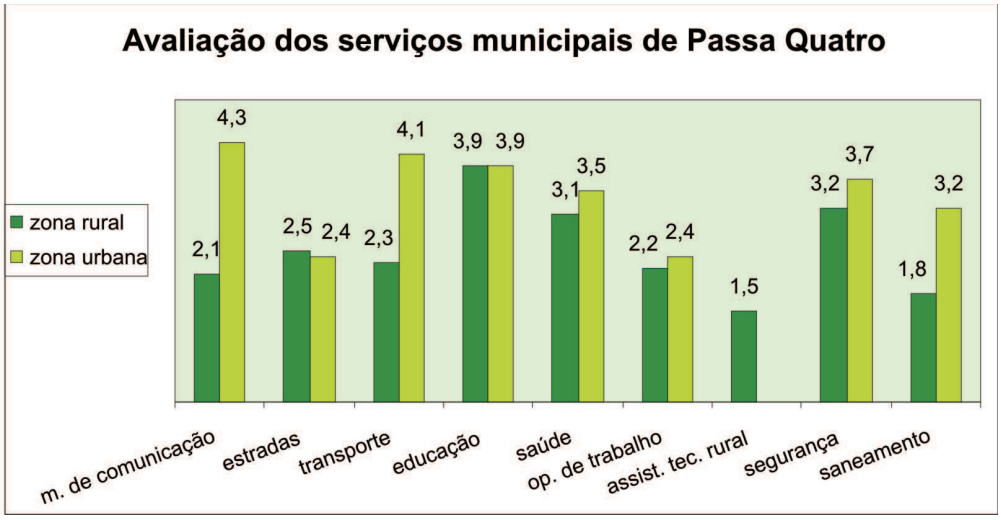



Figura 5.7 - Avaliação dos serviços municipais de Passa Quatro.

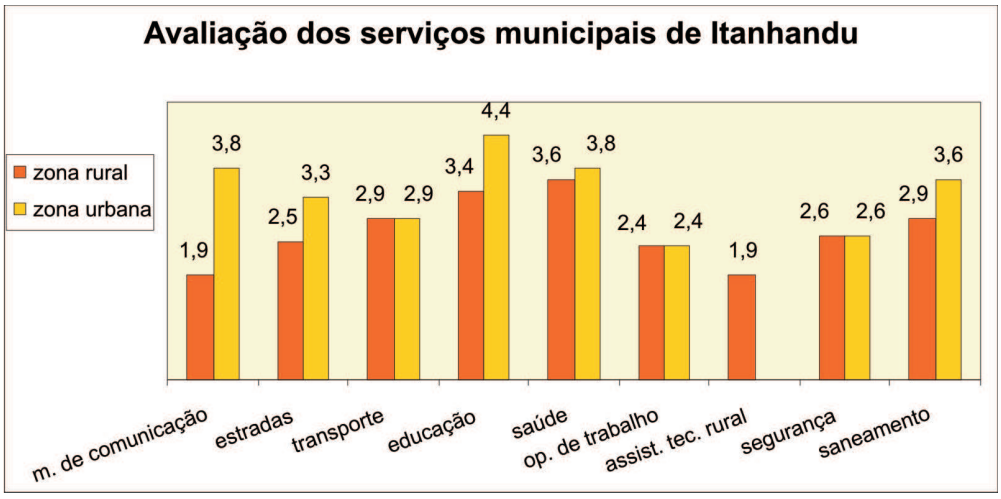



Figura 5.8 - Avaliação dos serviços municipais de Itanhandu.

Chama a atenção a avaliação de três serviços estratégicos para o desenvolvimento rural dos dois municípios. Tiveram nota baixa os itens meios de comunicação, assistência técnica rural e transporte (Passa Quatro). Com relação às estradas, o nível de satisfação é médio nas zonas rurais. É importante ressaltar que a baixa avaliação desses itens reforça o movimento migratório da zona rural para a urbana e também das cidades de Passa Quatro e Itanhandu para outras cidades.

A pesquisa buscou saber se a população vê no turismo boas oportunidades de

geração de trabalho e renda, Quadro 5.18. Os resultados mostram avaliação positiva, inclusive, indicando possíveis áreas de atuação para trabalhar, como o comércio, a produção de artesanatos e hospedagem. Esses dados servem como ponto de partida para a elaboração de projetos com a comunidade. Tais projetos podem ajudar a melhorar o quadro de desemprego e a emigração da região, bem como gerar novos laços econômicos da população com a natureza.

Quadro 5.18 - Avaliação do turismo como alternativa de geração de trabalho e renda.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 68,8% | 45,0% | 59,8% | 43,3% |
| *não* | 31,3% | 55,0% | 40,2% | 56,7% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Na Figura 5.10 encontram-se as alternativas de trabalho, advindas do turismo, apontadas pela própria população.

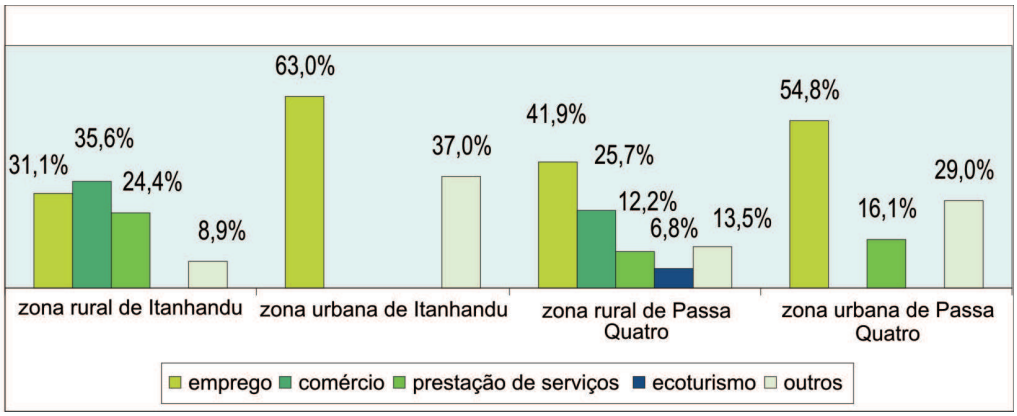


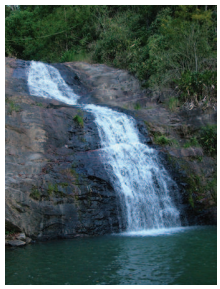

Figura 5.9 - Alternativas de geração de renda a partir do desenvolvimento do turismo.

Foram levantadas na pesquisa informações a respeito da avaliação visual da preservação ambiental nos bairros. Em Itanhandu, predominou avaliação negativa da preservação ambiental, exceto na zona rural, seguida de parte da população que acha que a natureza está preservada, e de uma minoria que considera a natureza muito preservada. No município de Passa Quatro, predominou a opinião de que a natureza está preservada, o que significa condições médias de preservação no questionário, como mostra o Quadro 5.19.

Quadro 5.19 - Avaliação visual do estado de preservação da natureza.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *muito preservada* | 15,0% | 6,7% | 16,7% | 11,7% |
| *preservada* | 45,0% | 33,3% | 58,8% | 51,7% |
| *pouco preservada* | 40,0% | 60,0% | 24,5% | 36,7% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Foram investigadas também, a partir das pessoas que avaliaram a natureza como pouco preservada, possíveis ações para melhorar as condições ambientais na região, evidenciadas nos gráficos a seguir. Em Passa Quatro (Figura 5.11), a maior preocupação é com a vegetação, que foi expressa pelos moradores da zona rural por meio do plantio de novas árvores, para o controle ao desmatamento. Já na zona urbana as preocupações aparecem de forma mais distribuída, sendo sugeridas várias propostas pelos moradores.





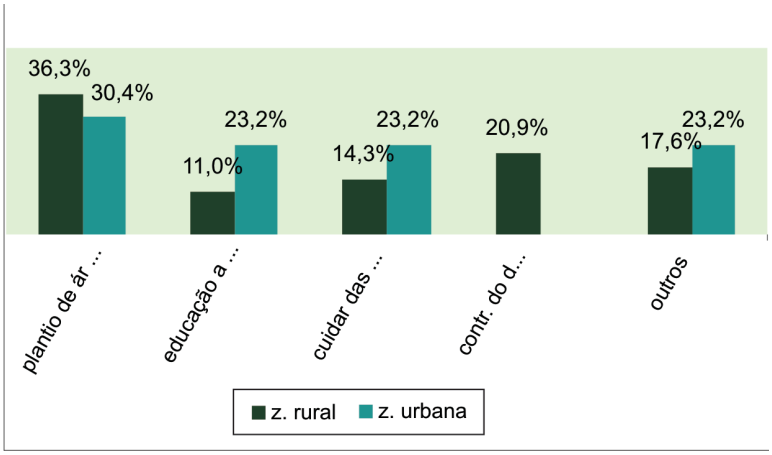



Figura 5.10 - Sugestão de soluções para os problemas ambientais de Passa Quatro.

No município de Itanhandu a grande preocupação da população rural e urbana é com as nascentes, tema mais citado pelos entrevistados, Figura 5.12.

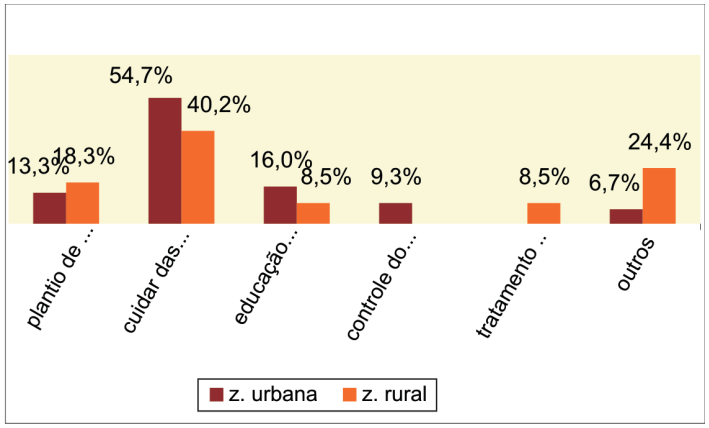



Figura 5.11 - Sugestão de soluções para os problemas ambientais de Itanhandu.

Sobre a utilização dos recursos naturais (Quadro 5.20) constata-se, como era de se esperar, que na zona rural há o predomínio de população com essa característica, embora em Itanhandu 31% da população não utiliza diretamente recursos naturais no seu dia-a-dia, fato justificado pela expansão da fronteira urbana sobre a zona rural.

Quadro 5.20 - Utilização dos recursos naturais.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 68,8% | 46,7% | 82,4% | 31,7% |
| *não* | 31,3% | 53,3% | 17,6% | 68,3% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Os recursos naturais mais citados estão na Figura 5.13.

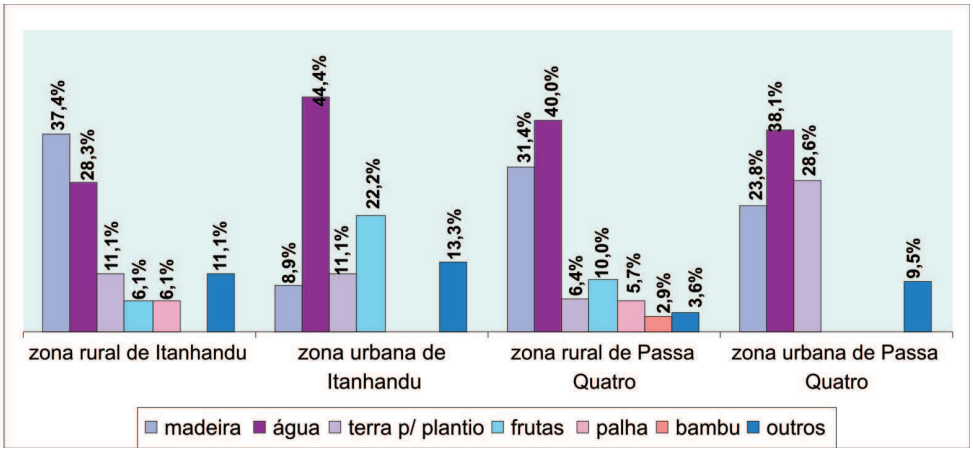



Figura 5.12 - Utilização dos recursos naturais.

Dos recursos naturais, os mais utilizados pela população estão especificados no Quadro 5.21. Constatou-se que a utilização doméstica é predominante em todas as regiões pesquisadas.

Quadro 5.21 - Fins da utilização dos recursos naturais.

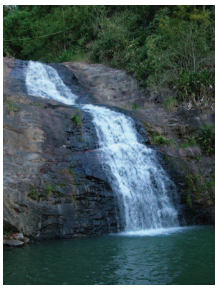
| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *uso doméstico* | 79,5% | 92,9% | 82,6% | 94,7% |
| *artesanato* | 11,0% | 3,6% | 10,9% | 5,3% |
| *festas* | 1,4% | 0,0% | 1,1% | 0,0% |
| *construção* | 5,5% | 3,6% | 4,3% | 0,0% |
| *comercialização* | 1,4% | 0,0% | 1,1% | 0,0% |
| *outros* | 1,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

A maior parte da população pesquisada declarou não ser conhecedora das leis ambientais, não havendo diferença significativa entre zona rural e urbana (Quadro 5.22). Mesmo assim, um número relativamente alto de pessoas declarou conhecer as leis ambientais, se for comparado o grau de instrução da população.

Quadro 5.22 - Porcentagem de conhecedores e desconhecedores das leis ambientais.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 41,3% | 46,7% | 37,3% | 40,0% |
| não | 58,8% | 53,3% | 62,7% | 60,0% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

A mesma situação é averiguada quando se pergunta se as pessoas sabem o que é impacto ambiental, conforme o Quadro 5.23.





Quadro 5.23 - Porcentagem da população que diz saber o que é impacto ambiental.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 45,0% | 40,0% | 40,2% | 36,7% |
| *não* | 55,0% | 60,0% | 59,8% | 63,3% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Se a pergunta é se elas próprias acham que geram ou não impacto ambiental, a situação é bastante diferente, como mostra o Quadro 5.24.

Quadro 5.24 - Porcentagem da população que se vê como impactante na natureza.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 20,0% | 23,3% | 19,6% | 15,0% |
| *não* | 80,0% | 76,7% | 80,4% | 85,0% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

A proporção de pessoas que acham que não geram impactos ambientais é bastante elevada nas zonas rural e urbana dos dois municípios. Essa situação mostra contradição, pois boa parcela da população que diz saber o que é impacto ambiental não se vê como seu gerador, ou seja, acha que não gera impacto. Isso pode significar duas coisas: ou a população, ao ser questionada sobre seus conhecimentos das leis ambientais e sobre o que significa impacto ambiental sentiu-se constrangida em não saber e respondeu afirmativamente; ou os que responderam não são geradores de impactos ambientais e se sentiram inibidos por que a pesquisa foi encomendada pela chefia da Flona de Passa Quatro, também conhecida por Ibama.

### Relação da comunidade com a Flona

Este último item do questionário buscou averiguar a relação que a população do entorno estabelece com a Flona. Primeiramente, foi perguntado qual porcentagem da população pesquisada conhece a Flona de Passa Quatro, Quadro 5.25. Constatou-se que a grande maioria da população conhece ou já ouviu falar da Flona.

Quadro 5.25 - Porcentagem da população que conhece a Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 77,5% | 76,7% | 89,2% | 88,3% |
| *não* | 22,5% | 23,3% | 10,8% | 11,7% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Um ponto importante desse item foi a solicitação feita pela chefia da unidade de conservação para averiguar como essa unidade é conhecida pela população de seu entorno. Para isso, questionou-se a população acerca de como é chamada a UC de Passa Quatro e o resultado está no Quadro 5.26. Nota-se que o nome "Flona" é o menos conhecido da população nos dois municípios. O nome "Pinho", oriundo da época do Instituto do Pinho, ainda prevalece em Itanhandu, mas em Passa Quatro isso está mudando para o nome "Ibama". Os nomes "Pinho" e "Ibama" foram os mais citados pelos entrevistados e o nome "Flona" teve uma porcentagem muito pequena, sendo mais citado na zona urbana de Passa Quatro.

Quadro 5.26 - Nome da UC mais citado pela população, em porcentagem.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *IBAMA* | 40,3% | 47,8% | 49,5% | 64,2% |
| *Pinho* | 56,5% | 50,0% | 49,5% | 30,2% |
| *Flona* | 3,2% | 2,2% | 1,1% | 5,7% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Os objetivos da criação da Flona de Passa Quatro são desconhecidos da grande maioria da população, como mostra o Quadro 5.27. A maioria da população pesquisada declarou não conhecer os motivos da criação da Flona de Passa Quatro.

Quadro 5.27 - Conhecedores dos objetivos da criação da Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 22,6% | 30,4% | 34,1% | 39,6% |
| *não* | 77,4% | 69,6% | 65,9% | 60,4% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

A porcentagem de visitantes da Flona dentro da população pesquisada é relativamente alta (Quadro 5.28) e mais intensa na população urbana. Isso se explica quando se averigua o objetivo da visita, especificado no Quadro 5.29. As principais finalidades indicadas foram passeio e lazer, enquadradas como turismo, entre outros objetivos que apareceram muito pouco nas entrevistas.

Quadro 5.28 - Porcentagem de visitantes da Flona.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 62,9% | 80,4% | 76,9% | 90,6% |
| *não* | 37,1% | 19,6% | 23,1% | 9,4% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Quadro 5.29 - Porcentagem da finalidade das visitas.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *a passeio* | 92,3% | 94,6% | 92,9% | 97,9% |
| *comprar mudas* | 5,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| *a trabalho* | 2,6% | 0,0% | 1,4% | 2,1% |
| *outros* | 0,0% | 5,4% | 5,7% | 0,0% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Constata-se baixa freqüência de visitação da população do entorno (Quadro 5.30), principalmente no município de Itanhandu. Em Passa Quatro, o número de visitantes aumenta consideravelmente.

Quadro 5.30 - Freqüência de visitação na Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sempre* | 2,6% | 5,4% | 11,4% | 18,8% |
| *às vezes* | 25,6% | 27,0% | 30,0% | 41,7% |
| *raramente* | 71,8% | 67,6% | 58,6% | 39,6% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Investigando a influência da Flona na vida da população do entorno, demonstrada no Quadro 5.31, nota-se que ela é maior no município de Passa Quatro do que em Itanhandu, justificada pela localização da Flona. Quando se compara a influência da Flona mais o nível de satisfação da população do entorno, identifica-se uma situação predominantemente positiva, o que reflete também o interesse em participar de projetos na Flona, como mostram os Quadros 5.32 e 5.33.

Quadro 5.31 - Influência da Flona na população do entorno.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *muita influência* | 11,3% | 10,9% | 18,7% | 34,0% |
| *influência moderada* | 8,1% | 28,3% | 17,6% | 17,0% |
| *pouca influência* | 29,0% | 19,6% | 26,4% | 15,1% |
| *em nada influencia* | 51,6% | 41,3% | 37,4% | 34,0% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Quadro 5.32 - Nível de satisfação em relação à Flona de Passa Quatro.

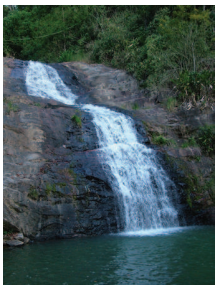
| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *satisfeito* | 71,0% | 73,9% | 81,3% | 86,8% |
| *pouco satisfeito* | 22,6% | 21,7% | 16,5% | 9,4% |
| *insatisfeito* | 6,5% | 4,3% | 2,2% | 3,8% |
| **total** | 100% | 100% | 100% | 100% |

Quadro 5.33 - Interesse em participar de projetos na Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 87,1% | 69,6% | 68,1% | 69,8% |
| *não* | 12,9% | 30,4% | 31,9% | 30,2% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

De forma geral, não foi percebida visão negativa da população da área do entorno sobre a Flona de Passa Quatro. Pelo contrário, a partir da situação descrita, verifica-se situação favorável para a elaboração de projetos visando à integração da população do entorno e da Flona. É importante relevar e discutir na Oficina de Planejamento Participativo (OPP) as demandas sociais apresentadas neste relatório, tais como geração de trabalho e renda, bem como elaboração de cursos profissionalizantes que mostrem, de forma clara à população, novas técnicas de agricultura alternativa, artesanatos, entre outras, aproximando mais a população do entorno. O mesmo vale para as ações de conservação do meio ambiente, educação ambiental, reflorestamento, controle do desmatamento, ampliação da rede de tratamento de esgoto, que pode ser facilitada pelo fortalecimento da participação e conscientização popular na gestão pública dos dois municípios e da própria UC, através de seu conselho consultivo.

Mesmo estando dentro dos limites da APA Serra da Mantiqueira, com locais de significativa potencialidade para o desenvol-





vimento de atividades turísticas, graves impactos ambientais ocorrem no interior dos dois municípios, resultado das atividades econômicas e também da ausência de tratamento dos efluentes líquidos e sólidos. O referido quadro poderia ser minimizado caso houvesse implantação do plano diretor em ambos os municípios estudados. Vale ressaltar a prioridade que deveria ser dada para tal instrumento de planejamento, em centros receptores de turistas, como são os casos de Itanhandu e, principalmente, de Passa Quatro.

No caso específico passa-quatrense, as condições socioambientais dos moradores são sensivelmente mais precárias do que as de Itanhandu, apesar de notório o maior desenvolvimento da atividade turística. Assim, apesar das condições harmoniosas presentes em significativa parcela do espaço urbano e do meio rural, da implantação de atrativos turísticos pelo poder público, como é o caso do "trem da serra", as melhorias nos rendimentos da população e a maior abrangência dos serviços de saneamento devem ser vistas como prioridades absolutas, até por que podem, em médio e longo prazo, prejudicar o próprio desenvolvimento turístico municipal.

## 5.7 Relação da Flona com a população do entorno

De forma geral, pode-se concluir, a partir da pesquisa de campo, que existe bom relacionamento da população do entorno com a UC. Essa constatação pode ser feita a partir da quantidade de pessoas que visitam a Flona, principalmente no município de Passa Quatro. Em Itanhandu, esse percentual diminui. Também pode-se levar em consideração a percepção das pessoas sobre a influência que a Flona exerce na vida dos moradores do entorno. Constata-se que a população percebe a Flona em suas vidas e se apresenta como muito satisfeita ou apenas satisfeita. A porcentagem de insatisfeitos é bem pequena.

Assim, pode-se confirmar, segundo dados levantados, grande interesse da população em participar de projetos na unidade de conservação. A seguir, apontam-se algumas linhas de projetos demandadas pelas comunidades do entorno.

a) Trabalho e renda:

- capacitação para o turismo em suas diferentes áreas de atuação, como hospedagem, serviços de monitoria ambiental, rural, guias turísticos e comércio;
- capacitação para a produção de artesanatos típicos da região;
- capacitação para novos modelos de agricultura ecologicamente sustentáveis e economicamente viáveis, visando ao retorno da agricultura de subsistência para a diminuição das despesas familiares com alimentação, bem como a composição da renda familiar.

b) Associativismo e participação popular:

- capacitação para a organização da sociedade civil, viabilizando sua participação nos conselhos municipais e da própria UC, no sentido de melhorar a qualidade da participação da população do entorno;
- capacitação para a formação de associações comerciais, de bairros, entre outras, visando melhor desempenho nas atividades econômicas e políticas da comunidade.

c) Projetos educacionais:

- projetos de educação ambiental e também de esclarecimento da legislação ambiental que rege as unidades de conservação no Brasil (Snuc), da Floresta Nacional de Passa Quatro e do próprio órgão gestor.

Entre diversos projetos de interesse da população do entorno deverão ser priorizados, pela unidade, aqueles que se relacionam com os objetivos da categoria de unidade de conservação, Floresta Nacional, conforme define:

- A Lei nº 9.985/2000, art. 17 - que as Flonas têm como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas;
- O Decreto nº 1.298/1994, art. 1° - que as Flonas são estabelecidas com objetivos de promover o manejo dos recursos naturais, com ênfase na produção de madeira e outros produtos vegetais; garantir a proteção dos recursos hídricos, das belezas cênicas e dos sítios históricos e arqueológicos; fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica básica e aplicada, da educação ambiental e das atividades de recreação, lazer e turismo. Devem ser administradas visando demonstrar a viabilidade do uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e desenvolver técnicas de produção correspondente; recuperar áreas degradadas e combater a erosão e a sedimentação; preservar recursos genéticos *in situ* e a diversidade biológica; assegurar o controle ambiental nas áreas contíguas.

# 6 Ocorrência de fogo na Flona de Passa Quatro

A Floresta Nacional de Passa Quatro, com uma área de 335 ha e perímetro aproximado de 8,4 km envolvido por unidades de produção agrícola onde predominam pastagens degradadas e plantio de algumas culturas, tem atualmente maior relevância na cultura de cana-de-açúcar, que é utilizada para a produção de cachaça.

É formada por glebas de vegetação compostas por matas nativas, reflorestamento com araucária, reflorestamento com pinus, reflorestamento com eucalipto e mata nativa com predominância de candeia.

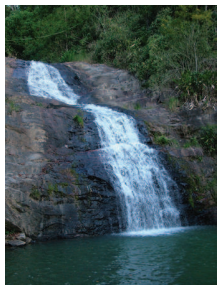
Não existem registros nem relatos de ocorrência de incêndios dentro dos limites da área pertencente à unidade de conservação, não obstante, devido a vários incêndios que estavam ocorrendo na região, principalmente no entorno da Flona de Passa Quatro, observados, sobretudo, em período pregresso ao ano de 2002, propagou-se certo receio quanto à vulnerabilidade dessa UC perante aquela conjuntura de fatos. À época, havia forte demanda da sociedade local e do poder público municipal para que o Ibama atuasse no combate aos incêndios que vinham ocorrendo. Por força da necessidade, a Flona de Passa Quatro estava tendo que dispor de seus servidores, encarregados das atividades diárias realizadas na unidade, para auxiliarem no combate aos focos de incêndios que vinham ocorrendo nas proximidades, sem que tivessem os equipamentos necessários e nem o devido preparo para atuar no controle e na extinção de incêndios florestais. Outro problema era deixar a unidade desguarnecida, caso houvesse algum foco próximo ou no interior da UC.

Assim sendo, a Flona de Passa Quatro fez contato com o Prevfogo, em Brasília, para a realização de cursos de formação de brigadas de combate aos incêndios e para a contratação de brigadistas para ações de prevenção, controle, educação ambiental e combate aos incêndios florestais no entorno da UC, a fim de repelir os riscos que estavam cada vez mais iminentes.

O primeiro Curso de Formação de Brigadistas na Flona de Passa Quatro ocorreu no final de 2002 e contratou sua primeira Brigada de Combate a Incêndios Florestais.

A partir de então, cerca de 120 pessoas, todas residentes no entorno da unidade de conservação, e mais 10 servidores da Flona de Passa Quatro, foram treinadas para o combate a incêndios, constituindo 130 brigadistas capacitados para atuar em defesa de nossas matas, demais ecossistemas e formas de vegetação para proteger as espécies ocorrentes na região e seus respectivos habitats naturais.

Como apresentado no Quadro 6.1, somente nos anos de 2005 e 2006 ocorreram 30 registros de ocorrência de incêndios nas proximidades da Flona de Passa Quatro. Esses incêndios, controlados pelas brigadas da Flona, afetaram área de cerca de 90 ha de vegetação existente no entorno da Flona.





Quadro 6.1 - Ocorrências de incêndio nos anos de 2005 e 2006.

| DATA | ÁREA ATINGIDA | TIPO DE VEGETAÇÃO | * NÚMERO DE COMBATENTES | TEMPO DE COMBATE |
|---|---|---|---|---|
| **COMBATES OCORRIDOS EM 2005** | | | | |
| 11/7/2005 | 300 m² | Nativa e exótica | 14 | 02:45 horas |
| 15/7/2005 | 20.000 m² | Eucalipto e pastagem | 20 | 25:00 horas |
| 23/8/2005 | 240 m² | APP – pequenas árvores nativas e vegetação exótica | 07 | 40 minutos |
| 25/8/2005 | 500 m² | Eucalipto | 14 | 05:00 horas |
| 13/10/2005 | 100.000 m² | Past. exótica e veg. nativa | 12 | 22:30 horas |
| **COMBATES OCORRIDOS EM 2006** | | | | |
| 6/7/2006 | 3.640 m² | Vegetação exótica | 05 | 07:00 horas |
| 17/7/2006 | 80.000 m² | Vegetação rasteira nativa | 14 | 25:30 horas |
| 22/7/2006 | 223.000 m² | Vegetação rasteira nativa e exótica | 14 | 51:00 horas |
| 24/7/2006 | 3.000 m² | Vegetação exótica e frutíferas | 04 | 03:40 horas |
| 25/7/2006 | 7.000 m² | Eucalipto e nativas de pequeno porte | 14 | 14:30 horas |
| 25/7/2006 | 11.000 m² | Vegetação nativa e exótica | 08 | 21:00 horas |
| 26/7/2006 | 23.000 m² | Vegetação nativa e exótica | 11 | 21:30 horas |
| 27/7/2006 | 6.000 m² | Vegetação nativa e exótica | 14 | 24:30 horas |
| 28/7/2006 | 8.000 m² | Vegetação exótica | 12 | 11:00 horas |
| 11/8/2006 | 2.000 m² | Vegetação nativa (bambuzais) | 09 | 23:00 horas |
| 12/8/2006 | 11.000 m² | Exóticas (diversas e eucalipto) | 14 | 24:30 horas |
| 17/8/2006 | 27.000 m² | Past. exótica e veg. nativa de pequeno porte | 15 | 21:00 horas |
| 18/8/2006 | 4.000 m² | Vegetação exótica | 09 | 05:00 horas |
| 20/8/2006 | 8.000 m² | Eucalipto e past. exótica | 08 | 19:00 horas |
| 22/8/2006 | 25.000 m² | Eucalipto e mata nativa | 15 | 28:50 horas |
| 24/8/2006 | 126.000 m² | Exótica e mata nativa | 21 | 31:15 horas |
| 24/8/2006 | 500 m² | Vegetação nativa (bambuzais) | 14 | 21:00 horas |
| 26/8/2006 | 141.000 m² | Exóticas e mata nativa | 28 | 28:00 horas |
| 28/8/2006 | 800 m² | Vegetação exótica | 10 | 04:30 horas |
| 5/9/2006 | 13.000 m² | Pastagem exótica | 08 | 02:30 horas |
| 12/9/2006 | 11.000 m² | Pastagem exótica | 05 | 02:00 horas |
| 13/9/2006 | 4.000 m² | Pastagem exótica | 06 | 03:00 horas |
| 13/9/2006 | 10.000 m² | Araucária, vegetação de campo e diversas nativas | 08 | 08:00 horas |
| 16/9/2006 | 8.000 m² | Pastagem exótica | 11 | 09:00 horas |
| 28/9/2006 | 14.000 m² | Vegetação nativa e exótica | 09 | 04:00 horas |
| **Total de mão-de-obra e tempo dispendido no combate a incêndios** | | | **387** | **444 horas 10 min.** |

* Repetição de componentes a cada incêndio.

De 2002 a 2006 foram registrados 44 incêndios em áreas rurais situadas no entorno da Flona de Passa Quatro. As brigadas que passaram por essa unidade participaram de todos os combates.

# 7 Aspectos institucionais

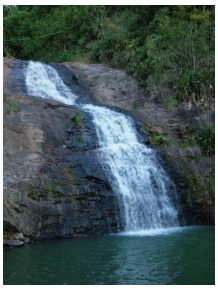
## 7.1 Pessoal

O Quadro 7.1 lista os servidores lotados na Floresta Nacional de Passa Quatro, seus dados pessoais, formação e perfil.

Quadro 7.1 - Servidores da Floresta Nacional de Passa Quatro.

| Nome | Formação | Data de nascimento | Qualificação | Perfil |
|---|---|---|---|---|
| 1- Edgard de Souza Andrade Junior | Nível superior completo. Administração de Empresas | 15/9/1962 | Técnico Administrativo | Gestor |
| 2- Vânia Aparecida Maia Pimentel | Nível superior – Assistente Social | 17/5/1955 | Analista Administrativo | Gestor substituto, serviços administrativos |
| 3- Fábio Luis Vellozo de Mello | Nível superior- Administração de Empresas | 14/9/1970 | Analista Ambiental | Fiscalização e vistoria, educação ambiental |
| 4- Johney Gonçalves Ferreira | Nível técnico técnico agrícola | 29/11/1960 | Técnico Ambiental | Fiscalização, vistoria, apoio administrativo, assessoria no viveiro e educação ambiental |
| 5- Vito Gonçalves | Nível elementar | 22/2/1947 | Auxiliar administrativo | Viveiro e horta |
| 6- Mauro Ribeiro | Nível elementar | 14/8/1947 | Auxiliar administrativo | Serraria |
| 7- Moacir Felipe | Nível elementar | 21/9/1952 | Auxiliar administrativo | Manutenção, jardins |
| 8- Reinaldo Francisco Gonçalves | Nível elementar | 30/1/1962 | Auxiliar administrativo | Motorista e serviços gerais |
| 9- José Raimundo | Nível elementar | 18/10/1951 | Auxiliar administrativo | Serviços gerais, truticultura |
| 10- João Rodrigues de Souza | Nível elementar | 2/10/1940 | Auxiliar administrativo | Roçadeira, bombeiro |
| 11- Lazaro Inácio da Silva | Semi-analfabeto | 17/8/1945 | Auxiliar administrativo | Serviços gerais |
| 12- Marcos Francisco da Silva | Nível elementar | 10/3/1948 | Auxiliar administrativo | Viveiro |

A Flona de Passa Quatro tem 12 servidores, sendo um analista ambiental, um analista administrativo, um técnico ambiental, um técnico administrativo e oito auxiliares administrativos que desenvolvem atividades de campo, em sua maioria. Os servidores realizam atividades administrativas, de fiscalização, educação ambiental vistorias técnicas e outras atividades demandadas pela chefia. Além desses servidores permanentes,





a unidade conta ainda com dois vigilantes de empresa terceirizada, Concreta Serviços de Vigilância Ltda., cinco funcionários de empresa terceirizada de limpeza, Minas Serviços Gerais Ltda., quatro funcionários da Prefeitura Municipal de Passa Quatro para trabalhos do viveiro e áreas verdes e 14 brigadistas do Prevfogo que executam serviços de prevenção e combate de incêndios florestais 6 meses por ano. Pela gama de atividades a serem desenvolvidas e demandadas, a unidade é deficiente em pessoal técnico, sobretudo de analistas ambientais com perfil e conhecimento de gestão ambiental em UCs.

## 7.2 Infra-estrutura e equipamentos

### 7.2.1 Edificações e benfeitorias

- **Guarita**

Esse imóvel está na entrada da Flona (Figura 7.1) e tem como função servir de apoio ao pessoal envolvido com as atividades de controle de entrada e saída de visitantes e também como abrigo para o pessoal da vigilância contratada para a segurança do patrimônio, principalmente em horário noturno. Construído em alvenaria, possui área de 19,4 m² divididos em sala, banheiro, cozinha e varanda aberta. Faz parte desse conjunto de instalações um portão e uma cancela de madeira, bem como o portal da Flona (Figura 7.2), que contém placa de identificação da UC.

Figura 7.1 - Vista da guarita.

Figura 7.2 – Vista do portal da Flona.

- **Vias de acesso interno**

As vias de acesso interno da Flona são, na sua maioria, por terra, Figura 7.3, e permitem o tráfego de veículos durante todo o ano, em estado precário, exigindo constante manutenção do sistema de escoamento das águas pluviais e dos processos erosivos. Essas vias permitem o acesso de servidores e de visitantes à sede administrativa da UC, viveiro de mudas, residências funcionais, áreas de lazer, cachoeira e demais locais permitidos. O acesso principal da Flona, entre a guarita de entrada e a Praça da Administração, num trecho com cerca de 600 m, é o único pavimentado com asfalto no interior da UC.

Figura 7.3 – Vista da via de acesso à cachoeira em estrada de terra.

A Flona é também servida por rede de aceiros internos e externos que objetivam permitir o tráfego de tratores e de veículos tracionados envolvidos nas atividades de fiscalização, manutenção, limpeza, prevenção e combate a incêndios florestais, transporte de pesquisadores, etc.

- **Camping Silvio Reis**

Essa área possui, além de espaço gramado de 750 m², uma edificação de apoio provida de energia elétrica, água encanada, lavanderia, banheiros e pias em área construída de 77 m², Figura 7.4. É dividida em banheiros masculinos e femininos com os seguintes equipamentos cada: três duchas individuais, três vasos e quatro pias de lavabo, varanda equipada com cinco tanques para roupas e cinco pias para a lavagem de louças e utensílios domésticos, detalhe na Figura 7.5.

Figura 7.4 - Vista externa da edificação.

Figura 7.5 - Tanques na varanda.

- **Serraria**

Edificação de tijolo aparente em boas condições gerais, ilustrada pela Figura 7.6, com uma área total de 378,30 m² divididos em garagem para o trator, galpão, almoxarifado, banheiro e depósito que é usado como garagem de carros oficiais.

Dispõe dos seguintes equipamentos: engenho composto com serra horizontal para desdobro primário, plaina, desempenadeira, duas serras circulares, uma serra tico-tico, esmeril, furadeira de bancada e torno para madeira. Na serraria são feitos desde o desdobro da madeira até móveis, portas, janelas, mourões, bancos e uma gama de outros materiais para suprir as necessidades da Flona. As madeiras utilizadas são decorrentes do aproveitamento de árvores provenientes da queda natural ou de eventuais retiradas de árvores em situação de risco (em cima da rede elétrica, próximo a prédios, etc.).

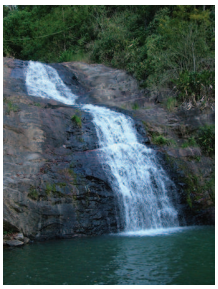
Figura 7.6 - Vista externa da serraria.

- **Depósito**

Localizado ao lado do escritório, conta com uma área de 9,18 m² que, anteriormente, servia como casa de força e que atualmente funciona como depósito para a guarda de ferramentas e de equipamentos em geral.

- **Depósito Prevfogo**

Localizada na Praça Central, a edificação possui 12,21 m². Serve como





abrigo para os equipamentos da Brigada de Incêndio da Flona de Passa Quatro.

**• Edificação multifuncional I: refeitório, garagem, antigo abatedouro de trutas, depósito**

Com área de 116,64 m², a edificação está localizada ao lado do escritório e em frente do auditório, como mostra a Figura 7.7. Essa edificação divide-se em refeitório, onde os servidores fazem suas refeições, composta por uma cozinha com geladeira e fogão e uma sala com mesas. Há também garagem para um veículo e um antigo abatedouro de trutas, onde era feito o abate por ocasião da pesca esportiva. O abatedouro é azulejado até a metade das paredes e no centro possui quatro pias azulejadas. O depósito é usado para a guarda das ferramentas utilizadas para a manutenção das áreas verdes da Flona.

**• Edificação multifuncional II: auditório, biblioteca, cozinha, salas de apoio, banheiros**

Com uma área de 342,16 m², a edificação possui auditório com 48 cadeiras estofadas (mas com capacidade estimada de até 120 lugares) e equipado com TV, equipamento multimídia (datashow), sistema de som, etc., Figura 7.9; uma biblioteca, sala de convivência, cozinha de apoio a eventos e sala de funcionários. A biblioteca possui considerável acervo relacionado ao meio ambiente e às ciências biológicas, sendo aberta para servidores, pesquisadores, estudantes e o público em geral, Figura 7.8.

Figura 7.8 – Vista externa da biblioteca.

Figura 7.9 - Vista interna do auditório.

**• Tanques de truta**

Os tanques em alvenaria e concreto ocupam área de 750 m², estando hoje ociosos, e faziam parte da Estação de Pesquisa de Trutas que funcionou na Flona até 2000 e foi desativada após os danos causados por uma tromba d'água que destruiu o laboratório e demais instalações. Os tanques eram utilizados para a reprodução e o armazenamento de trutas, por ocasião dos festivais de truta e de pesca esportiva que ocorriam anualmente na UC. A Floresta Nacional de Passa Quatro foi pioneira na criação e na disseminação de tecnologia de trutas da região.

- **Viveiro de mudas**

O viveiro da Flona possui área cercada de aproximadamente 1 ha, sendo uma parte com tela  e outra com cerca de bambu. Atualmente, destina-se à produção de mudas de espécies exóticas, algumas espécies de frutíferas e, principalmente, mudas de espécies nativas da região, Figura 7.10.

Figura 7.10 - Viveiro de mudas.

O local possui uma edificação de alvenaria com escritório, banheiro e almoxarifado com área de 35 m² destinada ao apoio administrativo do setor. Além das áreas ocupadas com canteiros de produção e de sementeiras, existe também outra construção, próxima aos canteiros, que serve de apoio às atividades de campo e de produção das mudas, com pequeno refeitório, cozinha e almoxarifado de ferramentas, medindo aproximadamente 40 m². Para a produção de compostagem e o preenchimento dos saquinhos plásticos é utilizado um barraco rústico de pau-a-pique.

O sistema de irrigação utilizado no viveiro é por aspersão convencional e funciona por gravidade com a utilização de uma caixa d'água abastecida através de duto instalado em um córrego da Flona.

- **Estacionamento da cachoeira**

A área possui aproximadamente 60 m², Figura 7.11, com capacidade para 20 veículos de passeio, não sendo permitido o acesso de ônibus e de caminhões, existindo no local edificação com instalações sanitárias para uso dos visitantes, Figura 7.12.

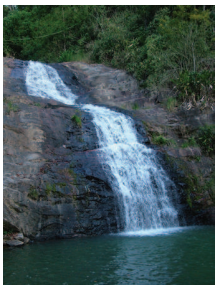
Figura 7.11 - Estacionamento da cachoeira.

Figura 7.12 - Banheiros da cachoeira.

- **Rede de energia elétrica e sistema de telecomunicações**

A UC é abastecida de energia elétrica pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), contemplando todas as edificações, residências funcionais, algumas vias de acesso e principais espaços públicos.

Quanto ao sistema de telecomunicação, apenas a sede administrativa dispõe de internet via satélite e uma linha telefônica com um ramal na guarita da entrada. As edificações residenciais e as áreas de uso público não dispõem desses serviços. Portanto, é imprescindível rever o sistema de telecomunicações da Flona de Passa Quatro, prevendo a instalação de telefones públicos para uso dos visitantes e de linhas telefônicas para atender aos servidores e moradores da Flona.





**Rede de abastecimento de água e de esgoto**

A Flona é abastecida por minas de água que são distribuídas precariamente por meio de tubulações emborrachadas ou de plástico, enterradas no solo, exigindo constante manutenção e reparos em virtude de enxurradas das águas pluviais. O sistema de esgotamento sanitário da UC é todo de fossa negra, não havendo qualquer tratamento básico. O sistema de escoamento do restaurante do lago não possui fossa para despejo de água servida ou dejetos.

**Sinalização turística**

O sistema de sinalização turística da UC, em sua maioria, é caracterizado por placas de madeira confeccionadas artesanalmente na serraria. Alguns locais são sinalizados com placas de metal e na via de acesso principal há placas, também de metal, com sinalização de trânsito. Não existe padrão adotado na sinalização da UC.

- **Pousada e casa do pesquisador**

A pousada é de alvenaria, com 142,37 m² de área construída, localizada na via de acesso principal da Flona, possuindo varanda, refeitório, quartos e cozinha, com capacidade para 16 pessoas. A hospedagem objetiva atender servidores do Ibama, ICMBio e outros, em trânsito, para pesquisadores e entidades de pesquisa ligadas ao ICMBio. Encontra-se em bom estado de conservação, Figura 7.13.

Figura 7.13 - Vista externa da pousada.

A Casa do Pesquisador está localizada na estrada que leva à cachoeira, próxima ao Santuário de São Francisco de Assis e das residências funcionais. A edificação em alvenaria, medindo 69,04 m², antes destinada à moradia de funcionários, divide-se em seis cômodos, sendo três quartos, sala, cozinha e banheiro. Possui varanda na frente e atrás. Serve de apoio à pousada, com capacidade máxima para nove pessoas. Geralmente, é cedida para hospedar grupos de pesquisadores e funcionários de outras unidades do Ibama e do ICMBio. Encontra-se em médio estado de conservação, de acordo com a tabela de avaliação patrimonial do Ibama.

- **Núcleo residencial funcional**

A Flona conta com sete edificações residenciais funcionais que se localizam na estrada da vila. Uma dessas edificações está localizada junto à guarita de entrada e as outras seis em um setor mais acima da administração da Flona, formando uma vila. Todo o lixo produzido nessas edificações, bem como o da UC, é coletado e enviado para o aterro da prefeitura de Passa Quatro para ser reciclado.

- **Administração da UC**

**Escritório**

Construído em 1948, 2 anos após a implantação da UC, em alvenaria, possui área total de 120 m² dividida em uma varanda na entrada, um hall, três escritórios, uma sala de reuniões, banheiro e cozinha. Funciona como sede da administração da

Figura 7.14 - Escritório.

**• Capela Nossa Senhora das Mercês**

Foi construída em 1983 para celebrar a comunhão das famílias que habitavam as edificações residenciais localizadas na Flona, naquela época. A edificação de alvenaria, conforme ilustra a Figura 7.15, conta com uma área total de 40 m².

Figura 7.15 - Vista externa da capela.

Figura 7.16 - Vista aérea do lago central.

Possui em seu entorno ampla área gramada e ornamentada com aproximadamente 120 m², contando com cinco quiosques, restaurante e dois sanitários. O lago é propício para a prática de pesca esportiva e a estrutura do local tem potencial para a realização de eventos socioambientais.

**• Restaurante do lago**

Construído em alvenaria com uma área total de 87,36 m², Figura 7.17, conta com cozinha, balcão com banquetas e estante, fogão a lenha e área com mesas para refeições. A cozinha é equipada com fogão industrial de duas bocas, forno industrial a gás e utensílios domésticos. Possui capacidade máxima para 40 pessoas sentadas. O local é usado eventualmente para cursos e não é oferecido nenhum serviço de alimentação aos visitantes.

Figura 7.17 - Restaurante do lago.

**• Praça central**

Localizada em frente dos prédios do setor administrativo da Flona, possui área de aproximadamente 100 m². Chama a atenção pela ornamentação e o paisagismo das áreas vizinhas e adjacentes, Figura 7.18, totalmente gramada, contando com banquinhos para descanso, lazer, caminhadas e contemplação da natureza, Figura 7.19.

Figura 7.18 - Vista da praça central.

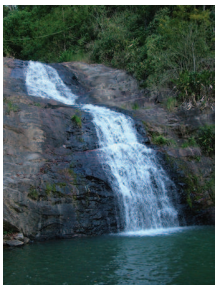


Figura 7.19 – Recantos para descanso.

- **Fonte de água mineral**

Localizada na Praça Central, a fonte de água mineral potável encontra-se coberta por pequena construção de alvenaria com uma área de 9 m², com o ponto da bica em local azulejado e em ladrilho, Figura 7.20. O consumo da água disponibilizada aos usuários e visitantes é uma atração na UC em virtude da sua qualidade e características, cuja análise e monitoramento é realizado pela Prefeitura Municipal de Passa Quatro, por meio de acordo de cooperação técnica.

Figura 7.20 - Fonte de água mineral.

- **Parque infantil**

Localizado em setor adjacente à Praça Central da Flona, o local é agradável com paisagens bem ornamentadas, limpas e bem cuidadas, presença de pedras naturais, existindo pequeno lago e ponte de madeira sobre o córrego em um dos acessos.

O parque possui equipamentos voltados para uso infantil, constando de duas mesinhas com cadeiras de madeira para crianças, três mesas, também de madeira e com banquinhos, para adultos, lixeiras, casinha de boneca confeccionada com madeira, cadeira giratória para duas pessoas, também em madeira, uma gangorra, dois balanços de madeira e um balanço integrado de metal. Cabe salientar que todos os equipamentos de madeira foram confeccionados na Serraria da UC, de modo a integrarem um conjunto harmonioso com as diversas pedras graníticas e areníticas que ali se encontram.

- **Monjolo**

Próximo à praça central foi instalado um monjolo antigo confeccionado em madeira e bambu, cujo funcionamento se dá com a força e o peso da água. É um ponto de atração para os visitantes e usuários, situado em local bem ornamentado e bem cuidado, como mostra a Figura 7.21. Segundo relatos de servidores mais antigos, o monjolo está no local desde a implantação da UC.

Figura 7.21 - Monjolo ao fundo e área de lazer.

- **Cachoeira de Iporã**

É um dos atrativos naturais que mais chama a atenção dos visitantes na Flona, aberto à visitação durante todo o ano, porém indicado para banhos apenas no verão, sendo propício para lazer e contemplação. O local possui barragem de cimento que forma piscina natural rasa, com uma queda de água medindo aproximadamente cinco metros de altura, como mostra a Figura 7.22.

No curso do rio, logo abaixo da cachoeira, há muitas pedras, sendo que nas áreas vizinhas e adjacentes abundante vegetação natural nativa e plantios antigos de pinus formam conjunto aprazível e singular em virtude do barulho da queda d'água, que encanta o lugar.

Figura 7.22 - Cachoeira de Iporã.

A infra-estrutura de visitação da Cachoeira de Iporã é composta por cinco bancos de madeira e um pequeno quiosque com capacidade para 15 visitantes.

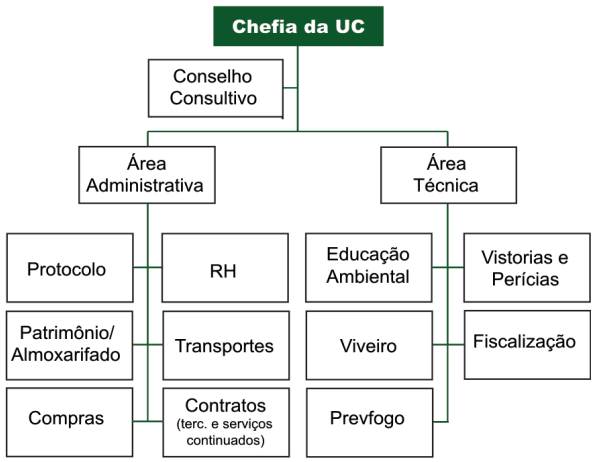
### 7.2.2 Equipamentos e veículos

- 1 veículo automotor Gol, ano 2003, placa GMF 4324
- 1 veículo automotor Saveiro, ano 1995, placa GMF 1319
- 1 veículo automotor Courier, ano 2002, placa GMF 4202
- 1 veículo automotor Mit. L. 200GL, ano 2002, placa KEV 0903
- 1 trator MF
- 1 linha telefônica
- 3 computadores
- 1 datashow
- 1 notebook
- 1 máquina fotográfica
- 1 TV
- 1 Videocassete

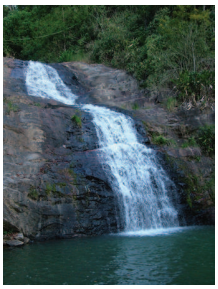
## 7.3 Estrutura organizacional

Atualmente, a Floresta Nacional de Passa Quatro trabalha com estrutura informal, em que os servidores desempenham suas atividades sem ter designação formalizada. Por ter poucos servidores, eles se desdobram para atender todas as demandas.

**ORGANOGRAMA EM VIGÊNCIA**
**FLONA DE PASSA QUATRO**




A Flona de Passa Quatro conta ainda com o Conselho Consultivo, constituído por meio da Portaria nº 11 de 2/5/2003, cujas entidades componentes são: Prefeitura Municipal de Passa Quatro, Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional de Passa Quatro, Empresa Mineira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) MG, Associação Comercial, Industrial e Agropecuária de Passa Quatro (ACIAPQ), Associação Terras Altas da Mantiqueira (Atam), Sindicato dos Produtores Rurais de Passa Quatro e Fundação Educacional de Ensino. Atualmente, o conselho consultivo está passando por reestruturação com incorporação de novas





instituições, buscando o fortalecimento e maior participação social para a gestão da Flona. Os membros do conselho consultivo possuem agenda de reuniões predeterminadas e são realizadas assembléias extraordinárias quando necessário. Cópias da portaria de criação do conselho consultivo e da aprovação do regimento interno, em vigor, são apresentados nos Anexos 3 e 4 do Encarte III.

Nos últimos anos, os serviços de vigilância patrimonial, como a portaria de entrada e a área administrativa, serviços de limpeza e manutenção de áreas verdes são terceirizados com empresas contratadas pela Supes/Ibama/MG. As atividades do viveiro são realizadas por funcionários da Prefeitura Municipal de Passa Quatro designados por Termo de Cooperação Técnica.

Até o exercício de 2007 a execução orçamentária e financeira da Flona de Passa Quatro era feita pela Unidade Gestora da Superintendência do Ibama em Minas Gerais. Na estrutura do ICMBio a UG executora da Flona é o Parque Nacional de Itatiaia. Nos últimos anos, a Flona tem recebido recursos orçamentários/financeiros, conforme o Quadro 7.2, em valores que viabilizam apenas sua manutenção. E para a elaboração do seu Plano de Manejo, foi liberado aproximadamente R$ 40.000,00, contabilizando recursos do PNUD. Esse valor só viabilizou a elaboração do referido plano, pois contou com parcerias como universidades e pesquisadores/servidores da própria instituição que, muitas vezes, não receberam diárias para desempenhar suas funções.

Quadro 7.2 - Recursos orçamentários, recebidos e executados pela UC.

| Recursos orçamentários | Recebidos (R$) | Executados (R$) | Contingenciados (R$) | Total (R$) |
|---|---|---|---|---|
| **Exercício 2004** | 31.400,00 | 31.400,00 | ---- | 31.400,00 |
| **Exercício 2005** | 87.400,00 | 47.400,00 | 40.000,00 | 87.400,00 |
| **Exercício 2006** | 41.100,00 | 41.100,00 | ---- | 41.100,00 |
| **Exercício 2007** | 47.000,00 | 47.000,00 | ---- | 47.000,00 |
| **Total** | **206.900,00** | **166.900,00** | **40.000,00** | **206.900,00** |
| | | | | |

# 8 Atividades em andamento na Floresta Nacional

## 8.1 Atividades apropriadas

### 8.1.1 Visitação pública

O uso de unidades de conservação com propósito recreativo tem suas primeiras iniciativas estabelecidas no século XVI e "concretizadas" em 1872 com a criação do primeiro parque nacional, Yellowstone National Park, nos Estados Unidos da América.

Com o passar do tempo, novos valores e meios recreativos foram agregados à atividade de visitação em áreas protegidas, bem como atividades de interpretação e educação ambiental.

Pode-se entender como visitação em uma unidade de conservação as atividades educativas, recreativas e as de interpretação ambiental, realizadas em contato com a natureza e seus atributos culturais, em que o principal objetivo é proporcionar ao visitante oportunidade de conhecer, de forma lúdica, os valores protegidos da unidade.

Entre os objetivos estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc), as atividades educativas, recreativas e de interpretação ambiental devem ser promovidas nas unidades de conservação, de acordo com os propósitos de cada categoria e seu potencial de uso.

A visitação é importante ferramenta para a concretização dos objetivos de conservação do meio ambiente e de desenvolvimento social, econômico e político de uma unidade de conservação e seu entorno, se utilizado com critérios técnicos bem estabelecidos, visto que o contato direto das pessoas com o ambiente natural fortalece o sentido de pertencimento à natureza, além de propiciar maior valorização das áreas protegidas. Essa atividade vem ocorrendo na Flona desde sua implantação.

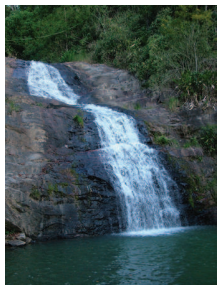
Atualmente, a UC tem fluxo médio de visitantes em torno de 1.500 a 2.000 pessoas ao mês, número relativamente grande, considerando que não existe planejamento formal da atividade turística na Flona. Os visitantes são, em sua maioria, da cidade de Passa Quatro e de São Paulo, interior de Minas Gerais e Belo Horizonte.

O local mais visitado, segundo pesquisas de identificação do perfil do turista, é a Cachoeira do Iporã.

Com relação ao quadro de pessoal disponibilizado para as atividades de apoio à visitação, pode-se dizer que todos os servidores, voluntários e funcionários trabalham, de uma maneira ou de outra, visando ao atendimento e à melhoria da experiência vivenciada pelo visitante.

Áreas abertas à visitação:

a) Capela Nossa Senhora das Mercês
b) Lago central
c) Praça central
d) Fonte de água mineral
e) Playground infantil
f) Monjolo
g) Santuário São Francisco
h) Cachoeira de Iporã
i) Pousada





### 8.1.2 Educação ambiental

A atividade de educação ambiental com grupos de estudantes ocorre desde 2003. Os grupos são, em sua maioria, de escolas da cidade de Passa Quatro, de outras localidades do interior de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Esses grupos apresentam perfis diferentes entre si tanto em relação ao tamanho quanto em relação à idade e aos objetivos da visita. Alguns grupos chegam a ter mais de 100 estudantes e, algumas vezes, solicitam a presença de um acompanhante ou palestras educativas, e em outras realizam apenas visitas contemplativas.

### 8.1.3 Produção de mudas nativas e exóticas

O viveiro da Flona tem área de 1 hectare para a produção de mudas nativas e exóticas. Desenvolve atividade compatível com a categoria de unidade denominada Floresta Nacional. Está localizado em área estratégica dentro da UC, pois é contemplado por vias de fácil acesso tanto para o transporte de material quanto para a comercialização de mudas.

A produção anual é estimada em 80.000 (mudas nativas para arborização, frutíferas e ornamentais) e 50.000 (mudas exóticas), embora tenha capacidade para a produção anual de 1 milhão de mudas exóticas com embalagem pequena e 350.000 com embalagem grande.

Conta com quatro funcionários que são responsáveis pela produção e manutenção das mudas e do local.

A infra-estrutura do viveiro é um escritório em alvenaria, em bom estado de conservação, um cômodo em madeira e banheiro.

Com relação à comercialização de mudas, no ano de 2006 foram vendidas 15.341 mudas nativas, 303 frutíferas, 5.856 exóticas e 53 ornamentais. A esse total, somam-se 20% referentes às mudas que foram doadas. A taxa é recolhida diretamente para a União. Da relação de mudas que são produzidas constam:

a) nativas: aldrago, angico-branco, angico-cangalha, angico-preto, araucária, aroeira, aroeira-do-sertão, baru, café, castanha-mineira, cajá-mirim, candeão, cássia-mimosa, cinamomo, chorão, chorão-erectus, dedaleiro, escumilha-africana, escumilha-resedá, erectrina, falso-pau-brasil, flamboyant-mirim, guargantã, ipê-amarelo, ipê-mirim, ipê-tabaco, jacarandá, cabiúna, jacarandá-mimoso, quaresmeira, leucena, magnólia, murta, pau-brasil, pocova-de-macaco, sibipiruna, sombreiro, sucupira, unha-de-vaca, uva-japonesa.
b) ornamentais: acalifa, azaléia, bougaivíllea, dracena, hibisco, hortência, tuia, tuia-rabo-de-pavão.
c) frutíferas: amora, ameixa, araçá, araticum-cagão, goiaba-branca, goiaba-vermelha, jabuticaba, mamão, maracujá, tamarindo, uvaia.
d) exóticas: cipreste e pinus.

### 8.1.4 Fiscalização e vistoria

A vistoria e a fiscalização são feitas no entorno da UC para concessão de anuência, atendendo à Resolução Conama n° 13/90 que estabelece normas referentes ao entorno das unidades de conservação e delimita um raio de 10 km das áreas circundantes da UC, até que seja elaborado seu plano de manejo e seja definida sua zona de amortecimento. Atende, esporadicamente, solicitações do Ministério Público e da Polícia Federal.

### 8.1.5 Realização de eventos

A Flona freqüentemente realiza congressos, reuniões, fóruns e outros eventos de cunho socioambiental. Esses eventos são promovidos tanto pela UC quanto por outras unidades de conservação e instituições parceiras.

Existem dois eventos com edições anuais em parceria com as escolas e a comunidade local. Outros eventos ocorrem conforme demandas de parceiros ou da UC. Eventos com edições anuais:

a) Dia da água: a Flona, em parceria com as escolas de ensino fundamental de Passa Quatro, realiza evento com o tema "água". São realizadas palestras sobre sua importância e o consumo consciente da água, e as crianças desenvolvem redações e desenhos com temas propostos e visitam a UC.
b) Semana do Meio Ambiente: a UC, em parceria com a Secretaria de Educação da Prefeitura de Passa Quatro, realiza com as escolas de ensino médio e fundamental atividades durante toda a semana, como visita monitorada à UC, palestras, desenvolvimento de textos e desenhos. No final da semana acontece desfile das escolas, representando diversos temas relacionados ao meio ambiente, com distribuição de mudas para a população.

### 8.1.6 Atividades técnicas

**Administração e gestão da UC**

Funciona no escritório central da UC com equipe composta por um Analista Ambiental, um Técnico Ambiental, uma Analista Administrativa e o chefe da UC. Os serviços prestados são de caráter administrativo e, na maioria das vezes, o atendimento à população é sobre informações relativas ao meio ambiente. É também o local onde são agendadas as visitas escolares e a hospedagem na UC.

O escritório é dividido em três salas, uma sala de reuniões, um salão principal, cozinha e banheiro. Os equipamentos encontrados no escritório são: três computadores, um laptop, telefone e fax, internet via satélite, além dos equipamentos usuais de escritório.

**Manutenção da UC**

Envolve a limpeza e a manutenção das áreas de uso público e uso especial e seu entorno, tubulações e redes de água e esgoto, postes e fiação elétrica, edificações, limpeza das trilhas e áreas verdes, limpeza da área da cachoeira, manutenção e limpeza da estrada de acesso. Todos os funcionários contribuem para as atividades de manutenção.

**Serraria**

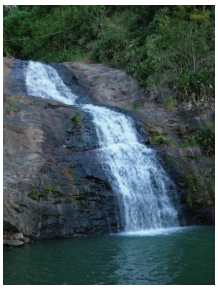
Opera com a função de manutenção dos equipamentos e edificações internas e eventualmente atende pedidos de instituições públicas de ensino e outras. Na serraria são confeccionados mesas, cadeiras, bancos, placas, mourões para cerca, portões, engradamento e suporte para edificações, portas e janelas, entre outros. Estão lotados dois servidores nesse setor para a execução de todos os serviços.

**Incentivo à pesquisa**

Existem algumas pesquisas em andamento na UC, de alunos e professores da Universidade de Lavras (MG), sobre entomologia.

**Projetos em desenvolvimento**

a) Mosaico: a Flona está inserida no Mosaico da Mantiqueira, onde o conselho consultivo da UC tem participação ativa.
b) Corredor Ecológico da Mantiqueira: a UC está inserida no contexto do corredor, em suas diversas atividades.
c) Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável: a Flona faz parte desse conselho. O objetivo da parceria é promover maior interação com os produtores rurais do entorno.





d) Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (Codema): a Flona faz parte do Codema, cujo principal objetivo é fazer cumprir as leis ambientais em vigor no município de Passa Quatro.

**Termo de cooperação técnica**

Esse termo foi firmado entre a Prefeitura Municipal de Passa Quatro e a Floresta Nacional de Passa Quatro. A UC fornece mudas para arborizar a cidade, recuperar nascentes e matas ciliares e a prefeitura disponibiliza quatro funcionários para atuarem no viveiro.

### 8.1.7 Atividades conflitantes

**Estrada vicinal**

Existe uma estrada municipal que margeia o Ribeirão Carlos Tibúrcio, dentro dos limites da Flona, aproximadamente 1,5 km, utilizada por algumas propriedades rurais, a sudeste da UC.

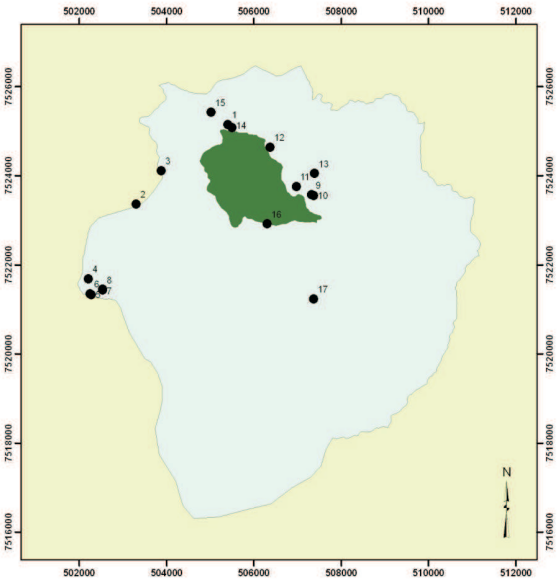
**Atividades ilegais**

Como atividades consideradas ilegais ocorrem ocasionalmente a caça e a retirada eventual de arvoretas, para a confecção de cabos de ferramentas, e bambus.

# 9 Potencial de impactos ambientais das atividades realizadas na área de entorno da Flona de Passa Quatro

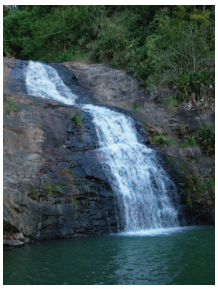
Os ecossistemas, quando em equilíbrio, são responsáveis por uma série de atributos essenciais à vida no planeta, entre os quais se destacam: a regulação da composição química da atmosfera; a regulação do clima; a formação de solos; o controle da erosão do solo e a retenção de sedimentos; a regulação dos fluxos hidrológicos e o suprimento de água; a regulação de distúrbios como secas, tempestades e inundações; a produção de alimentos; a produção de matérias-primas diversas; a regulação dos ciclos de nutrientes; a polinização; o controle biológico e a regulação de populações; o refúgio para populações faunísticas; o banco de recursos genéticos; a absorção e a reciclagem de resíduos gerados pela ação humana, entre outros.

A interferência abrupta do homem nos ecossistemas afeta os ciclos de autoregulação ou homeostase do ambiente natural, provocando uma série de impactos ao meio ambiente como um todo, afetando severamente as condições de vida no planeta. A ocupação e o uso do solo por atividades agropecuárias são capazes de alterar sensivelmente os processos biológicos, físicos e químicos. Da mesma forma, a industrialização e o crescimento desordenado das áreas urbanas podem causar impactos ao meio ambiente e à biota das unidades de conservação. Para avaliar entre as atividades, atualmente em execução, quais são impactantes promoveu-se um levantamento *in loco* do entorno da UC para a proposição de ações que promovam um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração dos recursos e que não promovam desgaste ambiental, tornando-se insustentáveis.




| ponto | impactos |
|---|---|
| 1 | Alambique Engenho Doce |
| 2 | Posto de Gasolina da CLÁUDIA |
| 3 | Lavanderia Zubom |
| 4 | Industria IPAPÉS 1 |
| 5 | Ipe Parafusos e Porcas |
| 6 | Industria IPAPÉS 2 |
| 7 | Polpack embalagens |
| 8 | Aros de Aluminio e peças para bicicletas |
| 9 | João Batista Pereira (propriedade rural) |
| 10 | Sitios dos Toninhos (propriedade rural) |
| 11 | SAULLO/Tinoca/Jorge (propriedade rural) |
| 12 | Espólio Carlos Tibúrcio (propriedade rural) |
| 13 | José Acácio/Pedro Dedevêl (propriedades rurais) |
| 14 | Regastain (propriedade rural) |
| 15 | Gabriel Ferreira (propriedade rural) |
| 16 | José B.Torres (propriedade rural) |
| 17 | Fazenda do FAT |

Figura 9.1 - Área do entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro e as atividades econômicas.





## 9.1 Cultura da batata

Essa atividade agrícola ocupa lugar de destaque na economia rural do município. Normalmente cultivada em terrenos de declividade acentuada, propicia condições para que ocorra erosão no solo, por meio das operações de preparo do terreno e da supressão da vegetação natural. Entre os problemas oriundos dos processos erosivos pode-se destacar a sedimentação de reservatórios de água e de mananciais lóticos, desequilíbrio no balanço de oxigênio dissolvido e redução da intensidade de luz necessária ao crescimento de espécies aquáticas, morte de espécies, por ocasião da alteração dos ecossistemas aquáticos, e quebra da cadeia alimentar, entre outros.

Outro problema que precisa ser considerado na cultura da batata é o do uso de defensivos químicos que, normalmente, é feito de maneira muito intensa nessa cultura. Conhecidos como agrotóxicos, esses produtos são tóxicos não apenas para os insetos, microorganismos e plantas daninhas, mas também para grande variedade de organismos. O homem pode ser afetado pelos agrotóxicos de forma direta, bem como indiretamente, através da acumulação dessas substâncias nas cadeias alimentares.

Os agrotóxicos podem ser arrastados pela água das chuvas ou pela irrigação, em escoamento superficial. O uso dessas substâncias pode provocar a contaminação dos solos, de lençóis freáticos (através da lixiviação) e de águas superficiais, provocando sérios impactos aos ecossistemas aquáticos e às águas de abastecimento às populações. Conclui-se, então, que são produtos altamente impactantes e que seu uso, principalmente a montante da unidade de conservação, deve ser suspenso.

O uso de corretivos e fertilizantes, quando carreados para os cursos d'água pode provocar a eutrofização e a contaminação de mananciais hídricos.

Conforme estudo da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), se a cultura da batata for irrigada, a demanda por água na produção chega à ordem de 8.000 $m^3$/ha, o que, sem dúvida, é fator capaz de gerar impactos ao meio ambiente, podendo causar efeitos negativos nos ecossistemas aquáticos superficiais, seja pelo alto volume captado no manancial ou pelas águas de retorno contaminadas.

## 9.2 Bovinocultura de corte

Os sistemas de produção de proteína bovina (carne e leite), quando explorados de forma intensiva, podem gerar significativos impactos ao meio ambiente, através da contaminação por produtos químicos, acúmulo de dejetos, degradação dos solos e contaminação de mananciais hídricos, entre outros.

A bovinocultura de corte realizada nas proximidades da Flona de Passa Quatro é caracterizada pela exploração de áreas de pastagens em regime de exploração extensiva. Nesse caso, o potencial poluidor é bastante reduzido pelo fato de não haver grandes aglomerações de animais e concentração de dejetos dentro de pequenos limites utilizados para o trato animal. No tipo de criação em tela, o manejo de animais é muito eventual e, assim, as áreas utilizadas não sofrem com grandes cargas de matéria orgânica, não havendo necessidade de limpeza das instalações com grande freqüência.

## 9.3 Bovinocultura de leite

Ocorre em algumas propriedades do entorno, principalmente em propriedades a montante da Flona.

Nesse tipo de sistema de produção, e devido às próprias peculiaridades da pecuária leiteira, é preocupante a carga de matéria orgânica produzida e concentrada nas instalações e nos arredores das salas de ordenha. Os dejetos de animais, as sobras de alimentos, restos culturais e os resíduos de leite, assim como os produtos utilizados na limpeza de instalações e equipamentos, constituem fatores capazes de gerar problemas de poluição, principalmente para os sistemas aquáticos.

Na pecuária leiteira as vacas são estabuladas em instalações com pisos impermeáveis e por isso os dejetos tendem a se mover com facilidade para pontos de drenagem do terreno, por ocasião da limpeza.

De natureza orgânica e com elevado percentual de nutrientes, os resíduos da atividade são responsáveis por processos que podem causar impactos aos ecossistemas aquáticos, aumentando a demanda bioquímica por oxigênio e provocando a eutrofização dos corpos d'água.

## 9.4 Culturas forrageiras para a alimentação de rebanhos bovinos

Semelhante a outras culturas, os problemas oriundos do cultivo de culturas anuais estão relacionados ao preparo freqüente dos solos com máquinas agrícolas, que pode contribuir para a degradação.

Quando isso acontece, devido à utilização indevida ou excessiva de máquinas e equipamentos, pode ocorrer redução da produtividade agrícola atribuída à compactação, pulverização e ao esgotamento do solo.

A compactação é resultante das pressões de contato das máquinas sobre o terreno. Com a quebra dos agregados de solo, proveniente desse processo, ocorre redução dos poros, acarretando na diminuição da troca de oxigênio e de dióxido de carbono, redução das taxas de infiltração de água no solo e limitação do movimento de nutrientes.

O esgotamento do solo é relativo à diminuição da sua condição de fertilidade natural, devido ao arrasto de sua camada mais rica pela ação da erosão.

O solo pulverizado aumenta a possibilidade de erosão laminar e de carreamento de partículas para os pontos de drenagem da bacia hidrográfica.

Outro problema relacionado a essa questão é o uso de corretivos e fertilizantes. Esses insumos são substâncias químicas minerais ou orgânicas que contêm nutrientes, mas que também podem transportar substâncias indesejáveis. A princípio não constituem fator de poluição dos solos, mas principalmente o nitrogênio e o fósforo, através de escoamento superficial ou percolação, podem atingir cursos d'água, provocando a eutrofização dos ecossistemas aquáticos.

Com relação à irrigação, se efetivada, uma cultura anual como a do milho, segundo estudos da Epamig, chega a demandar cerca de cinco mil metros cúbicos de água por hectare. Isso equivale ao abastecimento de uma cidade com aproximadamente 25.000 habitantes.

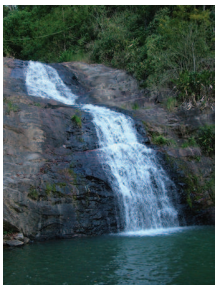
Caso essas atividades agrícolas não sejam cercadas das devidas precauções com o meio ambiente, terão como efeitos mais prováveis os itens enunciados com o esgotamento e a degradação dos recursos naturais. E, exclusivamente no que se refere à deposição de sedimentos nos mananciais hídricos, como já citado, as conseqüências poderão trazer diversos problemas que vão desde o assoreamento dos corpos d'águas até a morte de espécies por ocasião da alteração dos ecossistemas aquáticos.

## 9.5 Arrendamento de pastagens para a criação de eqüinos

Como na produção pecuária extensiva, os problemas de possível ocorrência são a degradação da vegetação e a conseqüente exposição do solo, quando em condições de superpastejo.

Quando esse tipo de problema ocorre em áreas de preservação permanente (APP) pode significar prejuízo à regeneração natural da vegetação, deposição de dejetos de animais sobre coleções hídricas e compactação de olhos d´água em locais de nascentes e áreas de recarga, prejudicando as vazões dos mananciais.

O solo exposto fica mais susceptível à erosão. Sua compactação reduz a possibilidade de infiltração da água das chuvas, tendo como conseqüência o aumento do volume da água escoada superficialmente, o que aumenta as possibilidades de enchentes nas estações chuvosas e escassez de água no período das secas. Além disso, pode





ocorrer assoreamento nos rios e córregos, pelo arrasto de sedimentos.

Outro destaque seria com relação à possibilidade de desenvolvimento de condições favoráveis à reprodução excessiva de parasitas desse tipo de rebanho doméstico, aumentando a sua população e trazendo problemas de infestação sobre a fauna silvestre.

Entretanto, não foi identificada situação de rebanhos muito numerosos e nem o excesso de animais em pequenas áreas. Isso reduz consideravelmente as possibilidades de impactos mensuráveis, ou de maior expressão, sobre a Flona de Passa Quatro.

## 9.6 Visitação turística

Apenas uma propriedade limítrofe à Floresta Nacional pratica atividade de visitação turística. Nesse exemplo, a visitação ocorre de forma eventual e, conforme análise anterior, os problemas que poderiam advir dessa atividade, relacionados à capacidade de carga e à intensidade do fluxo turístico, não são significativos. Logo, pode-se considerar que a atividade não produz grandes impactos à unidade de conservação.

## 9.7 Olericultura orgânica

Apenas uma propriedade nos arredores da Flona de Passa Quatro trabalha com o processo orgânico de produção de alimentos.

Nessa atividade, dado o modelo proposto originalmente pelos que defendem a agricultura orgânica, o potencial de impactos ao meio ambiente é muito tênue. E, nesse caso, a propriedade rural está localizada a jusante da unidade de conservação.

## 9.8 Produção convencional de verduras e de hortaliças

Essa atividade tem pouca expressão nas propriedades em que é cultivada e foi identificada basicamente como sendo apenas de subsistência, só comercializando o excedente da produção.

Os problemas diagnosticados seriam semelhantes aos apresentados pela cultura da batata em grau bastante reduzido e em proporções bem menores.

Isso decorre do fato de que estão sendo utilizadas áreas mais planas (apenas arredores de residências) e pequena escala de produção.

Aparentemente, a quantidade de defensivos utilizada é mínima, reduzindo o potencial de impactos gerados ao meio ambiente.

No entanto, dadas as características e o potencial poluidor da atividade, há que se disciplinar a produção com relação à irrigação e ao uso de corretivos, fertilizantes e defensivos, principalmente quando situada a montante da Flona de Passa Quatro.

## 9.9 Pomares domésticos

Essa atividade agrícola possui pouca expressão no entorno da UC e tem potencial de impacto reduzido, visto que a produção não ocorre em escala comercial. Outro atenuante é que, como a produção é realizada para consumo próprio, normalmente existe tendência de o proprietário utilizar produtos mais seguros do ponto de vista ambiental e menos tóxicos à saúde.

## 9.10 Lavanderia e confecções

Nesse tipo de indústria, as operações de limpeza, tingimento e acabamento constituem grande potencial de impactos ao meio ambiente no que diz respeito ao lançamento de efluentes em cursos d'água. Deve haver preocupação com os odores e a coloração dos efluentes, bem como com a poluição térmica e a turbidez provocados aos mananciais hídricos.

Quanto à elevação da temperatura da água causada pelos despejos industriais, observa-se que esse fato, além de causar danos às espécies existentes no curso d'água, estimula as atividades biológicas, tendo como conseqüência maior consumo de oxigênio (que também é menos solúvel

em água quente) e, de forma cíclica, redução, ainda mais, das condições de vida no meio aquático.

Pode ocorrer também, em virtude do uso de caldeiras, a possibilidade de impactos ao meio ambiente devido à emissão de particulados.

## 9.11 Indústrias de papel

Nas indústrias de papel, os impactos ao meio ambiente podem ocorrer, sobretudo através da utilização da água no processo de fabricação ou na reciclagem de papel. Em função desse processo, pode acontecer o carreamento de pequenas fibras e outros materiais, gerando uma carga de poluição que terá como conseqüência mais imediata a contaminação de corpos hídricos, com aumento da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), formação de blocos de lodo com produção de odores desagradáveis e transmissão de cor e turbidez à água.

Todavia, a recuperação desse material é prática padrão, haja vista o alto custo da matéria-prima contida na água que, normalmente, irá passar por processo de reciclagem e voltará ao procedimento inicial, retornando ao ciclo de produção.

No entanto, o crescimento de limo na água recirculada cria sérios problemas na fabricação do papel e é necessária a adoção criteriosa de medidas para que esses resíduos não sejam eliminados sem tratamento adequado.

Outro aspecto a ser observado em algumas das indústrias desse gênero diz respeito ao lançamento de efluentes atmosféricos provenientes da utilização de caldeiras.

## 9.12 Indústrias de laticínios

Essa categoria produz grande variedade de produtos e a quantidade de resíduos poluentes gerados pelas atividades dependem da escala de produção e do controle exercido sobre eles.

Seus despejos são altamente biodegradáveis e compatíveis com efluentes de redes de esgotos domésticos, mas em não havendo rede de esgotos tratada pela prefeitura, esses devem ser tratados pela própria indústria.

Entre as operações que geram despejos de efluentes destaca-se a lavagem e a desinfecção de utensílios e equipamentos. Esses despejos podem ser constituídos por leite e materiais derivados, detergentes e desinfetantes e até, em alguns casos, por lubrificantes.

A maior preocupação decorre do resíduo líquido, denominado soro, devido a sua significativa taxa de matéria orgânica. Além disso, os despejos apresentam elevado nível de acidez em virtude da formação de ácido lático.

Os despejos podem conter também sólidos suspensos, gorduras, fosfatos e cloretos. Podem provocar aumento da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) e da Demanda Química de Oxigênio (DQO), além do risco de serem lançados em altas temperaturas.

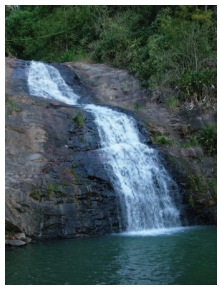
Desse modo, evidencia-se que impactos podem ser provocados aos ciclos da natureza, a exemplo do oxigênio que sofrerá redução no meio aquático, e do fósforo presente na carga poluente de rejeitos de laticínios, bem como oriundos de detergentes usados na lavagem de instalações e equipamentos. O excesso de fósforo despejado contribui para a eutrofização dos cursos d'água.

Também nessa atividade, em virtude da lenha utilizada nas caldeiras para o processamento dos derivados de leite e limpeza de equipamentos e instalações, ocorre a possibilidade da emissão de efluentes atmosféricos.

## 9.13 Alambiques

Os alambiques produzem como principal resíduo a vinhaça, composta por 93% de água, podendo ser considerado fertilizante orgânico com alto teor de potássio, apresentando cálcio, magnésio, fósforo, nitrogênio e matéria orgânica.

Como fertilizante, se utilizado em excesso, pode acarretar aumento da pres-





são osmótica da solução do solo devido à elevação da porcentagem de sais solúveis, ocasionando maior sensibilidade das plantas no período da seca.

A vinhaça promove modificações físicas do solo. Apesar de sua acidez, existem estudos que defendem que, com o passar do tempo, pode ocorrer acréscimo de pH no solo que, junto com a elevação da fertilidade, trazida pela calda, origina sensível aumento da população microbiana. Além disso, os efeitos físicos da vinhaça sobre a estrutura do solo podem resultar em maior resistência à erosão.

Outra possibilidade para a destinação da vinhaça é seu emprego na alimentação de rebanhos bovinos.

No entanto, deve ser avaliado o limite de utilização em cada caso, considerando a saturação do solo, a possibilidade de intoxicação dos animais e a contaminação de cursos d'água subsuperficiais e cursos de drenagem natural do terreno.

Esse fato decorre das características da calda, que possui alta carga de nutrientes. Assim, entende-se que os principais impactos que podem ser gerados ao meio ambiente estariam atrelados ao problema de despejo ou da lixiviação de nutrientes para os corpos hídricos.

Outro fator a ser considerado seria relativo à água utilizada no processo de limpeza de equipamentos e instalações, com as respectivas substâncias químicas utilizadas, normalmente ricas em fósforo e de variados graus de acidez. As empresas deverão possuir adequado sistema de depuração desses efluentes.

Os resíduos sólidos (bagaço de cana) também constituem problema capaz de gerar impactos ao meio ambiente, portanto devem receber destinação adequada. Uma boa possibilidade é sua utilização nas caldeiras do alambique, para aproveitamento de seu potencial calorífico, proporcionando economia de custos, substituição da lenha e de outras fontes de energia.

Com relação à utilização de lenha, que deverá ser adquirida de fornecedores devidamente licenciados, a possibilidade de impactos ao meio ambiente seria em função de efluentes atmosféricos com a emissão de particulados.

Entre os principais itens capazes de gerar impactos ao meio ambiente, em unidades de produção de cachaça, figuram também a poluição térmica (vinhaça e água de resfriamento da destilaria) e os esgotos domésticos da indústria.

## 9.14 Granjas de aves poedeiras

Nesse tipo de atividade, o potencial de impactos ao meio ambiente é marcante no que se refere à alta carga de material orgânico produzido devido à grande concentração de animais em pequenas áreas.

É interessante destacar que uma única granja tem produção de aproximadamente dois milhões de ovos por dia. Acrescida a essa quantia, uma projeção de produção dos demais estabelecimentos situados no entorno da Flona, que totaliza cerca de 3,5 milhões de ovos/dia, compreende o potencial de impactos ambientais gerado por essa atividade na região.

Dejetos de aves, restos de material oriundos da quebra dos ovos produzidos e a umidade contribuem para a ocorrência de focos de reprodução de moscas, que, juntamente com aos odores oriundos da criação, pode trazer inconvenientes extremamente desagradáveis para a população e para os empreendimentos localizados nos arredores.

Outro fator de destaque é que, além do elevado consumo de água pelas matrizes poedeiras, a lavagem e a desinfecção de equipamentos e instalações poderão constituir efluentes líquidos com grande potencial poluidor.

Com relação aos excrementos produzidos pelas aves, apesar da elevada quantidade de matéria orgânica e de nutrientes, constituem, invariavelmente, grande fonte de renda para os avicultores e, por isso, são intensamente aproveitados e comercializados. Assim sendo, o risco de que esses materiais venham a se dispersar e atingir mananciais hídricos é bem reduzido.

A mortandade de aves e a respectiva destinação, considerada a taxa de mortalidade normal da criação, em virtude do elevado número de aves por criatório, igualmente devem ser observados como problema capaz de gerar impactos ao meio ambiente.

## 9.15 Postos de combustíveis

Os riscos de impactos ambientais inerentes a essa atividade estão voltados principalmente para a possibilidade de vazamento de combustíveis no subsolo e no derramamento de combustíveis e lubrificantes nas áreas ao redor das ilhas de abastecimento, pistas de troca de óleo e da lavagem de veículos.

Outro aspecto que gera grande preocupação ao avaliar esse tipo de empreendimento é que os óleos lubrificantes podem resultar na formação de compostos aromáticos polinucleares potencialmente carcinogênicos, ácidos orgânicos, resinas e lacas. Esses óleos são considerados resíduos perigosos por apresentarem elevada toxidade e seu descarte inadequado promover contaminações do solo (por metais pesados) ou de cursos d'água, gerando graves danos ambientais.

## 9.16 Engarrafadoras de água mineral e de refrigerantes

As empresas do ramo apresentam como possibilidades de impactos ambientais, basicamente, a geração de efluentes industriais do processo de lavagem de vasilhames e efluentes oriundos das instalações sanitárias utilizadas pelos seus empregados.

Os dois empreendimentos situados no município de Passa Quatro, na área de entorno da Flona, promovem tratamento de ambos os tipos de efluentes, devolvendo as águas utilizadas aos cursos d'água e/ou rede de esgotos da prefeitura em condições regulamentares.

Pelo uso de caldeiras, utilizadas para o processo de higienização de recipientes, pode ocorrer algum lançamento de particulados na atmosfera, porém, em pequena escala.

Nenhuma das duas empresas está situada na mesma zona hidrogeodinâmica da Flona de Passa Quatro.

## 9.17 Reciclagem de plástico

A indústria de reciclagem de plásticos está instalada no município de Passa Quatro desde 1989 e ocupa área cedida pela prefeitura no Bairro Pé do Morro. Está situada a pouco mais de 2 km de distância da Flona de Passa Quatro, posicionada em plano inferior à UC. A indústria processa e produz cerca de 250 toneladas de material reciclado, por mês, e trabalha em sua plena capacidade de produção.

Foi informado também que a água utilizada para a lavagem do plástico é tratada por meio de Estação de Tratamento de Água (ETA) e que o descarte de resíduos sólidos é destinado a aterro sanitário localizado em Pindamonhangaba (SP).

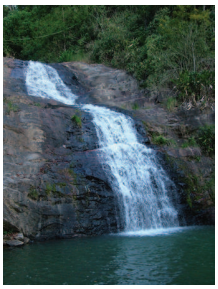
## 9.18 Produção de sacolas plásticas

Representada por uma única empresa (duas unidades de produção), cuja sede está situada na área urbana do município, distante 1,8 km da Flona de Passa Quatro, não foi possível identificar impactos expressivos ao meio ambiente em decorrência dessa atividade.

A produção é desenvolvida apenas com o corte de sacolas plásticas, a partir de rolos de bobinas de plástico que, adquiridas para essa finalidade, constituem matéria-prima desse processo produtivo.

Os resíduos sólidos provenientes do corte das sacolas são diretamente encaminhados para aproveitamento em outras empresas, não permanecendo vestígios ou sobras de resíduos da produção.

Assim sendo, como impactos ao meio ambiente, poderiam ser considerados os ruídos emitidos pelos equipamentos de produção e os efluentes gerados pelas instalações sanitárias destinadas ao uso dos funcionários da indústria.





## 9.19 Indústria de artefatos metálicos

Essa indústria, situada a quase 6 km da Flona de Passa Quatro, trabalha no processamento de metais em operações de corte, dobra e pintura eletrostática.

O trabalho é feito de maneira praticamente artesanal e todo o resíduo sólido é vendido como sucata, sem que haja descarte no meio ambiente, conforme dados da empresa.

Segundo a empresa, todo o excedente de tinta é reaproveitado, não sendo utilizado nenhum tipo de solvente, e não há qualquer emissão de resíduo para a atmosfera. Os esgotos sanitários são lançados na rede de coleta do município.

Não foram identificados fatores que pudessem provocar impactos ambientais diretos à unidade de conservação.

## 9.20 Indústria de parafusos, porcas, fixadores e similares

Essa indústria processa cerca de 20 toneladas por mês em peças. Foi informado ainda que no processo de produção acontece a emissão de ácido nítrico, que é neutralizado após tratamento com cal, e que esse efluente gerado não ultrapassa dez litros por dia.

Os efluentes sanitários são despejados na rede de esgoto sanitário do município de Passa Quatro.

## 9.21 Indústria de aros de alumínio e de peças para bicicletas

Essa indústria produz cerca de 3.500 peças/dia e sua capacidade de produção é de 6.500 peças. Segundo dados da empresa, os tanques de anodização que haviam na indústria foram desativados e os únicos efluentes, atualmente gerados, são os oriundos de instalações sanitárias.

Quanto aos resíduos sólidos, a empresa aproveita alumínio reciclado e as sobras são totalmente reaproveitadas e enviadas para outra indústria, que irá reciclar novamente o material descartado.

## 9.22 Lançamento de efluentes sanitários domésticos

Com relação ao lançamento de efluentes domésticos, observa-se que nos núcleos urbanos e em praticamente todos os lugares onde são desenvolvidas atividades produtivas, existe preocupação da contaminação de mananciais hídricos. É necessário que o problema seja trabalhado em toda sua magnitude, pois requer especial atenção pela sua capacidade de gerar impactos em vários pontos das bacias hidrográficas. Quanto a esses efluentes gerados no interior da Flona (residências e prédios públicos) preocupa a falta de infra-estrutura de saneamento básico rural.

Nesse aspecto, concluída a fase de estudos do Plano de Manejo, deverá ser contemplada a obrigatoriedade de instalação de fossas sépticas e/ou outros sistemas eficazes para tratamento de efluentes, em todos os prédios da Flona e propriedades rurais, cujas águas servem à unidade.

## 9.23 Outras informações relevantes

No planejamento das atividades a serem executadas pela Floresta Nacional de Passa Quatro, no que concerne ao levantamento de impactos ambientais no entorno, é necessário levar em consideração a presença de antigo lixão municipal em terreno próximo a jusante da Flona.

Outra situação que merece destaque é a grande quantidade de olarias no Bairro de Tronqueiras, distando 3,5 km da unidade, em plano topográfico inferior. São pequenas unidades artesanais de produção e que, até o momento, não foram diagnosticados problemas na remoção da matéria-prima (argila), que normalmente é trazida de outras localidades. É interessante observar o incremento dessa atividade econômica que prolifera e que já mantém grande número de famílias naquela comunidade.

## 9.24 Propostas para o planejamento da Flona de Passa Quatro

Estando situada em espaço geográfico privilegiado com belezas cênicas incontáveis, riquíssima flora, importantes espécies da fauna, clima favorável, terras férteis e aparência de possuir fonte inesgotável de recursos hídricos, essa região, que integra o complexo da Serra da Mantiqueira e suas imediações tem impossibilitado a muitos perceber os sérios problemas emergentes e transcendentes que ameaçam e comprometem a sustentabilidade do setor produtivo e o equilíbrio necessário entre o homem e a natureza.

Direcionando a análise apenas para o entorno da Flona, no que diz respeito à presença antrópica nesse espaço, percebe-se que há variações nos tipos de populações que ocupam seu atual entorno. Parte da comunidade está concentrada na zona rural, parte na zona urbana, parte em pequenos núcleos habitacionais, além de outros locais com características de distritos industriais de pouca expressão.

Ao se observar a forma de influência recíproca entre os habitantes e a área protegida, identifica-se que esse cenário projeta-se sobre diversas perspectivas. O envolvimento de seus atores em suas relações com a unidade de conservação está intrinsecamente ligado à leitura que se pode fazer dos problemas locais. Para que os objetivos da unidade de conservação sejam alcançados, deve-se considerar as demandas sociais das comunidades do entorno.

É evidente que há incremento na eficiência das atividades desenvolvidas por uma instituição quando existem apoio e envolvimento dos atores sociais locais. Todavia, a maioria das pessoas engajadas em atividades produtivas impactantes, que depende do emprego para se manter, muitas vezes não vê a UC como algo positivo, porque inibe e restringe algumas atividades econômicas da região.

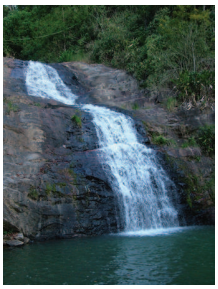
Os moradores e as comunidades do entorno devem ser levados a refletir sobre a realidade que contempla a unidade. O envolvimento desses atores sociais é importante para o êxito do cumprimento da missão da Flona quanto à conservação da biodiversidade e à melhoria da qualidade de vida dessa população. Para tanto, deverá buscar parcerias e formalizar acordos de cooperação entre a Flona e esses atores para o desenvolvimento de ações que promovam o desenvolvimento sustentável do ponto de vista socioeconômico e ambiental, de forma a reduzir os impactos ambientais no entorno da unidade.

Quando se considera que o problema que infere maior pressão sobre os recursos ambientais, desde a gênese do processo de interferência antrópica nos ciclos da natureza e em seus ecossistemas, está ligado à produção de bens econômicos, resta, inevitavelmente, sugerir que a conservação ambiental promova alternativas ao atual modelo de desenvolvimento, com propostas que viabilizem a geração de emprego e renda para as comunidades, de forma a favorecer as características do ambiente natural.

Estando a população fragilizada é difícil voltar sua preocupação para a conservação ambiental, uma vez que a prioridade dessas populações dificilmente sairá do nível das necessidades básicas.

Nesse aspecto, torna-se determinante que se desenvolvam ações para que as necessidades da população sejam suprimidas e daí, então, levar a preocupação da conservação das áreas protegidas para que possa ser prioridade. Nesse aspecto, deve-se considerar a busca por fontes geradoras de renda ou emprego, trabalhar o fortalecimento das comunidades do entorno, bem como incentivá-las e mobilizá-las para a busca das melhorias na educação, saúde, transporte, comunicação, etc.

Reconhecidas essas necessidades, é nesse ponto que deve ser mantido o foco nas relações interinstitucionais, promovendo a conexão entre instituições que fomentam o desenvolvimento socioeconômico aos responsáveis pela proteção do meio ambiente, agregando trabalhos, unificando metas e chamando a comunidade para maior participação na construção de propostas de conservação para a região.





Assim como é grande o nível de influência da população nas questões relativas à conservação da UC e de seu entorno, a área protegida tende a impor limites às atividades da população.

Deve-se ressaltar que as atividades desenvolvidas no entorno são relevantes e possuem importância direta na manutenção da integridade biológica da unidade de conservação. A verdade é que o sucesso das ações de conservação de uma área protegida depende visceralmente da integração com o entorno e da forma com que são explorados os recursos naturais e o uso do espaço agrícola.

Com relação às áreas agrícolas, deve-se construir um modelo de desenvolvimento rural sustentável, buscando soluções para os principais problemas encontrados em seu sistema produtivo. É relevante evidenciar os problemas decorrentes do monocultivo, do uso de agroquímicos, da falta de cuidados com a conservação de solos, dos sistemas de agricultura intensiva, dos sistemas de produção com criação de animais em confinamento, etc., principalmente quando praticados em ambientes ecologicamente frágeis.

O manejo da zona ripária também é extremamente importante para reduzir a carga poluente, que é encaminhada para os corpos d'água através do deflúvio superficial. É consenso que, para cumprir essa função, é necessária a recomposição da mata ciliar. Além disso, é importante que, em locais mais sujeitos à pressão de carga poluidora, seja estabelecida densa faixa de vegetação junto à mata ciliar, a fim de reforçar a absorção e funcionar como filtro, controlando o fluxo de elementos poluentes que normalmente alcançariam os mananciais hídricos.

No entanto, pondera-se que a pressão econômica sobre os agricultores faz com que venham a explorar intensivamente suas áreas, sem observar maiores cuidados com vistas à proteção de áreas ecologicamente frágeis, independentemente do potencial de uso de suas terras. Na região da Flona, por exemplo, agricultores invariavelmente cultivam solos em áreas declivosas e frágeis, portanto, de baixa aptidão agrícola.

Vislumbra-se a adoção de estratégias para a redução da poluição, tendo como meta resgatar o conhecimento de tecnologias menos intensivas, no uso de agroquímicos, e mais intensivas no uso do conhecimento agronômico e da compreensão das interações dos ecossistemas agrícolas. Buscar a redução do deflúvio superficial e o manejo adequado dos efluentes produzidos pelos sistemas de criação de animais em confinamento ou semiconfinamento.

Como proposta de relevância, deve ser avaliado o esforço para desenvolver as comunidades rurais do entorno, tendo como base de produção a agroecologia, uma vez que esse sistema é fundamentado no uso de tecnologias de produção de baixíssimo impacto aos recursos hídricos.

Outro foco interessante de trabalho, para que se consigam resultados benéficos à conservação, é colaborar com o desenvolvimento do entorno, buscando sua sustentabilidade socioeconômica, com estratégia de conservação dos remanescentes florestais nas propriedades ao redor, de modo que daí se obtenha o sustento de famílias, seja através de atividades compatíveis, como a meliponicultura, seja através de atividades não-agrícolas, como o ecoturismo.

Com relação à apreciação da esfera industrial e urbana, ainda que esses setores, dadas às características da UC e do entorno, possuam tendência de não mais integrar a área de entorno da Flona de Passa Quatro, cabe destacar que, para a própria permanência das indústrias em um mercado cada vez mais seletivo, é necessária a adoção progressiva de tecnologias de produção menos impactantes. Todavia, é preciso, urgentemente, tratar os efluentes domésticos do município e das demais aglomerações urbanas.

Acredita-se, inclusive, que em se tratando de cidade turística, os empreendimentos de maior vulto deveriam ter a iniciativa de se unir para tratar os esgotos municipais, em parceria com a prefeitura, podendo ser estudada a possibilidade de obtenção de alguma redução na carga de impostos, ou outras formas análogas de incentivo.

# 10 Zona de amortecimento

A grande pressão sobre uma unidade de conservação vem de fora. Para minimizar os impactos negativos, o Snuc considerou que o entorno das unidades de conservação deve estar sujeito a normas e restrições específicas. O limite de 10 km definido pela Resolução Conama nº 13/90 ao redor da unidade deve ser o ponto de partida para a definição da zona de amortecimento da unidade. A partir desse limite, aplica-se critérios para a inclusão de áreas, como sub-bacias dos rios que fluem para a UC, áreas naturais preservadas ocorrentes no entorno e com potencial de conectividade como RPPNs, corredores ecológicos, e critérios para a exclusão, como área urbana já estabelecida e ajuste de áreas, como estradas e limites físicos.

Os limites da zona de morteci-mento da Floresta Nacional de Passa Quatro foram amplamente discutidos e definidos na Oficina de Planejamento Participativo (OPP), ocorrida de 12 a 14 de dezembro de 2007, e estão detalhados no Volume VI deste plano de manejo.

# 11 Declaração de significância

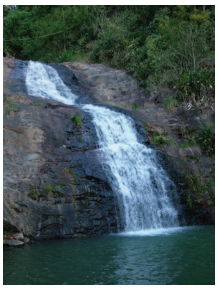
Localizada no estado de Minas Gerais em áreas montanhosas das vertentes setentrionais da Bacia do Paraná, a Floresta Nacional de Passa Quatro resguarda amostras significativas da biodiversidade da Mata Atlântica, caracterizando-se como área de contato entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual nas áreas de menores altitudes.

A Flona está localizada no Corredor Ecológico da Serra da Mantiqueira, que se estende por 41 municípios do estado de Minas Gerais. Nesse corredor localizam-se importantes unidades de conservação como o Parque Nacional do Itatiaia, o Parque Nacional do Papagaio, a APA Serra da Mantiqueira e a APA Fernão Dias. Além dessas unidades de conservação públicas, existem na região seis RPPNs averbadas e 15 em processo de criação. Esse corredor ecológico é importante porque abriga porções significativas dos ecossistemas naturais, atuando também como instância de mobilização e educação em prol da natureza. Em áreas que sofreram intenso processo de fragmentação, como a Mata Atlântica, para que os corredores ecológicos desempenhem satisfatoriamente seus objetivos é necessária a recuperação das áreas de florestas. Assim, é possível reconectar áreas permitindo o trânsito de espécies da fauna, o equilíbrio dos ecossistemas e o bem-estar humano e, nesse contexto, a Flona de Passa Quatro é considerada área prioritária de conservação, classificada como de extrema importância para o estado de Minas Gerais, pois apresenta espécies endêmicas da Mata Atlântica e ameaçadas de extinção tanto na lista do Ibama quanto na lista do estado de Minas Gerais.

Por causa de áreas reflorestadas nas décadas de 1950 e 1960 com araucária, pinus e eucalipto, que não foram explorados economicamente, a Flona de Passa Quatro mostra-se de grande importância ecológica regional, possuindo vegetação nativa de sub-bosque em regeneração natural e florestas jovens que abrigam significativa riqueza de espécies em franco processo de sucessão natural, com alto índice de diversidade para os remanescentes de floresta nativa pura.

O fragmento florestal protegido pela Flona de Passa Quatro há mais de meio século representa enormes ganhos em termos de biodiversidade e recursos naturais quando comparado com propriedades rurais adjacentes da UC que, apenas, mantêm pastagens ou desenvolvem usos agrícolas tradicionais, constituindo a área da Flona num dos poucos remanescentes florestais da região sul de Minas Gerais que abrange importantes espécies da flora regional como a *Araucaria angustifolia,* o *Eremanthus erythropappus,* a *Nectandra rigida,* o *Aspidosperma* sp., a *Copaifera langsdorffii,* o *Prunus selleowii,* a *Tabebuia serratifolia* e a *Cedrela fissilis.*

Nos levantamentos florestais recentes efetuados na Flona, as áreas avaliadas apresentam comunidades vegetais





eqüitativas, mostrando que não há clara dominância de uma espécie sobre as demais e, mesmo nos setores com maior densidade de indivíduos de candeia, no trecho de maior altitude, os levantamentos da dominância da espécie não apontaram a existência de um "candeial", constatando haver regeneração natural de mata nativa, com grande diversidade de espécies, sendo área com características únicas na Flona, merecendo mais atenção e estudos ecológicos adicionais, principalmente, no sentido de permitir melhor entendimento do estágio sucessional e sua tendência natural de evolução. Esses estudos terão como objetivos entender a dinâmica desse sistema, bem como definir modelos de recuperação ambiental para áreas contíguas e próximas que apresentam as mesmas condições geográficas e edafoclimáticas da Flona.

Estudos de fauna são extremamente importantes para conduzir programas de manejo e conservação de áreas com influência antrópica, onde os animais ocupam diferentes níveis nas cadeias tróficas terrestres, pois muitos, além de predadores, são polinizadores, dispersores de sementes e auxiliam para o equilíbrio ambiental. Nos levantamentos de fauna efetuados, a Flona tem representatividade zoológica de 31 espécies de mamíferos, distribuídas em 17 famílias, representando 12,7% das espécies de mamíferos registradas para o estado de Minas Gerais, com uma comunidade dominada por roedores, correspondendo a 29%, seguida de morcegos, 23%, primatas e carnívoros, 13%, marsupiais, 6%, e cervídeos e lagomorfos com 3% dos registros.

Entre as espécies registradas para a unidade, 23 foram confirmadas através de captura, vestígios ou visualização. Entre as espécies capturadas sete foram mamíferos voadores e sete pequenos mamíferos não-voadores. Entre as espécies identificadas temos o mico-de-tufos-brancos (*Callithrix aurita*) que consta na Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, sendo considerado um dos dez primatas mais ameaçados do Brasil. O bugio (*Alouatta guariba clamitans*) foi registrado e a região coincide com a área de distribuição geográfica da espécie, que é endêmica de Mata Atlântica, considerada ameaçada de extinção para o estado de Minas Gerais e para o Brasil.

Os estudos de fauna revelaram, ainda, que duas espécies de carnívoros consideradas ameaçadas de extinção no estado de Minas Gerais foram confirmadas através de vestígios de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e de jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Essas espécies precisam de grandes áreas de vida e se deslocam muito, podendo ocorrer em toda a Flona, e utilizam o local como área de passagem entre fragmentos florestais.

A avifauna é um dos grupos mais bem estudados do Brasil e a maioria das espécies conhecidas possui distribuição geográfica já delineada de forma razoável. Os levantamentos realizados na Flona de Passa Quatro resultaram na identificação de 191 espécies de aves, pertencentes a 45 famílias de 17 ordens, ou seja, 19,7% das 780 espécies de aves conhecidas para Minas Gerais. Quanto ao status de conservação, apenas três espécies consideradas em perigo de extinção foram identificadas para a Flona, todas elas em nível estadual. São elas: *Campephilus robustus* (pica-pau-rei) (em perigo), *Pyroderus scutatus* (pavó) (vulnerável) e *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) (vulnerável).

Do ponto de vista de endemismos, entre as 682 espécies de aves ocorrentes na Mata Atlântica, 207 são exclusivas desse bioma e a maioria depende de habitats florestais, sendo que pelos estudos recentes foram encontradas 39 espécies na Flona, ou 18,8%, que é um percentual expressivo pela condição de "ilha" em que se encontra a Flona, considerando a proximidade da unidade ao perímetro urbano do município de Passa Quatro, e por ser circundada por propriedades rurais com intensa ação antrópica, especialmente no que tange à formação de pastagens para a agropecuária.

A área da Flona de Passa Quatro encontra-se na Serra da Mantiqueira e seus principais cursos d'água são o Rio da Cachoeira e o Ribeirão Carlos Tibúrcio,

que compõem a Bacia do Rio Grande. Suas nascentes encontram-se na zona de amortecimento da Flona e nos dias atuais não há qualquer informação acerca da ictiofauna de seus cursos d'água. Nos estudos de fauna recentes, a revisão da literatura confirmou a ausência de dados sobre a região, não sendo possível citar uma lista de espécies de peixes do Rio Cachoeira e do Ribeirão Carlos Tibúrcio, e nem mesmo avaliar a área, em relação às espécies, com algum grau de ameaça de extinção, do potencial de encontrar espécies novas, espécies raras, de interesse comercial, endêmicas e exóticas. Tal situação, portanto, exige estudos e pesquisas que conduzam a um diagnóstico sobre o quadro atual da ictiofauna da Flona, para definir ações que possam minimizar os impactos em andamento e medidas de recuperação ambiental.

A completa ausência de dados reforça a importância em investir no mapeamento da biodiversidade da Flona de Passa Quatro como passo inicial para sugerir diretrizes para a conservação e manejo da ictiofauna. Entre as principais recomendações que visam eliminar lacunas de conhecimento e conservação da ictiofauna estão o incentivo a pesquisas e o inventário.

Os répteis apresentam ampla radiação adaptativa, vivendo em sua maior parte nas zonas tropicais e temperadas. A maioria das espécies provavelmente ocorre em ambientes tropicais e, atualmente, o grupo Reptilia está representado por aproximadamente 8.000 espécies no mundo e, apesar de o Brasil possuir a fauna e a flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, a maioria das informações sobre répteis é ainda preliminar e inventários em novas áreas, freqüentemente, revelam novas espécies. Minas Gerais representa um grande centro de biodiversidade no País e, no que diz respeito à diversidade de espécies de anfíbios, nota-se carência de informações.

Os dados preliminares indicam que a Floresta Nacional de Passa Quatro apresenta baixa diversidade de espécies de anfíbios e de répteis. Uma das prováveis causas para essa baixa diversidade é a fragmentação e a reduzida área da unidade de conservação, que é, em geral, cercada por propriedades formadas por pastagens de *Brachiaria decumbens*. Outro fator é a proximidade com a área urbana do município de Passa Quatro e a antropização ao seu redor. Não obstante, os fragmentos de mata nativa da Floresta Nacional de Passa Quatro, com 67 ha no total, ainda cumprem importante papel na conservação de algumas espécies de répteis e de anfíbios e é possível que até contribua na conservação de espécies endêmicas de Mata Atlântica, ou mesmo exclusivas da Serra da Mantiqueira, que exijam altitudes superiores a 1.000 m em termos de habitat.

O zoneamento, buscando ampliação e interligação entre os fragmentos de mata nativa, por regeneração natural, e a ampliação da área da unidade de conservação se constituem em possíveis estratégias a serem adotadas para aumentar a contribuição da Floresta Nacional de Passa Quatro em termos de conservação da biodiversidade da Mata Atlântica, em consonância com o Projeto Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar do Programa Corredores Ecológicos do Ministério do Meio Ambiente.

A ampliação da área da Flona pode ser proposta para os setores adjacentes à mata nativa, com predominância de candeia em altitude de 1.440 m, abrangendo prioritariamente grande grota com nascente que se localiza próxima da divisa da unidade, a sudeste, e também a incorporação de áreas com declive acentuado em encostas e de altitudes superiores a 1.400 m, em direção ao Pico do Cotovelo, à Serra Fina e ao Pico da Pedra da Mina (2.797 m). Essa ampliação deverá aumentar a área protegida de mata nativa e possibilitar a conservação de espécies endêmicas da Serra da Mantiqueira e mais próprias de altitudes superiores a 1.000 metros.

A unidade também apresenta grande potencial para o desenvolvimento de atividades, tais como: visitação, pesquisa científica, educação ambiental e implantação de modelos demonstrativos de produção com sustentabilidade ecológica e econômica.

# 13 Glossário

**Abiótico** – é o componente não-vivo do meio ambiente. Inclui as condições físicas e químicas do meio.

**Aceiro** – consiste numa faixa de terra aberta em volta da área a ser queimada, ou que se quer proteger, mantida livre de vegetação, com capina ou poda, a qual impede a invasão do fogo.

**Aeróbico** - ser ou organismo que vive, cresce ou metaboliza apenas em presença do oxigênio.

**Agroflorestas** - sistemas produtivos nos quais a produção de bem (ns) florestal (is) está associada à produção de alimentos para o homem. São constituídas numa determinada área, por várias espécies perenes, envolvendo espécies arborescentes madeiráveis (para uso local ou abastecimento de indústrias do setor florestal), espécies frutíferas, condimentares, medicinais, melíferas, café, cacau, espécies de uso múltiplo, etc.

**Antrópico** - (1) relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente empregado por alguns autores para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico; (2) relativo à ação humana (Resolução Conama nº 12/94); (3) refere-se à ação humana sobre a natureza.

**Aqüífero** - formação geológica capaz de armazenar e transmitir água em quantidades apreciáveis.

Assoreamento – Processo em que lagos e rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou outros processos.

**Autóctone** - diz-se da espécie, do indivíduo ou da população originária do próprio local onde ocorre naturalmente.

**Avifauna** – conjunto de espécies de aves que vivem numa determinada região.

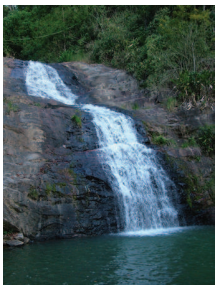
**Bacia hidrográfica** - (1) área limitada por divisores de água dentro da qual são drenados os recursos hídricos, através de um curso de água, como um rio e seus afluentes. A área física, assim delimitada, constitui-se em importante unidade de planejamento e de execução de atividades socioeconômicas, ambientais, culturais e educativas; (2) toda a área drenada pelas águas de um rio principal e de seus afluentes; (3) área total de drenagem que alimenta determinada rede hidrográfica; espaço geográfico de sustentação dos fluxos d'água de um sistema fluvial hierarquizado; (4) toda a área de terra drenada por um determinado curso d´água e seus tributários, limitada perifericamente pelos chamados divisores de águas; (5) área na qual um aqüífero ou um sistema fluvial recolhe sua água; (6) conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, onde normalmente a água se escoa dos pontos mais altos para os mais baixos.

**Bacia sedimentar** - (1) área geologicamente deprimida, contendo grande espessura de sedimentos no seu interior e podendo chegar a vários milhares de metros e pequena espessura (dezenas a centenas de metros) nas porções marginais. Depressão enchida com detritos carregados das águas circunjacentes. As bacias sedimentares podem ser consideradas como planícies aluviais que se desenvolvem, ocasionalmente, no interior do continente.

**Banco de germoplasma** – o mesmo que banco genético. Expressão genética para designar uma área de preservação biológica com grande variabilidade genética. Por extensão, qualquer área reservada para a multiplicação de plantas a partir de um banco de sementes ou mudas, ou laboratório.

**Biodiversidade** – representa o conjunto de espécies animais e vegetais viventes.

**Bioma** - (1) comunidade principal de plantas e animais associada a uma zona de vida ou região com condições ambientais, principalmente climáticas, estáveis; (2) amplo conjunto de ecossistemas terrestres, caracterizados





por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação com diferentes tipos climáticos. São grandes ecossistemas que compreendem várias comunidades bióticas, em diferentes estágios de evolução, em vasta extensão geográfica. Por necessidade ecológica, os biomas apresentam intensa e extensa interação edáfica e climática, definindo assim as condições ambientais características. É a unidade ecológica imediatamente superior ao ecossistema.

**Biorregião** - é um espaço geográfico que abriga integralmente um ou vários ecossistemas. Caracteriza-se por sua topografia, cobertura vegetal, cultura e história humana, sendo identificável por comunidades locais, governos e cientistas.

**Biota** – conjunto de seres vivos que habitam determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas desse ambiente.

**Biótico** – é o componente vivo do meio ambiente. Inclui fauna, flora, vírus, bactérias, etc.

**Cabeceiras** – lugar onde nasce um curso d'água.

**Corredor ecológico** - porções dos ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação e outras áreas naturais, possibilitando entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

**Conservação ex situ** - é a conservação de ecossistemas fora do seu habitat natural.

**Conservação in situ** - é a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características.

**Dano ambiental** - qualquer alteração provocada por intervenção antrópica.

**Degradação** - é a destruição, remoção ou expulsão da vegetação nativa e da fauna, ocorrendo perda da camada fértil do solo e a alteração da qualidade de regime de vazão do sistema hídrico.

**Desenvolvimento sustentado** – modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, as vantagens e os inconvenientes em curto, médio e longo prazos, de outros tipos de ação.

**Diversidade biológica** - é a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

**Ecossistema** - conjunto integrado de fatores físicos e bióticos (referente aos seres vivos) que caracterizam determinado lugar, estendendo-se por determinado espaço de dimensões variáveis. Unidade que, abrangendo o conjunto de seres vivos e todos os elementos que compõem determinado meio ambiente, é considerada um sistema funcional de relações interdependentes no qual ocorre constante reciclagem de matéria e constante fluxo de energia.

**Ecótono** - (1) região de transição entre dois ecossistemas diferentes; (2) transição entre duas ou mais comunidades diferentes; é uma zona de união ou um cinturão de tensão que poderá ter extensão linear considerável, porém mais estreita que as áreas das próprias comunidades adjacentes.

**Ecoturismo** - (1) turismo feito em pequena escala, respeitando o meio ambiente natural; (2) atividade turística que utiliza, de forma responsável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de consciência ambiental através da interpretação do ambiente, estimulando o desenvolvimento socioeconômico das populações envolvidas.

**Edafologia** - ciência que trata da influência dos solos sobre os seres vivos, particularmente plantas, incluindo o uso dos solos pelo homem para o crescimento das plantas.

**Educação ambiental** - processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental.

**Estacional** - relativo ou pertencente à determinada estação do ano, ou que nela ocorre; sazonal.

**Extrativismo** - sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis.

**Evaporação** - passagem lenta e insensível de um líquido (exposto ao ar ou colocado no vazio) ao estado de vapor.

**Evapotranspiração** - é o fenômeno que corresponde à evaporação das águas acumula-

das nas retenções e nas camadas superficiais do solo, acrescida da evaporação da água da chuva interceptada pela folhagem da cobertura vegetal e da transpiração natural que os vegetais executam.

**Fator abiótico** - fator ou elemento não-vivo, como temperatura, luz, pH entre outros fatores.

**Fator biótico** - fator ou elemento vivo, como animais, vegetais e outros componentes vivos.

**Fauna** – conjunto de animais que habitam determinada região.

**Fitogeografia** - ramo diferenciado da Botânica que trata do modo de distribuição das plantas no globo e das razões dessa distribuição; biogeografia das plantas. Que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

**Flora** – totalidade das espécies vegetais.

**Forma primitiva de recreação** - são as não-beneficiadas por infra-estrutura, como trilha e caminhada rústica, e acampamento primitivo para trilhas que exijam pernoite. Essas atividades devem ser orientadas por guias e/ou folhetos explicativos.

**Geomorfologia** - ciência que estuda as formas de relevo. Estudo das formas de relevo atuais e investigação da sua origem e evolução.

**Habitat** – ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvovimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos. Os ecossistemas, ou parte deles, nos quais vive um determinado organismo são seu habitat.

**Hidrografia** - ciência e descrição dos mares, lagos, rios etc., com referência especial ao seu uso para fins de navegação e comércio.

**Hidrologia** - ciência que tem como objeto de estudos a água na Terra, sua circulação, ocorrência, distribuição, assim como suas propriedades físicas e químicas, além de suas relações com o meio em que circulam.

**Ictiofauna** - é a fauna de peixes de uma região.

**Indicadores ecológicos** – referem-se a certas espécies que, devido a suas exigências ambientais bem definidas e à sua presença em determinada área ou lugar, podem se tornar indício ou sinal de que existem as condições ecológicas para elas necessárias.

**Impacto ambiental** – qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos naturais.

**Litologia** - parte da geologia que estuda a constituição das rochas.

**Manancial** – todo corpo d'água utilizado para o abastecimento público de água para consumo.

**Manejo** – aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, da melhor forma possível, nas comunidades, fonte úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer.

**Mastofauna** - fauna composta de animais mamíferos.

**Meliponicultura** - cultura de insetos himenópteros.

**Microclima** – conjunto das condições atmosféricas de um lugar limitado em relação às do clima geral.

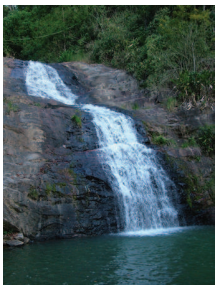
**Monitoramento ambiental** - acompanhamento, através de análises qualitativas e quantitativas, de um recurso natural com vista ao conhecimento das suas condições ao longo do tempo. É um instrumento básico no controle e na preservação ambiental.

**Paleontologia** - é a parte das ciências naturais que se ocupa do estudo dos fósseis, isto é, dos seres que habitaram a Terra antes dos tempos geológicos atuais.

**População tradicional** - grupo humano distinto da sociedade nacional por suas condições sociais, culturais e econômicas, que se organiza total ou parcialmente por seus próprios costumes ou tradições ou por uma legislação especial e que, qualquer que seja sua situação jurídica, conserva seus próprios costumes ou tradições sociais, econômicas, culturais ou por parte delas.

**Recursos genéticos** - variabilidade de espécies de plantas, animais e microorganismos integrantes da biodiversidade, de interesse socioeconômico atual e potencial para a utilização em programas de melhoramento genético, biotecnologia e outras ciências afins.

**Restauração** - é o retorno ao estado original antes da degradação: situação quase que impossível de ser conseguida.





**Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama)** - instituído pela Lei nº 6.938 de 31/8/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, o Sisnama reúne os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios que estejam envolvidos com o uso dos recursos ambientais ou que sejam responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

**Sucessão ecológica** – seqüência de comunidades que se substituem, de forma gradativa, num determinado ambiente, até o surgimento de uma comunidade final, estável, denominada comunidade-clímax.

**Tensão ecológica** - encontro entre duas ou mais regiões ecológicas, ou entre tipos de vegetação que interpenetram-se sob a forma de enclave ou mistura.

**Unidades de conservação de proteção integral** - são áreas que têm como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei.

**Unidades de conservação de uso sustentável** - são áreas que têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

**Zona de amortecimento** - o entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

**Zoneamento** - definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e norma específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

## Fontes:

Lima e Silva, P. P. 2002. Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais. Editora Thex, Rio de Janeiro (RJ).

Dicionário ambiental – Ibama. Disponível em: http://www.ecolnews.com.br/dicionarioambiental/, consultado em 8 de setembro de 2008.

MMA/SFB, 2004. Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc), Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto n° 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5 ed. Aum. Brasília: MMA/SFB, 56 p.

# 11. Bibliografia


AGASSI, M.; MORIN, J.; SHAINBERG, I. Effect of raindrop impact energy and water salinity on infiltration rates of sodic soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 49, n. 1, p. 186-190, jan./feb. 1985.

AGUIAR, L. M.; TADDEI, V. A. Workshop sobre a conservação dos mamíferos dos morcegos brasileiros. **Chiroptera Neotropical,** v. 1, n. 2, p. 24-29, 1995.

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim IGG**, n. 41, p. 169-263, 1964.

ALMEIDA, F. F. M. **Origem e evolução da Plataforma Brasileira**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, n. 241, 1967. 36 p.

ALTVATER, E. **O preço da riqueza**: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial. 2. ed. São Paulo: Unesp, 1995. 333 p.

ALVAREZ, V. V. H.; NOVAIS, R. F.; DIAS, L. E.; OLIVEIRA, J. A. de. Determinação e Uso do Fósforo Remanescente. **Boletim Informativo**, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), Viçosa, MG, n. 25, 2000.

ALVES, C. B. M.; LEAL, C. G.; BRITO, M. F. G.; SANTOS, A. C. A. Biodiversidade e conservação de peixes do Complexo do Espinhaço. **Megadiversidade**. No prelo.

ALVES, H. F. I. **Turismo e desenvolvimento**: uma abordagem cultural. 2004. 206 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – UFSM, Santa Maria, 2004.

AMARAL, A. **Serpentes do Brasil**: iconografia colorida. São Paulo: Ed. Melhoramentos; Ed. Edusp, 1977.

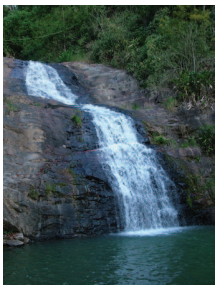
ANDRADE, A. C. **Paisagem e qualidade de vida em localidades turísticas**: o caso de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil. 2005. 188 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Unesp. Rio Claro, SP, 2005.

ANDRADE, A. C.; MARQUES NETO, R. Aspectos da atividade turística no Maciço Alcalino do Itatiaia, Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TURISMO RURAL. 5., 2005. **Anais...** Piracicaba: Fealq/Unimep, 2005. p. 97-103.

ANGERMEIER, P. L. Ecological Attributes of Extinction-Prone Species: Loss of Freshwater Fishes of Virginia. **Conservation Biology**, v. 9, n. 1, p. 143-158, 1995.

BAENINGER, R. Deslocamentos populacionais, urbanização e regionalização. **Revista Brasileira de Estudos da População,** Brasília: Abep, v. 15, n. 2, p. 67-81, 1998.

BAENINGER, R. Redistribuição espacial da população e urbanização: mudanças e tendências recentes. In: GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (Org.). **Regiões e cidades, cidades nas regiões**: o desafio urbano-regional. São Paulo: Edunesp/Anpur, 2003. p. 271-288.





BALLARD, R.; PRITCHETT, W. L. **Soil testing as a guide to phosphorus fertilization of young pine plantations in the coastal plain**. Agricultural Experimental Station Bulletin 778, University of Florida, Gainesville, USA, 1975. 22 p.

BARRELLA, W.; PETRERE JUNIOR, M.; SMITH, W. S.; MONTAG, L. F. A. As relações entre matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. 2. ed., 1. reimp. São Paulo: Ed. USP/Fapesp, 2004.

BASTOS, E. G.; ARAÚJO, A. F. B.; SILVA, H. R. Records of the *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti) (Serpentes, Viperidae) in the State of Rio de Janeiro, Brazil: a possible case of invasion facilitated by deforestation. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 3, p. 812-815, 2005.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Brasília: Ed. UnB, 1991.

BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (Org.). **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte 1 – Estados do domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: Save Brasil. 2006. 494 p.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1973.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F.; **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ed. Ícone, 1990. 355 p.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SILVA, A. P. da; ROQUE, C. G.; FERRAZ, M. V. Compactação do solo e intervalo hídrico ótimo na produtividade de arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 6, p. 575-580, jun. 2004.

BIBBY, C. J.; COLLAR, N. J.; CROSBY, M. J.; HEATH, F.; IMBODEN, C.; JOHNSON, T. H.; LONG, A. J.; STATTERSFIELD, A. J.; THIRGOOD, S. J. **Putting biodiversity on the map**: priority areas for global conservation. Cambridge ICBP, 1992. 235 p.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, v. 3, 2003. p. 884-1436.

BOFF, L. **Ethos Mundial**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

BOFF, L. **Saber cuidar**: ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: coments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 4B, p. 765-774, 2002.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. N. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 148 p.

BRAGA, F. M. S.; ANDRADE, P. M. Distribuição de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira Oriental, São Paulo, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, v. 95, n. 2, p. 121-126, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama nº 154 de 1 de março de 2007**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sisbio>. Acesso em: 20 maio 2007.

BRITO, F. R. A.; OLIVEIRA, A. M. H. C.; JUNQUEIRA, A. C. A ocupação do território e a devastação da Mata Atlântica. In: De PAULA, J. A. (Coord.). **Biodiversidade população e economia, uma região de Mata Atlântica**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar – ECMVS PADCT/Ciamb, 1997. p. 49-89.

CALLEFFO, M. E. V. Anfíbios. In: AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. Arujá, São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002. 127 p.

CÂMARA, T.; MURTA, R. **Mamíferos da Serra do Cipó**. Belo Horizonte: Museu de Ciências Naturais, PUCMinas, 2003. 128 p.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. **Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas**. Piracicaba, SP, 1997. 132 p.

CAMPBELL, J. A.; LAMAR, W. W. **The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere**. Ithaca: Cornell University Press, 2004.

CARAMASCHI, U; CARVALHO e SILVA, A. M. P. T.; CARVALHO e SILVA, S. P.; GOUVEIA, É.; IZECKSOHN, E.; PEIXOTO, O. L.; POMBAL JUNIOR, J. P. Anfíbios. In: BERGALLO, H. G.; Da ROCHA, C. F. D.; ALVES, M. A. S.; Van SLUYS, M. (Org.). **A fauna ameaçada de extinção no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ed. Uerj/Faperj, 2000. 168 p.

CARVALHO, R. M. H.; MAGALHÃES, C. M. F. R.; HUDSON, A. A. Anurofauna de serrapilheira do Parque Municipal Ecológico da Lajinha, Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 3., 2007. **Anais...** Belém-PA.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Impactos da atividade de piscicultura na bacia do rio Ribeira de Iguape, SP – Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 32, n. 2, p. 161-171, 2006.

CASTRO, M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERREIRA, K. M.; GILBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPIGLIA, R.; LANGEANI, F. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 4, n. 1, 2004.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 729-740, 2000.

CEMAVE, **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 2. ed., rev. e amp. Brasília: Ibama, Centro de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres, 1994. 148 p.

CHAGAS, A. L. das G. A.; SALOMÃO, A. L. F.; JESUS, F. de; BARBOSA, S. do N.; LUCATELLI, V. C. **Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Florestas Nacionais**. Brasília: Ibama, 2003. 82 p.

CHORLEY, R. J. HAGGET, P. **Modelos físicos e de informação em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1975. 260 p.

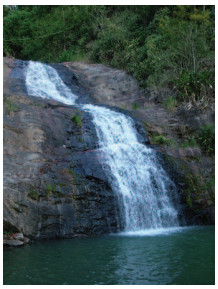
CHORLEY, R. J. **Spatial analysis in geomorphology**. London: Harper & Row, 1972. 393 p.

CHORLEY, R. J.; KENNEDY, B. A. **Physical geography**: a systems approach. London: Prentice Hall, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec-Edusp, 1979. 106 p.

CHRISTOFOLETTI, A. Condicionantes hidrológicos e geomorfológicos aos programas de desenvolvimento. In: TAUK, S. M. **Análise ambiental**: uma visão multidisciplinar. São Paulo: Ed. Unesp, 1991. 206 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974. 149 p.





CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Büchler, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. Significância da Teoria de Sistemas em Geografia Física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, SP, v. 16/17, n. 31/34, 1987.

COMITÊ Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Listas das aves do Brasil**. Versão 16/8/2007. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 26 set. 2007.

CONTI, J. B. Resgatando a "fisiologia da paisagem". **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 59-68, 2001.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo**: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênesis, 1999. p. 197-226.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 103-111, 2005.

CRUZ-NETO, A. P. **Primeiro curso de monitoramento e manejo de fauna em unidade de conservação**. Rio Claro, SP: Instituto de Biologia da Conservação, 2002. p. 64-95.

De BIASI, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, n. 6, p. 45-61, 1992.

De MARTONNE, E. Problemas Morfológicos do Brasil Tropical Atlântico. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 5, n. 4, p. 532-550, 1943.

DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. **Guia de campo aves da Grande São Paulo**. São Paulo: Aves e Fotos Editora, 2004. 295 p.

DIAS JUNIOR, M. S. de; BETONI, J. C.; BASTOS, A. R. R. **Física do solo teórica**. 2000. 149 p. Monografia (Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, 2000.

DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 88, p. 119-127, 2002.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. (Org.). **Biodiversidade em Minas Gerais**: um atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. **Biodiversidade em Minas Gerais**: um atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, Governo de Minas Gerais, IEF; Conservation International, 2005.

DUNNING, J. S. **South American Birds, A Photographic Aid to Identification**. Pennsylvania: Harrowood Books, 1987. 351 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.

ERIZE, F.; MATA, J. R. R.; RUMBOLL, M. **Birds of South America – Non Passerine**: Rheas to Woodpeckers. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2006. 384 p.

ERNANI, P. R.; FIGUEIREDO, O. R. A.; BECEGATO, V.; ALMEIDA, J. A. Decréscimo da retenção de fósforo no solo pelo aumento do pH. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, SP, v. 20, p. 159-162, 1996.

FARIA, J. C.; SHAEFER, C. E. R.; RUIZ, H. A.; COSTA, L. M. Effects of weed control on physical and micropedological properties of Brazilian Ultisol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 3, p. 731-741, jul./set. 1998.

FELDMANN, F. **Guia da ecologia. Para entender e viver melhor a relação homem-natureza**. São Paulo: Guias Abril, Editora Abril SA, 1992. 319 p.

FERNANDES, M. **Caracterização e manejo integrado de bacias hidrográficas**. Emater-MG, out. 2001.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Conservation Biology**, v. 10, n. 6, 438 p., 1996.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G.; AURICCHIO, P. Répteis. In: AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. Arujá, São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002. 127 p.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. **Guia ilustrado, mamíferos da Bahia**. Pelotas: Useb, 2005. 132 p.

FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R. do; RESENDE, A. V. de; GUILHERME, L. R. G.; GUEDES, G. A. de A. **Fertilidade do solo**. 2001. 252 p. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu) – Ufla/Faepe. Lavras, 2001.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica**: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005.

GERARDI, L. H. O.; SILVA, B. C. N. **Quantificação em geografia**. São Paulo: Ed. Difel, 1981. 161 p.

GLANZ, J. T. **Saving our soil**: solutions for sustaining Earth's vital resource. Boudler, CO: Johnson Books, 1995.

GUEDES, H. S. **Nos caminhos da floresta**: a evolução da Floresta Nacional de Passa Quatro MG. Belo Horizonte, 2009.

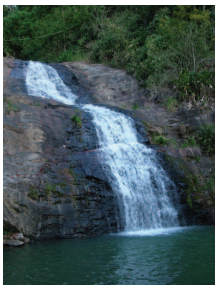
GUEDES, H. S. Paisagem e imagem: uma reflexão sobre o espaço turístico de Passa Quatro. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo: USP, n. 13. 1999. p. 131-144.

GÜELL, J. M. F. **Planificación estratégica de ciudades**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili S.A., 1997. 239 p.

GUIDUGLI, O. S. **Questionários como processo de coleta de dados primários**. Rio Claro, 2001. 2 p. Mimeografado.

HASUI, Y.; OLIVEIRA, M. A. F. Província Mantiqueira: setor central. In: ALMEIDA, F. F. M. **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984.

HEISEKE, D. R.; LAMAS, J. M. Inventário e manejo da Flona de Passa Quatro em Minas Gerais. **Brasil Florestal**, v. 5, n. 18, 1974.





HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **Auk**, v. 119, p. 749-769, 2002.

HILTY, S. L.; BROWN, W. L. **A Guide to the Birds of Colombia**. New Jersey: Princeton University Press, 1986. 836 p.

HIRUMA, S. T.; RICCOMINI, C. Análise morfométrica em neotectônica: o exemplo do Planalto de Campos do Jordão. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, USP, v. 20, n. 1/2, p. 5-19, 1999.

HOWARD, A. D. Equilíbrio e Dinâmica dos Sistemas Geomorfológicos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, SP, v. 13, n. 26, 1973.

HUBP, J. I. L. **Elementos de geomorfologia aplicada**. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988. 128 p.

HUDSON, A. A. **Diversidade e aspectos ecológicos e comportamentais de serpentes da Estação Ecológica de Anavilhanas, Amazônia Central, Brasil.** Dissertação. 2007. (Mestrado em Ciências Biológicas na área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG, 2007.

HUDSON, A. A.; SOUSA, B. M.; LOPEZ, C. N. Eficiência de armadilhas de funil com interceptação por cerca direcionadora para amostragem de serpentes no Brasil. In: XXIX SEMANA DE BIOLOGIA, XII MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, IV FEIRA MUNICIPAL DE CIÊNCIAS, 29.; e I MOSTRA DE PALEOBIODIVERSIDADE. Juiz de Fora, MG: Ed. UFJF, 2006. p. 33-36.

INFORMATIVO DO CREA/MG. **Vértice**: pesquisa aponta contaminação. Belo Horizonte, v. 4, n. 42, abr. 1999.

INGENITO, L. F. S.; BUCKUP, P. A. A new species of *Parodon* from the Serra da Mantiqueira, Brazil (Teleostei: Characiformes: Parodontidae). **Copeia**, n. 4, p. 765-771, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico de pedologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005. 296 p. CD-ROM. (Manuais Técnicos em Geociências, 4).

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. (Ibama) Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2007.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU/Edusp, 1980.

KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 18, n. 2, 1956.

KWET, A.; DI-BERNARDO, M. **Anfíbios**. Porto Alegre: Edipucrs, 1999. 107 p.

LAL, R. World soils and global issues. **Soil & Tillage Research (2007)**, doi: 10.1016/j.still.2007.04.2002.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Quantas espécies há no Brasil?** Belo Horizonte: Conservation International, 2005. 214 p. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M.; LINS, L. V. **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 608 p.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção**: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes de dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 160 p.

MAcKINNON, S.; PHILLIPS, K. **A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

MAGALHÃES, A. L. B.; ANDRADE, R. F.; RATTON, T. F.; BRITO, M. F. G. Ocorrência da truta arco-íris *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) (Pisces: Salmonidae) no alto rio Aiuruóca e tributários, bacia do rio Grande, Minas Gerais, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, v. 14, p. 33-40, 2002.

MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and its Measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988.

MALASSIS, L. Educação e desenvolvimento rural. In: SZMRECÁNSKI, T.; QUEDA, O. (Org.). **Vida rural e mudança social**. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1973. p. 99-115.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). **The Cerrados of Brazil**: Ecology and Natural History of a Neotropical Savana. New York: Columbia University Press, 2002. 424 p.

MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Brasília bats and conservation biology: a first survey. In: KUNZ, T. H.; RACEY, P. A. (Ed.). **Bat, biology and conservation**. Washington: Smithsonian Inst. Press, 1998. p. 282-294.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I.; ETEROVIC, A. **Serpentes da Mata Atlântica**. **Guia ilustrado para a Serra do Mar**. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2001.

MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento; o cenário global e nacional. MARTINE, G. (Org.). **População, meio ambiente e desenvolvimento**: verdades e contradições. Campinas, SP: Unicamp, 1993. p. 21-41.

MATOS, R. Fluxos migratórios regionais no Brasil contemporâneo: descrição e análise. GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (Org.). **Regiões e cidades, cidades nas regiões**: o desafio urbano-regional. São Paulo: Edunesp/Anpur, 2003. p. 229-270.

MATTOS, G. T.; ANDRADE, M. A.; FREITAS, M. V. **Nova lista de aves do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1993.

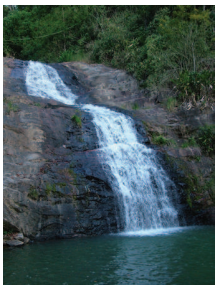
MAURO, C. A. ET AL; Contribuição ao planejamento ambiental de Cosmópolis – SP – BR. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA. Toluca: Uaem, v. 4, p. 391-419, 1991.

MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; OYAKAWA, O. T.; LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C.; WEITZMAN, M. J. **Peixes de água doce da Mata Atlântica**: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia; USP, 2007. 408 p.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (MME). **Projeto RADAMBRASIL, Folha SF-23 Vitória/Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1983.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Avaliação e identificação de trilhas e ações prioritárias para a conservação utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: Secretaria da Biodiversidade e Florestas, 2002. 404 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção. Instrução Normativa n. 3 de 27 de maio de 2003. **Diário Oficial da União**.





MISSURA, R.; DORANTI, C.; CORREA, A. C. B.; MENDES, I. A. Emprego e cálculo do índice RDE (Relação declividade/extensão) e perfil longitudinal em meio digital. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 5.; e ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 1. **Anais...** Santa Maria, 2004. Universidade Federal de Santa Maria.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G.; GIL, P. R. **Hotspots**: earth's biological richest and most endangered terrestrial ecoregions. México, DF: Cemex, 1999.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. **Megadiversity**: earth's biologically wealthiest nations. México, DF: Cemex, 1997.

MODENESI, M. C. Depósitos de vertente e evolução quaternária do Planalto do Itatiaia. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, USP, v. 13, n. 1, p. 31-46, 1992.

MODENESI, M. C. Intemperismo e morfogênese no Planalto de Campos do Jordão (SP). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 10, p. 213-225, 1980.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed., atual. e ampl. Lavras: Ed. Ufla, 2006. 729 p.

MOREIRA, L. F. **Agrotóxicos e meio ambiente**. Belo Horizonte: Emater-MG, 1999.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas em três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p. 65-71, 1990.

MOUSINHO, M. G. **Diagnóstico sócio-econômico do corredor ecológico da Mantiqueira**. Belo Horizonte: Valor Natural, 2005. 58 p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 3, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, B. A situação atual da Floresta Nacional de Passa Quatro, Minas Gerais. **Brasil Florestal**, v. 8, n. 2, p. 41-54, 1971.

OLIVEIRA, B. O instituto nacional do pinho e seus parques florestais. In: **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**. 1963. p. 11-30.

OLIVEIRA, L. Que é Geografia. **Sociedade e natureza,** Uberlândia: Edufu, v. 11, n. 21/22, p. 89-95, 1999.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de campo dos felinos do Brasil**. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, 2005. p. 46-48.

PÁDUA, H. B. Impacto ambiental: um impacto na aqüicultura. **Revista Brasileira de Agropecuária**, v. 1, n. 12, p. 1-66, 2001.

PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Bats from Southwetern Minas Gerais, Brazil (Mammalia: Chiroptera). **Chiroptera Neotropical,** v. 4, p. 85-88, 1998.

PENTEADO, M. **Distribuição e Abundância de Aves em Relação ao Uso da Terra na Bacia do Rio Passa-Cinco, Estado de São Paulo, Brasil**. 2006. 132 p. Tese (Doutorado, Ecologia de Agrossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, São Paulo, 2006.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, F. F. M.; PRANDINI, F. L. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais – Pró Minério. São Paulo: Gráfica Editora Hamburg, v. 1, 1981. 94 p.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K. D. **Herpetology**. New Jersey: Prentice Hall, 2004.

RAMPAZZO, S. E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. **Perspectiva**. Rio Grande do Sul, v. 20, n. 72, p. 19-43, dez. 1996.

REGINA, S. M. **Estudos e informações sobre meia vida, degradações e toxicidade de agroquímico no solo e na água**. Belo Horizonte, 1998. 22 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007.

REIS, N. R.; BARBIERI, M. L. S.; LIMA, I. P.; PERACCHI, A. L. What is better for maintaining the richness of bat (Mammalia, Chiroptera) species: a large forest fragment or many small fragments? **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 2, 2003.

RELATÓRIO SISTEMA DE REALIDADE MUNICIPAL. Empresa de Assistência técnica e extensão rural do estado de minas gerais. Minas Gerais: Sloc Passa Quatro, 2004.

RESENDE, M.; CURI, N.; SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo**: interações e aplicações. Brasília: Ministério da Educação; Lavras: Esal; Piracicaba: Potafos, 1998. 81 p.

REVISTA AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL. Porto Alegre, v. 3., n. 4, out. / dez., 2002.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais**. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª Aproximação. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

RIBEIRO, R. S.; EGITO, G. T. B. T.; HADDAD, C. F. B. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiaí da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2.2005>.

RIDGELY, R.; TUDOR, G. **The birds of South America**: the Oscine Passerines. Austin: University of Texas Press, v. 1, 1989. 516 p.

RIDGELY, R.; TUDOR, G. **The birds of South America**: the Suboscine Passerines. Oxford: Oxford University Press, v. 2, 1994. 814 p.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.

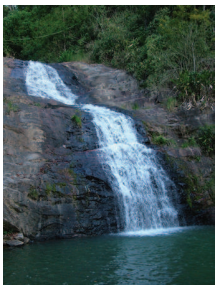
ROMIG, D. E.; GARLYND, M. J.; HARRIS, R. F.; McSWEENEY, K. How farmers assess soil health and quality. **Journal Soil and Water Conservation**, v. 50, p. 229-236, 1995.

SACHS, I. Estratégia de transição para o século XXI. In: BURZTYN, M. (Org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993. 161 p.

SANTOS, J. T. **O meio ambiente como fator para o desenvolvimento sustentável**. dez. 1998.

SANTOS, M. **Serra da Mantiqueira e Planalto do Alto Rio Grande**: a bacia terciária de Aiuruoca e evolução morfotectônica. 1999. Tese (Doutorado em Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1999.

SANTOS, R. D. dos, LEMOS, R. C. de, SANTOS, H. G. dos, KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 5ª ed. revisada e ampliada. Viçosa, MG: Sociedade





Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100 p.

SCHAEFER, C. E. R.; SILVA, D. D.; PAIVA, K. W. N.; PRUSKI, F. F.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; ALBUQUERQUE, M. A. Perdas de solo, nutrientes, matéria orgânica e efeitos microestruturais em Argissolo Vermelho-Amarelo sob chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília,DF, v. 37, n. 5, p. 669-678, 2002

SCHOBBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; DERZE, G. R.; ASMUS, H. E. **Geologia do Brasil**. Brasília: MME/DNPM, 1984. 501 p.

SHELDON, A. L. Conservation of Stream Fishes: Patterns of Diversity, Rarity, and Risk. **Conservation Biology**, v. 2, v. 2, p. 149-156, 1988.

SÍGOLO, J. B. Os depósitos de talude de Passa Quatro. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 5., 1997. **Anais...** Penedo, RJ, v. 1, p. 1-8.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil**: uma visão artística. São Paulo, 2006. 672 p.

SILVA, C. L. da; KATO, E. Efeito de Selamento Superficial na Condutividade Hidráulica Saturada da Superfície de um Solo Sob Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 213-220, fev. 1997.

SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.

SMETHURST, P. J. Soil solution and other soil analyses as indicator of nutrient supply: a review. **Forest Ecology & Management**, v. 138, p. 397-411, 2000.

SORRENTINO, N. Educação ambiental, participação e organização de cidadãos. **Em Aberto**, Brasília, v. 10, n. 49, p. 47-55, jan./mar. 1991.

SPIRIDONOV, A. I. **Princípios de la metodologia de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico**. Havana: Universidad de la Habana, 1981.

STAHEL, A. W. Capitalismo e Entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998. p. 104-127.

STUART, S. N.; CHANSON, J. S.; COX, N. A.; YOUNG, B. E.; RODRIGUES, A. S. L.; FISCHMAN, D. L.; WALLER, R. W. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. **Science**, v. 306, p. 1783-1786, 2004.

TELINO JUNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JUNIOR, S. M.; LIRA-NEVES, R. M.; LARRAZÁBAL, M. E. L. Estrutura Trófica da Avifauna em Fragmentos de Mata Atlântica da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 962-973, 2005.

TORRES, E.; SARAIVA, O. F. **Camadas de impedimento do solo em sistemas agrícolas com a soja**. Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999. 58 p. (Circular Técnica, 23)

VALIM, A. **Migrações – da perda da terra à exclusão social**. São Paulo: Ed. Atual, 1996. 56 p.

VASCONCELOS, M. F.; D'ANGELO NETO, S.; KIRWAN, G. M.; BORNSCHEIN, M. R.; DINIZ, M. G.; SILVA, J. F. Important ornithological records from Minas Gerais state Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 126, n. 3, p. 212-238, 2006.

VELLOSO, M. A. C.; REIS, C. B. Ecologia de Morcegos. In: JORNADA DE BIOLOGIA, 19.; PUC Minas, out. 2007.

VERONA, J. A. **Qualidade ambiental e qualidade de vida na cidade de Várzea Paulista, São Paulo**: estudo de caso. 2003. 97 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Unesp, Rio Claro, 2003.

VOMOCIL, J. A. Porosity. In: BLAKE, C. A. **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1965.

WELCOMME, R. L. International introductions of inland aquatic species. **FAO Fish. Tech. Pap.**, n. 294, p. 1-318, 1988.

WELCOMME, R. L. River Fisheries. **FAO Fish. Tech. Pap.**, n. 262, 1985. 330 p.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammals of the world**: a taxonomic reference. 2. ed. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 2005. 1207 p.

WINCKLER-SOSINSKI, L. T.; SILVEIRA, T. C.; SCHULZ, U. H.; SCHWARZBOLD, A. Viabilidade da reprodução de truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) em rios de altitude do nordeste do rio grande do sul. **B. Inst. Pesca**, v. 32, n. 1, p. 101-105, 2006.

YOUNG, B. E.; STUART, S. N.; CHANSON J. S.; COX, N. A.; BOUCHER, T. M. **Disappearing jewels**: the status of New World amphibians. Arlington, EUA: NatureServe, 2004.

YOUNG, B.; LIPS, K. R.; REASER, J. K; IBÁÑEZ, R; SALAS, A. W; CEDEÑO, J. R; COLOMA, L. A.; RON, S.; LA MARCA, E.; MEYER, J. R.; MUÑOZ, A.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; ROMO, D. Population declines and priorities for Amphibian conservation in Latin America. **Conservation Biology**, v. 15, p. 1213-1223, 2001.

YOUNG, J. Z. **The Life of Vertebrates**. 3. ed. Oxford, UK: Clarendon Press, 1994.

SITES CONSULTADOS:

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL (Cedeplar). Disponível em: <www.cedeplar.ufmg.br>.

CLUBE MONTÊS ITAJUBENSE. Disponível em: <www.cmi.org.br>.

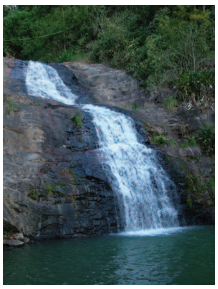
DESCUBRA MINAS. Disponível em: <www.descubraminas.com.br>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Empraba). **Embrapa**: o Brasil visto do espaço. Disponível em: <www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>.

ESTRADA REAL. Disponível em: <www.estradareal.org.br>.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Disponível em: <www.fjp.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (Ibama). Disponível em: <www.ibama.gov.br>.





INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE MINAS GERAIS (Indi). Disponível em: <www.indi.mg.gov.br>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). Disponível em: <www.ipea.gov.br>.

PREFEITURA MUNICIPAL de Itanhandu. Disponível em: <www.itanhandu.com.br>.

NÚCLEO de Estudos da População. Disponível em: <www.nepo.unicamp.br>.

ASSOCIAÇÃO HOTELEIRA de Passa Quatro. Disponível em: <www.passaquatro.com.br>.

CÂMARA MUNICIPAL de Passa Quatro. Disponível em: <www.passaquatro.mg.gov.br>.

ASSOCIAÇÃO Pró-Serra Fina. Disponível em: <www.serrafina.org>.

VALOR NATURAL. Disponível em: <www.valornatural.org.br>. Acesso em: set. 2007.

www.ibama.gov.br/cpb, acesso em setembro de 2007

www.morcegolivre.vet.br, acesso em setembro de 2007

www.floresta.ufpr.br., acesso em setembro de 2007

www.bdt.fat.org.br., acessado em setembro de 2007

www.conservation.org.br., Conservação Internacional, 2007, Acesso em: 13 out. 2007.

Volume III

# Planejamento

**Ministério do Meio Ambiente**
Carlos Minc

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**
Rômulo José Fernandes Barreto de Mello

**Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral**
Ricardo Soavisnki

**Macroprocesso de Planejamento de Unidades de Conservação**
Maria Iolita Bampi

**Processo de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**
Carlos Henrique Velásquez Fernandes

**Floresta Nacional de Passa Quatro**
Edgard de Souza Andrade Júnior

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

P l a n o  d e  M a n e j o

# Floresta Nacional de Passa Quatro

## Minas Gerais

## Volume III

# Planejamento

Organizadores
Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Luciano Lopes Reis

Brasília, 2009

**Edição**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama**
Centro Nacional de Informação Ambiental – Cnia
SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama
CEP: 70818-900 – Brasília, DF
Telefone: (61) 3316-1294
Fax: (61) 3307-1987
http://www.ibama.gov.br

**Diretoria de Qualidade Ambiental - Diqua**
*Sandra Regina Klosovski*

**Chefe do Cnia**
*Vitória Maria Bulbol Coêlho*

**Coordenação Editorial**
*Cleide Passos*

**Revisão**
*Enrique Calaf Calaf*
*Maria José Teixeira*
*Ana Célia Luli*

**Normalização Bibliográfica**
*Helionidia Carvalho de Oliveira*

**Capa**
*Paulo Luna*

**Diagramação**
*Paulo Luna*
*Carlos José*

Catalogação na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P699 Plano de Manejo, Floresta Nacional de Passa Quatro Minas, Gerais: Planejamento / Floresta Nacional de Passa Quatro. – Brasília: ICMBio, 2009.
100 p.: il. color. ; 21cm

Conteúdo: Sumário Executivo. – v. 1. Diagnóstico. – v. 2. Planejamento.– v. 3. Anexos. – v. 4. Zona de Amortecimento – v. 5. Cartografia. – v. 6.

Inclui Bibliografia
ISBN

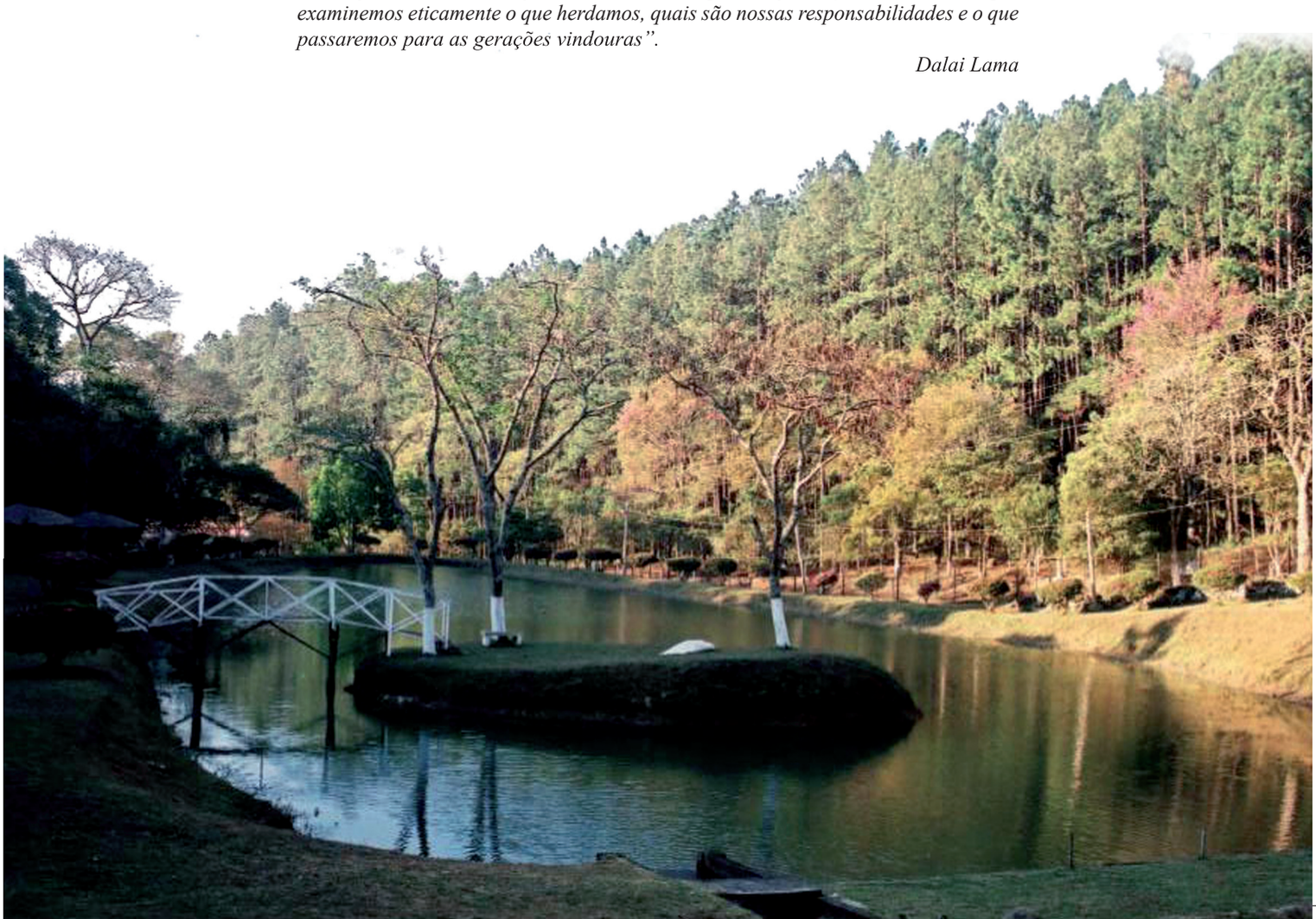
1. Plano de Manejo. 2. Floresta Nacional. I. Willmersdorf, Ofélia de Fátima Gil. II. Reis, Luciano Lopes. III. Superintendência Estadual do Ibama em Belo Horizonte (MG). IV. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. V. Floresta Nacional de Passa Quatro. VI. Título.

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

Impresso no Brasil
*Printed in Brazil*

*"Não é difícil perdoar a destruição causada à Terra, no passado, fruto da ignorância. Hoje, contudo, temos fácil acesso a todo tipo de informação e é essencial que examinemos eticamente o que herdamos, quais são nossas responsabilidades e o que passaremos para as gerações vindouras".*

*Dalai Lama*



**Equipe responsável pela elaboração do plano de manejo**

**Coordenação-geral**

Edgard de Souza Andrade Júnior, Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro, Análista Administrativo, Administrador de Empresas, especialista em Ecoturismo.

**Coordenação técnica**

Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf, Analista Ambiental/Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio; Eng. Agric./Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, especialista em Gestão Ambiental.

**Supervisão técnica**

Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.

Verusca Maria Pessoa Cavalcante, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheira Florestal.

**Equipe de elaboração e consolidação**

Diagnóstico dos fatores abióticos

**Clima, hidrologia, hidrografia e hidrogeologia**

- Paulo Sérgio de Souza Magalhães, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Hidrologia.
- Cláudio de Souza Magalhães, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheiro Agrícola, especialista em Engenharia de Saneamento Ambiental.
- Reinaldo Francisco Gonçalves, Auxiliar Administrativo Flona de Passa Quatro/ICMBio.
- Johney Gonçalves Ferreira, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

**Geologia e geomorfologia**

- Roberto Marques Neto, Geógrafo, especialista *latu sensu* em Geografia Física do Brasil, M.Sc. em Geografia (área de concentração: Organização do Espaço), Professor da Faculdade de São Lourenço/MG.
- Alunos do Curso de Gestão Ambiental/Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço): Fábio da Silva Fernandes, Fábio Henrique da Silva Gonçalves, José Ricardo Machado Vieira, Nemo Gomes Simas e Ramiris Moraes da Conceição.

**Solos – levantamento e classificação**

- Cezar Francisco Araújo Júnior, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia, área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas, Doutorando em Agronomia, área de Ciência do Solo.
- Rose Myriam Alves Ferreira, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia, área Solos e Nutrição de Plantas.
- Colaboração do Doutor Geraldo César de Oliveira.

**Histórico da UC**

- Hermínia Silva Guedes, Geógrafa, M.Sc. Geografia Física, especialista em Sociologia.

**Uso público**

- Johana Rocha Gonçalves, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais (*lato sensu*).
- Josy Sapucaia Gonçalves, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

**Atividades em desenvolvimento, ocorrência de fogo e fenômenos excepcionais**

- Fábio Luis Vellozo de Melo, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- Vânia Aparecida Maia Pimentel, Analista Administrativa Flona de Passa Quatro/ICMBio, Assistente Social.
- Johney Gonçalves Ferreira, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

**Atividades econômicas da área do entorno com potencial de impactos das atividades na área de entorno**

- Fábio Luis Vellozo de Mello, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- Johney Gonçalves Ferreira, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.
- Colaboradores: Carlindo Caetano Rodrigues, Geraldo Galvão dos Santos.

**Diagnóstico dos fatores bióticos**

**Vegetação nativa e exótica**

- Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
- José Nivaldo de Menezes Machado, Analista Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Engenheiro Florestal.
- Moacir Barbosa, Técnico Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Técnico Agropecuário, Administrador de Empresas.
- Aloízio Filardi, Analista Administrativo Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Economista.
- Colaboradores: estudantes de Engenharia Florestal Tatiana de Magalhães Machado, José Raimundo, Lázaro Inácio da Silva, Fabiano Ribeiro, Valdeci Corrêa da Mota, Clayton Isaías Gonçalves e José Reinaldo Gomes.

**Fauna**

**Avifauna**

- Bruno Grazon Oliveira Câmara, M.Sc. Biologia dos Vertebrados, Professor Adjunto III, PUC/BH.
- Mauro Guimarães Diniz, Técnico Ambiental Supes/Ibama/MG, graduando em Biologia.
- Estagiários PUC/BH: Thiago Oliveira e Almeida, Helberth José Cardoso Peixoto, Wagner Nogueira Alves, Rodrigo Morais Pessoa.

**Mastofauna**

- Cláudia Guimarães Costa, Bióloga, M.Sc. em Teoria e Pesquisa do Comportamento Animal, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG e Professora do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.
- Edeltrudes M.V.C. Câmara, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Professora da PUC/MG.
- Eduardo Pupo, Biólogo, Doutor em Biologia/PUC/BH.

**Herpetofauna**

- Alexandre de Assis Hudson, Analista Ambiental do Escritório Regional de Juiz de Fora/Ibama/MG, Médico-Veterinário, M.Sc. em Ciências Biológicas, área de concentração Biologia Animal.

- Catalina do Nascimento Lopez, Graduanda em Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora/MG.
- Alexandre de Oliveira Barreiro, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

**Ictiofauna**

- Liana Sisi dos Reis, Bióloga, pós-graduanda em Biologia da Ufla/MG.
- Cecília Gontijo Leal, Bióloga, Professora.

**Interação fauna flora**

- Luciano Bonatti Regalado, Analista Ambiental Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, M.Sc. e Doutor em Engenharia Ambiental/USP.

**Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno**

- Alexandre Carvalho de Andrade, Geógrafo, especialista em Geografia do Turismo, M.Sc. em Geografia: Organização do Espaço, Professor da Faculdade de São Lourenço.
- João Ricardo Nogueira, Sociólogo, especialista em Ecoturismo, Professor de Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.
- Ana Carolina Morita Forastieri da Silva, Economista, especializanda em Ecoturismo.
- Johana Rocha Gonçalves, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais.
- Josy Sapucaia Gonçalves, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.
- Alunos dos cursos de Serviço Social, Ciências Biológicas, Turismo e Hotelaria e Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.

**Produção cartográfica**

- Elisa Toniolo Lorensi, Zootecnista, especialista em Geoprocessamento.

**Revisão e sistematização**

- *Cirineu Jorge Lorensi*
  Analista Ambiental do ICMBio/Coplan, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Engenharia Agricola, área de concentração em Fotogrametria.

- *Luciano Lopes Reis*
  Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Agronomia, Ciência do solo, Doutor em Agronomia Ciência do solo.

- *Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*
  Analista Ambiental/Flona de Ipanema/ICMBio, Engª Agric/Agrônoma, M.Sc.e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

Nota:
Na fase final de construção deste Plano de Manejo foi criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, que absorveu as unidades de conservação federais administradas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama. Portanto, o Ibama, a partir do início de maio de 2007 não tem mais a missão de administrar a Floresta Nacional de Passa Quatro/MG, muito embora tenha continuado a prestar apoio administrativo à UC, tendo como base um Termo de Cooperação Técnica entre Ibama e ICMBio.

# Sumário

Encarte II


1 **Apresentação** ..... 17

2 **Planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro** ..... 19

3 **Objetivos da Floresta Nacional** ..... 21

4 **Zoneamento** ..... 23
- 4.1 Objetivos ..... 23
- 4.2 Metodologia ..... 23
- 4.3 Zoneamento ..... 27
- 4.3.1 Zona intangível ..... 27
- 4.3.2 Zona de conservação ..... 30
- 4.3.3 Zona de manejo florestal ..... 32
- 4.3.4 Zona de recuperação ..... 36
- 4.3.5 Zona de uso especial/uso público ..... 40
- 4.3.6 Zona de uso conflitante ..... 43

5 **Planejamento** ..... 47
- 5.1 Programas de manejo ..... 47
- 5.2 Programa de conhecimento e pesquisa ..... 48
  - 5.2.1 Subprograma de pesquisa ..... 50
  - 5.2.2 Subprograma de monitoramento ambiental ..... 52
  - 5.2.3 Subprograma de geração de tecnologia ..... 54
- 5.3 Programa de manejo de recursos naturais ..... 54
  - 5.3.1 Subprograma de manejo florestal ..... 55
  - 5.3.2 Subprograma de manejo de fauna ..... 56
  - 5.3.3 Subprograma de recuperação de áreas degradadas ..... 57
  - 5.3.4 Subprograma de colheita de sementes e produção de mudas ..... 57
- 5.4 Programa de visitação ..... 58
  - 5.4.1 Subprograma de interpretação ambiental ..... 62
  - 5.4.2 Subprograma de recreação e lazer ..... 63
- 5.5 Programa de integração com o entorno ..... 63
  - 5.5.1 Subprograma de educação ambiental ..... 64
  - 5.5.2 Subprograma de incentivo a alternativas de desenvolvimento ..... 65

5.6 Programa de administração e gestão da UC ..... 67
5.6.1 Subprograma de administração, infra-estrutura e logística .....69
5.6.2 Subprograma de proteção e fiscalização ..... 71
5.6.3 Subprograma de cooperação interinstitucional ..... 73
5.6.4 Subprograma de comunicação ..... 73
5.6.5 Subprograma de ampliação da área da flona ..... 74
5.6.6. Subprograma de acompanhamento, monitoramento e avaliação do Plano de Manejo ..... 79

6 **Ações de manejo** ..... 81

7 **Normas gerais da Flona de Passa Quatro** ..... 83
7.1 Normas de manejo da Flona de Passa Quatro .....83

8 **Cronograma físico** ..... 87

9 **Recursos para implementação do Plano de Manejo** ..... 89

10 **Horizonte do Plano de Manejo** ..... 91

11 **Referências bibliográficas** ..... 93

12 **Regimento Interno da Floresta Nacional de Passa Quatro** ..... 95

# Lista de figuras


Figura 1 – Mapa de zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Passa Quatro .... 27
Figura 2 – Zona intangível ..... 29
Figura 3 – Zona de conservação ..... 32
Figura 4 – Zona de manejo ..... 35
Figura 5 – Zona de recuperação ..... 39
Figura 6 – Zona de uso especial/uso público ..... 42
Figura 7 – Zona de Uso Conflitante ..... 45
Figura 8 – Programas temáticos da Flona de Passa Quatro ..... 48
Figura 9 – Organograma da Flona ..... 69
Figura 10 – Visão aérea da Floresta Nacional (cercada por pastagens degradadas) .... 75
Figura 11 – Ampliação dos limites geográficos da Flona até o divisor de águas desta sub-bacia .....76
Figura 12 – Destaque das áreas de João Batista Pereira, Espólio de Carlos Tibúrcio, Área "A", de produção de hortaliças e criatório de peixes exóticos, e propriedade de Rogério Beralda .....76
Figura 13 – Erosão em destaque amarelo. Em vermelho, área de divisa das propriedades de João Batista Pereira e José Benedito Torres ..... 77
Figura 14 - Proposta de ampliação da Floresta Nacional de Passa Quatro ..... 78


# Lista de quadros


Quadro 1 - Quadro sinóptico do zoneamento da Flona de Passa Quatro ..... 24
Quadro 2 - Ações de manejo por zona ..... 81
Quadro 3 - Cronograma físico ..... 88

# Siglas

| | |
|---|---|
| CGFLO | – Coordenação-Geral de Florestas Nacionais |
| CGLIC | – Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental |
| Flona | – Floresta Nacional |
| Funbio | – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade |
| Supes (MG) | – Superintendência do Ibama em Belo Horizonte |
| Ibama | – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBDF | – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal |
| IBGE | – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| NEA | – Núcleo de Educação Ambiental |
| ONG | – Organização Não-Governamental |
| PM | – Plano de Manejo |
| POA | – Plano Operativo Anual |
| Prad | – Programa de Recuperação das Áreas Degradadas |
| Prevfogo | – Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais |
| Pronabio | – Programa Nacional da Diversidade Biológica |
| Pronaf | – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| SIG | – Sistema de Informação Geográfica |
| Snuc | – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza |
| TAC | – Termo de Ajustamento de Conduta |
| TC | – Termo de Compromisso |
| UC | – Unidade de Conservação |
| ZA | – Zona de Amortecimento |

# 1 Apresentação

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro é um documento técnico baseado nos fundamentos dos objetivos da unidade de conservação, que estabelece o zoneamento e as normas que devem orientar o uso da área, o manejo dos recursos naturais e a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão. Essas orientações são norteadas por objetivos específicos definidos com base no diagnóstico socioeconômico e ambiental. A abrangência do plano de manejo é a área da unidade de conservação e sua zona de amortecimento.

Este documento visa atender à Lei nº 9.985/2000, que estabelece em seu art. 27 que as unidades de conservação devem ter um plano de manejo abrangendo a área da unidade, sua zona de amortecimento e corredores ecológicos, caso existam, com a finalidade de promover integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro foi elaborado pelas equipes técnicas do ICMBio, do Ibama e de universidades parceiras. A condução dos trabalhos foi norteada pela metodologia preconizada no Roteiro Metodológico para a Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais com a supervisão da Coordenação-Geral de Florestas Nacionais (CGFLO).

Foram realizadas reuniões técnicas para a organização do planejamento, a distribuição das atividades entre as instituições envolvidas e a compilação da bibliografia disponível. Os trabalhos de campo permitiram a atualização e o detalhamento das informações sobre a cobertura vegetal, fauna, uso e ocupação do solo, unidades geológicas e geomorfológicas, hidrografia, rede viária e infra-estrutura existente na Flona.

As etapas seguintes englobaram análise temática dos principais fatores ambientais condicionantes ao uso e à ocupação da unidade. O diagnóstico integrado dos fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos – inter-relacionados – permitiu o estabelecimento de zonas que podem estar associadas a uma ou mais formas de uso, conforme a vulnerabilidade e/ou potencialidade.

Além das reuniões técnicas com os pesquisadores – para a discussão do diagnóstico e do planejamento – houve uma oficina de planejamento participativo com o conselho consultivo, representantes das comunidades do entorno, pesquisadores e os diversos atores que se relacionam com a Flona, a fim de garantir um processo participativo e buscar o envolvimento da sociedade no planejamento e em ações específicas na UC e no seu entorno, tornando-os partícipes e comprometidos com as estratégias estabelecidas.

Este documento – Sumário Executivo – apresenta, de forma resumida, o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro e tem como objetivo a divulgação da unidade e servir como base para socializar o manejo da área e permitir que os principais atores relacionados contribuam para a implementação de seus programas e projetos.

# 2 Planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro

O planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro tem como base as seguintes premissas:

- orientações dispostas no Roteiro Metodológico para a Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais (IBAMA, 2003);
- lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc) e Decreto nº 4.430 de 22 de agosto de 2002 que regulamenta o Snuc;
- Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994, que aprova o regulamento das florestas nacionais;
- conhecimento atual da Floresta Nacional de Passa Quatro, conforme o Volume II – Diagnóstico;
- discussões e conclusão da Oficina de Planejamento Participativo (OPP), ocorrida no período de 12 a 14 de dezembro de 2007, no Hotel Recanto das Hortênsias, Passa Quatro.

Os pressupostos estabelecidos para que o planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro seja cumprido ao final de 5 anos de execução foram os seguintes:

a) comunidade sentindo-se responsável pela UC – é fundamental para o cumprimento dos objetivos da Floresta Nacional que a comunidade do entorno se sinta também responsável pela Flona e aceite a sua existência;
b) envolvimento efetivo dos diversos segmentos da sociedade civil – os objetivos da Flona serão mais facilmente atingidos se houver envolvimento efetivo da sociedade civil;
c) comprometimento do ICMBio para o êxito do Plano de Manejo é importante o comprometimento de todos os níveis hierárquicos, uma vez que são os responsáveis pelo processo de execução;
d) recursos humanos – a remoção de servidores e a contratação de pessoal é essencial para que grande parte das atividades previstas sejam realizadas;
e) realização das parcerias – as atividades previstas terão êxito se parcerias forem efetivadas tanto com o setor público quanto com o privado. Salienta-se também a necessidade de comprometimento desses setores na implantação das atividades propostas;
f) disponibilidades de recursos financeiros – a maior parte das atividades propostas neste Plano de Manejo demandam de recursos financeiros para sua implementação;

g) continuidade político-administrativa – é imprescindível que haja continuidade administrativa, a fim de que o planejamento não sofra interrupções e alterações desnecessárias.

# 3 Objetivos da Floresta Nacional

## Objetivo geral

As florestas nacionais têm com o objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas (SNUC, 2000).

## Objetivos específicos

Os objetivos específicos de manejo da Floresta Nacional foram estabelecidos com base no Snuc, nos Decretos nº 4.340/2002 e nº 1.298/1994 e baseados no conhecimento resultante dos diagnósticos realizados e que são:

a) promover a proteção dos remanescentes florestais nativos, mediante programas de conservação com ênfase na floresta ombrófila mista e na espécie ameaçada *Araucaria angustifolia*;
b) promover a proteção de espécies da fauna silvestre nativa, mediante programas de conservação com ênfase nas raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
c) proteger os recursos hídricos, garantindo a qualidade e a quantidade das águas;
d) recuperar áreas degradadas;
e) gerar modelos de exploração florestal, com o mínimo de impactos no sub-bosque, visando garantir a qualidade do solo e da água;
f) estimular a regeneração natural nos plantios de *Pinus* e *Araucaria angustifolia*, da zona de recuperação, visando o restabelecimento da vegetação nativa;
g) promover a conservação das áreas com concentração de candeia, bem como fomentar os estudos de ecologia da espécie;
h) produzir sementes e mudas de espécies florestais, ornamentais e medicinais;
i) promover o uso sustentável dos recursos florestais;
j) difundir técnicas e métodos gerados a partir de pesquisas científicas;
k) promover, incentivar e apoiar a pesquisa científica voltada à conservação e utilização sustentável dos recursos naturais da unidade e de seu entorno;
l) possibilitar o monitoramento ambiental da unidade e de seu entorno;
m) propiciar atividades de educação e interpretação ambiental, visitação e recreação em contato com a natureza.

# 4 Zoneamento

O zoneamento da Floresta Nacional de Passa Quatro baseou-se nas unidades de paisagem existentes, no grau de conservação e de fragmentação dos ecossistemas, nas alterações e nos estágios de formação dos diferentes ambientes e nas possibilidades e adequações de uso.

O zoneamento da Floresta Nacional de Passa Quatro tem por finalidade servir como um instrumento de gestão da UC com vistas à conservação e à recuperação de ecossistemas naturais de relevância ecológica e de áreas susceptíveis à erosão, à produção florestal e ao desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de visitação e delimitação das áreas destinadas à administração.

## 4.1 Objetivos

O objetivo, ao se estabelecer o zoneamento da Flona, é organizar espacialmente a área em parcelas, denominadas zonas, que demandam distintos graus de uso e proteção, contribuindo para que a unidade cumpra seus objetivos específicos de manejo (IBAMA, 2003).

## 4.2 Metodologia

O zoneamento da Floresta Nacional de Passa Quatro (Quadro 1) resultou da integração de informações geradas no diagnóstico da unidade de conservação e que se desenvolveu conforme a seqüência abaixo:

- Geração de dados

Para a geração de dados, serviram como base o mapa planialtimétrico da UC, análise e interpretação de imagens de satélite e análise visual integrada e sistêmica da paisagem. Utilizando essa análise e a de sua composição, foram digitalizadas as informações necessárias para compilar os mapas temáticos utilizados na elaboração do zoneamento.

- Cruzamento de cartas temáticas

Para a definição das zonas de manejo propostas para a Floresta Nacional de Passa Quatro foram utilizados mapas temáticos de vegetação, hidrografia, solos, classes de declividades, uso atual do solo e localização das vias de acesso e das infra-estruturas de administração, de uso público e de imóveis funcionais existentes.

- Zoneamento

O zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Passa Quatro foi definido priorizando a conservação da biodiversidade e assegurando a proteção e a recuperação dos remanescentes de vegetação nativa, o manejo sustentável das florestas plantadas, a proteção das áreas susceptíveis à erosão e das áreas de preservação permanente (APP), o disciplinamento das atividades de produção e pesquisa científica, bem como as atividades de educação e de interpretação ambiental e de visitação.

- Critérios de zoneamento

a) registro dos critérios utilizados para a escolha de cada zona;
b) caracterização geral: apresenta características físicas e bióticas inerentes à cada zona;
c) principais conflitos: apresenta os principais problemas ocorrentes em cada zona;
d) usos permitidos: indicam quais os usos dados às zonas, que se enquadram dentro dos objetivos de manejo.

**Quadro 1** - Quadro sinóptico do zoneamento da Flona de Passa Quatro.

| Zona | Critérios para zoneamento | Caracterização geral | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Meio biótico | Meio socioeconômico | Principais conflitos | Uso permitido |
| Intangível | Média a alta biodiversidade<br>Área de endemismo (na Flona) da candeia (*Eremanthus* spp.)<br>Alto grau de variabilidade<br>Médio grau de conservação da biodiversidade<br>Média a alta representatividade biológica<br>Alta susceptibilidade ambiental | Remanescente de vegetação nativa com predominância de candeia (*Eremanthus* spp.) | Sem presença humana | Localização limítrofe da Flona | Pesquisa científica<br>Proteção<br>Educação ambiental<br>Colheita de sementes para fins de pesquisa científica e recuperação de áreas desta tipologia florestal |
| Conservação | Média biodiversidade<br>Baixo grau de variabilidade ambiental<br>Médio grau de conservação da biodiversidade<br>Média representatividade biológica<br>Média susceptibilidade ambiental | Remanescentes florestais da Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista em diferentes estágios de conservação | Sem presença humana | Caça | Pesquisa científica<br>Proteção<br>Recuperação de áreas alteradas<br>Educação ambiental<br>Visitação de baixo impacto<br>Colheita de sementes para fins de recuperação e pesquisa científica |

continua

| Zona | Critérios para zoneamento | Caracterização geral | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Meio biótico | Meio socioeconômico | Principais conflitos | Uso permitido |
| Manejo | Média biodiversidade no sub-bosque e baixa diversidade do estrato emergente<br>Baixo grau de variabilidade ambiental<br>Médio grau de conservação da biodiversidade<br>Média a baixa representatividade biológica<br>Média susceptibilidade ambiental<br>Ambientes manejados para produção florestal<br>Baixa susceptibilidade a erosão | Povoamentos plantados de *Araucaria angustifolia*, *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. | Sem presença humana | Caça<br>Corte de madeira | Manejo florestal<br>Manejo de fauna<br>Fiscalização<br>Proteção<br>Pesquisa<br>Educação e interpretação ambiental<br>Recuperação de áreas de preservação permanente<br>Colheita de sementes |
| Recuperação | Média biodiversidade<br>Médio grau de variabilidade ambiental<br>Médio grau de conservação da biodiversidade<br>Média representatividade biológica<br>Média susceptibilidade ambiental<br>Ambiente alterado pelo efeito de borda e ações antrópicas | Povoamentos plantados de *Araucaria angustifolia, Pinus* sp. *e Eucalyptus* sp.<br>Áreas alteradas em áreas de preservação permanente<br>Outras áreas desprovidas de cobertura vegetal, com presença de processos erosivos e outros impactos de origem antrópica | Sem presença humana | Caça | Manejo florestal<br>Manejo de fauna<br>Proteção<br>Pesquisa<br>Educação ambiental<br>Recuperação das áreas alteradas<br>Colheita de sementes |
| Uso especial | Áreas com baixo grau de conservação ou desprovidas de vegetação<br>Baixo grau de variabilidade ambiental<br>Elevada intervenção antrópica<br>Fácil acesso<br>Existência de infra-estruturas<br>Compactação de solo | Áreas com diferentes níveis de intervenções antrópicas | Presença humana baixa a média | Caça | Fiscalização<br>Educação ambiental<br>Visitação<br>Proteção e monitoramento<br>Recuperação de áreas com processos erosivos |

| Zona | Critérios para zoneamento | Caracterização geral | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Meio biótico | Meio socioeconômico | Principais conflitos | Uso permitido |
| Uso conflitante | Ambiente antropizado<br>Existência de empreendimento e/ou atividades conflitantes com objetivos de manejo da UC<br>Fácil acesso | Sem vegetação<br>Presença de processos erosivos nos taludes da estrada<br>Tráfego de animais domésticos e criações | Sem presença humana permanente, porém com movimento (baixo a moderado) de pessoas | Uso diverso dos objetivos de manejo da UC – estrada vicinal | Fiscalização e monitoramento<br>Pesquisa<br>Educação ambiental<br>Manutenção da estrada com utilização de técnicas de baixo impacto e baixa movimentação do solo<br>Recuperação de processos erosivos |

## 4.3 Zoneamento

A configuração do zoneamento da Floresta Nacional de Passa Quatro é ilustrada na Figura 1.

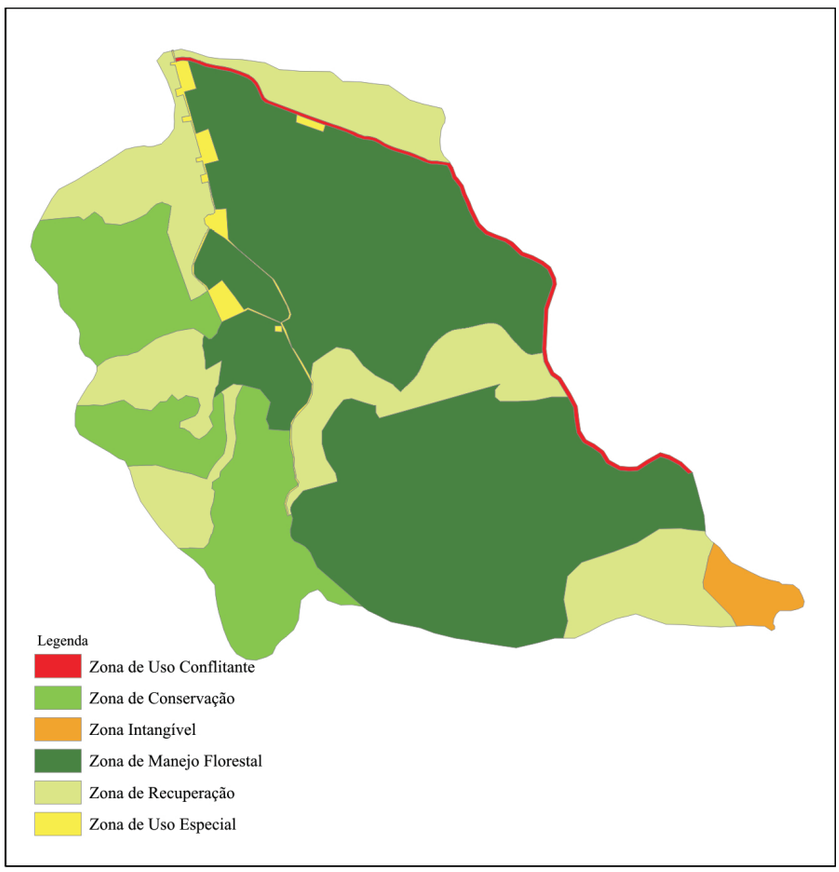



**Figura 1** - Mapa do zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Passa Quatro.

A seguir, são apresentados os objetivos, as características de cada zona e suas normas específicas.

### 4.3.1 Zona intangível

**a) Definição legal**

É aquela onde a natureza permanece intacta, não permitindo quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde são permitidas atividades humanas regulamentadas. Essa zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, aos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental (IBAMA, 2003).

**b) Objetivos**

Objetivo geral

Seu objetivo é a preservação, garantindo a evolução natural dos ecossistemas. Essa zona poderá estar disponível para pesquisa científica, de forma restritiva, quando

houver impossibilidade de ser realizada em outras zonas da Flona (IBAMA, 2003).

Objetivos específicos

a) preservação de ambiente natural da Mata Atlântica, numa tipologia da Floresta Estacional Semidecidual, com predominância de candeias (*Eremanthus* spp.), servindo como área-testemunha e de estudos da ecologia dessa espécie;
b) proteção da biodiversidade, especialmente das espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou ameaçadas de extinção, com destaque a duas espécies de carnívoros ameaçadas de extinção;
c) promoção da conectividade e do fluxo biológico entre os diversos ecossistemas presentes na UC;
d) proteção dos recursos hídricos e edáficos, com ênfase às nascentes do Rio da Cachoeira, e aos solos rasos e susceptíveis à erosão, presentes nessa zona, com destaque para os Neossolos Litólicos.

**c) Características**

A zona intangível da Floresta Nacional de Passa Quatro está localizada em área de maior cota da unidade, em altitude média superior a 1.400 m, e abriga amostra representativa de tipologia florestal da Mata Atlântica, bastante ameaçada na região, constituída pela Floresta Estacional Semidecidual, com predominância de candeias (*Eremanthus* spp.). Constitui-se na área de maior diversidade de pequenos mamíferos não-voadores da Flona, apresentando 5,62 ha que equivale a 1,68% da área da unidade.

**d) Descrição dos limites**

A zona intangível tem início no limite sul da Flona, com a coordenada plana aproximada E 507224 e N 7523259, desta segue-se pelo limite até a coordenada plana aproximada E 507303 e N 7522961, desta segue-se com as coordenadas planas aproximadas E 507288 e N 7522993, E 507188 e N 7523098, E 507186 e N 7523114 até o início desta descrição, perfazendo área total aproximada de 5,6 ha (Figura 2).

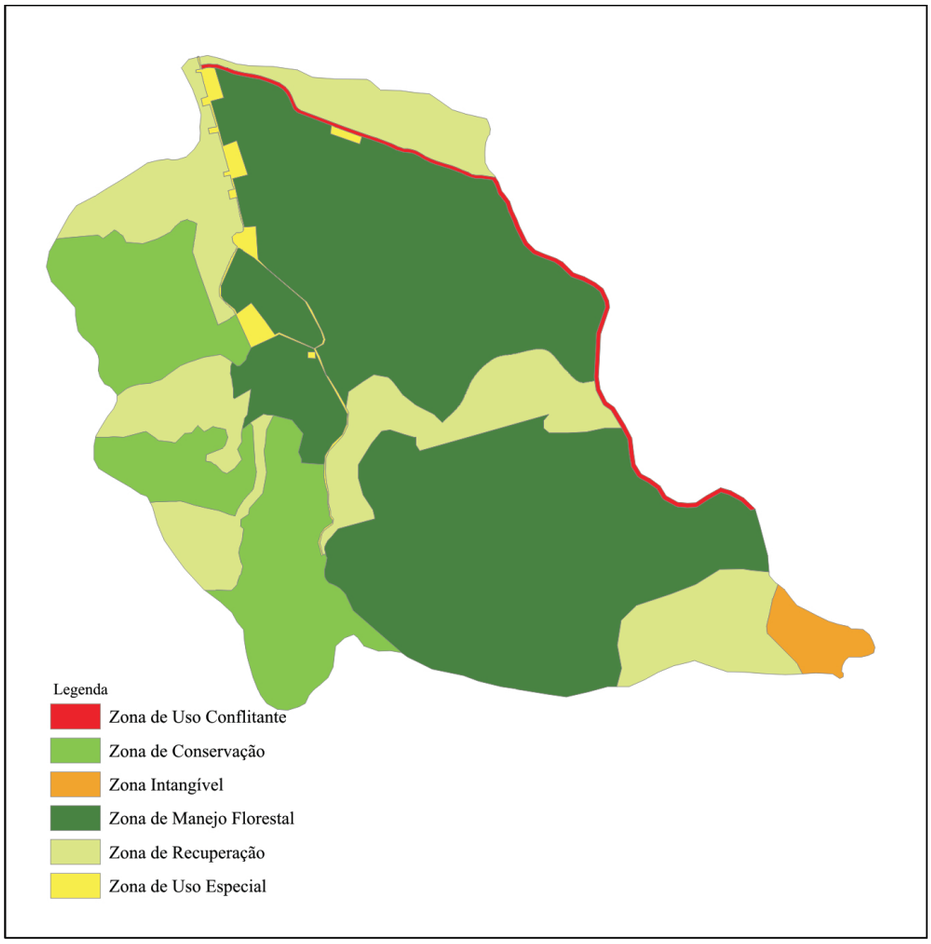



**Figura 2** – Zona intangível.

### e) Normas específicas

a) as atividades de proteção e fiscalização serão priorizadas nessa zona;
b) o sistema de monitoramento ambiental da UC dará prioridade a essa zona;
c) é proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais dessa zona;
d) a pesquisa científica será autorizada em função de sua relevância, quando for impossível sua realização em outra zona da UC, quando não causar alterações significativas nos ecossistemas e, preferencialmente, em estudos relacionados à ecologia de espécies arbóreas presentes apenas nessa zona – como as candeias (*Eremanthus* spp.) e espécies associadas;
e) é proibida a introdução de espécies exóticas, seja da flora ou da fauna, especialmente animais domésticos;
f) as atividades de educação ambiental só serão autorizadas em casos especiais quando não puderem ser realizadas em outra zona da UC;
g) só será permitido o uso de veículos automotores nas atividades essenciais à proteção e à conservação, restringindo-se o tráfego às áreas limítrofes da zona;

h) é proibida a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental a essa zona;
i) é proibida a deposição de qualquer material estranho a essa zona;
j) tendo em vista a ocorrência das candeias (*Eremanthus* spp.) apenas nessa zona, fica permitida a colheita de sementes dessas espécies em quantidades limitadas e com o objetivo precípuo de pesquisa e conservação.

### 4.3.2 Zona de conservação

**a) Definição legal**

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana e que contenha espécies da flora e da fauna, ou monumentos naturais de relevante interesse científico. Deve possuir características de transição entre a zona intangível e a zona de produção (IBAMA, 2003).

**b) Objetivos**

Objetivo geral

Conservação do ambiente natural, pesquisa, educação ambiental e formas primitivas de recreação (IBAMA, 2003).

Objetivos específicos

a) conservação do ambiente natural;
b) proteção da biodiversidade, especialmente das espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou ameaçadas de extinção;
c) fomento às atividades de pesquisa científica;
d) fomento à identificação de espécies nativas com potencial para uso múltiplo;
e) promoção da conectividade e do fluxo gênico entre os ecossistemas;
f) proteção dos recursos hídricos e edáficos;
g) garantia da sucessão ecológica, permitindo que os ecossistemas atinjam o clímax;
h) promoção da visitação monitorada;
i) implantação de áreas de colheita de sementes (ACS);
j) educação e interpretação ambiental;
k) monitoramento e fiscalização ambiental.

**c) Características**

São áreas constituídas de floresta remanescente do domínio da Mata Atlântica em estágio médio a avançado de regeneração de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista nas áreas de maiores altitudes. Ocupam área de 59,48 ha, ou seja, 17,76% da área total da UC (Figura 3).

**d) Descrição dos limites**

A zona de conservação compreende três áreas ocupadas por floresta nativa, totalizando área aproximada de 59,48 ha.

Área 1: inicia-se com a coordenada plana aproximada E 505455 e N 7524055 situada próxima ao viveiro, desta segue-se com as seguintes coordenadas planas aproximadas E 505438 e N 7524014, E 505391 e N 7524007, E 505296 e N 7524025, E 505151 e N 7523949, E 505108 e N 7523935, E 505035 e N 7523918, E 505004 e N 7523894, situada no limite da Flona, a partir daí segue-se pelo limite em direção norte da Flona até a coordenada plana aproximada E 504800 e N 7524423 desta segue pelas coordenadas planas aproximadas: E 504939 e N 7524435, E 504957 e N 7524424, E 504994 e N 7524453, E 505023 e N 7524434, E 505036 e N 7524410, E 505184 e N 7524447, E 505239 e N 7524487 até a coordenada plana aproximada E 505272 e N 7524472, desta segue pela floresta nativa pelas co-

ordenadas planas aproximadas E 505257 e N 7524380, E 505342 e N 7524134, E 505401 e N 7524166 próxima ao viveiro, início desta descritiva, totalizando área aproximada de 23,10 ha.

Área 2: inicia-se a descritiva junto ao limite da Flona com coordenada plana aproximada de E 504934 e N 7523758, desta segue limitando a floresta nativa e pinus pelas seguintes coordenadas planas aproximadas: E 504990 e N 7523758, E 505027e N 7523755, E 505102e N 7523773, E 505143 e N 7523744, E 505198 e N 7523737, E 505233 e N 7523768, E 505254 e N 7523770, E 505275 e N 7523793, E 505297 e N 7523775, E 505325 e N 7523790, E 505367 e N 7523782, E 505375 e N 7523757, E 505368 e N 7523729, E 505359 e N 7523719, E 505305 e N 7523696, E 505304 e N 7523674, E 505319 e N 7523673, E 505339 e N 7523659, E 505372 e N 7523633, E 505421e N 7523681, E 505409 e N 7523713, E 505423 e N 7523739, E 505424 e N 7523784, E 505451 e N 7523801, E 505473 e N 7523638, E 505432 e N 7523550, E 505400 e N 7523490, E 505216 e N 7523541 até a E 505116 e N 7523535, situada no limite da Flona, desta segue-se por este até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 10,49 ha.

Área 3: inicia-se a descrição com as seguintes coordenadas planas aproximadas: E 505451 e N 7523801, E 505495 e N 7523832, E 505529e N 7523827, E 505508 e N 7523782, E 505507 e N 7523638, E 505495 e N 7523565, E 505450 e N 7523518, E 505445 e N 7523496, E 505422 e N 7523477, E 505418 e N 7523457, E 505427 e N 7523446, E 505413 e N 7523368, E 505424 e N 7523325, E 505409 e N 7523270, E 505389 e N 7523239 até a coordenada plana aproximada E 505300 e N 7523240, situada no limite da Flona, desta segue-se por este até a coordenada plana aproximada E 505959 e N 7523032, E 505800 e N 7523173, E 505746 e N 7523250, E 505702 e N 7523305, E 505689 e N 7523357, E 505679 e N 752340, E 505698 e N 7523448, E 505716 e N 7523493, E 505711 e N 7523566, E 505700 e N 7523665, E 505700 e N 7523665, desta segue-se contornando a floresta nativa, com as coordenadas planas aproximadas E 505624 e N 7523669, E 505623 e N 7523682, E 505612 e N 7523704, E 505630 e N 7523767, E 505593 e N 7523813 até o início desta descritiva, perfazendo área de aproximadamente 25,88 ha.

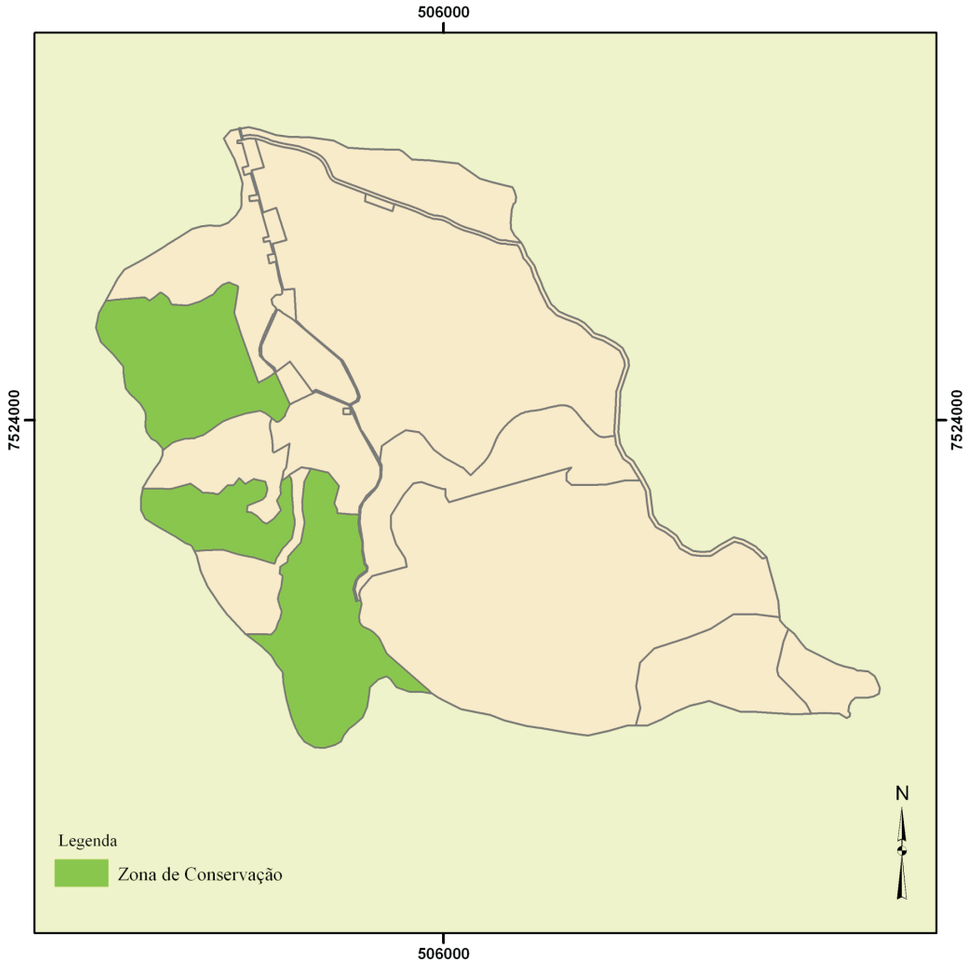



**Figura 3** – Zona de conservação.

**e) Normas específicas**

a) a fiscalização deverá ser constante nesta zona;
b) os projetos de pesquisa só serão autorizados se não causarem alterações significativas nos ecossistemas;
c) é proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais desta zona, à exceção dos produtos florestais não-madeireiros, obtidos a partir do seu adequado manejo, com ênfase na colheita de sementes, visando a recuperação de áreas alteradas e a conservação genética das espécies;
d) é proibida a introdução de espécies exóticas seja da flora, seja da fauna, especialmente animais domésticos;
e) é proibida a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental a essa zona;
f) é proibida a deposição de qualquer material estranho à zona.

4.3.3 Zona de manejo florestal

a) Definição legal

É aquela que compreende áreas de floresta nativa ou plantada, com potencial econômico para o manejo sustentável de recursos florestais (IBAMA, 2003).

**b) Objetivos**

Objetivo geral

Seus objetivos são: o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, a geração de tecnologia e de modelos de manejo florestal. Também são permitidas atividades de pesquisa, educação ambiental, interpretação, monitoramento e fiscalização (IBAMA, 2003).

Objetivos específicos

a) manejo múltiplo sustentável dos recursos florestais madeireiros e não-madeireiros;
b) pesquisa científica e experimentação florestal;
c) geração de recursos pela comercialização de produtos;
d) geração de tecnologias para o uso sustentável dos recursos florestais;
e) geração de tecnologias e métodos de exploração florestal de baixo impacto sobre o solo e a vegetação nativa (sub-bosque);
f) colheita de sementes florestais;
g) implantação de novos povoamen tos;
h) implantação de modelos alternativos de produção florestal, incluindo a implantação de áreas de produção de sementes (APS) e pomares de sementes (PS);
i) implantação de banco *ex situ* e *in situ* de germoplasma;
j) monitoramento e fiscalização ambiental;
k) educação e interpretação ambiental.

c) Características

A zona de manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro compreende as áreas de floresta plantada com *Pinus*, *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus*, incluindo a regeneração natural no sub-bosque, com potencial econômico para o manejo sustentável dos produtos florestais. Ocupa área de 180,00 ha, equivalente a 53,74% da área total da Flona, e é constituída pelas áreas com maior aptidão para a produção e manejo florestal.

d) Descrição dos limites

A zona de manejo florestal compreende quatro áreas ocupadas por pinus, eucalipto e araucária, totalizando 180,00 ha (Figura 4).

Área 1: inicia-se na coordenada plana aproximada E 505773 e N 7523855 seguindo no sentido norte da Flona pelas seguintes coordenadas planas aproximadas: E 505707 e N 7523964, E 505671 e N 7524053, E 505698 e N 7524066, E 505702 e N 7524083, E 505639 e N 7524214, E 505477 e N 7524354, E 505470 e N 7524465, E 505432 e N 7524464, E 505393 e N 7524625, E 505442 e N 7524638, E 505407e N 7524753, E 505361e N 7524737, E 505320e N 7524886, E 505362e N 7524898, E 505334 e N 7524995, E 505481e N 7524960, E 505558 e N 7524925, E 505598 e N 7524854, E 505723 e N 7524804, E 505721 e N 7524775, E 505818 e N 7524739, E 505825 e N 7524764, E 505963 e N 7524714, E 506049 e N 7524680, E 506193 e N 7524628 até a coordenada plana aproximada E 506263 e N 7524621, situada no limite da Flona, desta segue-se por este no sentido sul da Flona, até a coordenada plana aproximada E 506608 e N 7523946, desta segue-se pelas coordenadas planas aproximadas E 506535 e N 7523957, E 506456 e N 7524043, E 506291 e N 7524028, 506232 e N 7523992, E 506167 e N 7523884, E 506097 e N 7523804, E 506070 e N 7523830, E 505963 e N 7523897, E 505912 e N 7523956, E 505866 e N 7523963, E 505782 e N 7523908 até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 77,32 ha.

Área 2: inicia-se no entroncamento de duas estradas, próximo ao auditório, na coordenada plana aproximada E 505411 e N7524391, desta segue-se pela estrada até a coordenada plana aproximada, E 505665 e N7524056, desta segue-se até a coordenada plana aproximada E 505533 e N7524102, situada próximo ao viveiro, desta segue-se contornando o viveiro pelas coordenadas planas aproximadas E 505455 e N7524207 e E 505407 e N 7524173, destas segue-se contornando a estrada até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 5,18 ha.

Área 3: inicia-se próximo ao viveiro na coordenada plana aproximada E 505455 e N 7524055, desta segue-se ao longo da estrada na direção sul até a coordenada plana aproximada E 505700 e N 7523665, desta segue-se contornando a floresta nativa pelas coordenadas planas aproximadas E 505624 e N 7523669, E 505623 e N 7523682, E 505612 e N 7523704, E 505630 e N 7523767, E 505593 e N 7523813 até a E 505424 e N 7523784, desta segue-se na divisa da zona de recuperação (área 3) com as coordenadas planas aproximadas E 505431 e N 7523818, E 505442 e N 7523831, E 505453 e N 7523915, E 505398 e N 7523884, E 505390 e N 7523948, E 505391 e N 7524007 até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 9,39 ha.

Área 4: inicia-se a descrição próximo à cachoeira, com as coordenadas planas aproximadas E 505706 e N 7523362, desta segue-se pelas seguintes coordenadas planas aproximadas E 505702 e N 7523305, E 505746 e N 7523250, E 505800 e N 7523173 até a E 505959 e N 7523032, localizada na área da divisa sul da Flona, a partir segue-se pela referida divisa até a coordenada plana aproximada E 506683 e N 7522917, desta segue-se com as coordenadas planas aproximadas E 506697 e N 7522975, E 506684 e N 7523050, E 506696 e N, 7523137, E 506750 e N 7523191, E 506951 e N 7523262, E 507026 e N 7523309 até a coordenada plana aproximada E 507193 e N 7523299, situada na divisa da Flona. Desta, segue-se até a coordenada plana E 507145 e N 7523511, seguindo pelas coordenadas planas aproximadas E 507137 e N 7523508, E 507035 e N 7523567, E 506933 e N 7523515, E 506838 e N 7523544, E 506759 e N 7523615, E 506729 e N 7523653 até E 506698 e N 7523783. Desta, segue-se com as coordenadas planas aproximadas E 506698 e N 7523783, E 506642 e N 7523784, E 506557 e N 7523771, E 506455 e N 7523769, E 506439 e N 7523785, E 506436 e N 7523812, E 506451 e N 7523830, E 506021 e N 7523708, E 506007 e N 7523728, E 506007 e N 7523755, E 505922 e N 7523779, E 505893 e N 7523776, E 505814 e N 7523664, E 505815 e N 7523614, E 505832 e N 7523560, E 505864 e N 7523510, E 505868 e N 7523480, E 505747 e N 7523447 até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 88,15 ha.

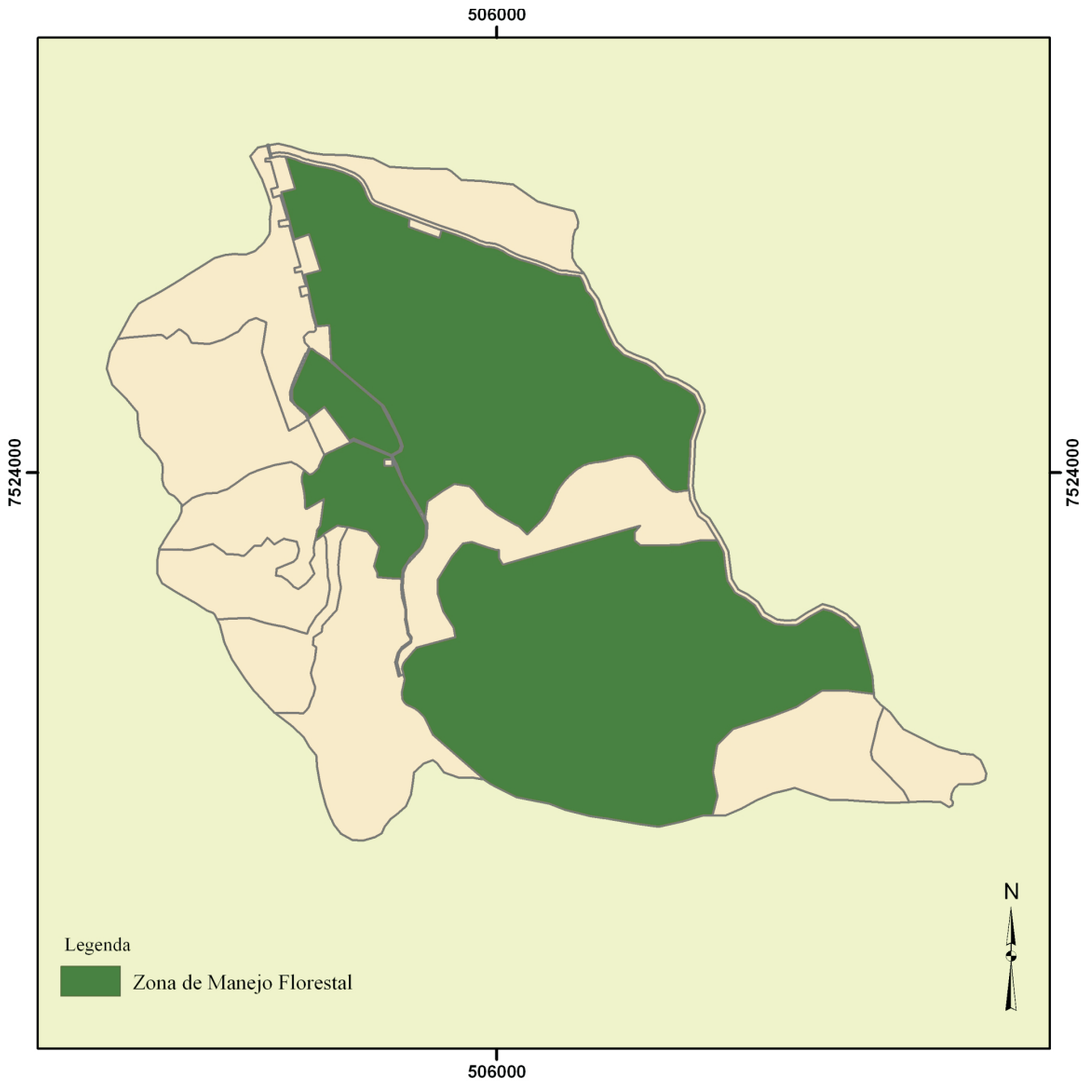



**Figura 4** – Zona de manejo.

### e) Normas específicas

a) é permitida e incentivada a realização de pesquisas científicas e tecnológicas, desde que devidamente licenciadas;

b) são permitidas atividades de colheita de sementes para os diversos usos, inclusive comercialização;

c) todas as atividades a serem desenvolvidas no manejo florestal e faunístico deverão obedecer aos instrumentos técnicos e legais existentes, e devem estar previstas no Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), ou Plano de Manejo de Fauna (PMF), previamente aprovados para a zona;

d) são permitidas atividades de manejo que levem ao aumento ou redução da cobertura vegetal da unidade, inclusive em modalidade de "corte raso", com interesse econômico ou ecológico, desde que devidamente previsto e aprovado no PMFS para a zona;

e) as atividades de visitação e educação ambiental nessas áreas só serão permitidas quando não estiverem sob manejo e desde que cumpridas suas normas internas;
f) deverão ser adotadas práticas conservacionistas e de correção da fertilidade dos solos, visando à proteção dos recursos edáficos e hídricos e o aumento da produtividade dos sítios;
g) é permitida a instalação de infraestruturas indispensáveis às atividades de colheita, exploração e processamento primário da madeira, tais como estradas, ramais de arraste, pátios de estocagem, pátio de desdobro primário, etc., desde que devidamente previstos e aprovados no plano de manejo florestal sustentável da área;
h) é proibida a deposição de qualquer material estranho a essa zona;
i) as atividades de manejo deverão ser continuamente monitoradas e fiscalizadas de forma a garantir a integridade biológica da zona.

### 4.3.4 Zona de recuperação

**a) Definição legal**

É uma zona provisória que contém áreas alteradas. Uma vez recuperada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. A recuperação poderá ser natural ou induzida, preferencialmente por espécies nativas. As espécies exóticas, quando utilizadas, deverão ser objeto de manejo específico (IBAMA, 2003).

**b) Objetivos**

Objetivo geral

Deter a degradação dos recursos naturais e recuperar a área, podendo incluir, ainda, atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação (IBAMA, 2003).

Objetivos específicos

a) promover a conectividade entre fragmentos florestais nativos;
b) fomentar a colheita de sementes;
c) recuperar áreas de preservação permanente, incluindo a retirada de espécies exóticas;
d) recuperar áreas com processos erosivos;
e) estimular a regeneração natural nos plantios de *Pinus* e *Araucaria*, visando o restabelecimento da vegetação nativa;
f) incentivar a pesquisa científica;
g) implantar áreas de colheita de sementes e áreas de produção de sementes;
h) implantar banco *ex situ* de germoplasma;
i) desenvolver atividades de interpretação e de educação ambiental;
j) desenvolver modelos de recuperação de áreas alteradas, incluindo a implantação de modelos produtivos, como sistemas agroflorestais;
k) promover a adequação ambiental da unidade.

**c) Características**

Essa zona contempla áreas com diferentes níveis de intervenção antrópica, sendo zona provisória que, depois de recuperada, deverá ser incorporada a uma ou mais zonas permanentes. Apresenta área de 81,68 ha, equivalente a 24,39% da Floresta Nacional de Passa Quatro. Principais características:

a) declividades predominantemente acima de 40%, solos rasos com considerável susceptibilidade à erosão (Cambissolos Háplicos + Neossolos Litólicos) e áreas com ocorrência de Gleissolos;

b) áreas de florestas plantadas com *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus* sp. e áreas de preservação permanente;
c) talhões de florestas plantadas com *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptos* sp., com regeneração natural abundante no sub-bosque;
d) áreas com diferentes usos do solo, como gramados, campo de futebol, camping, restaurante, capela, cachoeira, vias de acesso, etc.;
e) áreas inundáveis.

**d) Descrição dos limites**

A zona de recuperação compreende seis áreas ocupadas por floresta nativa e floresta plantada de pinus, eucalipto e araucária, totalizando área aproximada de 81,68 ha (Figura 5).

Área 1: inicia-se junto ao limite norte da Flona, com a coordenada plana aproximada E 505280 e N 7525034, desta segue-se contornando o limite da Flona no sentido horário até a coordenada plana aproximada E 506224 e N 7524637, desta segue-se pelas coordenadas planas aproximadas E 506074 e N 7524684, E 505968 e N 7524725, E 505846 e N 7524772, E 505608 e N 7524864, E 505523 e N 7524957, E 505287 e N 7525005, perfazendo área aproximada de 12,58 ha.

Área 2: inicia-se junto ao limite norte da Flona com a coordenada plana aproximada E 505273 e N 7525033, desta segue-se no sentido anti-horário do limite da Flona até a coordenada plana aproximada E 504800 e N 7524423, desta segue contornando talhões de pinus pelas coordenadas planas aproximadas E 504939 e N 7524435, E 504957 e N 7524424, E 504994 e N 7524453, E 505023 e N 7524434, E 505036 e N 7524410, E 505184 e N 7524447, E 505239 e N 7524487 até a coordenada plana aproximada E 505272 e N 7524472, desta segue pela floresta nativa pelas coordenadas planas aproximadas E 505257 e N 7524380, E 505342 e N 7524134, E 505401 e N 7524166 próxima ao viveiro, desta segue acompanhando a estrada pelas coordenadas planas aproximadas E 505348 e N 7524228, E 505394 e N 7524374, E 505406 e N 7524398, E 505391 e N 7524428, E 505425 e N 7524448, E 505404 e N 7524562, E 505383 e N 7524556, E 505377 e N 7524584, E 505397 e N 7524590, E 505383 e N 7524635, E 505362 e N 7524632, E 505361 e N 7524645, E 505379 e N 7524650, E 505344 e N 7524780, E 505313 e N 7524777, E 505311 e N 7524794, E 505337 e N 7524800, E 505315 e N 7524874, E 505294 e N 7524869, E 505288 e N 7524894, E 505307 e N 7524901, E 505286 e N 7524981, E 505270 e N 7524982, E 505269 e N 7524990, E 505283 e N 7524993, perfazendo área aproximada de 16,00 ha.

Área 3: inicia-se na coordenada plana aproximada E 505391 e N 7524007 situada entre a floresta nativa e talhões de pinus, desta segue com coordenadas planas aproximadas E 505296 e N 7524025, E 505151 e N 7523949, E 505108 e N 7523935, E 505035 e N 7523918, E 505004 e N 7523894 situada no limite da Flona, deste segue na direção sul até a coordenada plana aproximada de E 504934 e N 7523758, desta segue limitando a floresta nativa e pinus pelas seguintes coordenadas planas aproximadas: E 504990 e N 7523758, E 505027e N 7523755, E 505102e N 7523773, E 505143 e N 7523744, E 505198 e N 7523737, E 505233 e N 7523768, E 505254 e N 7523770, E 505275 e N 7523793, E 505297 e N 7523775, E 505325 e N 7523790, E 505367 e N 7523782, E 505375 e N 7523757, E 505368 e N 7523729, E 505359 e N 7523719, E 505305 e N 7523696, E 505304 e N 7523674, E 505319 e N 7523673, E 505339 e N 7523659, E 505372 e N 7523633, E 505421e N 7523681,

E 505409 e N 7523713, E 505423 e N 7523739, E 505424 e N 7523784, E 505431 e N 7523818, E 505442 e N 7523831, E 505453 e N 7523915, E 505398 e N 7523884, E 505390 e N 7523948 até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 10,12 ha.

Área 4: inicia-se a descrição com as seguintes coordenadas planas aproximadas: E 505451 e N 7523801, E 505495 e N 7523832, E 505529e N 7523827, E 505508 e N 7523782, E 505507 e N 7523638, E 505495 e N 7523565, E 505450 e N 7523518, E 505445 e N 7523496, E 505422 e N 7523477, E 505418 e N 7523457, E 505427 e N 7523446, E 505413 e N 7523368, E 505424 e N 7523325, E 505409 e N 7523270, E 505389 e N 7523239 até a coordenada E 505300 e N 7523240, situada no limite da Flona, desta por este até a coordenada plana aproximada E 505116 e N 7523535, a partir desta, segue-se com as coordenadas planas aproximadas E 505216 e N 7523541, E 505400 e N 7523490, E 505432 e N 7523550, E 505460 e N 7523580, E 505473 e N 7523638 até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 7,7 ha.

Área 5: inicia-se a descrição próxima à cachoeira com as coordenadas planas aproximadas E 505706 e N 7523362, desta segue-se pela floresta nativa, contornando a estrada no sentido norte pelas seguintes coordenadas: E 505696 e N 7523360, E 505686 e N 7523398, E 505693 e N 7523430, E 505731 e N 7523480, E 505714 e N 7523544, E 505705 e N 7523684, E 505779 e N 7523794, E 505773 e N 7523855 até o encontro dos talhões de pinus nas coordenadas planas aproximadas E 505782 e N 7523908, desta segue-se pelas coordenadas planas aproximadas E 505866 e N 7523963, E 505912 e N 7523956, E 505963 e N 7523897, E 506070 e N 7523830, E 506097 e N 7523804, E 506167 e N 7523884, E 506232 e N 7523992, E 506291 e N 7524028, E 506456 e N 7524043 desta, chega-se à coordenada plana aproximada E 506535 e N 7523957, situada na divisa de talhões de pinus e araucária, desta segue-se pelas coordenadas planas aproximadas E 506638 e N 7523862, E 506698 e N 7523783, E 506557 e N 7523771 até a coordenada plana E 506436 e N 7523812, situada no aceiro entre os talhões de araucária, desta segue-se por esse aceiro, até o encontro com uma estrada na coordenada plana aproximada E 506021 e N 7523708, desta segue-se pelas seguintes coordenadas planas aproximadas E 506007 e N 7523755, E 505922 e N 7523779, E 505893 e N 7523776,E 505814 e N 7523664, E 505815 e N 7523614, E 505832 e N 7523560, E 505868 e N 7523480, E 505747 e N 7523447 até o início desta descritiva, perfazendo área de 19,6 ha.

Área 6: inicia-se a descrição na coordenada plana aproximada E 506683 e N 7522917, situada no limite sul da Flona, desta segue-se pelas seguintes coordenadas planas aproximadas E 506697 e N 7522975, E 506684 e N 7523050, E 506696 e N, 7523137, E 506750 e N 7523191, E 506951 e N 7523262, E 507026 e N 7523309 até a coordenada plana aproximada E 507193 e N 7523299, situada na divisa da Flona, desta segue-se por esta até a coordenada plana E 507224 e N 7523259, a partir desta segue-se contornando a floresta nativa com predominância de candeia pelas seguintes coordenadas planas aproximadas E 507186 e N 7523114, E 507188 e N 7523098, E 507288 e N 7522993 até a outra divisa da Flona, na coordenada plana aproximada E 507303 e N 7522961, desta segue-se por esta divisa, até o ponto inicial desta descritiva, perfazendo área aproximada de 15,47 ha.

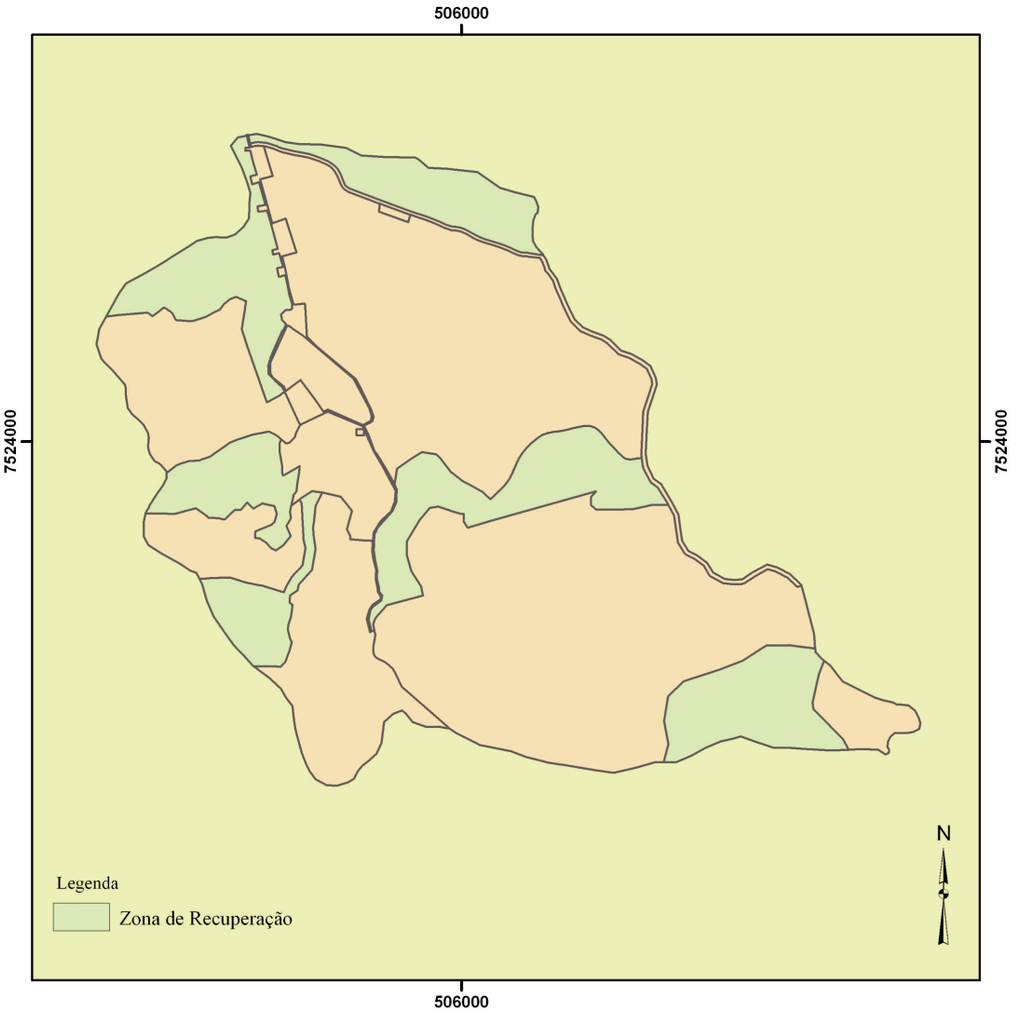



**Figura 5** – Zona de recuperação.

## e) Normas específicas

a) a fiscalização e o monitoramento deverão ser constantes nesta zona;
b) deverão ser priorizados projetos de pesquisa que favoreçam a sucessão ecológica e a substituição gradativa da vegetação exótica pela nativa;
c) é proibida a deposição de qualquer material estranho a esta zona;
d) é proibida a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental a esta zona;
e) deverão ser incentivadas a meliponicultura nesta zona, visando a melhoria no fluxo gênico entre as espécies arbóreas, através da polinização, bem como a implementação na produção de sementes e o estabelecimento de plantas;
f) as atividades de visitação deverão estar restritas às de cunho educativo;
g) independentemente da execução específica de projetos de recuperação ambiental desta zona, deverão ser implementadas téc-

nicas que facilitem o processo de sucessão ecológica vegetal, tais como o controle de espécies invasoras, a redução do efeito de borda e a instalação de estruturas atrativas de fauna, como poleiros naturais e artificiais, e o plantio de espécies atrativas da fauna.

### 4.3.5 Zona de uso especial/ uso público

a) Definição legal

É aquela que contém áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Flona. Essas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural da floresta (IBAMA, 2003).

b) Objetivos

Objetivo geral

Seu objetivo é compatibilizar estruturas e obras necessárias à gestão e visitação da unidade com o ambiente natural da Floresta Nacional, minimizando seus impactos (IBAMA, 2003).

Objetivos específicos

a) concentrar prédios administrativos, imóveis funcionais e outras estruturas necessárias ao funcionamento e atendimento ao visitante da unidade;

b) concentrar instalações da infra-estrutura de apoio à visitação (centro de visitantes, lanchonete, restaurante, estacionamento, loja de lembranças e souvenirs, sala de monitores ambientais, auditório, primeiros socorros, guarita, pórtico);

c) criar e proporcionar oportunidades e facilitar a recreação educativa e a educação ambiental;

d) propiciar ao visitante acesso à infra-estrutura utilizada para interpretação ambiental;

e) concentrar os visitantes nesta zona de forma a minimizar os impactos sobre as zonas mais restritivas;

f) recepcionar e fornecer aos visitantes todas as informações sobre a importância da Flona e as normas de comportamento e possibilidades de recreação, interpretação e educação ambiental.

c) Características

Esta zona apresenta área de 4,39 ha, equivalente a 1,31% da Floresta Nacional de Passa Quatro, e compreende toda infra-estrutura de apoio e uso geral destinada a atender as atividades que serão desenvolvidas na unidade de conservação. Nesta zona, estão incluídas as vias de acesso, prédios, imóveis e estruturas de apoio à visitação e gestão da unidade, além do viveiro florestal, cachoeira e do setor de processamento do mel, quando este for implantado (Figura 6).

d) Descrição dos limites

A zona de uso especial compreende três áreas totalizando aproximadamente 4,33 ha de terreno:

Área 1: inicia-se a descritiva na guarita, entrada da Flona, com a coordenada plana aproximada E 505274 e N 7525033, a partir desta segue-se com as seguintes coordenadas planas aproximadas: E 505284 e N 7524993, E 505269 e N 7524991, E 505269 e N 7524982, E 505286 e N 7524982, E 505308 e N 7524901, E 505286 e N 7524895, E 505292 e N 7524869, E 505315 e N 7524875, E 505337 e N 7524799, E 505311 e N 7524794, E 505312 e N 7524777, E 505343 e N 7524780, E 505379 e N 7524651, E 505360 e N 7524646, E 505362 e N 7524632, E 505383 e N 7524636, E 505397 e N 7524591, E 505376 e N 7524585, E 505382 e N 7524556, E 505404 e N 7524562, E 505428 e N 7524463, E 505425 e N 7524447, E 505416 e N 7524444, E 505405 e N 7524443, E

505390 e N 7524428, E 505393 e N 7524411, E 505406 e N 7524396, E 505347 e N 7524228, E 505395 e N 7524182, E 505454 e N 7524056, E 505547 e N 7524100, E 505665 e N 7524051, E 505776 e N 7523834, E 505775 e N 7523798, E 505760 e N 7523763, E 505726 e N 7523732, E 505702 e N 7523693, E 505698 e N 7523631, E 505701 e N 7523605, E 505711 e N 7523566, E 505711 e N 7523533, E 505717 e N 7523491, E 505727 e N 7523476, E 505726 e N 7523468, E 505699 e N 7523449, E 505688 e N 7523431, E 505679 e N 7523402, E 505690 e N 7523356, E 505695 e N 7523360, E 505685 e N 7523400, E 505692 e N 7523430,

E 505699 e N 7523441, E 505728 e N 7523463, E 505731 e N 7523480, E 505721 e N 7523493, E 505721 e N 7523506, E 505714 e N 7523537, E 505714 e N 7523565, E 505703 e N 7523634, E 505705 e N 7523684, E 505715 e N 7523708, E 505765 e N 7523765, E 505779 e N 7523795, E 505780 e N 7523839, E 505706 e N 7523966, E 505713 e N 7523959, E 505670 e N 7524053, E 505698 e N 7524067, E 505703 e N 7524084, E 505642 e N 7524211, E 505477 e N 7524354, E 505470 e N 7524465, E 505432 e N 7524463, E 505393 e N 7524625, E 505442 e N 7524639, E 505406 e N 7524753, E 505360 e N 7524736, E 505319 e N 7524886, E 505361 e N 7524897, E 505332 e N 7524998, E 505289 e N 7524994, E 505279 e N 7525034, E 505457 e N 7524205, até a coordenada plana aproximada E 505457 e N 7524205, situada na guarita, início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 4,06 ha.

Área 2: inicia-se com a coordenada plana aproximada E 505724 e N 7524804, desta segue-se com as coordenadas planas aproximadas E 505826 e N 7524766, E 505819 e N 7524741, E 505721 e N 7524776, até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 0,27 ha.

Área 3: inicia-se com a coordenada plana aproximada E 5056440 e N 7524042, seguindo-se com as coordenadas planas aproximadas E 5050669 e N 7524042, E 505670 e N 7524022, E 505645 e N 7524022 até o início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 0,05 ha.

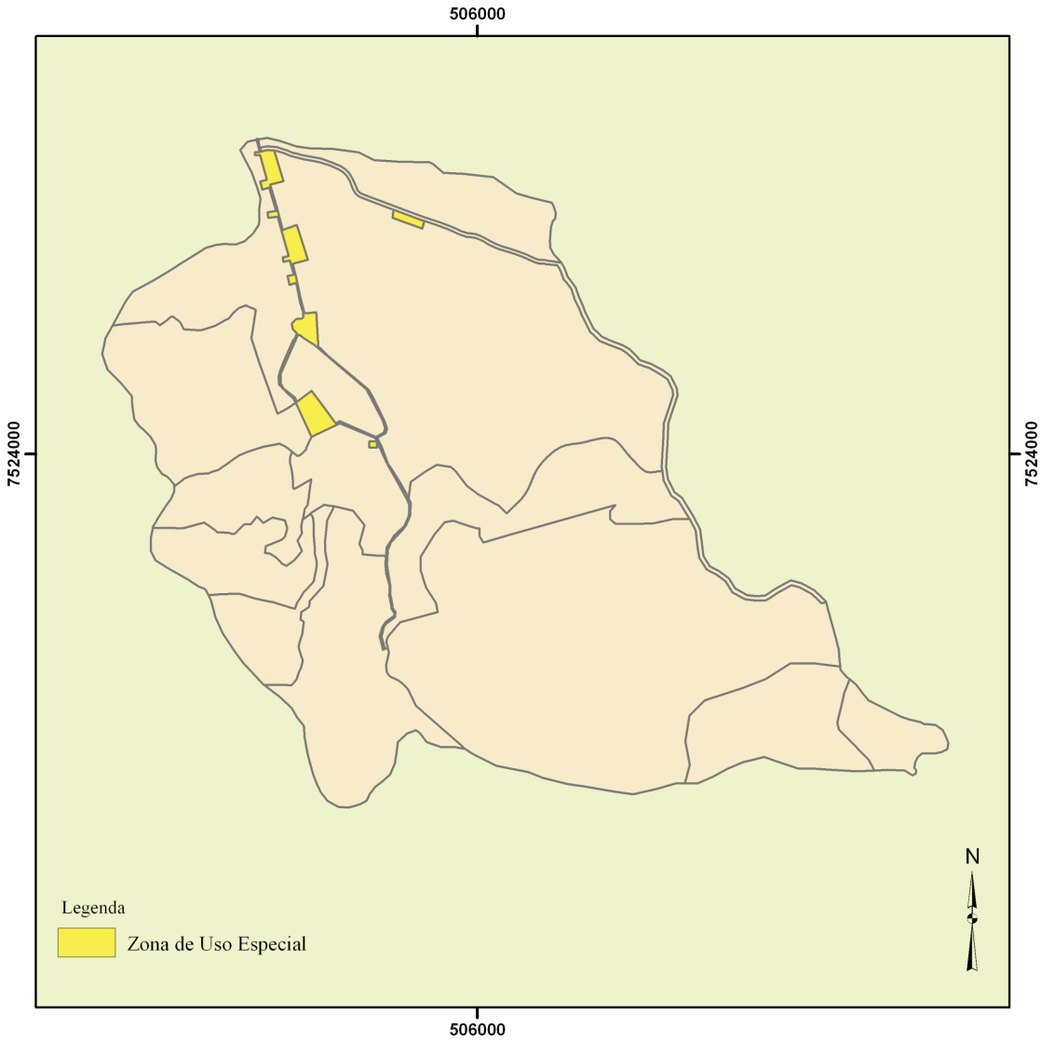



**Figura 6** – Zona de uso especial/uso público.

### e) Normas específicas

a) todo visitante, para ter acesso à unidade deverá, obrigatoriamente, passar pelo centro de visitantes, a fim de receber as informações necessárias sobre a Flona e orientações sobre os locais de interesse;

b) é proibido depredar, derrubar e desgalhar as espécies arbóreas mantidas nessa zona, exceto onde for necessária poda e manutenção de áreas verdes;

c) é proibida a criação de animais domésticos;

d) a água utilizada pelos funcionários e visitantes deve ser tratada;

e) deverá ser elaborado e implantado projeto de saneamento básico para a UC, com prioridade para a coleta e o tratamento de esgoto;

f) deverá ser elaborado e implementado projeto urbanístico e paisagístico da unidade, de forma a harmonizar e padronizar as infra-estruturas existentes com

as suas potencialidades florestais, turísticas e de conservação da biodiversidade, seguindo os princípios da bioconstrução, priorizando o enfoque natural, devendo ser descaracterizado o paisagismo de parque urbano;

g) não é permitido o uso de espécies exóticas para o paisagismo desta zona, nem o uso de agrotóxicos no tratamento paisagístico;

h) independentemente da implementação de projeto urbanístico, paisagístico e/ou de recuperação ambiental de áreas alteradas, deverão ser adotadas continuamente práticas de conservação do solo e de recuperação de processos erosivos nas áreas com concentração das infra-estruturas, bem como nas vias de acesso;

i) as atividades de visitação devem estar restritas às áreas permitidas, definidas no Programa de Visitação;

j) a fiscalização ambiental e patrimonial da unidade será intensiva, principalmente nos finais de semana e feriados;

k) os veículos dos visitantes deverão se concentrar na área destinada ao estacionamento, ficando proibido o trânsito nas vias internas da UC;

l) as trilhas e as áreas destinadas à permanência de visitantes deverão ser devidamente sinalizadas, com a instalação de sinalização educativa, interpretativa e/ou indicativa;

m) deverão ser instaladas lixeiras nos locais de maior concentração de visitantes, possibilitando a separação seletiva do lixo (orgânicos, vidros, plásticos, metais, papéis).

n) esses resíduos deverão ser entregues no aterro sanitário da prefeitura;

o) as trilhas, estradas e caminhos deverão ser conservados em boas condições de uso, fornecendo segurança ao visitante e aos funcionários da unidade;

p) não é permitida a confecção e/ou, importação de equipamentos auxiliares (churrasqueiras portáteis, fogareiro, entre outros) para o preparo de refeições;

q) fica proibido o uso de buzinas e aparelhos sonoros coletivos ou individuais com volume que perturbe o ambiente da Floresta Nacional e de seus visitantes;

r) o uso dos espaços destinados à visitação pública deverá ser regulamentado.

### 4.3.6 Zona de uso conflitante

**a) Definição legal**

Constituem-se em espaços localizados dentro de uma unidade de conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como gasodutos, oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água, barragens, estradas, cabos óticos e outros (IBAMA, 2002).

**b) Objetivos**

Objetivo geral

Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem impactos sobre a unidade de conservação (IBAMA, 2002).

Objetivos específicos

a) compatibilizar a presença da estrada municipal existente na UC, que serve

de acesso aos proprietários lindeiros, e que não apresenta possibilidade de alternativa locacional, num curto espaço de tempo, com a conservação do ambiente natural da Flona;

b) controlar o uso da estrada municipal existente no interior da UC;

c) definir normas e critérios para a manutenção da estrada.

**c) Características**

Esta zona apresenta área de 3,79 ha, equivalente a 1,13% da Floresta Nacional de Passa Quatro. Abrange a estrada municipal que margeia o Ribeirão Carlos Tibúrcio desde a entrada da unidade até a porteira da propriedade, conhecida como Sítio Os Toninhos e sua área de influência (15 m de cada lado da estrada) (Figura 7).

**d) Descrição dos limites**

Inicia-se próximo à entrada da Flona, na estrada que margeia o Ribeirão Carlos Tibúrcio, de coordenada plana aproximada E 505285 e N 7525006, desta segue-se contornando ao longo desta estrada até a coordenada plana aproximada E 506276 e N 7524629, próxima ao limite da Flona. Desta, segue pelo limite da Flona até a coordenada E 507147 e N 7523514, situada no limite da UC, desta segue-se com distância aproximada de 15 metros até a coordenada plana aproximada E 506132 e N 7523509, desta segue-se mantendo a largura de 15 metros até a coordenada plana aproximada E 505289 e N 7524994, desta segue-se por distância aproximada de 15 metros até a coordenada plana aproximada E 505285 e N 7525006, início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 3,7 ha.

**Figura 7** – Zona de Uso Conflitante.

### e) Normas específicas

A velocidade máxima permitida é de 40 km/h, podendo ser adotadas velocidades inferiores em situações específicas em que haja necessidade, desde que devidamente sinalizada;

- É proibido o transporte de materiais que possam causar impactos negativos aos recursos naturais da Flona, como pesticidas, efluentes líquidos, excrementos, sementes de espécies invasoras, entre outros;
- As atividades que conflitam com os objetivos de manejo da UC deverão ser monitoradas e ser objetos de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), para os impactos a serem mitigados e/ou minimizados;
- Não é permitido o descarte de qualquer resíduo no interior da Flona oriundo das atividades de manutenção da estrada;

- As atividades de manutenção das estradas deverão ser executadas de forma a causar impacto mínimo nas áreas adjacentes, com especial cuidado no que se refere à produção de sedimentos e possibilidades de assoreamento de cursos d'água;
- Independentemente da implementação de projetos específicos de recuperação de áreas degradadas nesta zona, deverão ser adotadas, continuamente, práticas de recuperação de processos erosivos ao longo da estrada;
- Deverão ser realizadas articulações entre a chefia da unidade e a Prefeitura Municipal de Passa Quatro, de forma a garantir a adequada manutenção da estrada, bem como sua devida adequação ambiental, no menor período possível.

# 5 Planejamento

O planejamento por áreas de atuação em uma unidade de conservação, associado ao zoneamento, tem por base a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que instituiu o Snuc, onde está a definição de plano de manejo: "documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos de uma unidade, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das infra-estruturas físicas necessárias à gestão da unidade".

Assim, considera-se que o planejamento por áreas espacializa as propostas de ação, destacando e detalhando ações que serão executadas em cada área, considerando-se, aqui, tanto as áreas internas quanto as externas à unidade de conservação. Dada a peculiaridade da Flona (tamanho e homogeneidade), as áreas estratégicas internas são as próprias zonas definidas no zoneamento, ao passo que as externas são as denominadas áreas estratégicas externas, que são aquelas relevantes para a interação da UC com seu entorno, que é aqui considerado como a zona de amortecimento, que apresenta situações específicas de ameaças e oportunidades, para as quais serão direcionadas as estratégias, visando reverter ou minimizar o quadro crítico e potencializar as oportunidades.

Para definir as ações que deverão ser executadas em cada zona ou área estratégica da Flona, visando cumprir seus objetivos, foram elencados os programas temáticos.

O Roteiro Metodológico para a Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais determina que a prioridade dos programas seja estabelecida em oficina de planejamento participativo, devendo ser esclarecidas as razões que levaram a essa definição.

## 5.1 Programas de manejo

O planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro está estruturado em programas e subprogramas de manejo que agrupam atividades afins e que visam propiciar o cumprimento dos objetivos específicos de manejo da Floresta Nacional e cada um deles apresentará atividades e normas, tendo abrangência fundamentada no conhecimento e na experiência adquiridos, previamente, no diagnóstico e nas oficinas técnicas de pesquisadores e de planejamento participativo

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro contempla cinco programas temáticos e 17 subprogramas de manejo independentes, conforme descrito na Figura 8.

Os objetivos, as atividades previstas, normas de execução, os resultados esperados e os indicadores de desempenho de cada programa e subprograma são descritos a seguir.

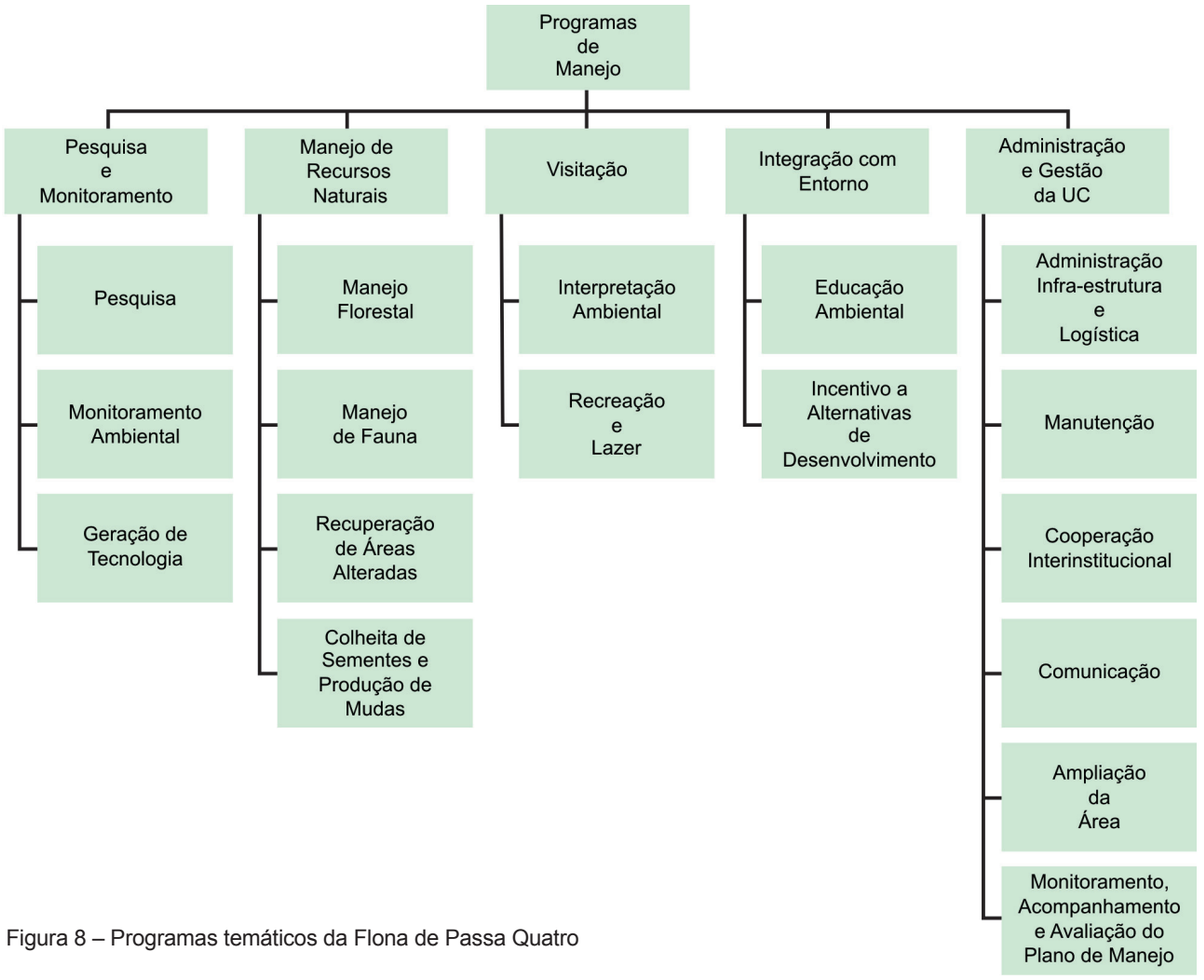



Figura 8 – Programas temáticos da Flona de Passa Quatro

## 5.2 Programa de Conhecimento e Pesquisa

### Objetivos

Gerar e difundir conhecimentos de interesse para o manejo da Flona envolvendo: aspectos culturais; estudos complementares sobre os meios físico, biótico e antrópico, e suas interações; a geração de tecnologias e informações que subsidiem o manejo sustentável dos recursos naturais e o monitoramento ambiental da área.

### Atividades previstas

a) definir e orientar as prioridades na pesquisa para a Flona;
b) aprofundar o conhecimento sobre o meio físico e os recursos naturais da Flona;
c) mapear áreas críticas para manutenção da biodiversidade;
d) pesquisar o uso dos habitats pela fauna local;
e) selecionar indicadores para facilitar o monitoramento;
f) proporcionar subsídios para o manejo sustentável dos recursos naturais;
g) realizar estudos de caracterização dos usuários da Flona (visitantes);
h) proporcionar intercâmbio com a comunidade científica.

Resultados esperados

a) disponibilização para o ICMBio, o Ibama e a sociedade de informações técnicas e científicas sobre os recursos naturais e culturais existentes na Flona e as implicações do manejo sobre esses recursos;
b) desenvolvimento de técnicas e métodos de recuperação e manejo de áreas alteradas e de fragmentos florestais;
c) desenvolvimento de técnicas para uso adequado dos recursos naturais;
d) integração entre a Floresta Nacional e as universidades e instituições de pesquisa, visando o desenvolvimento de pesquisa científica de interesse para a unidade, conforme previsto no Subprograma de Cooperação Interinstitucional;
e) elaboração e disponibilização de relatórios de pesquisa, publicações, teses de mestrado e doutorado;
f) desenvolvimento e aplicação de indicadores para a determinação do grau de conservação e fragilidade ambiental das áreas da Flona e sua ZA;
g) geração e disponibilização de informações para subsidiar o manejo da Flona e as revisões do plano de manejo;
h) desenvolvimento de modelos e identificação de espécies potenciais para produção e silvicultura com espécies florestais nativas;
i) geração de subsídios técnicos e científicos para a implantação de bancos de germoplasma (BG), áreas de colheita de sementes (ACS), áreas de produção de sementes (APS) e pomares de sementes (PS) de espécies florestais nativas;
j) monitoramento ambiental da Flona, visando garantir a integridade dos recursos naturais;
k) desenvolvimento ou adequação de técnicas e tecnologias para a recuperação de áreas degradadas que sejam compatíveis à realidade local;
l) geração e difusão de tecnologias que subsidiem o manejo sustentável dos recursos naturais;
m) desenvolvimento de bases de conhecimento e de indicadores para aplicação no subprograma de monitoramento ambiental da unidade;
n) desenvolvimento e manutenção de banco de dados sobre a flora e a fauna da região;
o) desenvolvimento e manutenção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) da Flona.

Indicadores de desempenho

a) número de licenças emitidas pelo Sistema de Informação Biológica (Sisbio), para a Flona de Passa Quatro;
b) número de artigos e trabalhos publicados em revistas científicas especializadas, anualmente;
c) número de trabalhos científicos, teses de mestrado e doutorado e trabalhos de conclusão de cursos realizados, anualmente;
d) boletim com informações das pesquisas desenvolvidas na Flona elaborado e disponível em mídia eletrônica, com atualização anual;
e) banco de dados e SIG da Flona desenvolvidos e com dados carregados e atualizados, anualmente;
f) número de parcerias e/ou convênios efetivados com instituições de pesquisa;
g) recursos financeiros disponibilizados para atender às atividades de pesquisas da Flona;

h) número de indicadores de qualidade ambiental, identificados para a Flona.

### 5.2.1 Subprograma de Pesquisa

Objetivo

Aprofundar o conhecimento sobre os recursos naturais e culturais da Flona e da zona de amortecimento (ZA) visando melhorias na gestão e no manejo da unidade.

Atividades e normas
Numeral ordinário ( 1,...) – Atividades
Símbolo ( • ) – Normas

1 Implementar sistema de gestão das atividades de pesquisa realizadas na Floresta Nacional.

a) o ordenamento das atividades de pesquisa na Flona de Passa Quatro será disciplinado pela **Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007,** Anexo 16 do Volume IV;

b) os pesquisadores poderão contar com apoio para o desenvolvimento de suas atividades, em relação a equipamentos e infra-estrutura, de acordo com a disponibilidade;
c) as atividades de pesquisa que necessitarem do envolvimento de funcionários e de equipamentos da unidade deverão ser previamente agendadas, ficando as despesas correlatas a cargo do projeto de pesquisa, quando não puderem ser cobertas pela UC;
d) todos os resultados de pesquisa serão disponibilizados à UC, que deverá divulgar interna e externamente os resultados;
e) os responsáveis pelos projetos de pesquisa poderão publicar e/ou divulgar os resultados, desde que citada a unidade de conservação;
f) sempre que conveniente, os pesquisadores serão convidados a apresentar os resultados dos seus trabalhos às comunidades do entorno.

2 Incorporar os resultados de pesquisa e estudos no banco de dados da Floresta Nacional.

3 Incentivar o desenvolvimento de pesquisas na unidade, principalmente aquelas indicadas neste plano de manejo.

4 Divulgar nas instituições de ensino e de pesquisa e em mídia apropriada a relação das pesquisas prioritárias e as facilidades oferecidas pela UC para realizá-las.

5 Buscar o estabelecimento de parcerias com instituições de ensino e de pesquisa para a realização de projetos acadêmicos, cujos resultados possam ser aproveitados para o controle e o entendimento dos processos naturais que regem os sistemas biótico e abiótico da Flona.

6 As linhas de pesquisa prioritárias para a Floresta Nacional de Passa Quatro, identificadas durante a elaboração do plano de manejo, foram:

Meio físico

1 Aprofundamento do conhecimento do meio físico da Bacia do Rio da Cachoeira.
• Os estudos referentes a essa linha de pesquisa estão detalhados no projeto Diagnóstico Integrado do Meio Físico na Bacia do Rio da Cachoeira, Passa Quatro (MG), Anexo 7 do Volume IV;

2 Realizar estudos para melhor conhecimento da qualidade hídrica dos corpos d'água da Floresta Nacional de Passa Quatro;

- Os pontos de amostragem de água serão definidos em função da configuração da bacia hidrográfica e de aspectos que possam influenciar na qualidade hídrica dos corpos d'água;

3 Desenvolver modelos de uso e de ocupação do solo compatíveis com a condição topográfica predominante na região (declividades acentuadas) visando promover e incentivar a adequação ambiental das propriedades rurais;

Flora

1 Promover estudos necessários para o enriquecimento e a recuperação da vegetação do subbosque na zona de recuperação;
2 Implantar áreas de colheita de sementes, com matrizes identificadas, visando à produção de sementes e contribuindo para a conservação das espécies *Araucaria angustifolia, Eremanthus erythropappus, Nectandra rigida, Ocotea* spp., *Schinus terebinthifolius, Aspidosperma* sp., *Copaifera langsdorffii, Prunus sellowii, Tabebuia serratifolia, Cedrella fissilis,* entre outras;
3 Realizar estudos complementares de endemismos da flora na região da Flona de Passa Quatro.

- Esses estudos deverão priorizar a obtenção de informações como área de ocorrência das espécies, presença de barreiras naturais à dispersão, estado de conservação, medidas de conservação e proteção;

4 Realizar pesquisas sobre o manejo florestal da araucária (*Araucaria angustifolia)*, com ênfase ao desenvolvimento de estudos sobre ecologia, silvicultura e manejo da espécie;

5 Realizar estudos necessários à implantação de bancos de germoplasma, áreas de colheita de sementes (ACS), áreas de produção de sementes (APS) e pomares de sementes (PS), incluindo caracterização genética das espécies e/ou dos indivíduos, marcação e seleção de matrizes, estudos fenológicos, estudo de capacidade de colheita, estudos sobre melhoramento genético, etc.;

6 Realizar pesquisas na área de etnobotânica direcionadas à identificação do uso de plantas medicinais e suas potencialidades;

7 Realizar atividades de pesquisa e extensão, contemplando difusão tecnológica, alternativas de geração de trabalho e renda sustentáveis (incluindo pesquisas sobre espécies que possam trazer retorno econômico), revisão do sistema de produção e incentivo a práticas ambientalmente sustentáveis sem uso de técnicas como queimadas, agrotóxicos, derrubada de árvores, etc.

Fauna

Invertebrados

1 Realizar estudos sobre a composição e a ecologia da taxocenose dos principais grupos de invertebrados, como Lepidoptera e Coleóptera, por serem grupos indicadores de qualidade ambiental;
2 Realizar estudos sobre a composição e a ecologia da taxocenose da classe Arachnida em função do elevado número de aranhas-armadeiras (*Phoneutria nigriventer*), encontradas em ambientes alterados e áreas de visitação da Flona de Passa Quatro;

3 Fomentar pesquisas para o controle de espécies invasoras, com ênfase no caramujo-africano *Achatina fulica*.

Vertebrados

Ictiofauna

1 Realizar estudos sobre a composição e a ecologia da taxocenose da fauna de peixes;
2 Realizar estudos sobre os possíveis impactos negativos da criação comercial da truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) na região sobre as espécies nativas de peixes;
3 Realizar estudos da viabilidade econômica, ecológica e ambiental do desenvolvimento da piscicultura na Flona.

Anurofauna

1 Realizar estudos complementares sobre a composição e ecologia da taxocenose de anfíbios da Flona de Passa Quatro;
2 Realizar pesquisa sobre os possíveis impactos negativos da criação comercial da truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss)* na região sobre a anurofauna, com ênfase na predação de girinos;
3 Realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de anfíbios em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira.

Herpetofauna

1 Realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose de répteis da Flona de Passa Quatro, com ênfase em quelônios que não foram amostrados durante o diagnóstico;
2 Realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de répteis em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira.

Ornitofauna

1 Realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose de aves da Flona de Passa Quatro, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
2 Realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de aves em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira.

Mastofauna

1 Realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose de mamíferos da Flona de Passa Quatro, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
2 Realizar pesquisa direcionada à detecção de possíveis endemismos de espécies de pequenos mamíferos em gradientes altitudinais da Serra da Mantiqueira;
3 Realizar estudos complementares sobre a composição e a ecologia da taxocenose da ordem Chiroptera, com ênfase no grupo de morcegos hematófagos em função do elevado número de *Desmodus rotundus* encontrados nos diversos ambientes amostrados no inventário de mastofauna.

### 5.2.2 Subprograma de Monitoramento Ambiental

Objetivo

Registrar, avaliar e monitorar fenômenos naturais ou alterações induzidas que

possam causar impactos negativos sobre os recursos da unidade e sua ZA, de forma a subsidiar a tomada de decisão, visando minimizar tais impactos e melhorar o manejo da unidade.

Atividades previstas e normas

1 Elaborar e implementar um sistema de monitoramento da unidade que contemple, entre outras, as diretrizes apresentadas abaixo:

a) as informações coletadas serão sistematizadas e desenvolvidos modelos de tomada de decisão em função de possíveis impactos identificados;
b) os indicadores escolhidos deverão ser monitorados em longo prazo de forma a permitir comparações e evoluções ao longo do tempo;
c) os indicadores devem ser de fácil obtenção, de baixo custo e responderem a questionamentos que venham contribuir para o manejo da Flona;
d) o monitoramento deve ser realizado preferencialmente pelos técnicos da Flona ou no contexto de projetos de pesquisa em parceria com universidades ou centros de pesquisa.

2 Identificar conjunto de indicadores de desempenho a ser utilizado para monitorar a biodiversidade e as pressões exercidas sobre ela, bem como as ações implementadas pelo ICMBio e pela comunidade em geral, para minimizar essas ameaças;

3 Acompanhar e monitorar, continuamente, o funcionamento e a evolução dos ecossistemas naturais e alterados da UC, com avaliações periódicas do estado e da integridade dos ecossistemas e das populações de espécies críticas e indicadoras presentes na Flona;

4 Acompanhar e avaliar a evolução das características socioeconômicas regionais e seus impactos, e os riscos sobre a Floresta Nacional de Passa Quatro;

5 Elaborar e implementar projeto de monitoramento da visitação na unidade:

a) esse projeto deverá ser realizado de forma sistêmica, recolhendo informações que orientem o chefe da unidade em relação ao fluxo de visitantes, à satisfação e ao perfil de cada um, bem como ao controle da qualidade ambiental dos locais abertos à visitação, especialmente das trilhas;
b) monitorar os impactos específicos dessa atividade sobre os meios físicos e bióticos nos locais destinados à visitação pública;
c) monitorar a satisfação do visitante por ocasião das atividades de visitação à Flona e quanto à qualidade dos serviços prestados;
d) em função do monitoramento realizado, definir capacidade de carga das trilhas e equipamentos de uso público e adotar medidas para minimizar possíveis danos.

6 Monitorar a dinâmica dos processos erosivos, bem como a eficiência das medidas específicas adotadas.

7 Realizar ações de monitoramento específicas, quanto à qualidade da água, a análise combinada de parâmetros físicos, químicos, biológicos, microbiológicos, toxicidade e da fauna de macro invertebrados bentônicos, nos prin-

cipais cursos d'água da Flona e quando possível na ZA;

8 Desenvolver e implementar um sistema de informação geográfica (SIG) para a Flona.

### 5.2.3 Subprograma de Geração de Tecnologia

Objetivo

Desenvolver técnicas e tecnologias adequadas à exploração sustentável dos recursos naturais e à melhoria da qualidade e da diversificação dos produtos gerados na Flona.

Atividades previstas e normas

1 Fomentar e realizar pesquisas inovadoras em questões relacionadas ao manejo sustentável da flora e da fauna, e às estratégias de manejo e de conservação da biodiversidade;
2 Transferir resultados das pesquisas através de cursos de treinamento e da capacitação da sociedade, com ênfase nas comunidades localizadas na ZA;
3 Gerar tecnologias para melhor aproveitamento de produtos florestais madeireiros (pequenos objetos de madeira, aproveitamento de resíduos, etc.) e não-madeireiros (óleos, resinas, essências, gomas, cipós, frutos, sementes, etc.).

## 5.3 Programa de Manejo de Recursos Naturais

Objetivos

Viabilizar o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais nas zonas de manejo e de recuperação; a conservação da biodiversidade na zona intangível; a recuperação e o manejo de áreas alteradas e das populações da fauna nativa; e a promoção da conectividade entre fragmentos florestais.

Atividades previstas e normas

1 Realizar estudos e projetos específicos para o manejo das florestas plantadas da Flona;
2 Viabilizar ações de recuperação das áreas alteradas e APPs da Flona;
3 Implantar bancos de germoplasma e áreas produtoras de sementes (ACS, APS e/ou PS) de espécies nativas;
4 Desenvolver e difundir técnicas de manejo de espécies nativas da fauna, com ênfase na meliponicultura e piscicultura;
5 Manejar as áreas plantadas de pinus, araucária e eucalipto existentes na Flona;
6 Manejar áreas de vegetação nativa, existente na zona de manejo florestal, com ênfase nos produtos florestais não-madeireiros.

Resultados esperados

a) aumento e melhoria no sistema de produção de sementes e de mudas de espécies florestais nativas e de produtos e subprodutos da flora e da fauna;
b) desenvolvimento e difusão de modelos promissores de manejo florestal sustentável de uso múltiplo;
c) adequado manejo das florestas plantadas;
d) desenvolvimento e difusão de alternativas promissoras referentes ao manejo da ictiofauna e da meliponicultura, com ênfase na utilização de espécies nativas da região;

e) desenvolvimento e difusão de técnicas de recuperação de áreas alteradas e de conectividade de fragmentos florestais, adequados à realidade local;
f) implantação de bancos de germoplasmas e de áreas produtoras de sementes (ACS, APS e/ou PS);
g) difusão de técnicas de cultivo e de utilização de plantas medicinais e aromáticas, com ênfase nas espécies nativas.

Indicadores de desempenho

a) florestas plantadas adequadamente, manejadas com reflexos no aumento das receitas da Flona;
b) número de áreas produtoras de sementes florestais nativas implantadas;
c) produção de sementes e de mudas em conformidade com a Nova Lei de Sementes e Mudas (Lei nº 10.771/2003 e Decreto nº 5.153/2004);
d) número de áreas demonstrativas de manejo florestal sustentável e de uso múltiplo implementadas;
e) área total (ha) de áreas de preservação permanente (APP) recuperadas;
f) área total (ha) de áreas alteradas recuperadas ou em processo de recuperação;
g) número de produtores rurais sensibilizados para as atividades de meliponicultura e piscicultura com espécies nativas;
h) aumento da arrecadação da Flona, decorrente das vendas de produtos e de serviços;
i) número de mudas e quantidades de sementes de espécies florestais produzidas;
j) quantidade de produtos do manejo gerados na Flona.

### 5.3.1 Subprograma de Manejo Florestal

Objetivo

Manejo sustentável das florestas nativas e plantadas existentes na Flona, através da utilização de produtos madeireiros e não-madeireiros nas florestas plantadas e de não-madeireiros nas florestas nativas, visando demonstrar a viabilidade do uso múltiplo sustentável dos recursos florestais.

Atividades previstas e normas

1 Elaborar um Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo para a Flona, abrangendo as áreas de florestas plantadas e nativas nas zonas de manejo e de recuperação.

2 Tendo em vista as peculiaridades da área referentes à: existência de povoamentos plantados em APPs, em áreas declivosas e sobre solos com alta susceptibilidade à erosão; a existência de abundante sub-bosque composto por espécies nativas; a pequena área ocupada pela zona de manejo florestal (180 ha); e a oportunidade de gerar modelos promissores para o adequado manejo dessas áreas não se mostra adequado à aplicação do instrumento de concessão florestal, conforme estabelece a Lei nº 11.284/2006, nem o emprego de técnicas convencionais de colheita e exploração florestal, sendo necessária a adoção de práticas que minimizem impactos sobre a área manejada;

3 A alienação dos lotes de produtos decorrentes do manejo florestal deverá ser realizado de acordo

com a Lei nº 8.666/93, através da modalidade de licitação por técnica e preço, devendo buscar mecanismos que viabilizem o retorno dos recursos financeiros decorrentes da alienação para a unidade, visando a recomposição das áreas na zona de recuperação e a continuidade do manejo na zona de manejo florestal;

4 As áreas a serem manejadas deverão ser divididas em lotes de tamanho compatível com as demandas comerciais locais, de forma a viabilizar o atendimento ao mercado local de madeira e suas peculiaridades;

5 Na zona de recuperação deve-se prever a substituição progressiva do pinus e o manejo das araucárias plantadas nos locais indicados para a formação de corredores ecológicos e nas áreas de preservação permanente, visando à conectividade de fragmentos florestais nativos e ao aumento da diversidade e da base genética das espécies nativas;

6 Na zona de manejo deverão ser elaborados projetos de colheita e exploração florestal dos povoamentos plantados com pinus, araucária e eucalipto, prevendo como técnica de condução o desbaste seletivo, com mínimo comprometimento do sub-bosque composto por espécies nativas, e considerando as recomendações técnicas apresentadas no Anexo 11 – Projetos de manejo das florestas plantadas e detalhamento da vegetação da Floresta Nacional de Passa Quatro, do Volume IV;

7 No manejo dos povoamentos plantados, eventualmente, será admitida colheita florestal mediante corte raso em situações pontuais que caracterizem imposições legais ou condições técnicas adequadas ao emprego dessa prática, desde que não haja na área regeneração natural (sub-bosque) significativa, ou mínimo comprometimento desta, devidamente justificado tecnicamente;

8 O acompanhamento, monitoramento e fiscalização das atividades de manejo florestal deverão ser realizados pela equipe do órgão gestor da unidade;

9 No processo de acompanhamento e de monitoramento do manejo florestal deverão ser avaliados possíveis impactos negativos e danos das atividades de manejo sobre o meio físico, a flora (sub-bosque) e a fauna, identificando e mensurando-os, visando a adoção de medidas mitigadoras ou compensatórias, se for o caso;

10 A instalação de novas infra-estruturas necessárias à atividade de manejo florestal não será permitida, excetuando-se os casos que impossibilitem a sua execução, mediante expressa autorização do órgão gestor da unidade.

### 5.3.2 Subprograma de Manejo de Fauna

Objetivo

Implementar e difundir sistemas de produção com meliponicultura e piscicultura com espécies nativas, de acordo com as diretrizes geradas pelo Subprograma de Pesquisa; execução de estudos e projetos para

manter e realçar a diversidade biológica, incluindo a recuperação de populações em perigo ou extintas localmente (translocação), e o controle de espécies agressivas.

Atividades previstas e normas

1 Adaptar e aprimorar o manejo de espécies nativas de abelhas (jataí, meliponia e outras) com a finalidade de substituir gradativamente a criação da espécie exótica *Apis melifera* na Flona e na ZA e diversificar os produtos decorrentes da meliponicultura, como mel, cera e própolis;

2 Difundir os resultados de pesquisa referentes à piscicultura com espécies nativas para as comunidades da ZA e, em função da sua viabilidade técnica, econômica e ambiental, implementar essa atividade no interior da Flona;

3 Estudar e elaborar projetos que visem à recuperação de populações em perigo de extinção ou extintas localmente, e o controle de espécies agressivas:

a) antes da efetivação da estratégia de translocação, a escolha do local de reintrodução é um dos pontos discutidos, a fim de assegurar se houve a ocorrência da espécie no local;
b) o local para a reintrodução deve conter requisitos essenciais para a sobrevivência da espécie (alimento, locais para abrigo e para reprodução);
c) é necessário verificar aspectos referentes às condições climáticas ou microclimáticas, se são compatíveis com as de origem dos indivíduos a serem reintroduzidos, e se as causas do declínio anterior da espécie a ser reintroduzida estão controladas ou não e quais as estratégias para o controle.

### 5.3.3 Subprograma de Recuperação de Áreas Alteradas

Objetivo

Promover a recomposição das áreas alteradas da Flona, visando à recuperação das APPs, à conectividade de fragmentos florestais nativos e o aumento da diversidade e da base genética das espécies nativas.

Atividades previstas e normas

a) elaborar e implementar projeto executivo de recomposição das áreas alteradas da Flona, contendo as estratégias necessárias para sua efetivação;
b) definir para qual zona permanente será incorporada a zona de recuperação, após a conclusão dos trabalhos de recuperação;
c) difundir para os proprietários rurais da ZA as técnicas de recuperação de áreas alteradas utilizadas na Flona, através da aplicação de modelos demonstrativos.

### 5.3.4 Subprograma de Colheita de Sementes e Produção de Mudas

Objetivo

Implantar áreas produtoras de sementes (ACS, APS e/ou PS) e produzir sementes e mudas para a recuperação de áreas alteradas, e suprir as demandas dos demais programas de manejo da Flona, incluindo a comercialização da produção excedente.

Atividades previstas e normas

a) elaborar e implementar projeto de reestruturação e revitalização do vivei-

ro florestal da Flona, incluindo a construção de infra-estruturas e aquisição de equipamentos para o manejo e o beneficiamento de sementes;

- o viveiro será reestruturado em conformidade com as demandas dos programas de manejo da unidade.

b) Implantar no viveiro florestal da Flona áreas específicas para o cultivo e a propagação de plantas ornamentais, medicinais e aromáticas;

c) Implantar áreas de colheita de sementes (ACS), áreas de produção de sementes (APS) e/ou pomares de sementes (PS) de espécies nativas, incluindo a marcação de matrizes e a realização de estudos fenológicos;

d) Elaborar e implementar plano de colheita de sementes de espécies nativas na Flona e na ZA;

## 5.4 Programa de Visitação

### Objetivo

Ordenar o processo de visitação e o uso público da Flona de forma a minimizar os impactos dessas atividades sobre a unidade, permitir melhores condições aos visitantes e diversificar os atrativos oferecidos.

### Atividades previstas e normas

1 Elaborar e implementar plano de visitação e o uso público da Flona;

a) Todo planejamento das atividades de visitação deve estar de acordo com o documento Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação (MMA, 2007);

2 Capacitar monitores e condutores para atendimento aos visitantes da Flona;

3 Definir procedimentos de supervisão de monitores e guias ambientais da Flona;

4 Realizar pesquisas periódicas sobre o perfil do visitante;

5 Realizar pesquisas periódicas de satisfação e percepção ambiental do visitante;

6 Elaborar e implementar projeto específico para a construção do centro de visitantes;

a) o projeto do centro de visitantes deverá observar os princípios da bioconstrução;

b) o centro de visitantes deverá contemplar as seguintes instalações: área de recepção, auditório, sanitários, bebedouros, almoxarifado, sala de exposições, xiloteca (coleção de madeiras), carpoteca (coleção de frutos e sementes), herbário (coleção de excicatas), sala de primeiros socorros, sala para monitores, telefone público, ponto de acesso à internet, sala para venda de lembranças, souvenirs e artesanato, centro de documentação da memória da unidade;

7 Confeccionar filmes, folhetos, documentários e demais publicações de divulgação do Programa de Visitação da Floresta Nacional de Passa Quatro;

a) a produção do material poderá ser viabilizada em parceria com as empresas e instituições credenciadas;

b) a atividade deverá ser estabelecida mediante o estabelecimento de contrato;

c) para a produção do material deverá ser elaborado projeto gráfico, abrangendo a produção de cartazes, folhetos, mapa lúdico e programas audiovisuais, entre outros;

d) na elaboração do projeto, técnicos da Floresta Nacional deverão participar de todas as fases;
e) o material produzido também poderá ser utilizado nas atividades de sensibilização ambiental promovidas pela unidade de conservação;
f) o material de divulgação deve trazer, na medida do possível, além de informações gerais sobre a UC, outras relativas às atividades de recreação, interpretação e sensibilização ambiental, como:

- mapas lúdicos, incluindo a rede hidrográfica principal, seus limites, relevo, referências e cotas de nível mais significativas, vias de acesso, atrativos da Floresta Nacional e do entorno;
- horários e principais normas de visitação e de segurança;
- as normas de visitação serão apresentadas com as devidas justificativas dos procedimentos adotados;
- descrição dos atrativos, roteiros, tempo de percurso e equipamentos necessários para percorrê-los ou acessá-los;
- apresentação das diferentes tipologias florestais com destaque para as espécies endêmicas acompanhadas de ilustração ou fotos;
- apresentação de espécies notáveis da fauna, acompanhadas de ilustrações ou fotos, com destaque para as espécies endêmicas e/ou em extinção;
- apresentação sucinta dos principais aspectos históricos e culturais da região; e
- entre outros aspectos de segurança do visitante, deverão ser enfocados procedimentos a serem adotados nas situações de ocorrência de fogo e a proibição de alimentação de animais silvestres.

8 Disponibilizar gratuitamente todo material de divulgação no centro de visitantes e nos postos de atendimento ao turista, ou similar, das cidades de Itanhandu e Passa Quatro;

9 Estimular a produção de guias ilustrados sobre a flora e a fauna da Floresta Nacional;
- o material a ser produzido deverá ter aprovação prévia do ICMBio;
- a produção deverá contar com assessoria científica;
- o ICMBio autorizará a produção e a comercialização dos guias, mediante acordo a ser estabelecido;
- os guias produzidos poderão ser vendidos no centro de visitantes;

10 Estabelecer e implementar sistema de cobrança de taxa de visitação para a Floresta Nacional:

- estabelecer um *design* para os comprovantes de pagamento da taxa de visitação;
- os comprovantes deverão ser numerados, para maior controle;
- no verso, serão impressas mensagens educativas e um pequeno mapa indicando as áreas abertas à visitação pública; e
- os visitantes deverão ser informados que terão de manter em sua posse durante todo o período de visita o comprovante de pagamento, e que funcionários da UC, ou por ela designados, poderão solicitar vistas a qualquer momento.

11 Realizar procedimentos para situações da necessidade de fechamento da unidade à visitação:

- os comunicados serão realizados formalmente pela chefia da UC;
- os comunicados serão encaminhados aos seguintes atores: ICMBio, prefeituras dos municípios do entorno; e rádios dos municípios do entorno.
- a chefia da Floresta Nacional solicitará a veiculação dessa informação no site do ICMBio.

12 elaborar projeto de monitoramento da visitação para a unidade;

- esse projeto deverá ser realizado de forma sistêmica, recolhendo informações que orientem o chefe da unidade em relação ao fluxo de visitantes, satisfação e perfil, eficiência e evolução das atividades voltadas à sensibilização ambiental, bem como qualidade dos serviços prestados e dos locais abertos à visitação;

A satisfação do visitante deverá ser monitorada mediante a realização de pesquisas.

13 Elaborar e implementar projeto de sensibilização ambiental para a Floresta Nacional de Passa Quatro:

- o projeto deverá ser elaborado pelos técnicos da unidade;
- os técnicos da unidade deverão identificar parceiros, como as secretarias de educação e de meio ambiente, organizações não-governamentais e universidades para a elaboração e a implementação do programa;
- o projeto será estruturado para o atendimento das necessidades da unidade, devendo, ainda, obedecer aos seguintes temas: o histórico e os objetivos da unidade; a importância dos espaços protegidos, em termos ambientais, culturais, históricos e econômicos; os valores ambientais e culturais protegidos pela Floresta Nacional; as normas estabelecidas para a unidade e a zona de amortecimento (ZA); os meios de participação da comunidade nas atividades de proteção; e os benefícios ambientais e econômicos advindos do uso adequado dos espaços protegidos.
- o programa deverá ser desenvolvido através dos mais variados recursos e atividades, entre eles: realização de atividades junto às escolas do entorno e demais organizações da sociedade civil organizada, proprietários e empreendedores da área do entorno; utilização, principalmente, do centro de visitante e do núcleo de atividades e demais áreas abertas à visitação pública para a realização de atividades interpretativas e recreativas, vinculadas aos valores naturais e culturais abrangidos pela UC; e desenvolvimento de peças de comunicação, como folhetos, cartilhas, cartazes, entre outros, julgados apropriados.

14 Capacitar e treinar funcionários, voluntários, parceiros e estagiários para atuarem na implementação do programa;

a) adoção de procedimentos para a proteção dos sítios arqueológicos e históricos baseados nas leis pertinentes;
b) implementação de políticas de incentivo à preservação e à valorização do patrimônio cultural regional através do apoio operacional e técnico às iniciativas das comunidades, como, por

exemplo, festas populares e religiosas, produção de artesanato e restauração do patrimônio edificado;

c) estabelecimento de relações socioculturais, éticas e estéticas com o patrimônio cultural.

d) o projeto poderá ser desenvolvido através da realização de cursos, oficinas, debates, fóruns sobre temas relativos aos interesses locais e regionais, entre outros;

e) o projeto será direcionado para o público em geral, e em especial para educadores, os principais agentes na formação das novas gerações;

f) esse projeto poderá ser desenvolvido juntamente com as atividades de sensibilização ambiental, de forma a otimizar custos operacionais e garantir o necessário elo conceitual que une patrimônio cultural e natural;

g) desenvolvimento de peças de comunicação, como folhetos, cartilhas, cartazes, entre outros, julgados apropriados para a consecução do projeto;

h) oficinas temáticas sobre os sítios históricos da região onde a UC está inserida deverão ser estabelecidas e envolver diferentes públicos.

15 Desenvolver campanha permanente para sensibilizar a população local e os visitantes a colaborarem com a unidade, através de denúncias telefônicas sobre qualquer tipo de contravenção ambiental presenciada;

a) os denunciantes poderão utilizar a Linha Verde do Ibama, por meio do telefone 0800 618080 *e* do e-mail: *linhaverde@ibama.gov.br*, não sendo necessário se identificar; e

b) o número do telefone e o mecanismo da Linha Verde serão divulgados através do sistema de comunicação visual da UC e em todos os meios de divulgação e de educação produzidos sobre a Floresta Nacional;

16 Elaborar e manter atualizada a *home page* da Floresta Nacional de Passa Quatro na página do ICMBio;

17 Definir sistema de registro de visitantes;

18 Implantar sistema de agendamento de grupos e pesquisadores;

19 Estabelecer sistema de cobrança de taxas de visitação com valor diferenciado para visitantes de Passa Quatro;

20 Implantar sistema de monitoramento de impactos da visitação nas trilhas, atrativos e demais locais abertos à visitação pública;

21 Implantar restaurante e lanchonete;

22 Elaborar projeto de divulgação e inclusão da Flona no circuito turístico Terras Altas da Mantiqueira e Estrada Real;

23 Elaborar projeto para eletrificação, telefonia e tubulações subterrâneas e implantá-lo em toda a área de visitação da unidade;

24 Estudar a viabilidade e o tipo de transporte coletivo interno a ser implantado na unidade, para atendimento aos visitantes;

25 Implantar sistema de coleta seletiva de lixo nas áreas abertas ao público;

26 Elaborar projeto de recuperação das áreas alteradas abertas à visitação pública;

- buscar, sempre que possível, a separação das atividades de uso público, assim como as respectivas infra-estruturas das atividades administrativas;
- as atividades de visitação e uso público deverão ser prestadas por pessoas capacitadas.

- o projeto específico de visitação deverá ser elaborado por técnicos qualificados, de acordo com os pilares do ecoturismo.

Resultados esperados

a) integração das comunidades locais com a Floresta Nacional através da implementação de atividades de interpretação, educação ambiental, lazer e ecoturismo;
b) melhoria da qualidade da visitação na Flona;
c) estruturação da Flona para atendimento ao visitante, com centro de visitantes, trilhas, sinalização e equipamentos diversos;
d) minimização do impacto negativo da visitação, principalmente na cachoeira;
e) conhecimento do perfil do visitante da Flona;
f) controle do número de visitantes;
g) aumento do número de visitantes da UC;
h) recepção diferenciada e otimizada aos visitantes da unidade, com o adequado uso das estruturas de uso público;
i) aumento da procura da unidade para a realização de ações de educação ambiental e consulta ao acervo bibliográfico;
j) implantação de trilhas interpretativas, torres de observação, mirantes e outras estruturas para recreação e lazer;
k) promoção da educação e conscientização ambiental do público envolvido;
l) aumento do tempo de permanência dos visitantes na Flona;
m) melhoria da conscientização do visitante sobre a importância da preservação dos recursos naturais;
n) inclusão da Flona de Passa Quatro nos roteiros turísticos regionais.

Indicadores de desempenho

a) número de trilhas interpretativas e demais equipamentos implantados ou instalados;
b) número de títulos incorporados ao acervo bibliográfico do Centro de Documentação da Memória da Flona;
c) número de pessoas que visitam a Flona;
d) número de professores capacitados;
e) grau de satisfação dos visitantes da Flona;
f) número de empregos/trabalhos gerados pela atividade para a população local;
g) aumento no número de atrativos da Flona;
h) respeito à capacidade de carga definida para cada atrativo e/ou equipamento;
i) adequado monitoramento dos impactos negativos das atividades de visitação pública.

### 5.4.1 Subprograma de Interpretação Ambiental

Objetivo

Proporcionar aos visitantes serviços de informação, educação e interpretação para conhecer e apreciar os recursos naturais e entender a importância da conservação e do uso sustentável.

Atividades previstas e normas

a) capacitar monitores e condutores ambientais da zona de amortecimento;
b) promover a capacitação da equipe técnica da Flona, para o manejo

da visitação, incluindo primeiros socorros;

c) realizar pesquisas nas áreas que possuem potencial para interpretação de fenômenos naturais, incluindo parâmetros que deverão ser monitorados durante sua utilização;

d) implantar trilhas interpretativas, mediante projeto específico, levando em consideração as peculiaridades do terreno e os diferentes perfis dos visitantes;

e) implantar trilhas interpretativas nos locais onde ocorrem diferentes fenômenos ambientais, observando aspectos como a utilização do ambiente pela fauna, alterações na vegetação, mudanças no padrão de circulação de águas, erosões e outros;

- cada trilha implantada deve atender a apenas uma função;
- as trilhas interpretativas devem ser, preferencialmente, guiadas.

f) elaborar matriz de avaliação de impactos decorrentes da visitação nas trilhas interpretativas;

g) elaborar normas de visitação nas trilhas;

- os visitantes devem ser informados sobre os riscos e possíveis acidentes que possam ocorrer em ambientes naturais;

h) criar projeto de interpretação para portadores de necessidades especiais;

i) elaborar material interpretativo, de acordo com diagnósticos do plano de manejo e de futuros estudos sobre a UC;

j) utilizar o documento Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação (MMA, 2007) como referência para definir normas das atividades do Subprograma de Interpretação.

### 5.4.2 Subprograma de Recreação e Lazer

Objetivo

Proporcionar aos visitantes atividades lúdicas e educativas de acordo com as aptidões e potencialidades dos recursos naturais específicos da Floresta Nacional de Passa Quatro.

Atividades previstas e normas

a) elaborar e implantar caminhadas educativas;

- as caminhadas em trilhas de aprendizagem devem abordar temas como a história natural de diversas espécies animais e vegetais, ocorrentes na Flona, além de instruções sobre o uso de mapas, bússolas, receptores GPS, binóculos, observação de aves e interpretação de pegadas;

b) elaborar e implantar plano de atividades de recreação e lazer: caminhadas, piquenique, observação da vida silvestre, contemplação de belezas cênicas, fotografias, recreação infantil e interpretação da natureza;

c) programar e viabilizar palestras sobre temas ambientais e atividades recreativas;

d) elaborar estudo para reativar a pesca esportiva;

e) elaborar estudo para estimular atividades de observação e contemplação de aves;

f) elaborar e implantar projeto para recreação de portadores de necessidades especiais.

## 5.5 Programa de Integração com o Entorno

Objetivo

Incentivar e fomentar o desenvolvimento de atividades no entorno, que sejam

compatíveis com os objetivos da Floresta Nacional de Passa Quatro e buscar parcerias para viabilizar essas atividades.

Atividades previstas e normas

a) identificar e avaliar os principais atores sociais e suas possíveis interações com a Floresta Nacional de Passa Quatro;
b) definir estratégias de ação para integrar a Flona com o entorno;
c) buscar parcerias para atingir os objetivos da Floresta Nacional de Passa Quatro e proporcionar o desenvolvimento regional;
d) divulgar os objetivos da Floresta Nacional nas comunidades;
e) mediar possíveis conflitos e disputas de interesses entre as comunidades do entorno e a UC;
f) elaborar programa em conjunto com as comunidades para a produção de artesanato, utilizando recursos da floresta e gerando renda;
- os produtos e serviços produzidos na ZA poderão mencionar em seus rótulos a seguinte frase: produzido na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, mediante autorização do órgão gestor da Flona.

Resultados esperados

a) melhorar as inter-relações com proprietários rurais e comunidades do entorno da UC, promovendo:
- integração social e ambiental com o entorno;
- mediação de interesses;

b) minimizar impactos ambientais na zona de amortecimento, através de projetos de educação ambiental, ressaltando os benefícios da existência da unidade de conservação e as possibilidades de desenvolvimento das comunidades do entorno;
c) formalizar parcerias para desenvolvimento de projetos no âmbito do Programa de Integração com o Entorno;
d) desenvolver atividades no entorno que sejam compatíveis com os objetivos da Floresta Nacional de Passa Quatro e que promovam o desenvolvimento regional sustentável;
e) melhorar a qualidade de vida da população do entorno.

Indicadores de desempenho

a) número de novas alternativas de uso sustentável dos recursos naturais e de geração de renda associadas ao manejo sustentável, geradas ou aperfeiçoadas na Flona;
b) número de propriedades participantes no projeto Parceiros da Flona;
c) número de projetos envolvendo turismo rural, de aventura e ecológico;
d) número de unidades demonstrativas e efetividade de implementação;
e) número de autuações diminuídas por desmatamentos e exploração predatória dos fragmentos florestais no entorno da UC;
f) renda *per capita* dos moradores da ZA, participantes dos projetos de uso sustentável dos recursos naturais, ampliada.

### 5.5.1 Subprograma de Educação Ambiental

Objetivo

Formular estratégias de educação ambiental não formal para a população do

entorno, enfatizando a importância e as vantagens da Floresta Nacional de Passa Quatro, e apoiar a educação formal; mediar interesses entre proprietários rurais e comunidades do entorno imediato, na perspectiva de diminuir os riscos e os impactos de suas atividades sobre a unidade, e demonstrar a importância da UC na agregação de valores aos seus produtos.

Atividades previstas e normas

a) interagir com o Programa de Visitação, bem como com as secretarias de educação estadual e municipais e instituições de ensino superior, definindo atividades em parceria;
b) focar ações nas relações com as comunidades que residem no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro;
c) atender às possíveis solicitações de caráter educativo e social traduzidas por projetos especiais;
d) promover integração da comunidade do entorno com a UC;
e) manter contato permanente com os moradores e produtores rurais, vizinhos à Floresta Nacional de Passa Quatro, ou suas associações, de forma a solucionar conflitos de interesse, evitando que atinjam proporções indesejáveis.

### 5.5.2 Subprograma de Incentivo a Alternativas de Desenvolvimento

Objetivo

Diminuir o impacto da utilização dos recursos naturais por meio de técnicas mais sustentáveis que serão transmitidas à população, bem como incrementar a diversificação da produção. Os projetos terão como diretrizes diversificar a base econômica dos municípios, agregar valor e renda aos produtos, fortalecer a organização social e diminuir o impacto ambiental dos processos produtivos existentes.

Atividades previstas e normas

a) promover capacitação da comunidade do entorno a fim de propiciar maior inserção no desenvolvimento das atividades dentro da UC;
b) apoiar atividades das comunidades do entorno, principalmente aquelas que possibilitem alternativas de renda e que não comprometam o ambiente natural da UC;
c) estimular projetos especiais de pesquisa, fomento e produção que auxiliem na conservação de espécies críticas e na recuperação de áreas alteradas presentes no entorno da UC (bacias hidrográficas, matas ciliares, estabelecimento de corredores ecológicos, recuperação de fragmentos de vegetação natural);
d) promover alternativas para uso do solo, que devem ser consideradas projetos especiais no contexto desse subprograma, privilegiando o entorno imediato;
e) contribuir para a elaboração participativa de projetos voltados ao uso sustentável de recursos naturais;
f) fazer gestão junto aos órgãos e instituições avaliadores do Programa de Crédito de Carbono, para a inclusão da UC e de propriedades da ZA no referido programa;
g) viabilizar cursos de capacitação para servidores do ICMBio e proprietários da ZA, para a comercialização de créditos de carbono;
h) buscar apoio junto ao Sebrae para viabilizar cursos aos produtores rurais da ZA para capacitação, a

fim de obterem certificação ambiental e "selo verde" para produtos biodinâmicos, agricultura orgânica, mel e subprodutos de abelhas nativas, entre outros;

i) dar conhecimento aos proprietários rurais da ZA e das administrações municipais sobre os benefícios do ICMS ecológico e fomentar criação de áreas protegidas, com ênfase nas RPPNs no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro;

j) incentivar a implantação de corredores ecológicos para a recuperação de áreas antes florestadas, a fim de estabelecer mosaico de fragmentos florestais no entorno da UC e promover conectividade desses fragmentos, bem como viabilizar a permanência e retorno de espécies de fauna que exigem áreas maiores para sua perpetuação;

k) fomentar a recuperação de Área de Preservação Permanente (APP), na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, buscando parceria com universidades e outras instituições para assistência técnica, objetivando recompor a vegetação com espécies nativas de ocorrência local;

l) fomentar a realização de zoneamento agrícola no entorno da UC, principalmente nos setores a montante da Flona;

m) estimular iniciativas que associem alternativas de produção sustentáveis à atuação direta sobre processos mantenedores da biodiversidade, como a proteção de áreas especiais (nascentes, reserva legal, áreas de preservação permanente, abrigos de fauna, etc.), a proteção de espécies polinizadoras, espécies responsáveis pelo controle de pragas e doenças, entre outras;

n) incentivar e difundir, em parceria com outras instituições, práticas agrícolas que transformem a forma tradicional de produção, levando aos produtores a opção de manejos agroecológicos;

o) fomentar mercados para os produtos agroecológicos ou orgânicos como forma de gerar renda, mobilizar os produtores rurais e sensibilizá-los para a questão ambiental pelo viés econômico;

p) apoio e promoção de atividades não-agrícolas no meio rural, aproveitando os potenciais da região, criando alternativas de geração de emprego e renda, de forma sustentável, e diminuindo a pressão sobre os recursos naturais;

q) promover em parceria com universidade e outros órgãos programa de extensão ambiental voltado para produtores rurais, com o objetivo de diminuir o uso de agrotóxicos e de adubos químicos, visando à proteção da fauna e dos recursos hídricos;

r) promover nas comunidades locais e com os produtores rurais programa para conservação do solo e da água, e redução do uso do fogo como prática agrícola;

s) fomentar iniciativas que busquem criar fluxos entre a produção sustentável e os consumidores urbanos locais e de grandes centros, com o objetivo de mudar a percepção do ambiente nas comunidades rurais e urbanas e, conseqüentemente, contribuir com a conservação dos recursos naturais da região;

t) desenvolver atividades de pesquisa em parceria com outras insti-

tuições, a fim de promover alternativas que conciliem geração de emprego e renda e conservação da biodiversidade, desenvolvendo estudos de viabilidade econômica dos projetos produtivos, incluindo mercado e capacidade de suporte dos recursos naturais envolvidos nos projetos;

u) fomentar e promover em parceria com universidades e instituições de pesquisa, a criação de modelo de unidade de demonstração, com atividades rentáveis e capazes de preservar e reconstituir as bases ecológicas de sustentação dos agroecossistemas e dos ecossistemas naturais a eles vinculados, para que sirvam de referência e possam ser adaptadas para outras propriedades do entorno, estabelecendo também mecanismos de difusão dos resultados positivos;

v) promover ações de capacitação de moradores do entorno para desempenhar papel de multiplicadores na defesa do uso sustentável dos recursos naturais e da conservação da biodiversidade, bem como auxiliar na manutenção da integridade da área protegida.

## 5.6 Programa de Administração e Gestão da UC

### Objetivos

Garantir o funcionamento da Flona em relação à: infra-estrutura, uso das edificações e equipamentos; organização e controle dos processos administrativos, financeiros, de comunicação e logística; gestão de pessoas; manutenção da integridade dos recursos naturais e patrimoniais, incluindo a necessidade de ampliação da área da Flona; e apoio às atividades de gestão da unidade.

### Atividades previstas e normas

a) definir, priorizar e prover condições logísticas para operacionalização dos demais programas e subprogramas de manejo;

b) executar e supervisionar atividades administrativas e de manutenção de rotina;

c) planejar e definir necessidade e localização de cada infra-estrutura e equipamentos, acompanhar sua execução e normatizar seus usos;

d) propor, solicitar e desenvolver atividades relativas ao Projeto de ampliação da área da Flona;

e) viabilizar apoio logístico para a execução dos projetos de pesquisa de interesse da Floresta Nacional de Passa Quatro;

f) comercializar produtos e subprodutos gerados pelo manejo da Flona;

g) realizar manutenção e sanar processos erosivos das estradas internas da Flona;

h) definir padrão de construção e sinalização para a Flona, que seja harmônico e integrado com a paisagem;

i) manter a vigilância patrimonial;

j) viabilizar estrutura de fiscalização da Flona;

k) realizar ações de fiscalização sistemática e periódica para coibir infrações ambientais na área da UC e na zona de amortecimento;

l) viabilizar a prevenção e o combate a incêndios na UC e na ZA;

### Resultados esperados

Reestruturação operacional da Flona visando melhorias no processo de gestão e implementação do plano de manejo através de:

a) condições mais adequadas de trabalho aos servidores contratados e voluntários da Flona;
b) atendimento mais eficiente aos pesquisadores, visitantes e ao público em geral;
c) efetividade da construção do centro de visitantes;
d) efetividade da construção de equipamentos para uso público e estacionamento;
e) aumento do número de pessoas contratadas e capacitadas;
f) maior visibilidade da Flona para as atividades de recreação, lazer e convívio com a natureza;
g) diminuição dos gastos com manutenção de instalações e equipamentos;
h) aumento do número de colaboradores através de contratação ou voluntariado;
i) adequada implementação do plano de manejo;
j) elaboração e adequada execução do Plano Operativo Anual (POA) da Flona;
k) manutenção da integridade dos recursos naturais e patrimoniais existentes na Floresta Nacional de Passa Quatro;
l) manutenção da biodiversidade e do uso apropriado dos recursos naturais;
m) implementação do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios;
n) manutenção dos equipamentos existentes na unidade;
o) maior segurança dos funcionários e usuários da Flona;
p) realização de parcerias que apóiem a execução dos programas de manejo;
q) elaboração de materiais de divulgação da Flona e suas atividades para a sociedade;
r) melhoria das condições de fiscalização no interior da Flona e sua zona de amortecimento;
s) coibição das infrações ambientais na UC e na ZA;
t) melhoria das condições ambientais na zona de amortecimento;
u) prevenção e controle de incêndios florestais;
v) maior controle nas atividades que causem significativo impacto ambiental à UC e sua zona de amortecimento;
x) minimização de riscos aos funcionários, visitantes e usuários da Flona no desenvolvimento de suas atividades.

Indicadores de desempenho

a) número de edificações construídas/reformadas com qualidade técnica definida;
b) efetivação da construção do centro de visitantes;
c) número de placas e painéis informativos instalados na UC;
d) efetivação e número de veículos adquiridos;
e) número de móveis e eletrodomésticos adquiridos;
f) número de ferramentas e maquinários adquiridos;
g) número de servidores contratados e colaboradores eventuais em atuação na UC;
h) relatórios físico e financeiro de cumprimento do POA;
i) número de voluntários atuando na UC;
j) valor dos recursos gastos com manutenção de instalações e equipamentos;
k) número de pesquisadores e visitantes que utilizam a Flona;
l) grau de satisfação dos colaboradores e servidores lotados na Flona;
m) área efetiva (ha) de ampliação da Flona;
n) contratação e capacitação de pessoal e aquisição de materiais e equipamentos para as atividades de fiscalização e combate a incêndios florestais efetivados;

o) número de infrações ambientais na UC e na ZA;
p) número de focos de incêndios florestais identificados e controlados na Flona e na ZA;
q) número de atividades potencialmente poluidoras adequadamente licenciadas e controladas na UC e na zona de amortecimento;
r) equipamentos de proteção individual adquiridos e em utilização, e mapeamento do número de acidentes de trabalho e de situações de risco;
s) número de brigadistas contratados e treinados para o combate de incêndios florestais;
t) número de alterações ambientais causadas e o grau de interferência ao meio ambiente;
u) número de autos de infração emitidos durante as atividades de fiscalizações;
v) número de queimadas e desmatamentos detectados na zona de amortecimento;
x) extensão (km) de aceiros e estradas mantidos em adequadas condições.

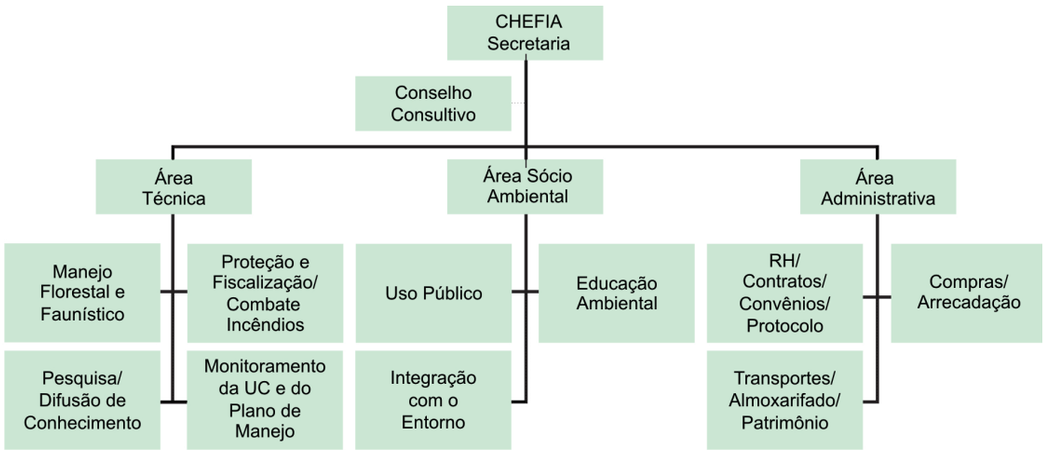



**Figura 9** - Organograma da Floresta Nacional de Passa Quatro.
(aprovado na Oficina de Planejamento Participativo)

A estrutura proposta, necessária à implementação do plano de manejo, deverá prever a lotação de um mínimo de 16 servidores, dos quais cinco analistas ambientais, para a execução das atividades referentes ao manejo florestal e faunístico, proteção e fiscalização, pesquisa, monitoramento, uso público e integração com o entorno.

### 5.6.1 Subprograma de Administração, Infra-Estrutura e Logística

Objetivo

Garantir os meios e a infra-estrutura necessários para a execução das atividades previstas no plano de manejo.

Atividades previstas e normas

a) prover apoio logístico e material para a execução dos programas integrantes do plano de manejo da Flona;
b) elaborar e implementar plano de trabalho referente à realocação/demolição de infra-estruturas presentes nas áreas de preservação permanente da Flona. As infra-estruturas diagnosticadas no plano de manejo nessa situação foram: área de camping, restaurante, capela e o santuário. O plano de trabalho deverá considerar as limi-

tações previstas na legislação ambiental, os riscos que essas edificações estão sujeitas por situarem-se próximas a áreas inundáveis e cursos d'água, bem como a necessidade de demolição ou realocação destes para locais mais adequados;

c) providenciar a alteração do nome do prédio, atualmente denominado de "pousada", para "casa do pesquisador", conforme orientações referentes a normas de sinalização da Flona, constantes no Encarte III.

d) elaborar e executar projetos técnicos de construção, reforma e ampliação de infra-estruturas:

I – reforma do atual prédio do almoxarifado e do refeitório para abrigar a administração e a área técnica da Flona;

II – reforma e adaptação do atual prédio do auditório para abrigar o centro de capacitação e as atividades do Programa de Integração com o Entorno, incluindo: auditório, oficina de artesanato, biblioteca temática, sala administrativa, banheiros, copa e cozinha;

III – reforma do prédio atual do escritório para abrigar refeitório de funcionários, almoxarifado e sala de vivência;

IV– construção de garagem para veículos, com cerca de dez vagas, em local situado próximo ao atual prédio do auditório;

V – construção do centro de visitantes, na entrada da UC, do lado esquerdo do pórtico, conforme descrito no Programa de Uso Público;

e) elaborar e implantar projeto de eletrificação da UC, com rede subterrânea;

f) elaborar e implantar projeto de saneamento básico, incluindo rede coletora de esgotos, construção de estação de tratamento de esgoto (ETE), rede de distribuição de água, construção de caixa d'água e estação de tratamento de água (ETA);

g) instalar conjuntos de lixeiras nas áreas de uso público e administrativo. Os visitantes e servidores da Flona deverão ser orientados a realizar a separação e destinação do lixo gerado adequadamente nas lixeiras;

h) adquirir equipamentos de suporte à gestão da Flona e implementar o plano de manejo:

I – uma caminhonete 4 x 4;

II – um veículo leve de passeio;

III – mobiliários e eletrodomésticos para aparelhamento da Flona, conforme projeto específico para a administração e o centro de visitantes;

IV – ferramentas e maquinários para uso e manutenção da UC.

i) viabilizar a contratação de pessoal de apoio à implementação do plano de manejo;

j) manter cadastros atualizados dos materiais e equipamentos disponíveis e realizar avaliações periódicas da necessidade de manutenções e novas aquisições, de forma a otimizar o uso de equipamentos e veículos;

k) elaborar convênios e acordos de cooperação técnica com institutos de pesquisa, ONGs, prefeituras, universidades, etc.

l) elaborar plano de manutenção anual dos imóveis, equipamentos, mobiliário, trilhas, sinalização, etc., e realizar a manutenção de benfeitorias, reparos e manutenção de máquinas, motores, ferramentas, equipamentos e veículos;

m) efetuar manutenção de vias de acesso, trilhas e aceiros, bem como prever a abertura de novos acessos, em função da demanda dos demais programas do plano de manejo;

n) ordenar a coleta de lixo interno, implantar normas de armazenamento e destinação de resíduos, e melhoria da coleta seletiva, conforme preconiza as normas ABNT NBR 12.980 (coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos) e NBR 13.463 (coleta de resíduos sólidos);

o) elaborar e executar projeto de manutenção de estradas e vias de acesso internas:

I – as vias identificadas com baixa capacidade de carga deverão ser sinalizadas, ou até mesmo fechadas;

II – as áreas ao longo das vias onde forem identificados processos erosivos ou áreas com aberturas, além da necessária ao tráfego, deverão ser recuperadas de acordo com projeto técnico específico;

p) elaborar e implementar sistema de comunicação visual por meio da colocação de placas informativas e de painéis na área da UC:

I – o projeto deve considerar as características da UC, a padronização da identidade visual e a utilização de materiais existentes na região;

II – o projeto deve incluir o sistema de sinalizações indicativa, educativa e de orientação;

III– o projeto de sinalização seguirá os padrões estabelecidos pelo Guia de Chefes de Unidades de Conservação (IBAMA, 2000).

q) elaborar e implementar projeto de voluntariado na Flona de Passa Quatro:

I – o projeto deverá seguir as diretrizes gerais definidas na Lei nº 9.608/98 (dispõe sobre o serviço voluntário no âmbito da União), no Decreto nº 4.519/2002 (dispõe sobre o serviço voluntário em unidades de conservação federais), bem como em normas específicas do Ministério do Meio Ambiente e do órgão gestor da unidade, conforme o Anexo 8 do Volume IV.

II – os trabalhos voluntários poderão ser aqueles referentes à implementação e ao acompanhamento das atividades da unidade, quando julgadas pertinentes e previamente autorizadas pelo gestor da unidade, tais como monitoramento ambiental, pesquisa, recepção de visitantes, entre outras.

r) viabilizar na administração central do órgão gestor um quadro funcional mínimo adequado à implementação do plano de manejo, conforme organograma proposto.

### 5.6.2 Subprograma de Proteção e Fiscalização

Objetivo

Garantir a proteção dos recursos naturais e culturais, a segurança dos visitantes, do patrimônio imobiliário e dos equipamentos existentes na Flona.

Atividades previstas e normas

a) estabelecer sistema de fiscalização para a área da Floresta Nacional de Passa Quatro e sua ZA;

b) elaborar plano de proteção com definição das áreas prioritárias para fiscalização;

c) solicitar formalmente autorização para a fiscalização e a circulação em propriedades particulares vizinhas;
d) retirar animais domésticos que ocasionalmente entrem na unidade;
e) coibir a entrada de caçadores, coletores e outros agentes que visam à exploração/depredação dos recursos naturais da unidade;
f) colocar placas indicativas em todos os acessos possíveis à Floresta Nacional de Passa Quatro, além de avisos sobre a proibição da caça, pesca e coleta de plantas e/ou animais;
g) estabelecer rotinas de fiscalização da unidade:
- as atividades de fiscalização serão previstas em plano de ação a ser elaborado pela equipe;
- deverão ser adquiridos materiais e equipamentos visando a melhoria na eficiência das atividades de fiscalização, como: dois rádios de comunicação; dois binóculos, duas armas, um GPS e uma câmara fotográfica;

h) disponibilizar uniformes para todos os servidores da Flona;
- todos os servidores deverão estar devidamente uniformizados em serviço;
- o padrão do uniforme será o estabelecido pelo ICMBio, segundo as normas vigentes;

i) garantir a participação dos funcionários e colaboradores em cursos e palestras de atualização e reciclagem, principalmente nos seguintes temas: fiscalização, legislação, prevenção e combate a incêndios, primeiros socorros e relações públicas;
j) realizar ações de fiscalização sistemática e periódica para coibir infrações ambientais na área da UC e zona de amortecimento;
- até que a equipe de fiscalização da Flona seja ampliada, a fiscalização será no mínimo de uma vez por semana;
- quando for verificada a necessidade, devido à pressão por caça, coleta, entre outros, a freqüência de fiscalização será ampliada.
- na ZA as ações de fiscalização focarão prioritariamente nas áreas contíguas à unidade, bem como nas atividades de desmatamentos e queimadas não autorizadas, e atividades potencialmente impactantes, não licenciadas;

k) adquirir imagens de satélite de alta resolução, a cada 2 anos, da região do entorno para monitorar as condições ambientais;
l) realizar sobrevôos periódicos sobre a área da UC e a zona de amortecimento a fim de monitorar alterações ambientais com intervalo a ser decidido posteriormente;
m) fomentar atividades de prevenção e combate a incêndios na ZA:
- realizar cursos, palestras e distribuição de material de divulgação visando à prevenção de incêndios;
- elaborar e manter uma lista de telefones úteis das instituições e empresas com potencial de colaboração e que devem ser contatadas caso ocorra incêndios florestais na UC e na zona de amortecimento, tais como Corpo de Bombeiros, Prevfogo, representação do Ibama nas proximidades;
- a lista deverá conter: nome da instituição, nome da(s) pessoa(s) a ser(em) contatada(s), telefone(s)

normal(is) e de emergência, freqüência de rádio e endereço completo;
- orientar os funcionários e colaboradores vizinhos para ligarem para todos os participantes da lista, sempre que forem constatados incêndios florestais dentro ou no entorno da Flona;
- realizar atividades de prevenção como aceiros, capina, roçada das margens e manutenção das estradas, bem como atividades de educação ambiental e vigilância do entorno, e outras que o chefe da UC julgar pertinente ao trabalho de prevenção;
- solicitar ao Prevfogo (Ibama) o treinamento e a formação dos bombeiros voluntários, juntamente com os servidores da unidade, para combate a incêndios florestais;
- suprir a unidade de kit de primeiros socorros e equipamentos de combate a incêndios, tais como: pás, enxadas, pinga-fogo, enxadão, foice, facão, radiocomunicação, veículos, bombas costais e equipamentos de defesa pessoal;
- elaborar Relatório de Ocorrência de Incêndio (ROI), conforme modelo do Prevfogo;

n) implantar sistema de contingência de riscos (ocorrência de fogo, enchentes, animais peçonhentos, alimentação de animais silvestres, etc.).

### 5.6.3 Subprograma de Cooperação Inter-Institucional

Objetivo

Captar recursos e viabilizar parcerias por meio da cooperação inter-institucional e interação com programas de desenvolvimento regional e outras iniciativas e entidades existentes.

Atividades previstas e normas

a) estabelecer normas e regras referentes à execução de atividades em parcerias ou no contexto de programas de cooperação inter-institucional;

b) propor, elaborar e acompanhar convênios, contratos e acordos de cooperação técnica com universidades, institutos de pesquisa, ONGs, prefeituras, empresas privadas, etc. visando a implementação do plano;
- a assinatura de convênios, contratos e acordos de cooperação técnica deverão seguir diretrizes e normas do órgão gestor da unidade, ouvida a Procuradoria Jurídica;
- deverão ser definidos mecanismos que garantam a transparência e o controle social na execução desses instrumentos de parceria, tais como: definição do gestor, elaboração periódica de relatórios de execução, acompanhamento por parte do conselho consultivo da Flona, etc.

c) realizar relatórios e prestações de contas referentes à execução de convênios, contratos e acordos de cooperação técnica.

### 5.6.4 Subprograma de Comunicação

Objetivo

Divulgar ao público envolvido e à sociedade em geral as potencialidades da Flona, programas e atividades desenvolvidas.

Atividades e normas

a) elaborar folhetos, vídeos e apresentações audiovisuais divulgando a Floresta Nacional de Passa Quatro, suas potencialidades e benefícios ambientais e sociais;

b) desenvolver roteiro mínimo referente a procedimentos de recepção dos usuários e apresentação da Flona;
- o primeiro contato do usuário com a unidade deve ocorrer no centro de visitantes, onde serão repassadas as informações referentes aos serviços de interesse;

c) promover eventos de divulgação dos trabalhos desenvolvidos na Flona (seminários, palestras, workshop, etc.);
d) representar a Flona em eventos de divulgação e ativar a assessoria de comunicação da unidade;
e) promover divulgação das normas da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro nas comunidades do entorno e na sociedade.

### 5.6.5 Subprograma de Ampliação da Área da Flona

Objetivo

Ampliar a Floresta Nacional de Passa Quatro de forma a obter área mínima viável para a conservação da biodiversidade regional, manter processos ecológicos, formar corredores ecológicos, proteger recursos hídricos e propiciar condições de habitats adequados para as comunidades de fauna ocorrentes na Flona.

Atividades previstas e normas

a) viabilizar com o órgão gestor aquisição de glebas vizinhas à Floresta Nacional de Passa Quatro, conforme indicado no projeto Proposta de Áreas para Ampliação da Floresta Nacional de Passa Quatro (MG), Anexo 6, Volume IV, elaborado pela equipe da CGFLO e da UC e que se encontra em tramitação na Secretaria Executiva da Compensação Ambiental do ICMBio;
- a referida aquisição deverá ser precedida de levantamento topográfico, georreferenciamento das áreas, análise da cadeia dominial e titularidade dos imóveis a serem adquiridos, e levantamentos e estudos da viabilidade técnica e socioeconômica da ampliação;
- realizar consulta pública referente à ampliação da Flona;
- elaborar pareceres técnico e jurídico, minutas do decreto de ampliação e exposição de motivos ministerial;

I – tendo em vista que a Flona de Passa Quatro foi criada através de Portaria do extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), sugere-se que o texto do decreto disponha sobre a ratificação do instrumento de criação, no escopo do processo de ampliação;
- encaminhar o processo de ampliação para o Ministério do Meio Ambiente para as demais providências;
- realizar a regularização fundiária da área de ampliação (efetuar o pagamento referente à aquisição e, em conjunto com a Secretaria do Patrimônio da União, transferir a área para o domínio da União).

**Áreas propostas**

Área 1: área de 69 hectares, em grande parte ocupada por formações florestais de remanescentes antigos, com glebas utilizadas principalmente para a produção da cultura da batata. Essa área é de propriedade do sr. João Batista Pereira. A aquisição dessa área seria de grande valor e importância estratégica para a proteção dos ecossistemas e para dirimir impactos provocados à Flona (Figura 11);

Área 2: "Espólio de Carlos Tibúrcio". Essa área possui cerca de 130 hectares. É confrontante da Flona (Figura 11) e também constitui área de importância estratégica para a preservação e para a redução de impactos à unidade;

Área 3: área do produtor rural conhecido como Tinoca, com aproximadamente 5 hectares, onde são cultivados e produzidos olerícolas e criados peixes exóticos (área "A", Figura 11);

Área 4: pertencente ao pecuarista José Benedito Torres, com 400 ha, com parte da propriedade localizada a montante da Flona, entre a unidade e o divisor de águas (Figura 12);

Área 5: de propriedade do sr. Regastain Rocha, área-limite a jusante da Flona, com 135 hectares;

Área 6: pertencente ao sr. Rogério Beralda, com 2,5 hectares, está inserida entre a Flona e a propriedade do sr. João Batista Pereira, considerada de prioridade imediata para aquisição (Figura 11).

Área 7: área de aproximadamente 200 hectares, pertencente ao sr. José Acácio.

Área 8: propriedade do sr. José Leite Esteves com cerca de 40 hectares.

Área 9: área do sr. Pedro Gonçalves, com 12,5 hectares.

Imagens fotográficas e croquis das áreas para a ampliação da Flona.

**Figura 10** - Visão aérea da Floresta Nacional (cercada por pastagens degradadas).

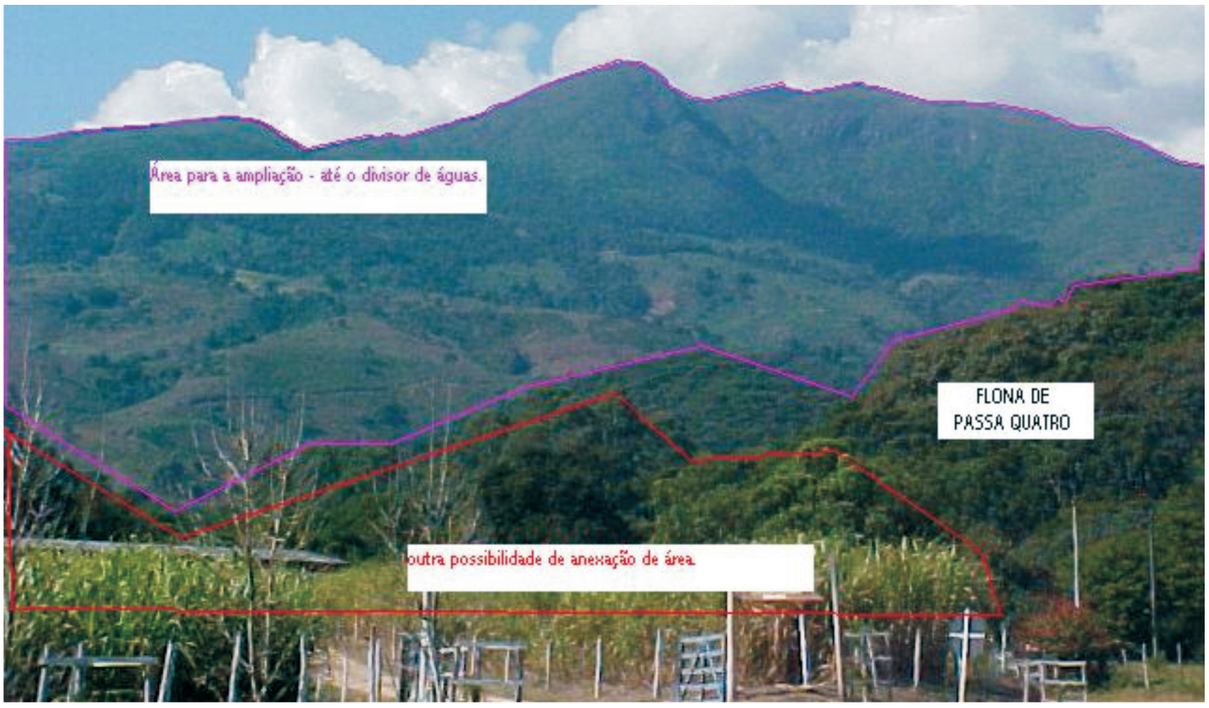



**Figura 11** - Ampliação dos limites geográficos da Flona até o divisor de águas dessa sub-bacia.

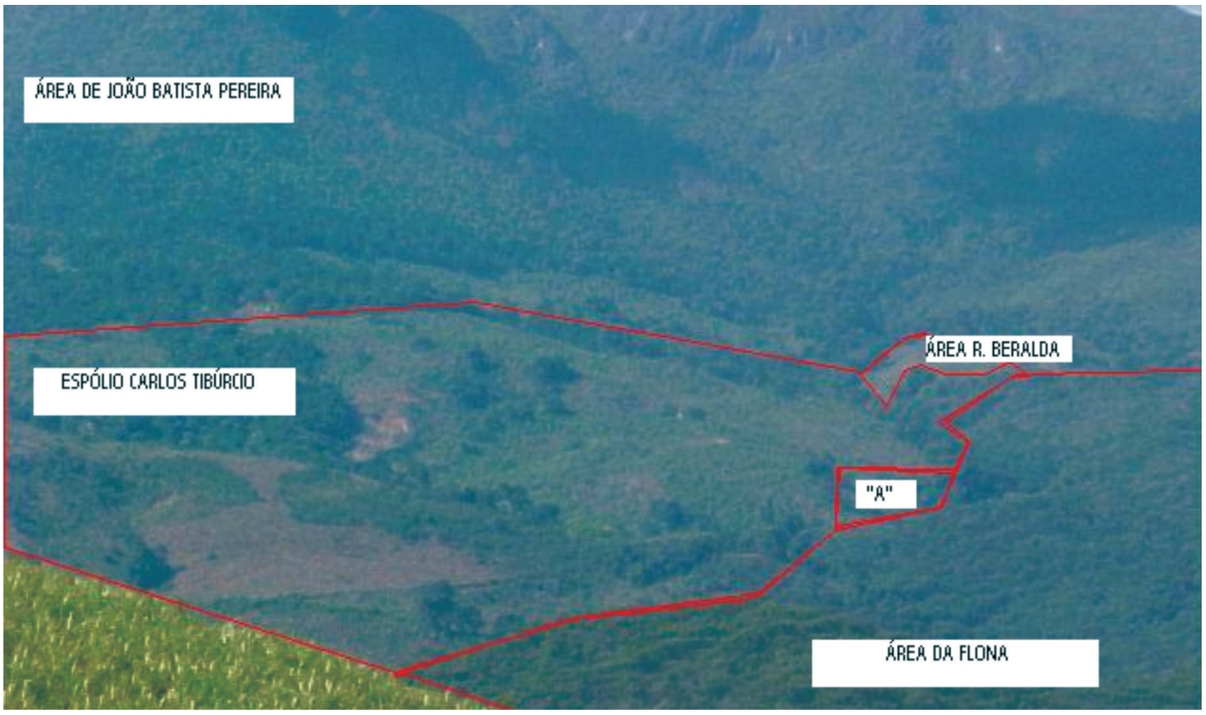



**Figura 12** – Destaque das áreas de João Batista Pereira, Espólio de Carlos Tibúrcio, Área “A”, de produção de hortaliças e criatório de peixes exóticos, e propriedade de Rogério Beralda.

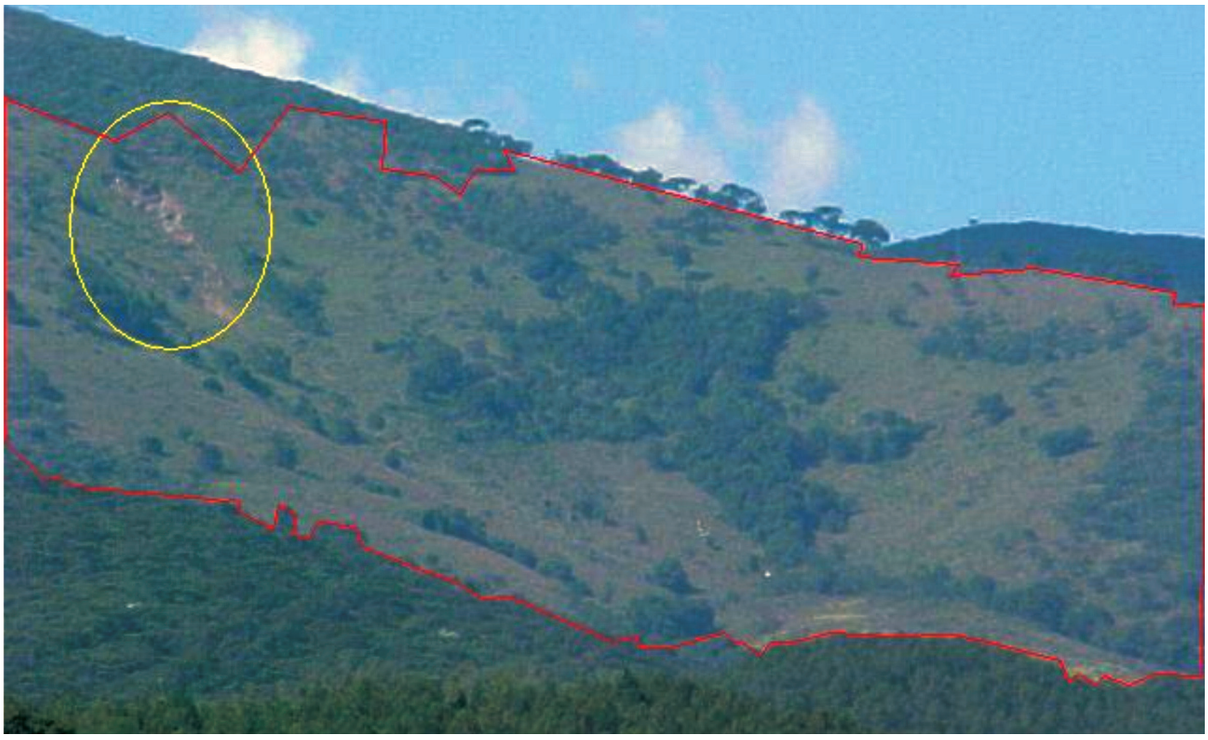


**Figura 13** – Erosão em destaque amarelo. Em vermelho, área de divisa das propriedades de João Batista Pereira e José Benedito Torres.

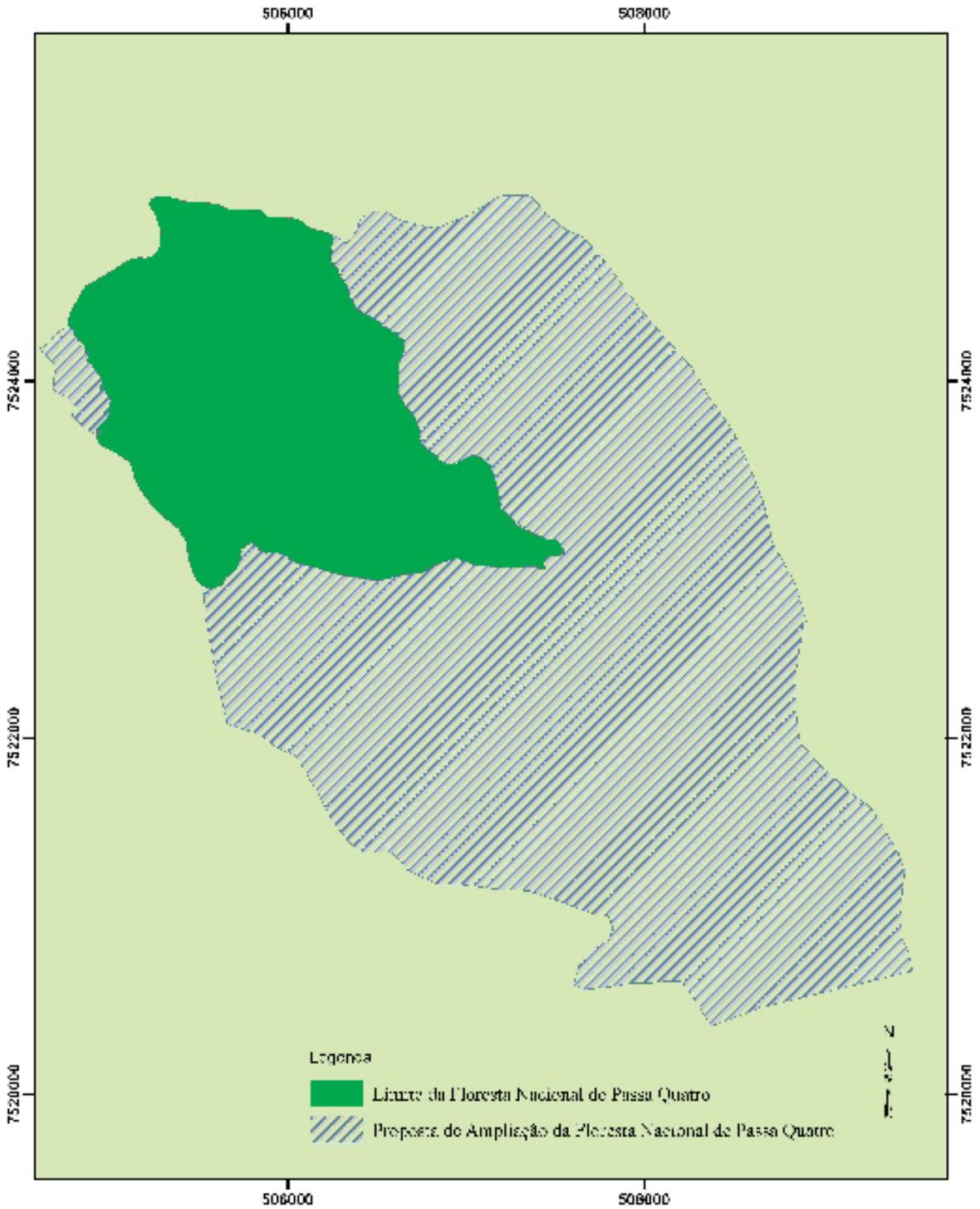



**Figura 14** – Proposta de ampliação da Floresta Nacional de Passa Quatro.

### 5.6.6 Subprograma de Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do Plano de Manejo

Objetivo

Acompanhar, monitorar e avaliar a implementação dos programas, subprogramas e projetos integrantes do plano de manejo ou decorrentes deste.

Atividades previstas e normas

a) criar indicadores específicos para avaliação de cada programa, subprograma, projeto, ação ou atividade constante do plano de manejo ou decorrente deste;
b) realizar monitoramento do meio físico (trilhas, estradas, áreas alteradas, cursos d'água, etc.) e dos recursos naturais existentes na UC em decorrência da implementação dos programas de manejo;
c) elaborar e implementar sistema de monitoramento e avaliação da implementação do plano de manejo da Flona:
- o sistema de monitoramento e avaliação deverá assegurar a integração entre o planejamento e a execução;
- deverá conter mecanismos para documentar sistematicamente a execução ou não das atividades planejadas e executadas, de forma satisfatória, avaliando os desvios; antecipar e prognosticar possibilidades de alcance dos objetivos; detectar falhas e pontos críticos; colher informações para ajuste (ações corretivas), além de subsidiar revisões futuras do plano de manejo;
- deverá ser criado grupo de trabalho permanente de monitoramento e avaliação da implementação do plano;
- criar imediatamente após a aprovação do plano de manejo um grupo de trabalho permanente (GTP) para a elaboração da matriz de planejamento para cada programa e subprograma, previsto no plano de manejo, incluindo a elaboração de cronogramas físico e financeiro para cada atividade;
- convidar membro do conselho consultivo para participar da elaboração do Sistema de Monitoria e de Avaliação de Implementação do Plano de Manejo da Floresta Nacional;
- realizar reuniões semestrais de planejamento operacional e avaliação do plano de manejo envolvendo o conselho consultivo, as instituições parceiras e a equipe técnica da unidade, onde serão definidas e planificadas ações prioritárias e identificadas falhas e pontos críticos a serem revistos;
- na elaboração dos cronogramas, deverão ser envolvidas as entidades que participaram da elaboração do plano de manejo e os potenciais colaboradores para sua implementação;

d) sistematizar informações coletadas durante o processo de acompanhamento e de monitoramento do plano, gerando banco de dados relacionais e disponibilizando informações e análises úteis para processos de revisão e de adequação do plano. Para a execução desse subprograma, está anexado no Encarte III o projeto específico, Anexo 17, Sistema de Monitoramento e Avaliação de Implementação de Planos de Manejo.

# 6 Ações de Manejo

As ações de manejo a serem desenvolvidas na Floresta Nacional de Passa Quatro deverão respeitar a legislação ambiental vigente e as diretrizes técnicas aprovadas neste plano de manejo. As atividades específicas para o desenvolvimento e a implementação de cada programa de manejo nas zonas definidas para a Floresta Nacional de Passa Quatro são apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 2** – Ações de manejo por zona.

| Atividade | Intangível | Manejo | Recuperação | Conservação | Uso especial/ uso público | Uso conflitante | Zona de amortecimento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento e implementação de programa de uso público | Incompatível | Restrito | Restrito | Restrito | Apropriado | Restrito | - |
| Desenvolvimento e implementação de programa de conhecimento e pesquisa | Restrito | Apropriado | Apropriado | Apropriado | Apropriado | Apropriado | Apropriado |
| Desenvolvimento e implementação de programa de integração com o entorno | Incompatível | Restrito | Restrito | Incompatível | Apropriado | Restrito | Apropriado |
| Desenvolvimento e implementação de programa de manejo | Incompatível | Apropriado | Apropriado | Restrito | Apropriado | Incompatível | - |
| Desenvolvimento e implementação de programa de administração | Restrito | Apropriado | Apropriado | Apropriado | Apropriado | Apropriado | - |

# 7 Normas gerais da Flona de Passa Quatro

São apresentadas neste item as normas de manejo da Flona, que consistem em procedimentos gerais a serem adotados na unidade e em sua zona de amortecimento, de modo a servir como orientação institucional às ações e restrições que se fizerem necessárias ao manejo da área, além de normas para a zona de amortecimento, que segue as orientações estabelecidas pelos arts. 25 e 27 da lei que institui o Snuc. As normas da zona de amortecimento estão descritas no Volume V.

## 7.1 Normas de manejo da Flona de Passa Quatro

Trata-se de princípios ou preceitos que estabelecem, regulamentam e esclarecem as atividades a serem desenvolvidas na unidade de conservação:

- o horário de funcionamento da Flona é das 8h às 18h, podendo ser ajustado com o horário de verão. O horário para visitação é das 8h às 17h, de terça-feira a domingo. A Flona permanecerá fechada para visitação pública nas segundas-feiras, para que se possa realizar trabalhos internos de manutenção e administração em geral;
- todo o sistema de comunicação visual, seja sinalizações educativas, informativas, de orientação e de localização, para pedestres e motoristas, utilizado na Flona seguirá os padrões e especificações estabelecidos no manual de sinalização do Guia do Chefe (IBAMA, 2000);
- a venda e o consumo de bebida alcoólica não são permitidos, bem como a utilização de aparelhos sonoros coletivos ou individuais em alto volume;
- os equipamentos facilitadores deverão ser adaptados para portadores de necessidades especiais, sempre que possível;
- todas as edificações da Flona deverão contar com extintores de incêndios, de acordo com as normas de segurança;
- são proibidos o ingresso e a permanência na unidade de conservação de pessoas portando armas, materiais ou instrumentos destinados ao corte, caça, pesca ou quaisquer outras, exceto as pessoas que estejam exercendo atividades de fiscalização e proteção da Flona;
- toda e qualquer atividade de pesquisa e ensino deverá seguir orientações definidas na Instrução Normativa Ibama nº 154/2007;

- a realização de pesquisas que envolvam captura ou coleta só será permitida após licença do Sisbio;
- todas as publicações e relatórios oriundos de pesquisas desenvolvidas na unidade deverão ter cópia em acervo próprio;
- não será permitido qualquer tipo de comércio ambulante na área da Flona;
- a Flona poderá comercializar materiais e produtos no centro de visitantes, visando angariar fundos para sua manutenção e também para divulgar suas ações;
- os resíduos vegetais oriundos da poda, roçada e varredura das zonas de uso especial/uso público, deverão ser utilizados para a recuperação de áreas degradadas ou compostagem;
- as trilhas, estradas e caminhos deverão ser bem conservados, fornecendo segurança ao visitante e aos funcionários;
- é vedada a construção de obras de engenharia que não sejam de interesse para a Flona, tais como rodovias, linhas de transmissão, entre outros;
- a reintrodução de qualquer espécie da fauna só será permitida depois de comprovada tecnicamente sua necessidade. No caso de se permitir a reintrodução será exigido plano de monitoramento do indivíduo reintroduzido e, se possível, dos demais representantes dessa espécie que se encontram dentro dos limites da UC;
- é proibido fazer uso do fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, ou nas áreas próximas às florestas, incluindo áreas da zona de amortecimento que sejam contíguas à Flona;
- é proibido retirar qualquer recurso natural da Floresta Nacional, exceto nos casos previstos pelo plano de manejo;
- é proibido praticar a coleta e o comércio de plantas vivas retiradas da floresta, sem autorização do ICMBio, exceto mudas de espécies florestais produzidas no viveiro da Flona de Passa Quatro;
- é proibido criar animais domésticos e/ou criações, sobretudo aqueles que não podem ser contidos no âmbito dos imóveis funcionais;
- fica estabelecida a velocidade máxima de 40 km/h em todas as vias de circulação internas da Flona;
- em caso de incêndio fica proibido o acesso de visitantes ou transeuntes na UC, exceto em casos de emergência;
- a circulação de pessoas ou veículos é proibida nas áreas onde haja ameaça de derrubada ou queda natural de espécies arbóreas, exceto se estiverem devidamente autorizados;
- nas vias de acesso à cachoeira é proibido o trânsito de veículos de visitantes, exceto aqueles que estejam transportando pessoas com necessidades especiais;
- é proibido praticar esportes com veículos motorizados, mesmo que eventualmente;
- a coleta seletiva de lixo deverá ser implantada na Flona condicionada à disponibilidade de destinação ou tratamento final desse material, de forma total ou parcial;
- é proibido coletar e apanhar espécimes da fauna e da flora, em todas as zonas de manejo, ressalvadas aquelas com finalidade científica autorizadas pela autoridade competente;
- é proibido sevar e molestar animais silvestres dentro da Flona;
- todos os funcionários, pesquisa-

dores e visitantes da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão tomar conhecimento do regimento interno e das normas da unidade;

- informar e sinalizar os locais de possíveis ocorrências de animais peçonhentos na UC, os tipos de animais e as medidas a serem adotadas em caso de ocorrência, bem como de prevenção;
- a fiscalização deverá ser perma-

# 8 Cronograma físico

nente e sistemática.

O cronograma físico apresenta indicativo da implantação do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro (Quadro 4) e o fluxo para cada um dos programas a serem executados como parte integrante do manejo.

A perspectiva apresentada é a de que nos 5 anos de execução sejam implantados os principais projetos de cada subprograma, de modo que na revisão a ser realizada seja possível discutir e redirecionar as propostas apresentadas.

A implantação da maioria dos projetos de manejo deve ser efetuada em parceria com outras instituições e entidades que possam dar apoio, incluindo a comunidade do entorno, instituições de pesquisa, universidades, entidades e instituições privadas, entre outras. Para o êxito da implementação do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão ser observados os pressupostos estabelecidos neste planejamento.

Programas/subprogramas prioritários na implementação do plano de manejo:

a) Programa de Pesquisa: deverá ser iniciado imediatamente. No entanto, deverão ser estabelecidas normas para pesquisa no interior da UC, com base na IN Ibama nº 154/2007, e elaborado roteiro para apresentação dos projetos. Para apoiar a gestão da UC e subsidiar as futuras revisões, deverão ser observadas linhas temáticas prioritárias constantes do Subprograma de Pesquisa e identificadas na implementação deste;
b) Programa de Administração e Gestão: também deverá ter início tão logo seja aprovado o plano de manejo, uma vez que dará suporte logístico para a implementação dos demais programas. Para organizar a Flona de Passa Quatro e torná-la mais eficiente seus servidores e funcionários deverão ser alocados no organograma discutido no Diagnóstico e aprovado na Oficina de Planejamento Participativo, e designados os responsáveis pelos programas do plano de manejo;
c) Programa de Manejo Florestal: O Plano de Manejo Florestal deverá ser implementado o mais breve possível, com cortes seletivos nas áreas plantadas com pinus e araucária para reduzir a competição e aumentar a luminosidade dentro dos povoamentos que atualmente apresentam significativo sub-bosque com vegetação nativa, contendo alta diversidade de espécies, ressal-

tando que essa intervenção visa permitir possível recuperação do desenvolvimento das árvores restantes e possibilitar melhor desenvolvimento da regeneração natural estabelecida no sub-bosque. O levantamento florístico realizado constatou que o povoamento plantado de pinus está estabilizado e o de araucária em declínio, devendo ambos sofrer desbastes ou cortes seletivos, já que nunca sofreram qualquer tipo de manejo. Quanto às áreas remanescentes de mata nativa são recomendadas técnicas de enriquecimento.

d) Programa de Visitação: deve ser prioritário, uma vez que a maior demanda pela unidade é para atividades de uso público direcionadas para estudantes e visitantes da cidade e da região. A construção do centro de visitantes deve ser realizada no menor prazo possível, assim como as infra-estruturas necessárias à recepção dos visitantes, como sanitários, bebedouros, restaurante e lanchonete, implantação de trilhas ecológicas e educativas, projeto de sinalização e revitalização da área de recreação e lazer, e demais facilidades para pessoas com necessidades especiais.

**Quadro 3** – Cronograma físico.

| PROGRAMA | 1º ANO | 2º ANO | 3º ANO | 4º ANO | 5º ANO | Revisão |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO E PESQUISA | | | | | | |
| Pesquisa | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | IDEM | |
| Monitoramento ambiental | XXXX | XXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Geração de tecnologia | XXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO DA UC | XXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | IDEM | |
| Administ., infra-estrutura e logística | XXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Proteção e fiscalização | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Cooper. interinstitucional | XXXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Comunicação | | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Ampliação da área da UC | | | | | | |
| Monitoramento e acomp.do Plano de Manejo | | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| VISITAÇÃO | | XXXXX | | XXXXXXXXXX | | |
| Interpretação ambiental | XXXXXXXXXXX | XXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | IDEM | |
| Recreação e lazer | XXXXX | | XXXXXXXXX | | | |
| MANEJO | XXXXXXXXXXX | XXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Manejo florestal | | XXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| Manejo fauna | XXXXXX | XXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | IDEM | |
| Recuperação de áreas alteradas | | | | | | |
| Colheita de sementes e produção de Mudas | XXXXXX | XXXXXXX | XXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | | |
| INTEGRAÇÃO COM ENTORNO | | | | | | |
| Educação ambiental | XX | XXXXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | | |
| Incentivo a alt. desenvolv. | XX | XXXXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXX | IDEM | |

# 9 Recursos para implementação do plano de manejo

Há necessidade de utilização de alguns instrumentos para viabilizar o plano e a gestão da UC:

- engajamento do conselho consultivo para agregar apoio político e institucional, além de auxiliar na sensibilização das comunidades locais e regionais sobre a necessidade de conservar o meio ambiente e de proporcionar a inserção da UC no desenvolvimento socioeconômico da região;

- compensação ambiental:
art. 36 da lei do Snuc

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao grupo de proteção integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo;

- programa de voluntariado:

  um programa de trabalho voluntário pode, até certo ponto, amenizar deficiências no manejo da unidade de conservação decorrentes da carência no quadro de servidores. O serviço voluntário representa complementação da força de trabalho na unidade, além de ser atividade educativa de grande efetividade e poderosa ferramenta para ganhar amigos e aliados para a conservação da natureza e da própria UC. Outro grande benefício é agregar conhecimentos e habilidades diversas às já existentes na unidade, complementando e aumentando o espectro de ações no manejo. A possibilidade de troca de experiências entre voluntários e servidores é um ponto positivo, sendo enriquecedora para ambas as partes;

- parcerias:

  a formalização de parcerias com universidades, prefeituras e ONGs ambientais, através de termos de cooperação, tem-se mostrado instrumento eficaz na gestão de unidade de conservação;

- apoios:

  negociar com a justiça estadual e federal e promotorias para que haja direcionamento das sentenças judiciais advindas de crimes ambientais na zona de amortecimento para a Floresta Nacional de Passa Quatro.

# 10 Horizonte do plano de manejo

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro foi elaborado tendo como base o estágio atual do uso e ocupação do solo na unidade de conservação e o planejamento global para os próximos 5 anos.

Este plano de manejo abrange horizonte de planejamento de 5 anos, a contar da data de sua aprovação, devendo ser atualizado e revisto de forma regular a cada 5 anos. No intervalo entre as revisões regulares de 5 anos, o plano de manejo poderá ser revisto a qualquer momento desde que ocorra fato relevante que justifique tal revisão ou atualização, fundamentadas por justificativas sociais, econômicas, ambientais ou estratégicas.

# 11 Referências bibliográficas


BRASIL. Decreto Federal n. 1.298, de 10 de julho de 1994. Aprova o regulamento das Florestas Nacionais. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1994.

IBAMA. **Roteiro metodológico para elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais**. Brasília, 2003. 56 p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza). Brasília, 2002. 52 p.

MMA. Resolução Conama n. 001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (Rima). **Diário Oficial da União**.

MMA. Resolução Conama n. 013, de 6 de dezembro de 1986. Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 km das Unidades de Conservação. **Diário Oficial da União**.

MM. Resolução Conama n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**.

# 12 Regimento Interno da Floresta Nacional de Passa Quatro

Portaria nº /2008 – P, de de de

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - INSTITUTO CHICO MENDES, de acordo com o disposto na Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, e no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo disposto no artigo 19 do regimento interno do Instituto, estabelecido pelo Decreto nº 6.100, de 26 de abril de 2007, e considerando a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002;

Considerando o disposto no artigo 6º do Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994, que aprova o regulamento das Florestas Nacionais;

Considerando que a área da Floresta Nacional de Passa Quatro é de posse e domínio públicos, e constitui-se bem da União;

Considerando as diretrizes gerais estabelecidas no Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro, referentes ao uso múltiplo sustentável e proteção dos recursos naturais, o fomento à pesquisa básica e aplicada, a educação ambiental e as atividades de recreação, lazer e turismo e sua implementação;

RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar o Regimento Interno da Floresta Nacional de Passa Quatro, anexo a esta Portaria, o qual prevê o disciplinamento de condutas e atividades desenvolvidas no âmbito da referida Unidade de Conservação, levando-se em consideração o zoneamento ambiental, definido no seu Plano de Manejo.

Art. 2º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Presidente do ICMBio

Anexo
Regimento Interno da Floresta Nacional de Passa Quatro
Capítulo Primeiro – Finalidades

Art. 1º - Este Regimento Interno reger-se-á de acordo com as cláusulas e condições seguintes:

I - As normas a seguir foram editadas em estrita correspondência com as aprovadas no Plano de Manejo.

II - As normas gerais, para a Unidade como um todo, e para cada zona e área definida no Plano, prevê condutas e atividades que podem ser incentivadas, proibidas, restringidas ou sugeridas, de observância obrigatória a todos que pretendam ingressar na Floresta Nacional de Passa Quatro com objetivos comerciais, de pesquisa científica, visitação e lazer, e utilização dos recursos naturais.

Capítulo Segundo - Normas gerais de manejo da Flona

Art. 3º - Define os princípios ou preceitos que estabelecem, regulamentam e esclarecem as normais gerais que se aplicam a qualquer atividade a ser desenvolvida no interior da Flona.

I – Normas de Conformidade legal

a) As atividades a serem desenvolvidas dentro da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão respeitar as normas legais em vigor aplicáveis ao caso, em especial as que se referem às disposições ambientais.

II – Normas relativas à Prevenção e ao combate a incêndios

É proibido fazer uso do fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, ou nas áreas próximas às florestas, incluindo áreas da Zona de Amortecimento, que sejam contíguas à Flona.

III - Retirada de recursos naturais

a) A retirada de qualquer recurso natural da Floresta Nacional só será permitida se devidamente prevista no Plano de Manejo, devidamente autorizada pela autoridade competente.

IV - Proteção da flora

a) É proibido praticar a coleta e o comércio de plantas vivas retiradas da Flona, sem autorização do ICMBio, exceto as mudas de espécies florestais produzidas no viveiro da Flona de Passa Quatro.

V - Proteção da fauna

a) É proibida a criação de animais domésticos e/ou criações, sobretudo aqueles que não podem ser contidos no âmbito dos imóveis funcionais.

b) A reintrodução de qualquer espécie da fauna só será permitida depois de comprovada tecnicamente sua viabilidade. No caso de ser permitida a reintrodução, será exigido plano de monitoramento do(s) indivíduo(s) reintroduzido(s), e se possível dos demais representantes desta espécie que se encontram dentro dos limites da UC;

VI - Trânsito

a) Fica estabelecida a velocidade máxima de 40 km/h em todas as vias de circulação internas da Flona;

b) Em caso de incêndio fica proibido o acesso de visitantes ou transeuntes à UC, exceto em casos de emergência;

c) A circulação de pessoas ou veículos é proibida nas áreas onde haja ameaça de derrubada ou queda natural de espécies arbóreas, exceto se estiverem devidamente autorizados;

d) Nas vias de acesso à cachoeira é proibido o trânsito de veículos de visitantes, exceto aqueles que estejam transportando pessoas com necessidades especiais;

e) É proibido esportes com veículos motorizados, mesmo que eventualmente;

VII - Lixo

a) A coleta seletiva de lixo deverá ser implantada na Flona. A implementação fica condicionada à disponibilidade de destinação ou tratamento final desse material, de forma total ou parcial;

VIII – Pesquisa

a) Toda e qualquer atividade de pesquisa deverá seguir o definido na Instrução Normativa Ibama nº 154/2007;

b) A realização de qualquer atividade de pesquisa no interior da Flona só será permitida após licenciamento junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio);

c) Todas as publicações e relatórios oriundos de pesquisas desenvolvidas na Unidade deverão ter cópia encaminhada para o acervo da unidade e respeitar as normas específicas do ICMBio referentes à publicidade e créditos;

d) Os pesquisadores terão acesso à Casa do Pesquisador e às demais infra-estruturas, bem como aos bens e equipamentos cedidos e apoio de funcionários, visando única e exclusivamente à realização de atividades necessárias aos projetos de pesquisa, previamente autorizados pelo Gestor da Unidade de Conservação;

e) Após o término da realização da pesquisa na Flona é interessante que o pesquisador apresente os resultados obtidos em forma de palestra, para os funcionários, Conselho Consultivo e demais comunidades interessadas;

IX - Administração

a) O horário de funcionamento da Flona é das 8h às 18h, podendo ser ajustado com o horário de verão. O horário para visitação é das 8h às 17h, de terça-feira a domingo;

b) Todo o sistema de comunicação visual, seja ele sinalizações educativas, informativas, de orientação e a de localização, para pedestres e motoristas, utilizado na Flona seguirá os padrões e especificações estabelecidos no Manual de Sinalização do Guia do Chefe (IBAMA, 2000) ou outro documento específico que venha a ser editado pelo ICMBio;

c) A venda e o consumo de bebida alcoólica não são permitidos, bem como a utilização de aparelhos sonoros coletivos ou individuais em alto volume;

d) Os equipamentos facilitadores deverão ser adaptados para portadores de necessidades especiais, sempre que possível;

e) Todas as edificações da Flona deverão contar com extintores de incêndios, de acordo com as normas de segurança;

f) São proibidos o ingresso e a permanência na Unidade de Conservação, de pessoas portando armas, materiais ou instrumentos destinados ao corte, caça, pesca ou quaisquer outras, exceto as pessoas que estejam exercendo atividades de fiscalização e proteção da Flona;

g) São proibidas a caça, a coleta e a apanha de espécimes da fauna e da flora, em todas as zonas de manejo, ressalvadas aquelas com finalidade científica, desde que devidamente autorizadas formal e por escrito pela autoridade competente;

h) É proibido sevar e molestar animais silvestres dentro da Flona.

X - Divulgação

a) Todos os funcionários, pesquisadores e visitantes da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão tomar conhecimento do Regimento Interno e das normas da Unidade;

b) Informar e sinalizar os locais de possíveis ocorrências de animais peçonhentos na UC, tipos de animais e medidas a serem adotadas em caso de ocorrência e medidas de prevenção.

Capítulo Terceiro - Normas específicas das zonas de manejo

Art. 4º - Neste capítulo estão relacionadas as normas específicas para cada zona de manejo determinada para a Floresta Nacional de Passa Quatro.

I - Normas específicas da Zona Intangível:

a) As atividades de proteção e fiscalização serão priorizadas nessa zona;

b) O sistema de monitoramento ambiental da UC dará prioridade a essa Zona;

c) É proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais dessa zona;

d) A pesquisa científica será autorizada em função de sua relevância, quando for impossível sua realização em outra zona da UC, quando não causar alterações significativas nos ecossistemas e, preferencialmente, em estudos relacionados à ecologia de espécies arbóreas presentes apenas nesta zona – como as candeias (*Eremanthus* spp.) e espécies associadas;

e) É proibida a introdução de espécies exóticas seja da flora, seja da fauna, especialmente animais domésticos;

f) As atividades de educação ambiental só serão autorizadas em casos especiais, quando não puderem ser realizadas em outra zona da UC;

g) Só será permitido o uso de veículos automotores nas atividades essenciais à proteção e conservação dessa zona, restringindo-se o tráfego às áreas limítrofes da Zona;

h) É proibida a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental a essa Zona;

i) É proibido a deposição de qualquer material estranho a essa Zona;

h) Tendo em vista a ocorrência das candeias (*Eremanthus* spp.) apenas nessa Zona, fica permitida a colheita de sementes dessas espécies em quantidades limitadas e com o objetivo precípuo de pesquisa e conservação das espécies.

II - Normas específicas da Zona de Conservação:

a) A fiscalização deverá ser constante nessa Zona;

b) Os projetos de pesquisa só serão autorizados se não causarem alterações significativas nos ecossistemas;

c) É proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais dessa zona, à exceção dos produtos florestais não-madeireiros, obtidos a partir do seu adequado manejo, com ênfase na colheita de sementes, visando a recuperação de áreas alteradas e a conservação genética das espécies;

d) É proibida a introdução de espécies exóticas seja da flora, seja da fauna, especialmente animais domésticos;

e) É proibida a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental a essa Zona;

f) É proibida a deposição de qualquer material estranho a essa Zona.

III - Normas específicas da Zona de Manejo:

a) É permitida e incentivada a realização de pesquisas científicas e tecnológicas, desde que devidamente licenciadas;

b) São permitidas atividades de colheita de sementes para os diversos usos, inclusive comercialização;

c) Todas as atividades a serem desenvolvidas no manejo florestal e faunístico deverão obedecer instrumentos técnicos e legais existentes e estarem previstas no Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), ou Plano de Manejo de Fauna (PMF), previamente aprovados para a Zona;

d) São permitidas atividades de manejo que levem ao aumento ou redução da cobertura vegetal da Unidade, inclusive em modalidade de “corte raso”, com interesse econômico ou ecológico, desde que devidamente previsto e aprovado no PMFS para a Zona;

e) As atividades de visitação e educação ambiental nessas áreas só serão permitidas quando não estiverem sob manejo e desde que cumpridas suas normas internas;

f) Deverão ser adotadas práticas conservacionistas e de correção da fertilidade dos solos, visando a proteção dos recursos edáficos e hídricos e o aumento da produtividade dos sítios;

g) É permitida a instalação de infra-estruturas indispensáveis às atividades de colheita, exploração e processamento primário da madeira, tais como estradas, ramais de arraste, pátios de estocagem, pátio de desdobro primário, etc., devidamente previstas e aprovadas no plano de manejo florestal sustentável da área;

h) É proibida a deposição de qualquer material estranho a essa Zona;

i) As atividades de manejo deverão ser continuamente monitoradas e fiscalizadas, de forma a garantir a integridade biológica da Zona.

IV - Normas específicas da Zona de Recuperação:

a) A fiscalização e o monitoramento deverão ser constantes nessa Zona;

b) Deverão ser priorizados projetos de pesquisa que favoreçam a sucessão ecológica e a substituição gradativa da vegetação exótica pela nativa;

c) É proibida a deposição de qualquer material estranho a essa Zona;

d) É proibida a instalação de qualquer infra-estrutura que cause impacto ambiental a essa Zona;

e) Deverão ser incentivadas a meliponicultura nessa Zona, visando a melhoria no fluxo gênico entre as espécies arbóreas, através da polinização, bem como o incremento na produção de sementes e o estabelecimento de plantas;

f) As atividades de visitação deverão estar restritas às de cunho educativo;

g) Independentemente da execução específica de projetos de recuperação ambiental dessa Zona, deverão ser implementadas técnicas que facilitem o processo de sucessão ecológica vegetal, tais como controle de espécies invasoras, redução do efeito de borda e instalação de estruturas atrativas de fauna, como poleiros naturais e artificiais, e plantio de espécies atrativas da fauna.

V - Normas específicas da Zona de Uso Especial/Uso Público:

a) Todo visitante, para ter acesso à Unidade deverá, obrigatoriamente, passar pelo Centro de Visitantes, a fim de receber informações necessárias sobre a Flona e orientações sobre os locais de interesse;

b) É proibido depredar, derrubar e desgalhar as espécies arbóreas mantidas nessa zona, exceto onde for necessária a poda e a manutenção de áreas verdes;

c) É proibida a criação de animais domésticos;

d) A água utilizada pelos funcionários e visitantes deve ser tratada;

e) Deverá ser elaborado e implantado projeto de saneamento básico para a UC, com prioridade para a coleta e o tratamento de esgoto;

f) Deverá ser elaborado e implementado projeto urbanístico e paisagístico da Unidade, de forma a harmonizar e padronizar as infra-estruturas existentes com suas potencialidades florestais, turísticas e de conservação da biodiversidade, seguindo os princípios da bioconstrução, priorizando o enfoque natural, devendo ser descaracterizado o paisagismo de parque urbano;

g) Não é permitido o uso de espécies exóticas para o paisagismo dessa zona, nem o uso de agroquímicos no tratamento paisagístico;

h) Independentemente da implementação de projeto urbanístico, paisagístico e/ou de recuperação ambiental de áreas alteradas, deverão ser adotadas, continuamente, práticas de conservação do solo e recuperação de processos erosivos nas áreas com concentração das infra-estruturas, bem como nas vias de acesso;

i) As atividades de visitação devem estar restritas às áreas permitidas, definidas no Programa de Visitação;

j) A fiscalização ambiental e patrimonial da Unidade será intensiva, principalmente nos finais de semana e feriados;

k) Os veículos dos visitantes deverão se concentrar na área destinada ao estacionamento, ficando proibido o trânsito nas vias internas da UC;

l) As trilhas e as áreas destinadas à permanência de visitantes deverão ser devidamente sinalizadas, com a instalação de sinalização educativa, interpretativa e/ou indicativa;

m) Deverão ser instaladas lixeiras nos locais de maior concentração de visitantes, possibilitando a separação seletiva do lixo (orgânicos, vidros, plásticos, metais, papéis). Esses resíduos deverão ser entregues no Aterro Sanitário da Prefeitura;

n) As trilhas, caminhos e estradas deverão ser conservados em boas condições de uso, fornecendo segurança ao visitante e aos funcionários da Unidade;

o) Não é permitida a confecção e/ou importação de equipamentos auxiliares (churrasqueiras portáteis, fogareiro entre outros) para preparo de refeições;

p) Fica proibido o uso de buzinas e aparelhos sonoros coletivos ou individuais em volume que perturbe o ambiente da Floresta Nacional e seus visitantes;

q) O uso dos espaços destinados à visitação pública deverá ser alvo de regulamentação específica.

VI - Normas específicas da Zona de Uso Conflitante:

a) A velocidade máxima permitida é de 40 km/h, podendo ser adotadas velocidades inferiores em situações específicas em que haja necessidade, desde que devidamente sinalizadas;

b) É proibido o transporte de materiais que possam causar impactos negativos aos recursos naturais da Flona, como pesticidas, efluentes líquidos, excrementos, sementes de espécies invasoras, entre outras;

c) As atividades que conflitam com os objetivos de manejo da UC deverão ser monitoradas e ser objetos de TAC – Termo de Ajustamento de Conduta, para os impactos serem mitigados e/ou minimizados;

d) As atividades de manutenção das estradas deverão ser executadas de forma a causar impacto mínimo nas áreas adjacentes, com especial cuidado no que se refere à produção de sedimentos e possibilidades de assoreamento de cursos d'água;

e) Independentemente da implementação de projetos específicos de recuperação de áreas degradadas nessa Zona, deverão ser adotadas continuamente práticas de recuperação de processos erosivos ao longo da estrada;

f) Deverão ser realizadas articulações entre a Chefia da Unidade e a Prefeitura Municipal de Passa Quatro, de forma a garantir a adequada manutenção da estrada, bem como a sua devida adequação ambiental no menor período possível.

Capítulo Quatro - Das Disposições Finais

Art. 5º - Este Regimento Interno é parte integrante do Plano de Manejo, devendo ser revisto ou alterado por ocasião da revisão do Plano de Manejo.

Art. 6° - O ICMBio providenciará para que seja dada a publicidade necessária a este Regimento Interno.

Art. 7º - Os casos omissos a este Regimento Interno serão dirimidos pelo ICMBio.

Brasília, anril de 2009

Volume IV

# Anexos

**Ministério do Meio Ambiente**
Carlos Minc

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**
Rômulo José Fernandes Barreto de Mello

**Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral**
Ricardo Soavisnki

**Macroprocesso de Planejamento de Unidades de Conservação**
Maria Iolita Bampi

**Processo de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**
Carlos Henrique Velásquez Fernandes

**Floresta Nacional de Passa Quatro**
Edgard de Souza Andrade Júnior

**Ministério do Meio Ambiente**
**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**

P l a n o  d e  M a n e j o

# Floresta Nacional de Passa Quatro

Minas Gerais

## Volume IV
## Anexos

Organizadores
Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Luciano Lopes Reis

Brasília, 2009

**Edição**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama**
Centro Nacional de Informação Ambiental – Cnia
SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama
CEP: 70818-900 – Brasília, DF
Telefone: (61) 3316-1294
Fax: (61) 3307-1987
http://www.ibama.gov.br

**Diretoria de Qualidade Ambiental - Diqua**
*Sandra Regina Klosovski*

**Chefe do Cnia**
*Vitória Maria Bulbol Coêlho*

**Coordenação Editorial**
*Cleide Passos*

**Revisão**
*Enrique Calaf Calaf*
*Maria José Teixeira*
*Ana Célia Luli*

**Normalização Bibliográfica**
*Helionidia Carvalho de Oliveira*

**Capa**
*Paulo Luna*

**Diagramação**
*Paulo Luna*
*Carlos José*

Catalogação na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P699 Plano de Manejo, Floresta Nacional de Passa Quatro Minas, Gerais: Anexos / Floresta Nacional de Passa Quatro. – Brasília: ICMBio, 2009.
318 p.: il. color. ; 21cm

Conteúdo: Sumário Executivo. – v. 1. Diagnóstico. – v. 2. Planejamento.– v. 3. Anexos. – v. 4. Zona de Amortecimento – v. 5. Cartografia. – v. 6.

Inclui Bibliografia
ISBN

1. Plano de Manejo. 2. Floresta Nacional. I. Willmersdorf, Ofélia de Fátima Gil. II. Reis, Luciano Lopes. III. Superintendência Estadual do Ibama em Belo Horizonte (MG). IV. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. V. Floresta Nacional de Passa Quatro. VI. Título.

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

Impresso no Brasil
*Printed in Brazil*

*"Se as cidades forem destruídas e os campos conservados, as cidades ressurgirão, mas se queimarem os campos e conservarem as cidades, estas não sobreviverão."*

Chefe Indígena Seatle

*Nota:*

Na fase final de construção deste Plano de Manejo foi criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que absorveu as unidades de conservação federais administradas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Portanto, o Ibama, a partir do início de maio de 2007, não tem mais a missão de administrar a Floresta Nacional de Passa Quatro/MG, muito embora tenha continuado a prestar apoio administrativo à UC, tendo como base um termo de cooperação técnica entre Ibama e ICMBio.

**Equipe responsável pela elaboração do plano de manejo**

## Coordenação-geral

*Edgard de Souza Andrade Júnior*, Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro, Analista Adminsitrativo, Administrador de Empresas, Especialista em Ecoturismo.

## Coordenação técnica

*Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*, Analista Ambiental/Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio; Eng. Agric./Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

## Supervisão técnica

*Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental/* ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
*Verusca Maria Pessoa Cavalcante*, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheira Florestal.

## Equipe de elaboração e consolidação
## Diagnóstico dos fatores abióticos

### Clima, hidrologia, hidrografia e hidrogeologia

- *Paulo Sérgio de Souza Magalhães*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Hidrologia.
- *Cláudio de Souza Magalhães*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheiro Agrícola, especialista em Engenharia de Saneamento Ambiental.
- *Reinaldo Francisco Gonçalves*, Auxiliar Administrativo Flona de Passa Quatro/ICMBio.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

### Geologia e geomorfologia

- *Roberto Marques Neto, Geógrafo*, Especialista *latu sensu* em Geografia Física do Brasil, M.Sc. em Geografia (área de concentração: Organização do Espaço), Professor da Faculdade de São Lourenço/MG.
- Alunos do Curso de Gestão Ambiental/ Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço): *Fábio da Silva Fernandes, Fábio Henrique da Silva Gonçalves, José Ricardo Machado Vieira, Nemo Gomes Simas e Ramiris Moraes da Conceição.*

### Solos — levantamento e classificação

- *Cezar Francisco Araújo Júnior*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia, área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas, Doutorando em Agronomia, área de Ciência do Solo.
- *Rose Myriam Alves Ferreira*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia, área Solos e Nutrição de Plantas.
- Colaboração do Doutor *Geraldo César de Oliveira.*

### Histórico da UC

- *Hermínia Silva Guedes*, Geógrafa, M.Sc. Geografia Física, especialista em Sociologia.

### Uso público

- *Johana Rocha Gonçalves*, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais (*lato sensu*).
- *Josy Sapucaia Gonçalves*, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

### Atividades em desenvolvimento, ocorrência de fogo e fenômenos excepcionais

- *Fábio Luis Vellozo de Melo*, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- *Vânia Aparecida Maia Pimentel*, Analista Administrativa Flona de Passa Quatro/ICMBio, Assistente Social.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

### Atividades econômicas da área do entorno com potencial de impactos das atividades na área de entorno

- *Fábio Luís Vellozo de Mello*, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

- Colaboradores: *Carlindo Caetano Rodrigues, Geraldo Galvão dos Santos*.

**Diagnóstico dos fatores bióticos**
**Vegetação nativa e exótica**

- *Luciano Lopes Reis*, Analista Ambiental/ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
- *José Nivaldo de Menezes Machado*, Analista Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Engenheiro Florestal.
- *Moacir Barbosa*, Técnico Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Técnico Agropecuário, Administrador de Empresas.
- *Aloízio Filardi*, Analista Administrativo Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Economista.
- Colaboradores: estudantes de Engenharia Florestal *Tatiana de Magalhães Machado, José Raimundo, Lázaro Inácio da Silva, Fabiano Ribeiro, Valdeci Corrêa da Mota, Clayton Isaías Gonçalves e José Reinaldo Gomes*.

**Fauna**
**Avifauna**

- *Bruno Grazon Oliveira Câmara*, M.Sc. Biologia dos Vertebrados, Professor Adjunto III, PUC/BH.
- *Mauro Guimarães Diniz*, Técnico Ambiental Supes/Ibama/MG, graduando em Biologia.
- Estagiários PUC/BH: *Thiago Oliveira e Almeida, Helberth José Cardoso Peixoto, Wagner Nogueira Alves, Rodrigo Morais Pessoa.*

**Mastofauna**

- *Cláudia Guimarães Costa*, Bióloga, M.Sc. em Teoria e Pesquisa do Comportamento Animal, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG e Professora do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.
- *Edeltrudes M.V.C. Câmara*, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Professora da PUC/MG.
- *Eduardo Pupo*, Biólogo, Doutor em Biologia/PUC/BH.

**Herpetofauna**

- *Alexandre de Assis Hudson*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Juiz de Fora/Ibama/MG, Médico-Veterinário, M.Sc. em Ciências Biológicas, área de Concentração Biologia Animal.
- *Catalina do Nascimento Lopez*, Graduanda em Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora/MG.
- *Alexandre de Oliveira Barreiro*, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

**Ictiofauna**

- *Liana Sisi dos Reis*, Bióloga, Pós-Graduanda em Biologia da Ufla/MG.
- *Cecília Gontijo Leal*, Bióloga, Professora.

**Interação fauna-flora**

- *Luciano Bonatti Regalado*, Analista Ambiental Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, M.Sc. e Doutor em Engenharia Ambiental/USP.

**Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno**

- *Alexandre Carvalho de Andrade*, Geógrafo, especialista em Geografia do Turismo, M.Sc. em Geografia: Organização do Espaço, Professor da Faculdade de São Lourenço.
- *João Ricardo Nogueira*, Sociólogo, especialista em Ecoturismo, Professor de Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.
- *Ana Carolina Morita Forastieri da Silva*, Economista, especializanda em Ecoturismo.
- *Johana Rocha Gonçalves*, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais.
- *Josy Sapucaia Gonçalves*, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.
- Alunos dos cursos de Serviço Social, Ciências Biológicas, Turismo e Hotelaria e Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.

**Produção cartográfica**

- *Elisa Toniolo Lorensi*, Zootecnista, especialista em Geoprocessamento.

**Revisão e sistematização**

- *Cirineu Jorge Lorensi,* Analista Ambiental do ICMBio/Coplan, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Engenharia Agricola, área de concentração em Fotogrametria.

- *Luciano Lopes Reis*
  Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Agronomia, Ciência do solo, Doutor em Agronomia Ciência do solo.

- *Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf,* Analista Ambiental/Flona de Ipanema/ICMBio, Engª Agric/Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

# Sumário

**Anexo 1** – Portaria nº 562 de 25 de outubro de 1968, que criou a Floresta Nacional de Passa Quatro ..... 15

**Anexo 2** – Certidão no Cartório de Registro de Imóveis da Área da Flona ..... 19

**Anexo 3** – Portaria de criação do Conselho Consultivo ..... 25

**Anexo 4** – Regimento Interno do Conselho Consultivo ..... 29

**Anexo 5** – Relatório da Oficina de Planejamento Participativo (OPP) ..... 39

**Anexo 6** – Projeto de ampliação da área ..... 81

**Anexo 7** – Projeto de pesquisa para o Rio da Cachoeira ..... 99

**Anexo 8** – Programa Voluntariado Cuidando da Floresta ..... 103

**Anexo 9** – Levantamento da geologia e da geomorfologia ..... 111

**Anexo 10** – Lista Oficial de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção ..... 133

**Anexo 11** - Projetos de manejo das florestas plantadas e detalhamento do levantamento da vegetação ..... 147

**Anexo 12** – Listas dos levantamentos da fauna ..... 201

**Anexo 13** – Projeto do centro de visitantes ..... 217

**Anexo 14** – Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno ..... 225

**Anexo 15** – Orientação para sinalização visual de UCs federais ..... 255

**Anexo 16** – Instrução Normativa Ibama nº 154/2007 ..... 285

**Anexo 17** – Sistema de monitoria e avaliação de implementação do plano de manejo ..... 299

**Referências** ..... 311

# Anexo 1

Portaria nº 562, de 25 de outubro de 1968,
que criou a Flona de Passa Quatro

## PORTARIA N.º 562

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, no uso das atribuições que lhe são conferidas nos incisos II e XIII, do artigo 23, do Regimento aprovado com o Decreto nº 62.018, de 29 de dezembro de 1967,

Tendo em vista o disposto no § 1.º, artigo 11, do Regimento, bem assim o prescrito no § 18, inciso IV, do artigo 1.º, e § 3.º, artigo 15, da Portaria n.º 141, de 20.2.68,

RESOLVE:

O Parque Florestal do extinto Instituto Nacional do Pinho, sediado no Município de Passa Quatro, Estado de Minas Gerais, passa a denominar-se FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO, com as atribuições previstas no § 3.º, do artigo 15, da Portaria nº 141, de 20 de fevereiro do corrente ano.

Rio de Janeiro, 25 de outubro de 1968.

MIGUEL JÚLIO VARALLO
Presidente Substituto

# Anexo 2

Certidão no Cartório de Registro de Imóveis da Área da Flona

PÁGINA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Comarca de Passa Quatro — Estado de Minas Gerais

# Registro de Imóveis

**Maria da Conceição Moreira de Siqueira**
Oficial de Registro de Imóveis

Certifico, a requerimento verbal de parte interessada e para os devidos fins, que revendo o arquivo existente no Cartório a meu cargo, sito nesta cidade, verifiquei constar no Livro 2-O de Registro Geral, às fls. 076, o Registro nº3.721, Av.1 - M.3.721, feito em 15 de maio de 1.995, - de SETENTA E DOIS alqueires mineiros, antigos, ou trezentos e quarenta e oito (348) hectares de terrenos de cultura; uma casa de morada, construída de tijolos, de pau-a-pique, coberta de telhas comuns, forrada, assoalhada, envidraçada, com instalações elétricas e sanitárias; três casinhas para agregados, dois paiois, casa para despejo, moinho, carrapatecida, - [illegible] de morada, com duas casinhas para agragados, pocilga, três mil pinheiros três mil eucalíptos, outras árvores de madeira de lei e todos as demais benfeitorias existentes nos ditos terrenos que confrontam com os córre-/gos do Retiro, Vargem Grande e Serra, Fidellis Scianni, Manoel de Oliveira Leite, herdeiros de Astolfo Tiburcio Ribeiro e Joaquim Ribeiro Pereira; as divisas constam da escritura, figurando como ADQUIRENTE: IBAMA -/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, entidade autárquica de regime especial, dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Interior, nos termos do Ofício(GAB/IBAMA/MG nº848/95, datado de 02/05/1.995 de B.Horizonte, assinado por Jader Pinto de Campos Figueira, Superintendente do IBAMA, para constar a transferência do imóvel supra matriculado do IBDF para o IBAMA nos termos da Lei 7735/89 artº4º e Lei 7.732/89.-///.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.

O referido é verdade e dou fé.

Passa Quatro, 15 de maio de 1.995.

Maria da Conceição Moreira de Siqueira
Oficial do Registro de Imóveis.-

21395561/0001-07
Passa Quatro Cartório de Reg. Imóveis e Títulos e Documentos
Praça Dr. Gilberto Guedes, s/n. - Fórum
CENTRO — CEP 37460
PASSA QUATRO — MG.

Maria da Conceição Moreira de Siqueira
Oficial do Registro de Imóveis
e de Títulos e Documentos
PASSA QUATRO - MINAS

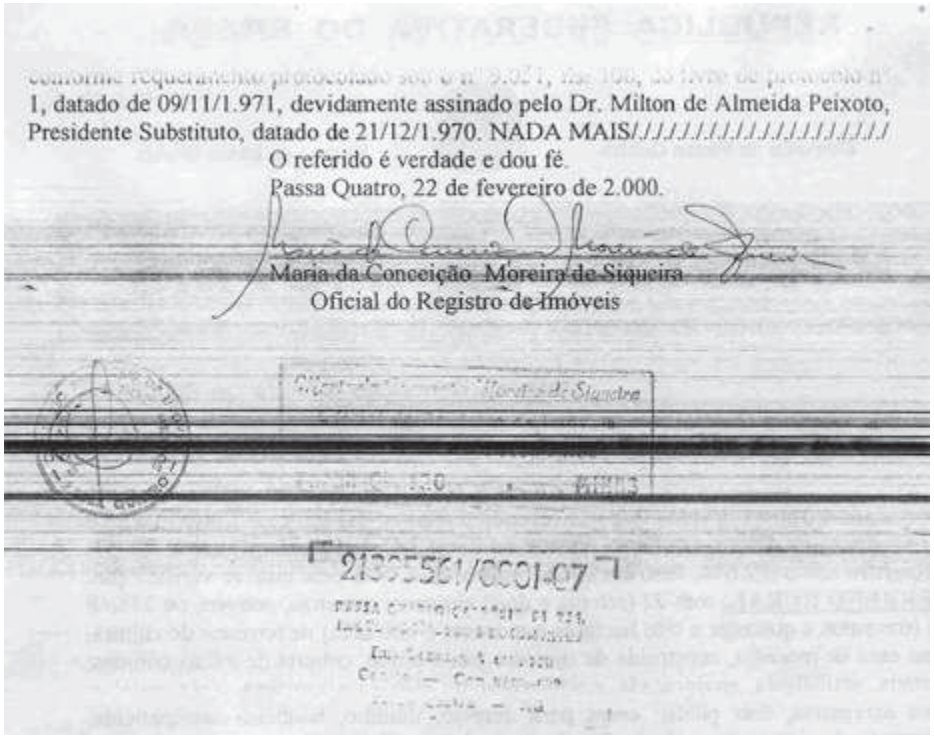
**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Comarca de Passa Quatro — Estado de Minas Gerais

# REGISTRO DE IMÓVEIS

Maria da Conceição Moreira de Siqueira
Oficial do Registro de Imóveis

*CERTIFICO*, a requerimento verbal de parte interessada e para os devidos fins que revendo o arquivo existente no Cartório a meu cargo, sito nesta cidade, verifiquei constar no Livro 3-C de Registro Geral às fls. 51, o Registro sob o nº2.694, feito em 27 de outubro de 1.948, pelo qual se verifica que: **TERRENO RURAL**, com 72 (setenta e dois) alqueires mineiros, antigos, ou 348,48 há (trezentos e quarenta e oito hectares e quarenta e oito ares) de terrenos de cultura, uma casa de moradia, construída de tijolos e pau-a-pique, coberta de telhas comuns, forrada, assoalhada, envidraçada, com instalações elétrica e sanitária; Três casinhas para agregados, dois paióis, casas para despejo, moinho, banheiro carrapaticida, esterqueiros, mangueiros, plantações de marmeleiros, (5.000); outra casa de morada, duas casinhas para agregados, pocilga, três mil pinheiros, três mil eucaliptos, outras árvores de madeira de lei e todas as demais benfeitorias existentes nos ditos terrenos, situados na Vargem Grande e Retiro deste Distrito e Município, que confrontam com os córregos do Retiro, Vargem Grande e Serra, Fidélis Scianni, Manoel de Oliveira, Oliveira Leite, herdeiros de Astolfo Tibúrcio Ribeiro e Joaquim Ribeiro Pereira, onde figura como **adquirente**: **INSTITUTO NACIONAL DO PINHO,** com sede no Distrito Federal, à Rua México, nº 45, 5º a 8º pavimento, representada por seu diretor Dr. Virgilio Gualberto, Presidente; e como **Transmitentes**: ANTONIO TIBÚRCIO SOBRINHO, agrônomo e sua mulher RITA GUEDES TIBÚRCIO, doméstica; Dr. ANTONIO JUPYAÇARA TIBÚRCIO RIBEIRO, médico, e sua mulher JENY FERREIRA TIBÚRCIO, doméstica, Dr. ASTOLFO TIBÚRCIO SOBRINHO, Juiz Municipal e sua mulher MARIANA TEIXEIRA TIBÚRCIO, doméstica, residentes em Varginha, deste Estado, conforme escritura de compra e venda datada de 26/10/1.948, lavrada nas Notas do Cartório do 1º Ofício desta Comarca, pelo valor de Cr$907.200,00; **CERTIFICO,** ainda, que no referido registro foi **AVERBADO**, em 09 de novembro de 1.971, o seguinte: Em virtude da extinção do INSTITUTO NACIONAL DO PINHO, ART. 21 do Decreto Lei nº289, de 28/02/1.967, o imóvel desta transcrição passou a ser **"INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL"**, sob a jurisdição do Ministério da Agricultura, de Personalidade Jurídica própria, Entidade Autárquica, com sede à Avenida Antonio Carlos, nº 67, 12º andar, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara,



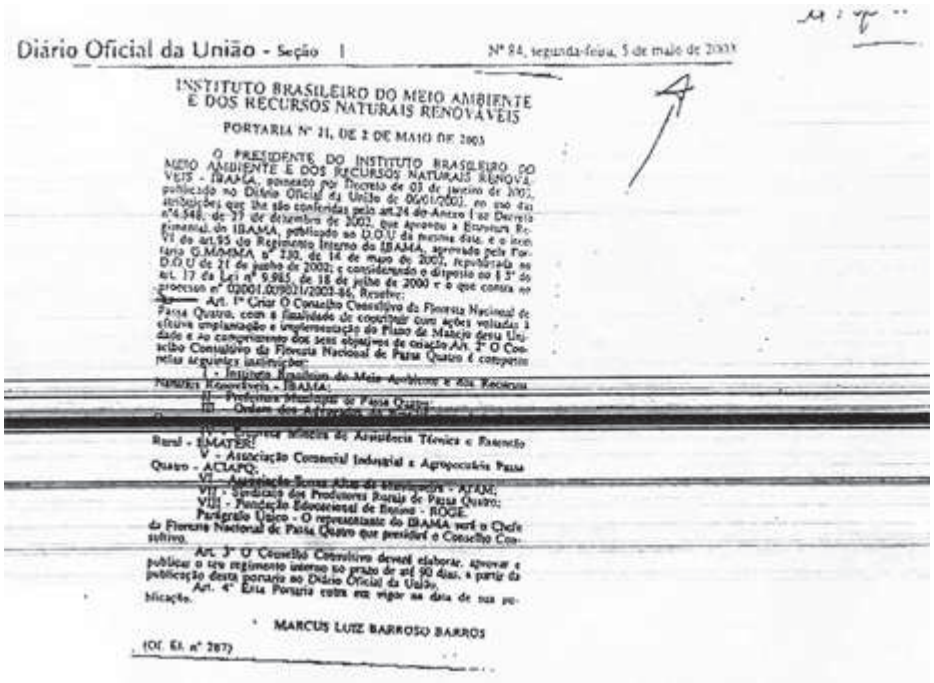
1, datado de 09/11/1.971, devidamente assinado pelo Dr. Milton de Almeida Peixoto, Presidente Substituto, datado de 21/12/1.970. NADA MAIS/////////////////////////

O referido é verdade e dou fé.

Passa Quatro, 22 de fevereiro de 2.000.

Maria da Conceição Moreira de Siqueira
Oficial do Registro de Imóveis

# Anexo 3
Portaria de criação do Conselho Consultivo



Diário Oficial da União - Seção 1 Nº 84, segunda-feira, 5 de maio de 2003

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PORTARIA Nº 21, DE 2 DE MAIO DE 2003

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, nomeado pelo Decreto de 03 de janeiro de 2003, publicado no Diário Oficial da União de 06/01/2003, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art.24 do Anexo I ao Decreto nº 4.348, de 27 de dezembro de 2002, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no D.O.U de mesma data, e o inciso VI do art.55 do Regimento Interno do IBAMA, aprovado pela Portaria G.M/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, republicada no D.O.U de 21 de junho de 2002; e considerando o disposto no § 3º do art. 17 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e o que consta no processo nº 02001.007021/2003-86, Resolve:

Art. 1º Criar O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro, com a finalidade de constituir fora ações voltadas à efetiva implantação e implementação do Plano de Manejo desta Unidade e ao cumprimento dos seus objetivos de criação.Art. 2º O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro é composto pelas seguintes instituições:

I - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

II - Prefeitura Municipal de Passa Quatro;

III - Câmara dos Vereadores de Passa Quatro;

IV - Empresa Mineira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER;

V - Associação Comercial Industrial e Agropecuária Passa Quatro - ACIAPQ;

VI - Associação Bonsai Alto da Mantiqueira - ABAM;

VII - Sindicato dos Produtores Rurais de Passa Quatro;

VIII - Fundação Educacional de Bauru - FOGE.

Parágrafo Único - O representante do IBAMA será o Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro que presidirá o Conselho Consultivo.

Art. 3º O Conselho Consultivo deverá elaborar, aprovar e publicar o seu regimento interno no prazo de até 90 dias, a partir da publicação desta portaria no Diário Oficial da União.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

(Of. El. nº 287)

# Anexo 4
Regimento Interno do Conselho Consultivo

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

**PORTARIA Nº 1 /2006, de 4 de janeiro de 2006.**

**O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA**, no uso das atribuições que lhe confere o Art.24 do Anexo I da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº. 4.756, de 20 de junho de 2003, e no art.95, inciso VI, do Regimento Interno, aprovado pela Portaria GM/MMA nº. 230, de 14 de maio de 2002;

Considerando o disposto na Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, art. 17, no Decreto nº. 4.340, de 22 de agosto de 2000, art. 20 inciso I, e o que consta no processo nº. 02001.009021/2002-86;

**Resolve:**

Art. 1º Aprovar o REGIMENTO INTERNO DO CONSELHO CONSULTIVO DA FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO/MG, na forma do Anexo I a esta Portaria.

Art. 2º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Marcus Luiz Barroso Barros

Presidente do IBAMA

## ANEXO I

## REGIMENTO INTERNO DO CONSELHO CONSULTIVO DA FLONA DE PASSA QUATRO

## CAPÍTULO I

## DOS OBJETIVOS E DAS ATRIBUIÇÕES

### CAPÍTULO I

OBJETIVOS

**Art. 1º** O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro – FLONA de Passa Quatro, criado pela PORTARIA IBAMA nº 21/03, com domicílio junto à unidade do IBAMA no município de Passa Quatro/MG, é uma entidade voltada para a orientação das atividades desenvolvidas na FLONA e seu entorno, conforme disposições da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto 4.340 de 22 de agosto de 2002, do seu Plano de Manejo e do presente Regimento.

**Art. 2º** Os objetivos do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro, resguardados os preceitos da Lei nº 9.985/00 de 18/07/00, são:

I. contribuir para a definição e implantação de uma política pública florestal que possa garantir o desenvolvimento da sociedade e a conservação dos recursos naturais;
II. garantir a gestão e o planejamento integrados e participativos da FLONA de Passa Quatro, de forma consultiva e propositiva, envolvendo os diversos grupos da sociedade civil organizada e do poder público;
III. agregar apoio político e institucional para promover a gestão e o planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro;
IV. contribuir para o aperfeiçoamento da Gestão Participativa das demais Unidades de Conservação no nível Federal, Estadual e Municipal;
V. demais objetivos previstos na Lei nº 9.985 e no seu Decreto Regulamentador nº 4.340 de 22 de agosto de 2002.

**Art. 3º** As atribuições do Conselho Consultivo são:

I. elaborar o seu Regimento Interno no prazo de noventa dias, contados da sua instalação;
II. Incentivar a elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro e participar de forma consultiva da sua elaboração;
III. acompanhar e zelar pela implementação, cumprimento e revisão do Plano de Manejo da unidade de conservação, garantindo o seu caráter participativo;
IV. propor e encaminhar programas, subprogramas e projetos constantes no Plano de Manejo, e atividades relacionadas à Floresta Nacional de Passa Quatro, garantindo uma gestão participativa e fomentando a integração da Unidade com as demais UCs do sul de Minas Gerais assim como com o seu entorno, no âmbito social e ambiental;
V. propor critérios e procedimentos técnico-científicos para direcionar ações de proteção ambiental e de desenvolvimento econômico, social, cultural e científico, de forma sustentável, na FLONA de Passa Quatro;
VI. consultar e convidar técnicos especializados nas áreas de educação, saúde, pesquisa, extensão, fomento, segurança, jurídica e outras para assessorá-lo;
VII. manifestar-se sobre obra ou atividade potencialmente causadora de impacto relevante na unidade de conservação, em sua área de entorno ou corredores ecológicos;
VIII. avaliar o orçamento da unidade e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos seus objetivos;
IX. opinar na contratação e nos dispositivos do termo de parceria com OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), na hipótese de gestão compartilhada da unidade;
X. acompanhar a gestão por OSCIP e recomendar a rescisão do termo de parceria, quando constatada irregularidade;
XI. contribuir para a divulgação de ações promissoras desenvolvidas na FLONA de Passa Quatro, que possam servir de subsídios para futuras ações;

XII. definir os representantes que farão parte do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro;
XIII. acompanhar os processos de exploração de recursos naturais, assim como os programas de pesquisa científica e visitação pública, propostas para a Floresta Nacional de Passa Quatro;
XIV. atuar na FLONA de Passa Quatro de forma consultiva junto ao IBAMA, por intermédio do planejamento e implementação de atividades complementares de educação e proteção ambiental, a partir do amadurecimento de ações conseqüentes e propositivas do Conselho;

**Parágrafo único:** Em todas as decisões do Conselho Consultivo deverão ser observadas as normas e leis relacionadas com as Unidades de Conservação, Florestas Nacionais, Meio Ambiente e com as Políticas Florestais vigentes, inclusive as específicas da Floresta Nacional de Passa Quatro, estabelecidas em seu Plano de Manejo.

## CAPÍTULO II

### Seção I
### DA COMPOSIÇÃO

**Art. 4º** O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro será composto por representantes e respectivos suplentes de órgãos governamentais e da sociedade civil organizada, conforme Portaria que institui o Conselho, desde que habilitados.

**Art. 5°** São instâncias do Conselho Consultivo:

a) Presidente;
b) Vice-Presidente;
c) Coordenação;
d) Secretaria Administrativa;
e) Câmaras Técnicas;
f) Assembléia Geral.

**Art. 6º** A Assembléia Geral é a instância soberana do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro.

**Art. 7°** A Coordenação-Geral da Floresta Nacional de Passa Quatro, será assim constituída:

a) Presidente e Vice-Presidente do Conselho Consultivo;
b) Coordenador-Geral e Vice;
c) Secretário Administrativo e Segundo Secretário do Conselho Consultivo.

**Art. 8º** A secretaria Executiva será composta por um Secretário Administrativo e um segundo Secretário.

### Seção II
### DAS COMPETÊNCIAS DAS INSTÂNCIAS DO CONSELHO CONSULTIVO

**Art. 9º** Compete ao Presidente do Conselho Consultivo:

I. receber, documentar e informar ao Conselho Consultivo a composição da Coordenação;
II. convocar e presidir as Assembléias Gerais ordinárias e extraordinárias;
III. presidir o processo eleitoral para renovação da Coordenação do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro;
IV. presidir o processo de habilitação e credenciamento das entidades que queiram compor o Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro;
V. assinar documentos e representar o Conselho Consultivo perante a sociedade civil e órgãos do Poder Público;
VI. divulgar para a sociedade as informações, decisões e ações do Conselho Consultivo após apreciação da Coordenação;
VII. cumprir e fazer cumprir as normas deste Regimento;
VIII. representar o Conselho Consultivo em juízo ou extra judicialmente;
IX. divulgar no Conselho Consultivo as informações, decisões e ações da Coordenação, após a sua apreciação;

§ 1° O Presidente do Conselho Consultivo será o chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro.

**Art. 10º** Compete ao Vice-Presidente do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro:

I. substituir o Presidente em seus impedimentos e eventuais ausências;

II. assessorar o Presidente.

§ 1° O Vice-Presidente do Conselho Consultivo será eleito, em Assembléia Geral, entre os demais membros.

**Art. 11º** Compete à Coordenação:

I. convidar técnicos especializados nas áreas de meio ambiente, manejo florestal, educação, saúde, pesquisa, extensão, fomento, segurança, jurídica e outros para assessorar o Conselho, sempre que necessário, com vistas a compor as Câmaras Técnicas;
II. cumprir e zelar pela observância das normas deste regimento;
III. contribuir para a divulgação das ações desenvolvidas na Floresta Nacional de Passa Quatro que possam servir de subsídios para as futuras ações;
IV. propor, analisar e discutir assuntos a serem submetidos ao exame do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro;

**Art. 12º** São atribuições do Coordenador-Geral:

I. convocar reuniões da coordenação e enviar suas respectivas pautas, com antecedência mínima de 10 dias;
II. presidir as reuniões ordinárias e extraordinárias da Coordenação;
III. propor questões de ordem e pauta das reuniões.

**Parágrafo Único** – O Coordenador-Geral será eleito em Assembléia Geral, entre os membros do Conselho Consultivo.

**Art.13º** São atribuições do Vice Coordenador-Geral:

I. substituir o Coordenador-Geral em seus impedimentos e eventuais ausências;
II. assessorar o Coordenador-Geral.

**Parágrafo Único** – O Vice-Coordenador será eleito em Assembléia Geral, entre os membros do Conselho.

**Art. 14º** São atribuições do Secretário Administrativo:

I. redigir e assinar as Atas das reuniões da Coordenação e da Assembléia Geral e distribuí-las após cada reunião;
II. redigir correspondências, relatórios, comunicados e demais documentos necessários, mediante aprovação da Coordenação e da Assembléia Geral;
III. receber todas as correspondências e documentos endereçados ao Conselho Consultivo e encaminhá-los à Coordenação, para as providências necessárias;
IV. manter atualizado e organizado o arquivo de documentos e correspondências do Conselho Consultivo;

**Parágrafo Único** – O Secretário Administrativo será eleito, em Assembléia Geral, entre os membros do Conselho Consultivo.

**Art. 15º** São atribuições do Segundo Secretário Administrativo:

I. substituir o Secretário Administrativo em seus impedimentos e ausências;
II. assessorar o Secretário Administrativo.

**Parágrafo Único** – O 2° Secretário Administrativo será eleito em Assembléia Geral, entre os membros do Conselho Consultivo.

**Art. 16º** Compete às Câmaras Técnicas:

I. estudar, analisar, emitir parecer e elaborar projetos e matérias submetidas à sua apreciação, expressos em documentos ou relatórios;
II. proporcionar o suporte técnico e científico necessários às decisões do Conselho Consultivo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri em matérias específicas.

§ 1º - As Câmaras Técnicas serão compostas por técnicos especializados nas áreas de meio ambiente, manejo florestal, direito, educação, saúde, pesquisa, extensão, fomento, segurança e etc., convidados pelo Conselho Consultivo a colaborar, em caráter eventual, com o Conselho Consultivo e a Chefia da Floresta Nacional de Passa Quatro, em assuntos de elevado interesse da Unidade de Conservação.

§ 2º O técnico responsável, devidamente regularizado junto ao seu Conselho Profissional, pela elaboração de parecer não deverá estar envolvido diretamente em projetos ou matérias em execução na Floresta Nacional de Passa Quatro e nem poderá ser membro do Conselho Consultivo.

§ 3° As Câmaras Técnicas serão acionadas pelo Conselho Consultivo ou pela Chefia da

Floresta Nacional de Passa Quatro sempre que necessário e por período pré-determinado, sendo dissolvidas quando esgotados os assuntos relativos às matérias submetidas a sua apreciação ou por decisão do Presidente do Conselho Consultivo.

**Art. 17°** Compete ao Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro:

I. apoiar, orientar e acompanhar o desenvolvimento de programas, projetos e atividades ligadas à FLONA de Passa Quatro de forma a harmonizar e compatibilizar suas ações;
II. zelar pelo cumprimento do Plano de Manejo da FLONA de Passa Quatro;
III. apreciar e opinar sobre a implementação e a revisão do Plano de Manejo;
IV. apreciar e opinar sobre o Relatório de Atividades desenvolvidas na FLONA de Passa Quatro;
V. apreciar e opinar sobre o Plano de Atividades do ano subseqüente;
VI. apreciar e opinar sobre a Prestação de Contas Anual dos recursos aplicados na Floresta Nacional de Passa Quatro;
VII. aprovar e alterar, quando necessário, o Regimento Interno; e
VIII. outras atribuições previstas neste regimento.

## CAPÍTULO III
DA HABILITAÇÃO E CREDENCIAMENTO DAS ENTIDADES

**Art.18º** As entidades que pretendam compor o Conselho Consultivo devem submeter-se a critérios de habilitação e credenciamento, para então concorrer a cargos eletivos.

§ 1º - Os critérios para habilitação e credenciamento das entidades, contempladas no Edital de Convocação, são os seguintes:

a. para os órgãos públicos: apresentar documento de sua criação e regimento interno e os objetivos das entidades compatíveis com as atividades da Floresta Nacional de Passa Quatro;
b. para as entidades não-governamentais: apresentar Estatuto, Ata da fundação da entidade, registro e Ata da reunião de posse da Diretoria e os objetivos das entidades compatíveis com as atividades da Floresta Nacional de Passa Quatro.

§ 2º - A habilitação e credenciamento de novas entidades como membros do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro dar-se-á com aprovação em Assembléia Geral.

§ 3º - O Presidente do Conselho Consultivo dará ampla divulgação pública quando da renovação e/ou nova habilitação para composição do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro.

## CAPÍTULO IV
DAS REUNIÕES

**Art.19º** O Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro, juntamente com suas instâncias, reunir-se-á em Assembléia Geral ordinariamente a cada 06 (seis) meses e, extraordinariamente, sempre que necessário:

I. As Assembléias Ordinárias serão convocadas pelo Presidente do Conselho Consultivo por meio de edital de convocação, convocação formal aos membros do conselho (ofício, fax, correio eletrônico, etc.) encaminhado até 20 (vinte) dias corridos antes da data de sua realização, contendo o local, data, horário e pauta para discussão;
II. As Assembléias Extraordinárias serão convocadas pelo Presidente do Conselho Consultivo por meio de convocação formal aos membros do conselho (ofício, fax, correio eletrônico, etc.), em 24 horas antes da data de sua realização, contendo o local, data, horário e pauta para discussão;
III. As reuniões Extraordinárias da Assembléia Geral poderão ser solicitadas por qualquer membro do Conselho Consultivo, desde que encaminhadas, indicando os motivos da solicitação à Coordenação do Conselho Consultivo. Cabe à Coordenação aprovar ou não o pedido e ao Presidente convocá-la, seguindo as determinações contidas no Inciso II desse artigo;

IV. As reuniões extraordinárias ainda poderão ser convocadas por 05 (cinco) membros do Conselho Consultivo independentemente de aprovação, desde que solicitadas com base na urgência do fato, na mesma modalidade de convocação contida no Inciso I desse Artigo;

V. A não realização da reunião será registrada em Ata da reunião subseqüente, sendo que o não comparecimento dos membros deverá ser justificado.

§ 1º As reuniões devem ser públicas, com pautas preestabelecidas no ato da convocação e realizadas em local de fácil acesso.

§ 2º As reuniões da Assembléia Geral terão inicio, respeitando o número de membros presentes, de acordo com a seguinte ordem de abertura:

a. em primeira convocação, com presença de pelo menos metade mais um de seus membros;
b. em segunda convocação, com presença de pelo menos um terço de seus membros.

§ 3º As reuniões ordinárias da Coordenação terão periodicidade trimestral.

§ 4º As reuniões extraordinárias da Coordenação poderão se solicitadas sempre que necessário, por qualquer membro e convocadas com 48 horas de antecedência.

§ 5º A sede do Conselho Consultivo será a sede da Floresta Nacional de Passa Quatro, localizada no município de Passa Quatro/MG, podendo qualquer Instituição membro sediar as reuniões, a critério do Presidente, devendo esta colocar à disposição do Conselho Consultivo a infra-estrutura de apoio para a realização dos trabalhos.

**Art. 20** As deliberações da Assembléia Geral e da Coordenação serão tomadas por maioria simples dos votos dos membros presentes.

**Parágrafo Único.** As deliberações relativas às propostas de alteração do Regimento Interno serão tomadas por maioria simples de votos dos membros do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro presentes em Assembléia Geral Extraordinária convocada com esta finalidade.

**Art. 21** Será lavrada Ata em cada Assembléia Geral e em cada reunião da Coordenação, que após sua leitura e aprovação será assinada na reunião subseqüente, pelo Presidente, pelo Coordenador, pelo Secretário e por todos os membros presentes e enviadas às entidades envolvidas nas questões da Floresta Nacional e ainda colocadas à disposição dos membros do Conselho Consultivo.

**Art. 22** Os membros do Conselho Consultivo deverão comparecer às Assembléias Ordinárias e Extraordinárias para o andamento dos trabalhos.

## CAPÍTULO V
DAS ELEIÇÕES

**Art. 23** A eleição para renovação dos membros da Coordenação será realizada no período máximo de 60(sessenta) dias e mínimo de 30 (trinta) dias que antecedem ao término dos mandatos vigentes, que será de 2 (dois) anos.

**Parágrafo Único.** As eleições serão convocadas pelo Presidente do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro, que terá plenos poderes para dirigir o Processo Eleitoral aprovado, tendo acesso à documentação, arquivos, cadastro e todo o material necessário à sua realização.

## CAPÍTULO VI
DA PERDA DO MANDATO E DA VACÂNCIA

**Art. 24** Perderá a condição de membro do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro a instituição ou organização que:

I. deixar de comparecer a três assembléias consecutivas ou cinco intercaladas, sem justificativa aceita pela Coordenação;
II. manifestar-se publicamente de forma que, por algum motivo, possa lesar, perante a opinião pública, a imagem da Floresta Nacional de Passa Quatro;
III. solicitar oficialmente ao Presidente do Conselho seu descredenciamento.

§ 1º A falta do representante da instituição membro será comunicada ao gestor da

mesma por escrito pelo Presidente do Conselho Consultivo;
§ 2º A justificativa de falta deverá ser feita por escrito ao Presidente do Conselho Consultivo;
§ 3º Será solicitada a substituição do representante de instituição membro do Conselho Consultivo ou de seu suplente, quando:
I. for descredenciado pela Instituição que representa;
II. a critério da Coordenação e da Assembléia Geral, cometer falta grave por ocasião de sua atuação no Conselho Consultivo.
§ 4º A perda do mandato do membro do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro ou de seus representantes, será efetivada a partir de resolução em Assembléia Geral, sancionada pelo Presidente do Conselho Consultivo.
**Art. 25** Ocorrerá a vacância do mandato do membro da Coordenação nos seguintes casos:
I. renúncia voluntária, formulada por escrito, em expediente endereçado à Coordenação;
II. perda do mandato;
III. morte.
§ 1º Em caso de vacância, a Coordenação tomará as providências imediatas para que ocorra a eleição de novo membro.
§ 2º A ausência injustificada dos membros efetivos e suplentes da Coordenação, este último no caso de substituição, em três reuniões consecutivas ou cinco intercaladas, implicará na perda do mandato, sendo passível de substituição por outra entidade eleita em assembléia geral.

## CAPÍTULO VII
DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

**Art. 26** As indicações para renovação do Conselho Consultivo serão realizadas no período máximo de 60 (sessenta) dias e no mínimo de 30 (trinta) dias que antecedem o término dos mandatos vigentes, mediante ofício do Presidente do Conselho Consultivo para todas as entidades representadas.

**Art. 27** Havendo manifestação de interesse de novas Entidades em participar do Conselho Consultivo, a análise e aprovação das interessadas dar-se-á em Reunião Ordinária do Conselho Consultivo, observando os princípios do Art. 17 do Decreto Federal 4340/2002.
**Art. 28** As nomeações das Entidades que comporão o Conselho Consultivo serão efetivadas pelo Presidente do IBAMA, mediante publicação de Portaria no Diário Oficial da União, com mandato de 02 (dois) anos, renovável por igual período.

## CAPÍTULO VIII
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

**Art. 29** O primeiro ato da primeira Reunião Ordinária do Conselho Consultivo será o da solenidade de posse oficial dos seus membros representantes, outorgada na ocasião pelo Presidente do IBAMA e/ou Chefe da FLONA de Passa Quatro, como Presidente deste.
**Art. 30** As decisões que o Conselho Consultivo julgar necessárias serão formalizadas em documentos, dando-se ampla publicidade.
**Art. 31** Os casos omissos deste Regimento Interno serão dirimidos pelo Conselho Consultivo em reunião.
**Art. 32** Os representantes das instituições membros do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Passa Quatro não receberão vantagem a título de remuneração e suas atividades serão consideradas de relevante interesse público.
**Art. 33** O Conselho Consultivo atuará e se posicionará de forma independente da administração do IBAMA.
**Art. 34** Consideram-se partes integrantes deste Regimento Interno as demais condições, critérios, objetivos e atribuições dos Conselhos Consultivos das Florestas Nacionais, previstos na Lei 9.985, de 18 de julho de 2000 e demais Legislações complementares e Regulamentos.

# **Anexo 5**
# Relatório da Oficina de Planejamento Participativo

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

# Relatório da Oficina de Planejamento Participativo e Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro (MG)

Passa Quatro (MG)

2009

## 1 Apresentação

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) com o apoio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) promoveram a Oficina de Planejamento Participativo, no período de 12 a 14 de dezembro de 2007, com o objetivo de subsidiar o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro.

A oficina foi realizada nas dependências do Hotel Recanto das Hortênsias, município de Passa Quatro, Minas Gerais, com a participação de grupo de trabalho interdisciplinar, composto por representantes dos principais grupos e instituições envolvidos com a Floresta Nacional de Passa Quatro. Em etapa de organização da oficina, os participantes se apresentaram – painel 3.1 e registraram a percepção que possuem da unidade de conservação. Foram apresentados os objetivos da oficina pela Coordenadora Técnica do Plano de Manejo da Flona de Passa Quatro, a Engenheira Ofélia de F. Gil Willmersdorf: gerar subsídios para a elaboração do plano de manejo e promover a integração e a cooperação da comunidade, parcerias e instituições no planejamento e operacionalização da unidade – painel 3.2. Na seqüência, foi apresentado o programa de trabalho – painel 3.3, considerando os aspectos básicos da oficina fundamentados no método Metaplan – painel 3.4.

Os trabalhos foram iniciados com etapa de análise da situação atual da unidade de conservação. Os participantes identificaram aspectos inerentes que, considerados como problemas ou pontos fracos, dificultam ou comprometem o alcance de seus objetivos de criação – painel 4.1. Os aspectos identificados como problemas foram analisados e avaliados quanto à gravidade que representam para o alcance dos objetivos da Floresta Nacional, destacando as de maior gravidade – painel 4.2.

Dando seqüência à análise da situação, os participantes identificaram aspectos inerentes à unidade de conservação que, considerados como pontos fortes, contribuem para o alcance dos seus objetivos de criação – painel 4.3, destacando os de maior relevância – painel 4.4.

Procedendo a análise do contexto local, regional e internacional, foram identificados aspectos considerados como ameaças – painel 5.1, destacando aqueles de maior gravidade – painel 5.2. Na continuidade da análise do contexto externo, os participantes identificaram aspectos considerados como oportunidades que contribuem para o alcance dos objetivos de criação da UC – painel 5.3. As oportunidades foram analisadas e avaliadas quanto à importância para a Floresta Nacional, destacando as de maior relevância – painel 5.4.

No dia seguinte, os trabalhos tiveram início com os participantes divididos em grupos para a análise das propostas de definição da zona de amortecimento da UC, utilizando critérios técnicos para inclusão de áreas, exclusão e ajuste. Foram discutidas e avaliadas diversas propostas, sendo aprovada a que abrange área de 4.800 ha com remanescentes florestais do entorno e as principais nascentes dos tributários do Rio Passa Quatro e da Bacia do Rio Quilombo.

Com os participantes ainda divididos em grupos de trabalho, foi analisada a proposta de planejamento da UC dividida em programas de trabalho. Depois, as propostas foram apresentadas em plenário para discussão e aprovação da versão final.

No terceiro dia, 14/12/2007, após a conclusão da análise da proposta de planejamento da UC, os participantes, indivi-

dualmente, identificaram possíveis instituições e o potencial de cooperação para elaboração e implementação do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro – painel 8.

Finalizando os trabalhos, os participantes expressaram seus sentimentos em relação à oficina, abordando aspectos negativos, positivos e sugestões – painel 9.

Este relatório é constituído de toda a documentação gerada na oficina, bem como da apresentação final da proposta consensuada do plano de manejo na festa dos 60 anos da Floresta Nacional de Passa Quatro, ocorrida no dia 14/12/2007, às 20 horas, no Auditório do Hotel das Hortênsias.

Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Analista Ambiental/Flona de Ipanema
Moderadora

Sandra Regina Tarcitano
Analista Administrativo/Flona de Ipanema
Moderadora

E-mail: ofelia.willmersdorf@icmbio.gov.br
sandra.tarcitano@icmbio.gov.br

## 2 Conteúdo

1 Apresentação
2 Conteúdo
3 Organização da oficina
  3.1 Participantes da oficina
  3.2 Programa de trabalho
  3.3 Aspectos básicos da oficina
4 Análise da situação atual da Flona de Passa Quatro
  4.1 Pontos fracos
  4.2 Pontos fracos: gravidade
  4.3 Análise da situação atual da Flona: Pontos Fortes
  4.4 Pontos fortes: aspectos relevantes
5 Análise do contexto externo
  5.1 Ameaças
  5.2 Ameaças: gravidade
  5.3 Análise do contexto externo: Oportunidades
  5.4 Oportunidades: aspectos relevantes
6 Apresentação do zoneamento ambiental da Floresta Nacional
7 Apresentação das propostas da zona de amortecimento
8 Matriz de análise estratégica
9 Apresentação das propostas e definição do planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro
10 Cooperação interinstitucional
11 Registro fotográfico da Oficina de Planejamento Participativo
12 Apresentação da síntese do Plano de Manejo da Flona
13 Lista de presença dos participantes

## 3 Organização da oficina

A oficina foi iniciada com uma etapa de organização dos trabalhos, quando foram apresentadas quatro perguntas orientadoras:

**Quem somos?** | **O que vamos fazer?** | **Quando?** | **Como vamos trabalhar?**

Respondendo à pergunta inicial – quem somos? –, os participantes se apresentaram, sendo documentado o seguinte painel:

### 3.1 – Participantes da oficina (painel 3.1)

| Nome | O que faço? Onde? | Visão da Flona | Expectativa |
|---|---|---|---|
| 1 – Cláudia Camurça | Trabalha com as Flonas na CGFLO/Diusp em Brasília | Espaço para a gestão ambiental participativa | Maior participação na gestão ambiental |
| 2 – Elisa Toniolo Lorensi | -Cartografia; geoprocessamento centro sensoriamento remoto – Ibama - BSB | Linda | Poder ajudar para o desenvolvimento do plano de manejo |
| 3 – Catalina do Nasc. Lopez | Estagiária de Biologia | Conservação da biodiversidade | |
| 4 – Johney G. Ferreira | Téc. Ambiental, Flona de Passa Quatro, ex-Ibama, atual ICMBio - MMA | Área conservada | Melhorar as atividades após elaboração e implantação do plano de manejo |
| 5 – José Ribeiro Neto | Produtor rural | Áreas muito bonitas, precisamos ampliá-las | Melhorar a relação entre a flona e o produtor rural |
| 6 – Murilo Brito | Comerciante, representante da Associação Comercial | É um local belíssimo | Maior abertura nos passeios com guias locais |
| 7 – José Custodio Pinto Costa | Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do município | Local bonito e importante | Melhor interação com a comunidade, principalmente com a família rural |
| 8 – Maria Ivone Tibúrcio | Aposentada, mora numa fazenda vizinha ao Ibama | Amo a Flona como se fosse minha casa e acho primordial sua conservação para o meio ambiente | Que essa oficina alcance os nossos objetivos, isso é a conservação da biodiversidade |
| 9 – Silvana Mota | Professora no município | Beleza natural | Maior interação |
| 10 – Marilena Pinto França | Instituto OIA, ONG Ambientalista Itanhandu | Lugar aprazível | Maior interação |
| 11 – Hermínia Silva Guedes | Passa Quatro | Trabalhos voluntários na área ambiental, geógrafa | Interação entre a Flona e a comunidade de Passa Quatro |
| 12 – João Raimundo C. Paiva | Produtor rural | Flona orientar mais o produtor rural | Esclarecimento ao produtor rural, para que possa contribuir mais |
| 13 – Vânia Ap. Maia Pimentel | Flona de Passa Quatro, Analista Administrativo | Tem grandes atrativos | Com o plano de manejo, possamos desenvolver mais atividades na UC |

| Nome | O que faço? Onde? | Visão da Flona | Expectativa |
|---|---|---|---|
| 14 – Marisa Rocha | Estudante | Um lugar bonito, que tem grandes atrativos | Que tenha mais coisas, para que atraia mais visitantes e melhor atendimento |
| 15 – Kleber Rocha | Gestor circuito turístico, Terras Altas da Mantiqueira | Importantíssima: em prol da defesa do meio ambiente; fomento do turismo | Momento decisivo para sedimentar a Flona como um exemplo de política positiva |
| 16 – Edgard de Souza Andrade Jr. | Chefe da unidade Flona de Passa Quatro | UC de grande importância para a região | - Realização de um objetivo de todos que trabalham na Flona;<br>- Maior interação com a comunidade de Passa Quatro |
| 17 - Luiz Carlos Análio | Produtor rural, presidente Sindicato Rural | Sirva para conscientizar mais o povo com a importância da conservação | Continuar preservando a Flona para servir como atração turística |
| 18 – Fábio Luis Vellozo Mello | Analista Ambiental, Flona de Passa Quatro | Unidade que pode contribuir muito com a proteção de recursos naturais e com o desenvolvimento sustentável da região | Espero que realizemos um excelente trabalho e que tenhamos um plano de manejo muito bem elaborado |
| 19 – Ofélia de F. Gil Willmersdorf | Flona de Ipanema | Unidade com grande potencial | Que essa oficina traga subsídios ao plano |
| 20 – Sandra R. Tarcitano | Analista Administrativo, Flona Ipanema - SP | Belíssima | Fazer um bom trabalho |
| 21 – Rose Myrian A. Ferreira | Analista Ambiental Ibama - Lavras | Me sinto protegida como se estivesse num útero | Reflita a visão técnica e da comunidade |
| 22 – Roberto Marques Neto | Professor da Faculdade de São Lourenço, consultorias | Área de considerável fragilidade natural, sobretudo em função da área posicionada a montante | Elaboração bem-sucedida do plano de manejo |
| 23 – Johana Rocha Gonçalves | Turismóloga, Flona Passa Quatro | Conservação da biodiversidade | Melhorar condições para atender visitantes e comunidade |
| 24 - Alexandre de Assis Hudson | Analista ambiental, Ibama, pesquisa dos répteis e anfíbios da Flona | Uma UC importante para conservação da biodiversidade da Serra da Mantiqueira | Contribuir para o planejamento da unidade |
| 25 – Cláudio de Souza Magalhães | Analista ambiental, esc. reg. Ibama, Lavras, estudos hidrológicos | Monitoramento ambiental – pesquisa científica | Melhorar a relação entre a Flona e o entorno |
| 26 – Cezar F. Araújo Júnior | Doutorado em Ciência do Solo no Departamento de Ciência do Solo da Univ. Federal de Lavras | Unidade destinada à conservação e manutenção da biodiversidade | Estabelecer regras para o manejo sustentável com o consenso da comunidade |
| 27 – Verusca Cavalcanti | Trabalho com planos de manejo em várias florestas nacionais | Utilizar a Flona conservando a natureza para as gerações presentes e as futuras | Que todos manifestem suas dúvidas, vontades, sonhos, insatisfações em relação à Flona |
| 28 – Giselle Karine | Gerente administrativa Engenho Doce | Importante para nossa vida | Melhorar e conservar a Flona com a ajuda de todos |
| 29 – Tiago Cardoso | Aposentado | Lugar muito bonito | Melhorar a Flona |
| 30 – José Sidney de Souza (Sid) | Advogado e defensor público aposentado, presidente da OAB de Passa Quatro | Espero que essa oficina sirva de conscientização da necessidade de conservação da natureza | Expectativa é que ela seja realmente um lugar de conservação |

| Nome | O que faço? Onde? | Visão da Flona | Expectativa |
|---|---|---|---|
| 31 – Antonio Claret Mota Esteves | Sec. Cult. Turismo, Meio Ambiente, Vice-Prefeito | Importância: meio ambiente e turística | Ampliação de sua área |
| 32 – João Batista Pereira | Agricultor | Muito bom | Melhor qualidade de vida |
| 33 – João Ricardo Nogueira | Professor da Faculdade de São Lourenço | Vejo a Flona como uma instituição que pode ajudar de forma significativa na conservação de sua área, seu entorno de forma social, econômica e ambiental | Espero que se consiga traçar planos e metas que incorporem a questão socio-ambiental |
| 34 – Sebastião Franklin Ribeiro | Presidente da Câmara, Passa Quatro, MG | Preservar o meio ambiente, principalmente a água | Este plano é muito interessante, pois através de reunião como essa, sempre traz benefícios |
| 35 – Mauro Guimarães Diniz | Téc. do Núcleo de Fauna Silvestre do Ibama (MG), ornitólogo, atuando na área de ordenamento e licenciamento de fauna | Vejo a Flona como um importante e estratégico núcleo p/ conservação de fauna, especialmente avifauna do bioma de Mata Atlântica e das montanhas da Serra da Mantiqueira e seus endemismos de altitude | Espero que a OPP possa servir de instrumento definitivo ao uso ordenado da Flona, estabelecendo rumos criteriosos e plausíveis no sentido da boa implantação e implementação do plano de manejo |
| 36 – Clarismundo Benfica (Dicão) | Chefe da APA – Serra da Mantiqueira | Importante área de proteção e manejo para o bioma da região | Planejamento das ações com a participação das comunidades do entorno |
| 37 – Luciano Lopes Reis | ICMBio – Coord.-Geral de Florestas Nacionais | Importante remanescente da Floresta Ombrófila mista c/ grande potencial p/ o desenvolvimento de modelos de floresta sustentável, ecoturismo e cons. de espécies | Construção participativa de subsídios p/ o plano de manejo |
| 38 – Josy Sapucaia Gonçalves | Turismóloga, Plano de Manejo Flona de Passa Quatro | Local de lazer | Propostas de manejo |
| 39 – Luciano Bonatti Regalado | Flona de Ipanema, biólogo – Analista Ambiental | Organizada | Elaboração de um plano dinâmico, que atenda os anseios da sociedade quanto à conservação dos recursos naturais e desenvolvimento regional |
| 40 – Isabel de Andrade Pinto | Bióloga, Valor Natural | "Uma tetéia" – unidade com grande potencial para implantar programas de modelo (educação, pesquisa, manejo) | Construção participativa do plano de manejo |
| 41 – Sargento Luciano Pereira Rosa | Bombeiro Militar, Membro do Condesp | Flona-floresta predominante de pinheiros com fins experimentais | Adquirir experiência, conhecer melhor a Flona |
| 42 – Valdo Veloso | Ibama-Sede (MG) | Unidade "distante", fechada, bonita, sem muita divulgação das atividades | Conhecer melhor o plano de manejo da unidade |
| 43 – Rosângela Ribeiro Silva – Chefe da Flona | Flona de Paraopeba | Unidade-modelo | Conhecimentos das potencialidades da Flona |

| Nome | O que faço? Onde? | Visão da Flona | Expectativa |
|---|---|---|---|
| 44 – César Saullo | Hoteleiro/fotógrafo | O maior potencial turístico e pulmão da cidade | Tomar maior conhecimento sobre a Flona |
| 45 – Júlia Maria Clébicar Ribeiro | Policial- Polícia Rodoviária Federal, BR- 354 Pouso Alto-MG | O Ibama Passa Quatro atualmente passa a idéia de revitalização e interesse e ainda interação com a comunidade | Proteção total dos recursos naturais, minimização dos impactos ambientais. Defesa |
| 46 – Luiz da Silva | Empresário/ Vereador | A terra onde nasci | Maior participação das pessoas, muito bom |
| 47 – Márcio, Codema/ Passa Quatro | Atuo como conselheiro do Codema e leciono em cursos de formação de professores | Uma unidade de conservação fundamental para o município de Passa Quatro | Ampliação da Flona de Passa Quatro e uma atuação com a comunidade local para educação ambiental |
| 48 – Cláudia G. Costa | Museu de Ciências Naturais, PUC Minas (BH) | Um lugar aprazível, uma área importante para preservação | Estabelecer estratégias e diretrizes para o funcionamento e conservação da UC |
| 49- Ivan L. Leite Costa | Analista Ambiental do Inst. Estadual de Florestas (Parque E.S. Papagaio) | Local de conservação da diversidade, com importante papel de preservação da fauna e flora dentro dos limites da UC e seu entorno | Eu espero da OPP da Flona de Passa Quatro boas decisões de manejo, feitas por pessoas que foram previamente instruídas, que contribuam para o melhoramento da atuação ambiental, turística e local (população) dessa UC |

Respondendo à pergunta – O que vamos fazer? –, foi feita reflexão sobre a importância do envolvimento da comunidade e as parcerias no planejamento da unidade de conservação, tendo a oficina os seguintes objetivos:

- Gerar subsídios para a elaboração do Plano de Manejo da Flona de Passa Quatro.
- Promover a integração e a cooperação da comunidade, parcerias e instituições no planejamento e operacionalização da unidade.

## 3.2 Programa de trabalho (painel 3.3)

Respondendo à pergunta – Quando? –, foi apresentado o programa de trabalho proposto para a oficina.

| Quarta-feira (12/12/2007) | Quinta-feira (13/12/2007) | Sexta-feira (14/12/2007) |
|---|---|---|
| Manhã<br><br>- Organização da oficina<br>- Análise da situação atual da UC: pontos fracos e fortes | Manhã<br><br>- Propostas da zona de amortecimento: discussão<br>- Definição da zona de amortecimento da UC | Manhã<br><br>- Apresentação das propostas de planejamento e após as discussões proceder as incorporações consensuadas. |
| Tarde<br><br>- Análise do contexto externo: ameaças e oportunidades.<br>-Apresentação do zoneamento ambiental da UC. | Tarde<br><br>Análise da proposta de planejamento da UC (grupos); adequar e/ou considerar os aspectos levantados nos contextos interno e externo da UC. | Tarde<br><br>Cooperação interinstitucional<br>Avaliação da oficina<br>Encerramento da oficina. |

### 3.3 Aspectos básicos da oficina (painel 3.4)

Respondendo à pergunta – Como vamos trabalhar? –, foi feita reflexão sobre a oficina, com exposição dos aspectos básicos para o trabalho em grupo no enfoque participativo e de planejamento, segundo o roteiro metodológico elaborado pelo Ibama.

A oficina é um espaço de trabalho dinâmico, interativo, de intercâmbio de conhecimentos e experiências, buscando, de forma construtiva, desenvolver etapas lógicas, sucessivas e interligadas de análise e planejamento da unidade de conservação.

Os participantes foram orientados quanto aos aspectos básicos de desenvolvimento da oficina, enfatizando a importância da efetiva participação de todos e a busca do consenso na análise e no planejamento da unidade.

**O método de trabalho**

A técnica de coleta e estruturação de idéias – tempestade de idéias – e o método Metaplan foram utilizados como instrumentos para a análise da UC.

Método de animação Metaplan:
Regras:

- Tempo de fala limitado em 30 segundos;
- Discussão por escrito;
- Escrever apenas uma idéia por tarjeta;

**A documentação e a visualização**

- Letra legível;
- Escrever de forma clara, objetiva e completa (em lugar de palavras-chave);
- A idéia no painel pertence ao grupo;
- Votação com dinâmica: tempestade de idéias.

Quatro passos básicos são dados na coleta e na estruturação de idéias:

**Geração de idéias** → **Organização** → **Análise** → **Conclusões**

## 4 Análise da situação atual da Flona de Passa Quatro

### 4.1 Pontos fracos (painel 4.1)

A análise da situação atual foi iniciada com a identificação dos aspectos inerentes à Flona que, considerados como problemas, impedem ou dificultam o cumprimento dos objetivos de criação e gestão da UC:

- Área pequena da Flona;
- Recursos humanos e financeiros; técnicos morando no local;
- Funcionamento do restaurante nos fins de semana; infra-estrutura turística e para pessoas com necessidades especiais;
- Eficiência na produção de mudas nativas e exóticas;
- Capacitação de funcionários;

- Poucas plantas nativas frutíferas para alimentação de animais;
- Vulnerabilidade do ecossistema;
- Falta de plano de manejo;
- Entorno com muitos problemas ambientais;
- Risco das árvores de pinus caírem;
- Falta de animais;
- Pouca divulgação do que é feito na Flona;
- Falta pesqueiro de truta;
- Abertura para ruídos de veículos e outros;
- Inexistência de política florestal atuante;
- Falta de bichos, como antigamente, para atrair visita.

### 4.2 Pontos fracos: gravidade (painel 4.2)

Os aspectos identificados como problemas inerentes à Esec foram analisados e avaliados quanto à gravidade, dificultando o alcance dos objetivos da unidade de conservação, obtendo o seguinte quadro:

| Gravidade | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * Área Pequena da Flona | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Recursos humanos e financeiros; técnicos morando no local | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Funcionamento do restaurante nos fins se semana; infra-estrutura turística e para pessoas com necessidades especiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Eficiência na produção de mudas nativas e exóticas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Capacitação de funcionários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Poucas plantas nativas frutíferas p/ alimentação de animais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Vulnerabilidade do ecossistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta plano de manejo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Entorno com muitos problemas ambientais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Risco das árvores de pinus caírem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de animais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Pouca divulgação do que é feito na Flona | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta pesqueiro da truta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Abertura p/ ruídos de veículos e outro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Inexistência de política florestal atuante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de bichos, como antigamente, p/ atrair visita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 4.3 Análise da situação atual da Flona: pontos fortes (painel 4.3)

Na continuidade da análise da situação atual da Flona os participantes identificaram aspectos considerados como pontos fortes, que contribuem para o cumprimento de seus objetivos de criação:

- Localização privilegiada;
- Trabalho de educação ambiental com as escolas;
- Plano de manejo participativo;
- Beleza natural;
- Melhor atrativo turístico do município;
- Empenho dos servidores;
- Conselho participante atuante e estabelecido;
- Brigada de incêndio;
- Localização que viabiliza a expansão da unidade;
- Protetora de nascentes, água cristalina;
- Área conservada, remanescente da Mata Atlântica;
- Identificação e sinalização da área;
- Segurança dos visitantes;
- Produção de mudas;
- Faz parte da história da cidade;
- Ar puro, sem poluição;
- Apoio e dedicação dos técnicos e pesquisadores na elaboração do plano de manejo;
- Grande potencial para pólo-piloto de manejo;
- Manutenção da unidade;
- Imã para ações, eventos sobre o meio ambiente na cidade, região;
- Setores de declividades suaves e solos desenvolvidos propícios à intervenção;
- Número expressivo de aves;
- Refúgio para animais silvestres;
- Proximidade dos grandes centros;
- Importante conexão com órgãos estaduais e federais.

## 4.4 Pontos fortes: aspectos relevantes (painel 4.4)

Os aspectos identificados como pontos fortes da Flona foram analisados destacando, segundo a visão individual dos participantes, os considerados de maior relevância para o cumprimento de seus objetivos de criação.

| Aspectos relevantes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * Localização privilegiada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Trabalho de educação ambiental com as escolas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Plano de manejo participativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Beleza natural | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Melhor atrativo turístico do município | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Empenho dos servidores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Conselho participante, atuante, estabelecido | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Brigada de incêndio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Localização que viabiliza a expansão da unidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Protetora de nascentes, água cristalina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Área conservada remanescente da Mata Atlântica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Aspectos relevantes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * Identificação e sinalização da área | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Segurança dos visitantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Produção de mudas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Faz parte da história da cidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Ar puro, sem poluição | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Apoio e dedicação dos téc. e pesquisadores na elaboração do plano de manejo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Grande potencial p/ pólo-piloto de manejo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Manutenção da unidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Ímã p/ ações, eventos sobre o meio ambiente na cidade, região | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Setores de declividades suaves e solos desenvolvidos propícios à intervenção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Número expressivo de aves | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Refúgio para animais silvestres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Proximidade dos grandes centros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Importante conexão c/ órgãos estaduais e federais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 5 Análise do contexto externo

### 5.1 Ameaças (painel 5.1)

Foi feita a análise do contexto local, regional e nacional, identificando os aspectos que constituem ameaças à consolidação da Floresta Nacional de Passa Quatro:

- Atividades impactantes no entorno;
- Desmatamento;
- Ocorrência de incêndios;
- Saneamento ineficaz;
- Baixa interação com a comunidade, enfaticamente as famílias rurais;
- Falta de apoio por parte do poder público municipal;
- Introdução de animais domésticos;
- Pouco entrosamento com o entorno;
- Falta de educação ambiental;
- Falta de UCs no entorno;
- Falta de ligação entre as florestas;
- Utilização de agrotóxicos;
- Introdução de espécies exóticas;
- Uso do solo sem técnicas conservacionistas;
- Expansão urbana;
- Fragmentação do Ibama;
- Distanciamento dos órgãos competentes;
- Falta de fiscalização quanto ao desmatamento;
- Falta de preservação das nascentes no entorno;
- Desconhecimento dos objetivos da Flona pela comunidade;
- Descontinuidade de projetos por mudanças no cenário político;
- Presença de população carente;
- Pressão turística;
- Falta de um blog para informações;
- Falta de orientação quanto às espécies a serem utilizadas no reflorestamento do entorno;
- Políticas inexistentes para UCs.

## 5.2 Ameaças: gravidade (painel 5.2)

Os aspectos relacionados ao contexto local, regional e nacional, considerados como ameaças, foram analisados destacando, segundo visão individual dos participantes, aqueles considerados de maior gravidade.

| Gravidade | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * Atividades impactantes no entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Desmatamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Ocorrência de incêndios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Saneamento ineficaz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Baixa interação com a comunidade, enfaticamente as famílias rurais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de apoio por parte do poder público municipal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Introdução de animais domésticos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Pouco entrosamento com o entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de educação ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de UCs no entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de ligação entre as florestas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Utilização de agrotóxicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Introdução de espécies exóticas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Uso do solo sem técnicas conservacionistas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Expansão urbana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Fragmentação do Ibama | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Distanciamento dos órgãos competentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de fiscalização quanto ao desmatamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de preservação das nascentes no entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Desconhecimento dos objetivos da Flona pela comunidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Descontinuidade de projetos por mudanças no cenário político | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Presença de população carente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Pressão turística | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de um blog p/ informações | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Falta de orientação quanto às espécies a serem utilizadas no reflorestamento do entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Políticas inexistentes para as UCs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 5.3 Análise do contexto externo: oportunidades (painel 5.3)

Na continuidade da análise do contexto local, regional e nacional, os participantes identificaram aspectos que, considerados como oportunidades, contribuem para que a Flona de Passa Quatro cumpra seus objetivos de criação:

- Predisposição para a educação ambiental;
- Existência do ecoturismo na região;
- Possibilidade de desenvolver atividades para agricultura orgânica;
- Interação com a comunidade, localização da UC em área de produção de água;
- Possibilidade de ampliação da área da Flona;
- Guias e monitores ambientais;
- Circuitos turísticos;
- Possibilidades de parcerias;
- Projetos de reciclagem e reutilização de materiais;
- Possibilidade de ligar fragmentos florestais;
- Potencial turístico local e regional;
- Oficinas de capacitação;
- Existência de mão-de-obra no entorno;
- Implantação de tecnologia "limpa" para granjas;
- Proteção dos remanescentes de Mata Atlântica;
- Apoio às famílias rurais para conservar melhor suas propriedades;
- Possibilidade de criação de museu vivo para visitantes;
- Relevo favorável;
- Elaboração do plano diretor do município;
- Recuperação das minas do entorno;
- Apoio amplo, geral e irrestrito à Flona na implantação do plano de manejo;
- Pessoas residentes no entorno com disponibilidade para ajudar na conservação e conscientização ecológica;
- Grandes possibilidades de se transformar em modelo;
- Melhorar as atividades no entorno através da fiscalização e vistoria;
- Produtos artesanais, mel, artesanato;
- Apoio técnico e cultural abundante pela proximidade das duas metrópoles nacionais;
- Capacitação Senar;
- Captação de recursos pelo aumento do turismo;
- Tornar-se referência em desenvolvimento sustentável.

## 5.4 Oportunidades: aspectos relevantes (painel 5.4)

Os aspectos relacionados ao contexto local, regional e nacional foram analisados, destacando, segundo a visão individual dos participantes, aqueles considerados de maior relevância.

| Aspectos relevantes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * Predisposição p/ educação ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Existência do ecoturismo na região | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Possibilidade de desenvolver atividades p/ agricultura orgânica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Interação com a comunidade, localização da UC em área de produção de água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Possibilidade de ampliação da área da Flona | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Guias e monitores ambientais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Circuitos turísticos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Aspectos relevantes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * Possibilidades de parcerias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Projetos de reciclagem e reutilização de materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Possibilidade de ligar fragmentos florestais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Potencial turístico local e regional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Oficinas de capacitação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Existência de mão-de-obra no entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Implantação de tecnologia “limpa” para granjas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Proteção dos remanescentes de Mata Atlântica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Apoio às famílias rurais para conservar melhor suas propriedades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Possibilidade de criação de museu vivo para visitantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Relevo favorável | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Elaboração do plano diretor do município | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Recuperação das minas do entorno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Apoio amplo, geral e irrestrito à Flona na implantação do plano de manejo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Pessoas residentes no entorno com disponibilidade pra ajudar na conservação e conscientização ecológica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Grandes possibilidades de se transformar em modelo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Melhorar as atividades no entorno através da fiscalização e vistoria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Produtos artesanais, mel, artesanato | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Apoio técnico e cultural abundante pela proximidade das duas metrópoles nacionais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Capacitação Senar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Captação de recursos pelo aumento do turismo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Tornar-se referência em desenvolvimento sustentável | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 6 Apresentação do zoneamento ambiental da Floresta Nacional

### Conceitos

#### Zona de amortecimento

De acordo com a Lei nº 9.985, zona de amortecimento é considerada a área do entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (art. 2º - XVIII).

#### Processo participativo

O plano de manejo deve ser elaborado e implementado de forma participativa em decorrência da concepção de que a res-

ponsabilidade pela conservação do patrimônio ambiental é de todos os atores sociais envolvidos e que, portanto, as deliberações devem ser compartilhadas.

**Zoneamento**

O zoneamento constitui instrumento de ordenamento territorial usado como recurso para atingir melhores resultados no manejo da unidade, pois estabelece usos diferenciados para cada zona, segundo seus objetivos. Obter-se-á, dessa forma, maior proteção, pois cada zona será manejada seguindo as normas para ela estabelecidas.

O zoneamento é identificado pela Lei nº 9.985/2000 como: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar meios e condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

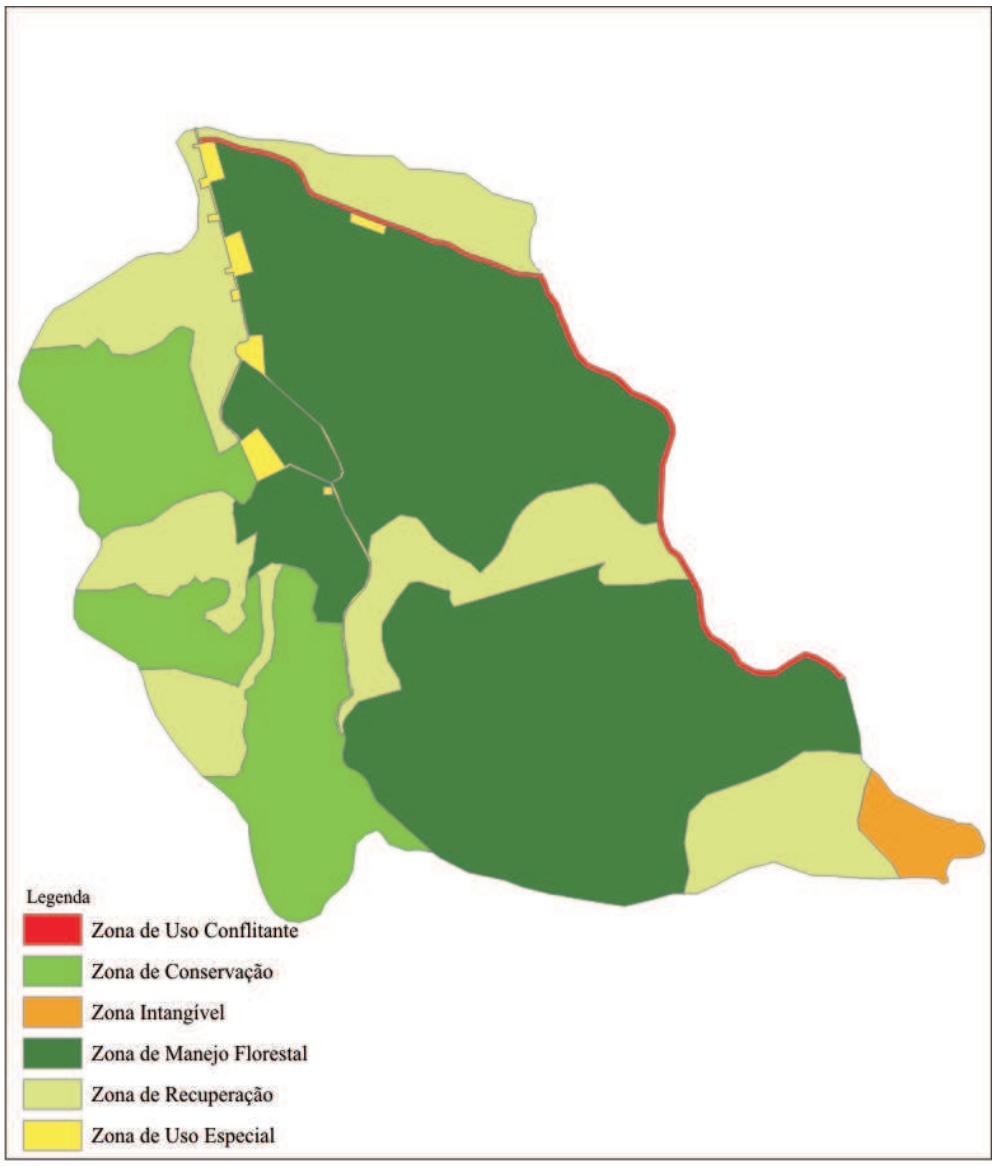



Figura 1 – Zoneamento ambiental da Flona de Passa Quatro.

A seguir, são apresentados os objetivos, as características de cada zona e suas normas específicas.

**Zona intangível**
**a) Definição**

É aquela onde a natureza permanece intacta, não permitindo quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Essa zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. Seu objetivo é a preservação, garantindo a evolução natural dos ecossistemas. Essa zona poderá estar disponível para atividades de pesquisa científica, de forma restritiva, quando houver impossibilidade de ser realizada em outras zonas da Flona (IBAMA, 2003).

**b) Características da zona intangível**

A zona intangível da Floresta Nacional de Passa Quatro encontra-se em área de maior cota da unidade, em altitude média superior a 1.400 m e abriga amostra representativa de tipologia florestal da Mata Atlântica, bastante ameaçada na região, constituída pela Floresta Estacional Semidecidual, com predominância de candeias (*Eremanthus* spp.). É a área de maior diversidade de pequenos mamíferos não-voadores da Flona, apresentando área de 5,62 ha, que equivale a 1,68% da área total da unidade.

**Zona de conservação**
**a) Definição**

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, e que contenha espécies da flora e da fauna, ou monumentos naturais de relevante interesse científico. Deve possuir características de transição entre a zona intangível e a zona de produção. Seus objetivos são: conservação do ambiente natural, pesquisa, educação ambiental e formas primitivas de recreação (IBAMA, 2003).

**b) Características da zona de conservação**

São áreas constituídas de floresta remanescente do domínio da Mata Atlântica em estágio médio a avançado de regeneração de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista nas áreas de maiores altitudes. Ocupam área de 59,48 ha, ou seja 17,76% da área total da UC.

**Zona de manejo florestal**
**a) Definição**

É aquela que compreende áreas de floresta nativa ou plantada com potencial econômico para o manejo sustentável de recursos florestais. Seus objetivos são: o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, a geração de tecnologia e de modelos de manejo florestal. Também são permitidas atividades de pesquisa, educação ambiental, interpretação, monitoramento e fiscalização.

**b) Características da zona de manejo**

A zona de manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro compreende áreas de floresta plantada com *Pinus, Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus*, incluindo a regeneração natural no sub-bosque, com potencial econômico para o manejo sustentável dos produtos florestais. Ocupa área de 180,00 ha, equivalente a 53,74% da área total da Flona, e é constituída pelas áreas com maior aptidão para a produção e o manejo florestal.

**Zona de recuperação**
**a) Definição**

É uma zona provisória que contém áreas alteradas. Uma vez recuperada será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. A recuperação poderá

ser natural ou induzida, preferencialmente por espécies nativas. As espécies exóticas, quando utilizadas, deverão ser objeto de manejo específico. Seu objetivo é deter a degradação dos recursos e recuperar a área, podendo incluir, ainda, atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação (IBAMA, 2003).

**b) Características da zona de recuperação**

Essa zona contempla áreas com diferentes níveis de intervenção antrópica, sendo uma zona provisória que, depois de recuperada, deverá ser incorporada a uma ou mais zonas permanentes. Apresenta área de 81,68 ha, equivalente a 24,39% da Floresta Nacional de Passa Quatro. Principais características:

- Declividades predominantemente acima de 40%, solos rasos com considerável susceptibilidade à erosão (Cambissolos Háplicos + Neossolos Litólicos) e áreas com ocorrência de Gleissolos;
- Áreas de florestas plantadas com *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus* sp. e áreas de preservação permanente;
- Talhões de florestas plantadas com *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia* e *Eucalyptus* sp., com regeneração natural abundante no sub-bosque;
- Áreas com diferentes usos do solo, como gramados, campo de futebol, camping, restaurante, capela, cachoeira, vias de acesso, etc.;
- Áreas inundáveis.

**Zona de uso especial/uso público**
**a) Definição**

É aquela que contém áreas necessárias à administração, manutenção, visitação pública e serviços da Flona. Essas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitar com seu caráter natural da floresta. Seu objetivo é compatibilizar estruturas e obras necessárias à gestão e visitação da unidade com o ambiente natural da Floresta Nacional, minimizando seus impactos.

**Objetivos:**

- Concentrar prédios administrativos, imóveis funcionais e outras estruturas necessárias ao funcionamento e atendimento ao visitante da unidade;
- Concentrar as instalações da infra-estrutura de apoio à visitação (centro de visitantes, lanchonete, restaurante, estacionamento, loja de souvenirs, sala de monitores ambientais, auditório, primeiros socorros, guarita, pórtico).

**b) Características da zona de uso especial/uso público**

Essa zona apresenta área de 4,39 ha, equivalente a 1,31% da Floresta Nacional de Passa Quatro, e compreende toda infra-estrutura de apoio e uso geral destinada a atender atividades que serão desenvolvidas na unidade de conservação. Está constituída de vias de acesso, prédios, imóveis e estruturas de apoio à visitação e gestão da unidade, além do viveiro florestal, cachoeira e do setor de apicultura, quando este for implantado;

**Zona de uso conflitante**
**a) Definição**

Constituem-se em espaços localizados dentro de uma unidade de conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como gasodutos, oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água, barragens, estradas, cabos óticos e outros. Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, esta-

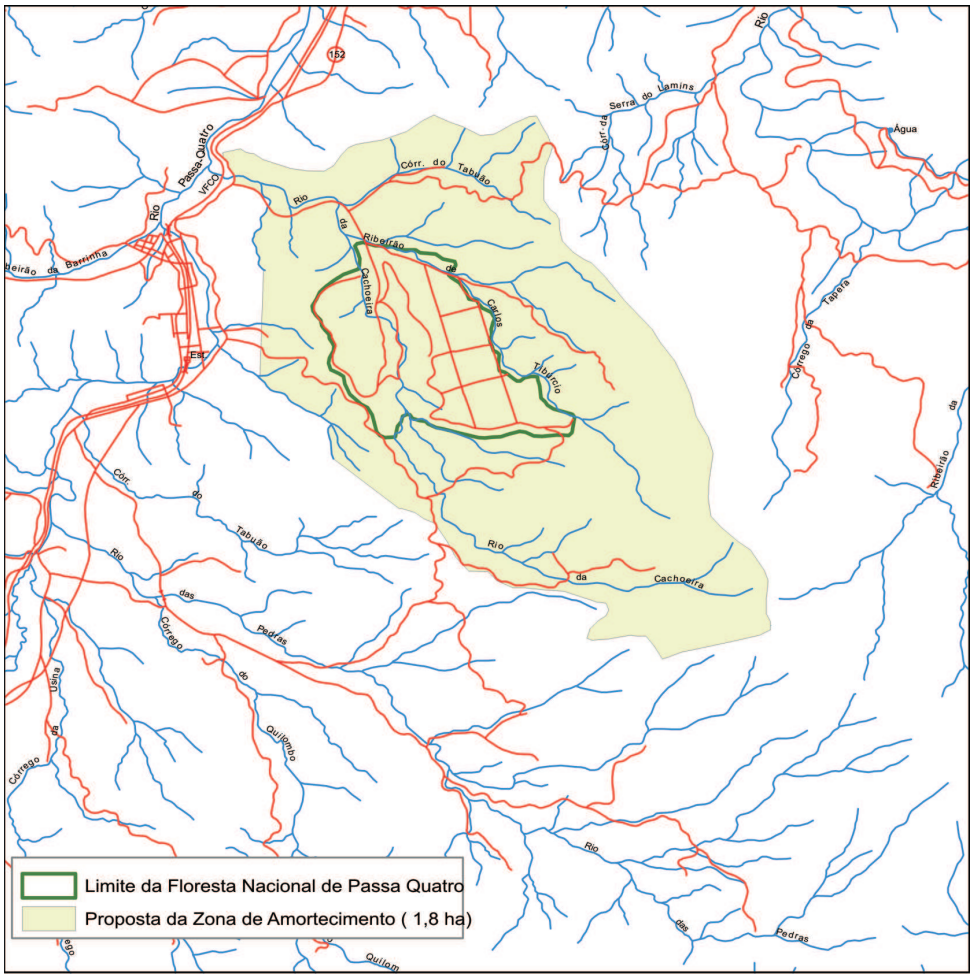
belecendo procedimentos que minimizem impactos sobre as unidades de conservação (IBAMA, 2002).

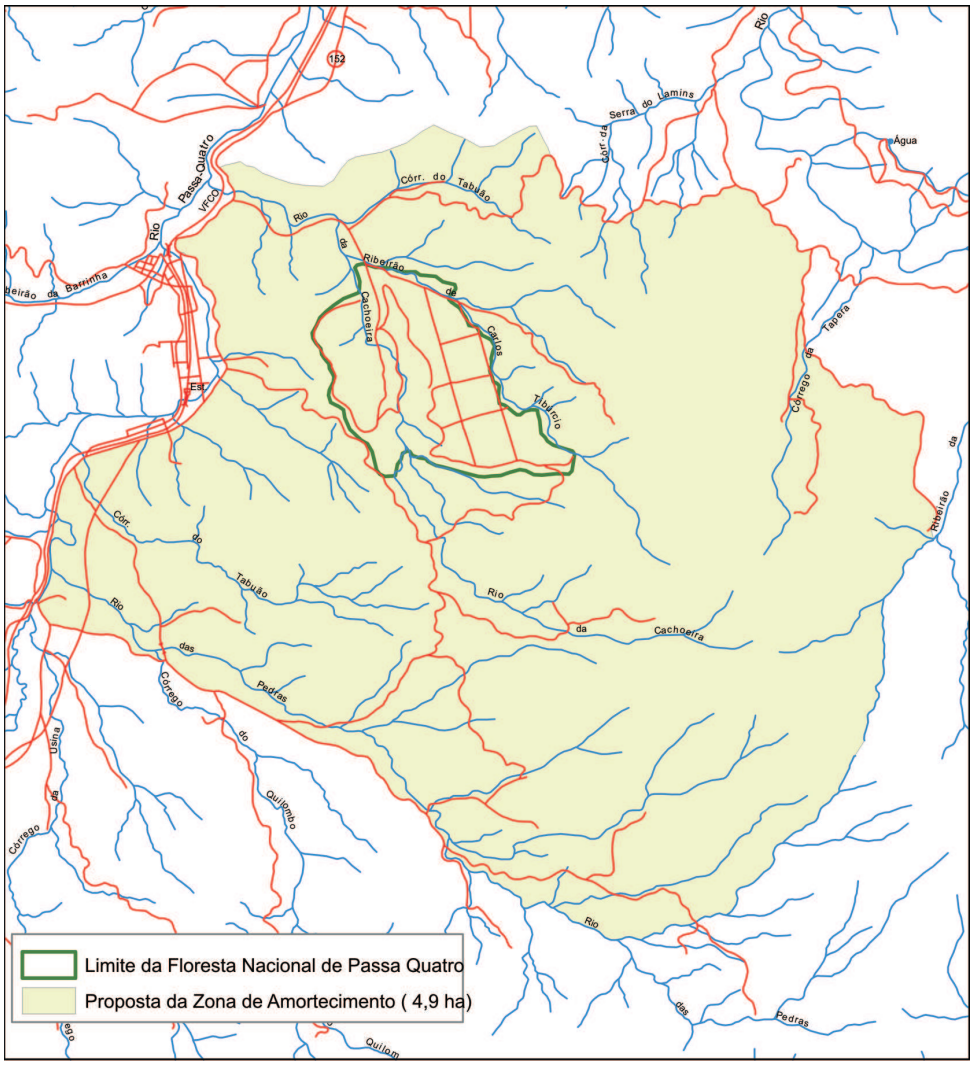
**b) Características da zona de uso conflitante**

Essa zona apresenta área de 3,79 ha, equivalente a 1,13% da Floresta Nacional de Passa Quatro. Abrange a estrada municipal que margeia o Ribeirão Carlos Tibúrcio desde a entrada da unidade até a porteira da propriedade conhecida como Sítio Os Toninhos.

## 7 Apresentação das propostas da zona de amortecimento

Para definir a zona de amortecimento foram apresentadas inicialmente duas propostas:






Os participantes foram divididos em cinco grupos para discussão e definição da ZA, obtendo os seguintes resultados:

**Grupo 1**

Proposta 3

Manutenção da proposta 1 até o ponto ao sul da Flona, que faz um bico, após este ponto passa a ser considerada a proposta 2 e, concomitantemente, buscar o cancelamento das concessões de lavras existentes no DNPM.

**Grupo 2**

A favor da proposta 2

- Para alcançar o objetivo de preservação, principalmente nascentes;
- Minimizar o uso de impostos por atividade mineradora (existem pedidos de lavras);
- Proteger áreas fora do limite da APA;
- Área prevista no plano diretor do município como de preservação.

Caso a plenária veja propostas de diminuição, estamos abertos.

Validade: 5 anos ou a qualquer momento que justifique a revisão.

**Grupo 3**

Zona ZA - 2

- Proteção de mananciais que abastecem o município de Passa Quatro;
- Possibilidade de critérios sólidos para uso adequado do recurso natural;
- Possibilidade de doação de práticas ambientais que previnam problemas como erosão, uso de defensivos agrícolas, desmatamento;
- Proteção de importantes nascentes do Rio Verde;
- Possibilidade de proteção e recuperação da paisagem natural.

**Grupo 4**

Foi registrada divergência, sendo a maioria adepta da proposta 1, com apenas um adepto da proposta 2.

Justificativa da proposta 1:

- é condizente com a bacia hidrográfica na qual a Flona está inserida;
- é mais viável do ponto de vista operacional.

Justificativa 2:

- preservação de maior número de mananciais.

**Grupo 5**

Foi definida pelo grupo/equipe a proposta 2 com acréscimo para contemplar a Bacia do Rio do Quilombo, cujo recurso hídrico abastece a cidade de Passa Quatro.

**Com o aparecimento de novas propostas todas foram colocadas em votação, sendo obtidos os seguintes resultados:**

**Votação 1**

P.1 - 1.800 ha (Bacia Rio da Cachoeira) = nenhum voto

P.2 - 4.900 ha (P.1 + Bacia do Tabuão) = 16 votos

P.3 - 3.700 ha (exclusão áreas concessão minerária) = 2 votos

P.4 - 6.000 ha (P.2 + Bacia Rio Quilombo) = 15 votos

**Votação 2**

P.2 - 4.900 ha (P.1 + Bacia do Tabuão) = 18 votos

P.4 - 5.650 ha (P.2 + Bacia Rio Quilombo) = 21 votos

## 8 Matriz de análise estratégica (painel 7)

Para que os participantes entendessem a importância de se fazer avaliação estratégica da Flona, foi realizado trabalho em grupo com o intuito de verificar a situação da UC com relação aos fatores tanto internos quanto externos, que a impulsionam ou que dificultam a consecução dos objetivos para os quais foi criada. E de que forma os fatores internos e externos interagem em uma matriz estratégica.

Forças restritivas: onde há conjunção dos pontos fracos da Flona com as ameaças que dificultam ou comprometem o alcance de seus objetivos.

Forças impulsoras: interação dos pontos fortes da Flona com as oportunidades do ambiente externo que fortalecem a UC, contribuindo para o manejo e o alcance de seus objetivos de criação.

Os participantes foram divididos em cinco grupos e cada um elaborou um exemplo, sendo escolhidos os cinco pontos mais votados nas etapas anteriores.

## Matriz de análise estratégica

### Grupo 1

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fracos | Ameaças | Defensivas ou de recuperação |
| Forças restritivas | Área pequena da unidade de conservação | Atividades impactantes no entorno | |
| Estratégias: | Adquirir terras no entorno (contemplar as nascentes); promover educação dos proprietários com relação aos problemas que causam; repassar técnicas alternativas | | |

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fortes | Oportunidades | Ofensivas ou de avanço |
| Forças impulsivas | Localização privilegiada | Predisposição para educação ambiental | |
| Estratégias: | Ampliar seus recursos turísticos; criar núcleo educacional sobre meio ambiente. | | |

### Grupo 2

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fracos | Ameaças | Defensivas ou de recuperação |
| Forças restritivas | Escassez de recursos | Incêndios florestais no entorno | Perda da biodiversidade<br>Redução da ação preventiva;<br>Aumento do risco de perda do patrimônio físico e ameaça da própria vida humana;<br>Existe um risco para a fauna silvestre considerando o caráter de isolamento da Flona em relação aos outros fragmentos da mata da região. |
| Estratégias: | - Necessidade de se ter recursos assegurados para que as brigadas possam funcionar regularmente;<br>- Busca de recursos através de parcerias com o setor privado e compensações ambientais;<br>- Trabalho de educação ambiental com os proprietários do entorno. | | |

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fortes | Oportunidades | Ofensivas ou de avanço |
| Forças Impulsivas | Plano de manejo participativo | Possibilidade de agricultura orgânica no entorno | |
| Estratégias: | - | | |

### Grupo 3

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fracos | Ameaças | Defensivas ou de recuperação |
| Forças restritivas | Infra-estrutura turística insuficiente | Desmatamento no entorno | - Deterioração do potencial turístico |
| Estratégias: | - Melhoria das vias de acesso e sinalização dos pontos turísticos<br>- Recuperação de áreas degradadas e revegetação de áreas desmatadas | | |

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fortes | Oportunidades | Ofensivas ou de avanço |
| Forças impulsivas | Ocorrência de remanescentes de Mata Atlântica | Integração com o entorno | Conexões de fragmentos florestais da Flona com os do entorno<br>Inexistência de conexões entre os fragmentos em outros setores |
| Estratégias: | – Criação de corredores<br>– Ampliação da área<br>– Enriquecimento com espécies nativas | | |

### Grupo 4

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fracos | Ameaças | Defensivas ou de recuperação |
| Forças restritivas | Escassez de recursos (financeiros, pessoal e patrimonial) | Saneamento básico no entorno inexistente | Impossibilidade de investimento e manutenção<br>Contaminação da água, solos, proliferação de doenças |
| Estratégias: | Parcerias entre prefeituras, estado e União e entre setores público e privado, ONGs universidades | | |

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fortes | Oportunidades | Ofensivas ou de avanço |
| Forças impulsivas | Potencial para Centro de Educação Ambiental | Possibilidade de desenvolvimento da agricultura orgânica | – Conscientização da população do entorno<br>– Desenvolvimento sustentável<br>– Fomento para a implantação do sistema de saneamento ambiental<br>– Redução da utilização de produtos químicos no solo (agricultura) e água<br>– Geração de trabalho e renda e redução das despesas com alimentação da população rural<br>– aumento da qualidade de vida |
| Estratégias: | - Parceria entre ICMBio, prefeituras, ONGs e universidades | | |

**Grupo 5**

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fracos | Ameaças | Defensivas ou de recuperação |
| Forças restritivas | Área pequena Flona | Animais domésticos | – Perda da biodiversidade<br>– Vetores de doenças e parasitas<br>– Aumento da agressividade dos animais domésticos<br>– Poluição visual<br>– Ameaça aos animais silvestres<br>– Transferência genética |
| Estratégias: | - Aumento da área; proibição do trânsito de animais domésticos; educação ambiental; reserva legal; criação de RPPNs | | |

| | Ambiente interno | Ambiente externo | Premissas |
|---|---|---|---|
| | Pontos fortes | Oportunidades | Ofensivas ou de avanço |
| Forças impulsivas | Local de belezas cênicas e recursos naturais | Ocorrência de ecoturismo na região | - Infra-estruturas para turismo |
| Estratégias: | - Divulgação/propaganda; integração/atores envolvidos, hotéis, pousadas, municípios; campanhas educativas; capacitação de guias, gestores e etc.; coordenação de atividades/programação; adequação da utilização dos recursos com base na capacidade de carga; monitoramento dos recursos naturais | | |

## 9 Apresentação das propostas e definição do planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro

Para o planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro foi entregue aos participantes da OPP encarte contendo os objetivos específicos da UC e proposta de programas temáticos elaborados pelos técnicos durante a oficina de pesquisadores.

Como produto, foi apresentado pelos grupos as propostas de planejamento, programas temáticos e indicativos de projetos que foram consensuados na OPP.

## Encarte entregue aos participantes da oficina da Flona de Passa Quatro

### Apresentação

As oficinas de planejamento, no enfoque participativo, constituem a expressão da vontade e dos interesses da sociedade, como protagonista do desenvolvimento local sustentável, e também uma etapa imprescindível para a elaboração técnica do Plano de Manejo.

A Oficina de Planejamento Participativo (OPP), programada para o período de 12 a 14/12/2007, para discutir e propor o planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro, levará em conta o enfoque participativo e o enfoque técnico.

O enfoque técnico ocorreu no diagnóstico, com a análise das características bióticas e abióticas, e dos fatores antrópicos, culturais e institucionais da unidade de conservação. No planejamento da unidade, onde a estratégia de manejo e do relacionamento com o entorno deve ser definida, o enfoque participativo deve ocorrer como incentivo ao comprometimento dos diversos atores sociais envolvidos com a Floresta Nacional de Passa Quatro.

Anexamos a este roteiro uma proposta de planejamento com programas temáticos discutidos com os pesquisadores durante a oficina técnica.

Flona de Passa Quatro, 12/12/2007.

Edgard de Souza Andrade Jr.
Coordenador-Geral do Plano de Manejo
Floresta Nacional de Passa Quatro

Ofélia de F. Gil Willmersdorf
Coordenadora Técnica do Plano de Manejo

## 1 Ojetivos específicos da floresta nacional

Os objetivos específicos de manejo da Floresta Nacional foram estabelecidos com base no Snuc, nos Decretos nº 4.340/2002 e nº 1.298/1994 e no conhecimento resultante das pesquisas realizadas:

- Promover a proteção dos remanescentes florestais nativos mediante programas de conservação com ênfase na Floresta Ombrófila Mista e na espécie ameaçada *Araucaria angustifolia*;
- Promover a proteção de espécies da fauna silvestre nativa mediante programas de conservação com ênfase nas raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Proteger recursos hídricos garantindo qualidade e quantidade das águas;
- Recuperar áreas degradadas;
- Gerar modelos de exploração florestal com o mínimo de impactos no sub-bosque, visando garantir qualidade do solo e da água;
- Estimular a regeneração natural nos plantios de *Pinus* e *Araucaria angustifolia* da zona de recuperação, visando o restabelecimento da vegetação nativa;
- Promover a conservação das áreas com concentração de candeia, bem como fomentar estudos de ecologia da espécie;
- Produzir sementes e mudas de espécies florestais, ornamentais e medicinais;
- Promover o uso sustentável dos recursos florestais;
- Difundir técnicas e métodos gerados a partir de pesquisas científicas;
- Promover, incentivar e apoiar pesquisa científica voltada à conservação e à utilização sustentável dos recursos naturais da unidade e de seu entorno;
- Possibilitar o monitoramento ambiental da unidade e de seu entorno;
- Propiciar atividades de educação e interpretação ambiental, visitação e recreação em contato com a natureza.

## 2 Planejamento

O planejamento por áreas de atuação em uma unidade de conservação, associado ao zoneamento, tem por base a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 que instituiu o Snuc, onde encontra-se a definição de plano de manejo: "documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos de uma unidade, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das infra-estruturas físicas necessárias à gestão da unidade".

Assim, considera-se que o planejamento por áreas espacializa as propostas de ação, destacando e detalhando ações que serão executadas em cada área, considerando aqui tanto as áreas internas quanto as externas à unidade de conservação. Dada a peculiaridade da UC (tamanho e homogeneidade), as áreas estratégicas internas são as próprias zonas definidas no zoneamento, ao passo que as áreas externas são as denominadas áreas estratégicas externas, que são aquelas relevantes para a interação da UC com seu entorno, que é aqui considerado como zona de amortecimento, que apresenta situações específicas (ameaças/oportunidades) para as quais serão direcionadas estratégias visando reverter ou minimizar o quadro.

O estabelecimento de áreas estratégicas tem seu respaldo na Lei nº 9.985/2000, que diz que o órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos naturais da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

Além das ações voltadas para o controle ambiental da zona de amortecimento serão desenvolvidas atividades visando aprofundar o conhecimento da região e a conscientização ambiental das populações vizinhas, oferecer alternativas de desenvolvimento e possibilidades de integração.

Para definir ações que deverão ser executadas em cada zona ou área estratégica da Flona, visando cumprir seus objetivos, foram elencados programas temáticos.

O Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais determina que a prioridade dos programas seja estabelecida em oficina de planejamento participativo, devendo ser esclarecidas as razões que levaram a essa definição.

## 2.1 Programas de manejo

Os programas de manejo estão estruturados em subprogramas e agrupam atividades afins que visam propiciar o cumprimento dos objetivos específicos de manejo da floresta nacional, e cada um deles apresentará atividades, subatividades e normas, tendo abrangência fundamentada no conhecimento e em experiência adquiridos previamente, no diagnóstico e nas oficinas técnicas de pesquisadores e na de planejamento participativo.

O plano de manejo proposto para a Floresta Nacional de Passa Quatro contempla cinco programas temáticos e 17 subprogramas de manejo, independentes, conforme descrito na Figura 3.1.

Os objetivos, atribuições e requisitos para implementação de cada programa temático e as características principais de seus subprogramas são descritos a seguir.

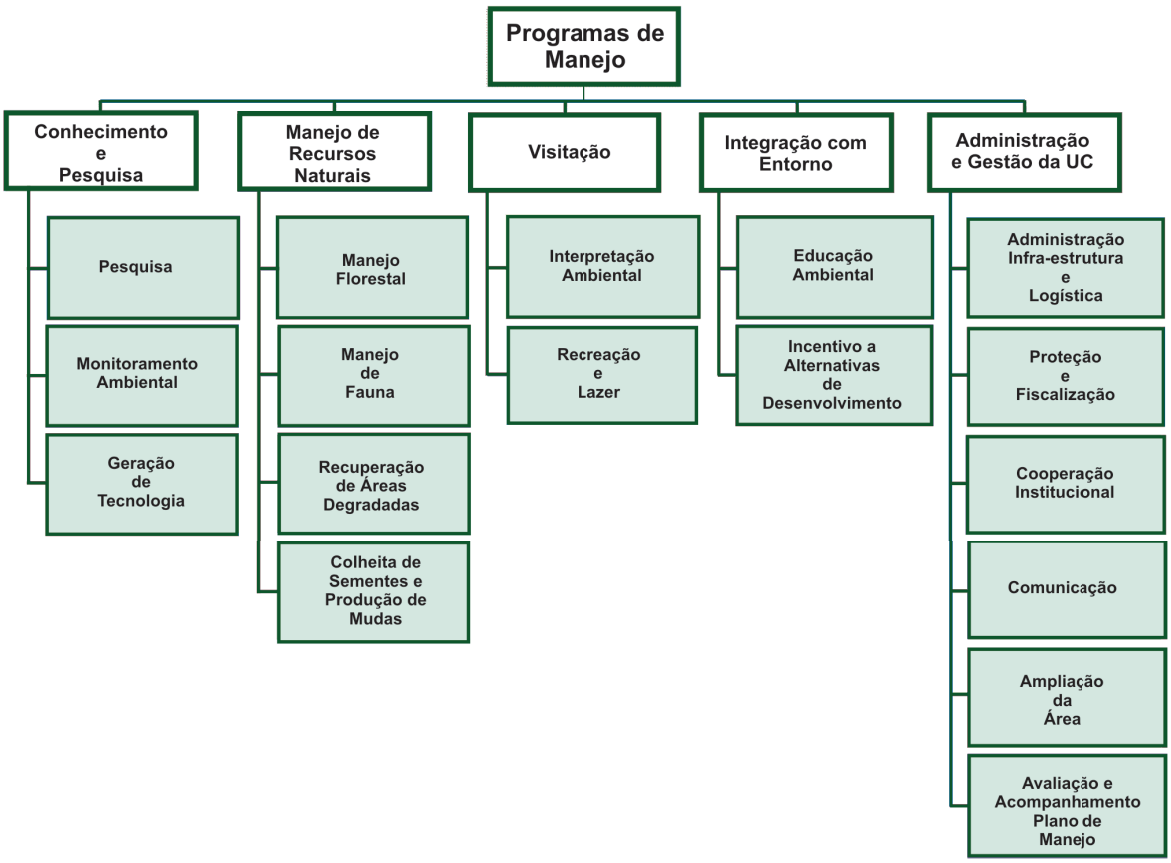



Figura 2.1 – Programas temáticos da Flona de Passa Quatro.

## 3 Normas da Flona de Passa Quatro

São apresentadas neste item as normas de manejo da Flona, as quais consistem em procedimentos gerais a serem adotados na unidade e em sua zona de amortecimento, de modo a servir como orientação institucional às ações e restrições que se fizerem necessárias ao manejo da área, além de normas para a zona de amortecimento, que segue as orientações estabelecidas pelos arts. 25 e 27 da lei que institui o Snuc.

### 3.1 Normas gerais de manejo da Flona

**Conformidade legal**

• As atividades a serem desenvolvidas dentro da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão respeitar as normas legais em vigor que sejam aplicáveis, especialmente as que se referem às disposições ambientais.

**Prevenção e combate a incêndios**

• É proibido fazer fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, ou nas áreas próximas às florestas.

**Retirada de recursos naturais**

• É proibido retirar qualquer recurso natural da Floresta Nacional, exceto nos casos previstos pelo plano de manejo.

**Proteção da flora**

• É proibido praticar a coleta e o comércio de plantas vivas retiradas da floresta, sem autorização do ICMBio, exceto mudas de espécies florestais produzidas no viveiro da Flona.

**Proteção da fauna**

• É proibida a criação de animais domésticos, sobretudo aqueles que não podem ser contidos no âmbito dos imóveis funcionais.

**Trânsito**

• Fica estabelecida velocidade máxima de 40 km/h em todas as vias de circulação internas da Flona;

• Em caso de incêndio, fica proibido o acesso de visitantes ou transeuntes à UC, exceto em casos de emergência;

• A circulação de pessoas ou veículos é proibida nas áreas onde haja ameaça de derrubada ou queda natural de espécies arbóreas, exceto se devidamente autorizados;

• Nas vias de acesso à cachoeira é proibido o trânsito de veículos, exceto aqueles que estejam transportando pessoas com necessidades especiais;

• É proibido esportes com veículos motorizados, mesmo que eventualmente.

**Lixo**

• A coleta seletiva de lixo deverá ser implantada na Flona, condicionada à disponibilidade de destinação ou tratamento final desse material, de forma total ou parcial.

**Administração**

• O horário de funcionamento da Flona é das 8h às 18h, podendo ser ajustado com o horário de verão. O horário para visitação é das 8h às 17h, de terça-feira a domingo;

• Todo sistema de comunicação visual, seja ele sinalização educativa, informativa, de orientação e a de localização para pedestres e motoristas, utilizado na Flona seguirá os padrões e especificações estabelecidos no manual de sinalização;

• A venda e o consumo de bebida alcoólica não são permitidos, bem como a utilização de aparelhos sonoros, coletivos ou em alto volume;

• Os equipamentos facilitadores deverão ser adaptados para portadores de necessidades especiais, sempre que possível;

• Todas as edificações da Flona deverão contar com extintores de incêndios, de acordo com as normas de segurança;

• São proibidos o ingresso e a permanência na unidade de conservação de pessoas portando armas, materiais ou instrumentos destinados ao corte, caça, pesca ou quaisquer outras, exceto se estiverem exercendo atividades de fiscalização e proteção da Flona;

• São proibidas a caça, a coleta e a apanha de espécimes da fauna e da flora em todas as zonas de manejo, ressalvadas aquelas com finalidade científica, desde que devidamente autorizadas formal e por escrito pela autoridade competente;

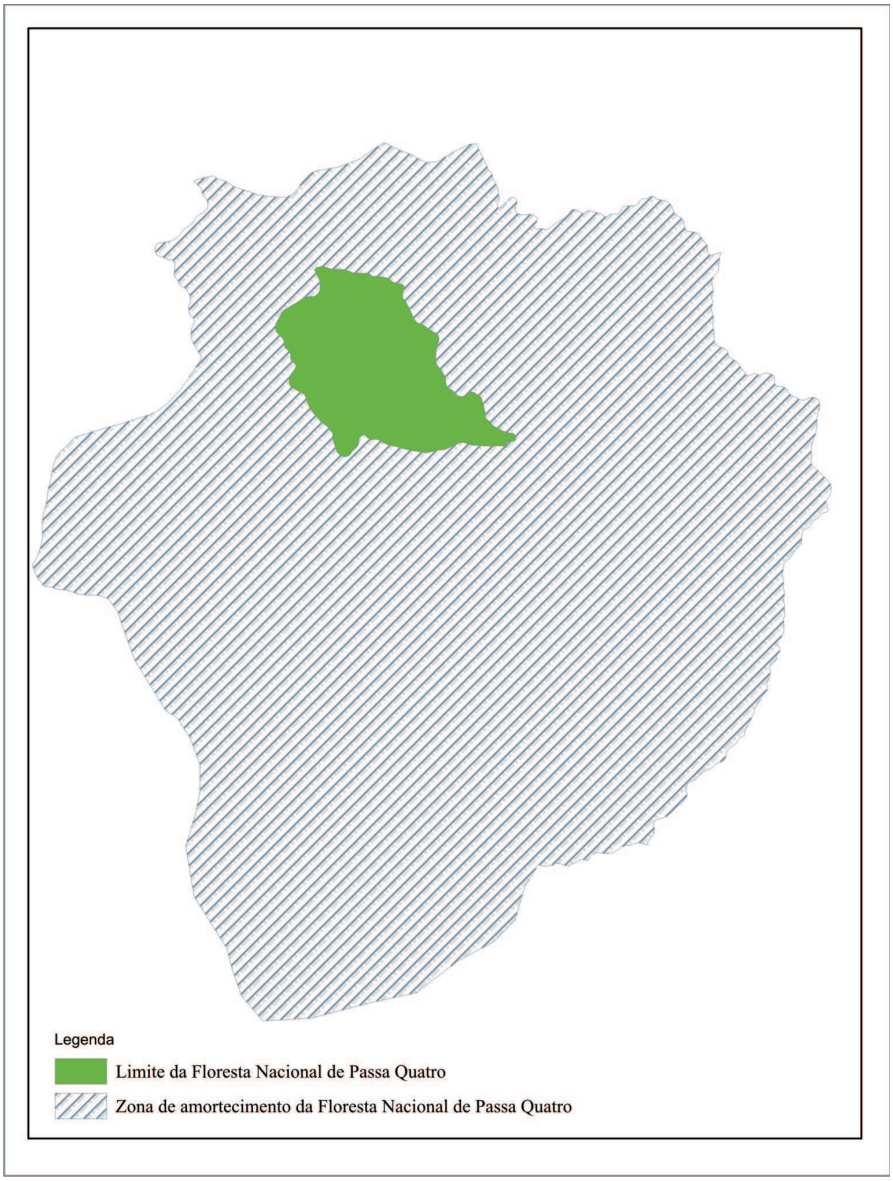
• É proibido sevar e molestar animais silvestres dentro da Flona.

**Divulgação**

• Todos os funcionários, pesquisadores e visitantes da Floresta Nacional de Passa Quatro deverão tomar conhecimento do regimento interno e das normas da unidade;

• Informar e sinalizar os locais com possíveis ocorrências de animais peçonhentos na UC, tipos de animais e medidas a serem adotadas em caso de ocorrência, e medidas de prevenção.

### 3.2 Normas de manejo da zona de amortecimento (ZA)



**Uso de agrotóxicos**

• Na zona de amortecimento deve ser incentivada a substituição de agrotóxicos[1] por produtos orgânicos ou, então, os da classe IV (pouco ou muito pouco tóxicos) faixa verde. O conceito de agrotóxico utilizado neste documento é o definido pela Lei Federal n° 7.802 de 11/7/1989, regulamentada pelo Decreto nº 98.816, no seu art. 2°, inciso I;

• Nas propriedades, os agrotóxicos e seus componentes e afins deverão ser armazenados em local adequado, evitando que eventuais acidentes, derrames ou vazamentos possam comprometer o solo e os cursos d'água superficial e subterrâneo;

• O uso de todos os equipamentos de proteção na atividade de aplicação do agrotóxico é obrigatório;

• Não é permitida a aplicação de agrotóxico por aeronave;

• O proprietário deverá manter cópia da receita agronômica, emitida por profissional legalmente habilitado, à disposição para fiscalização no local de aplicação;

• Todas as embalagens vazias deverão ser devolvidas aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, devendo, estes, contar com local adequado para o recebimento e armazenamento das embalagens, até que sejam recolhidas pelas empresas responsáveis pela destinação final, conforme previsto em lei;

• A lavagem dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos nos corpos d'água é proibida;

**Licenciamento ambiental**

• Toda atividade passível de impacto ambiental[2], que de acordo com as resoluções Conama nº 001, de 23/1/1986 e nº 237 de 19/12/1997 que for licenciada pelo órgão ambiental estadual deverá ter parecer técnico da UC.

• No processo de licenciamento de empreendimentos novos para a zona de amortecimento da UC deverão ser observados o grau de comprometimento da conectividade dos fragmentos de vegetação nativa;

• Fica proibida a disposição de quaisquer resíduos, inclusive nucleares, gerados fora da zona de amortecimento (ZA).

**Uso da terra**

• As propriedades rurais que fazem divisas com os limites da Flona não poderão ser fracionadas em áreas menores do que as do módulo fiscal do Incra definido para o município de Passa Quatro;

• O cultivo da terra será feito de acordo com as práticas de conservação do solo recomendadas pelos órgãos de extensão rural;

• Não são permitidas atividades de terraplanagem, dragagem e escavação que venham causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota, sem autorização dos órgãos competentes e com a anuência do gestor da UC, que deverá analisar a pertinência da realização dos estudos necessários;

• As indústrias deverão possuir adequados sistemas de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos.

**Turismo e cultura**

• As atividades de turismo não poderão comprometer a integridade dos recursos naturais da região;

• Na publicidade de produtos e serviços realizados na zona de amortecimen-

1 Entende-se por agrotóxicos "os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento".

2 "Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: (I) – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) – as atividades sociais e econômicas; (III) – a biota; (IV) – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) – a qualidade dos recursos ambientais".

to os proprietários poderão mencionar nos rótulos dos seus produtos a procedência (zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro), mediante autorização da chefia da unidade.

**Reserva legal**

• As reservas legais das propriedades confrontantes à Floresta Nacional de Passa Quatro deverão ser localizadas preferencialmente junto à cerca de limites da UC, objetivando a manutenção da conectividade entre os ambientes;

## 10 Cooperação interinstitucional (painel 8)

Com o objetivo de integrar e promover a cooperação das comunidades, parcerias e instituições de modo geral para o planejamento e operacionalização da Flona de Passa Quatro foi solicitado aos participantes que identificassem, sob sua óptica, aquelas com potencial de colaboração.

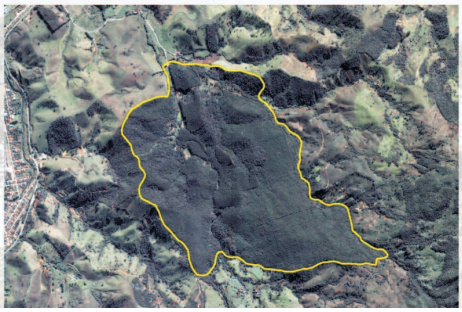
| Instituição | Potencial de cooperação |
|---|---|
| Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Seropédica (RJ) Instituto de Florestas | Projetos de pesquisa em manejo florestal e silvicultura com espécies nativas |
| Rede de Sementes Florestais – Rede Rio-ES-BA e rede Rio-São Paulo | Pesquisa e acompanhamento na área de produção de sementes e implantação de ACS, APS e PS |
| Embrapa – agrobiologia – sede em Seropédica (RJ) | Projetos sobre alternativas técnicas sustentáveis como agroecologia, agricultura orgânica, sistemas agroflorestais |
| Emater (MG) | Extensão rural e ambiental, pesquisa de alternativas para o desenvolvimento sustentável. Fornecimento de sementes e mudas alternativas de plantas sustentáveis na ZA |
| Universidade Federal de Lavras – Ufla Agronomia, Ciências Biológicas, Engenharia Florestal, Agrícola, Administração. Já com termo de cooperação técnica com o Ibama | Pesquisa, extensão, estagiários, infra-estrutura para eventos, cursos (inclusive permacultura – via fundação ligada à Ufla) |
| Unilavras | Pesquisa (inclusive plantas medicinais), estagiários, extensão |
| Fagam – Lavras/ Faculdade Gammon | Curso de turismo com ênfase em ecoturismo, pesquisa, extensão, cursos |
| Ministério Público | Apoio técnico e orientação |
| Secretarias estadual e municipal de educação, meio ambiente, agricultura | Educação ambiental – capacitação |
| Instituto Carrancas (MG) | Permacultura |
| Sindicato rural<br>Condema | Conscientizando os produtores nas áreas de amortecimento, atenção especial com a família rural em educação ambiental |
| Pousadas | |
| ONGs Valor Natural/SOS Mata Atlântica/Conservation International<br>Fundação de Meio Ambiente da INB – Indústrias Nucleares Brasileiras | |
| Cemig e Copasa | Material de educação preventiva |
| CBMMG/PMMG/IEF | Trabalho preventivo junto ao entorno |
| Corpo de Bombeiros | Combate a incêndios/educação ambiental |
| Polícia Militar | Fiscalização/educação ambiental |
| IEF | Fornecimento de sementes e mudas /educação ambiental |
| Prefeitura de Passa Quatro | Subsídios financeiros, estrutura, funcionários, apoio turístico/ cooperação para implementação do plano de manejo |
| Escolas do município | Informação e estímulo para educação ambiental |

| Instituição | Potencial de cooperação |
|---|---|
| Associações de bairro ou produtores | Minimizar os conflitos e os impactos, tornando-se parceiros |
| Conselhos municipais | Cooperação para implementação do plano de manejo |
| Faculdade de São Lourenço | Cooperação técnica para implementação do plano de manejo |
| Secretaria de Turismo da Prefeitura | Direcionar atividades estudantis no sentido de auxiliar na condução do plano |
| Empresários/Promata | Reunir, capacitar, divulgar, financiar |
| Bancos | Programas especiais, financiamento |
| Ibama | Apoio, recursos humanos, financeiros |
| CNPq | Financiamento/pesquisa |
| MMA/ANA/Igam | Apoio institucional, financeiro, projetos |
| Fapemig | Pesquisa, financiamento |
| Rede hoteleira | Colaborar no processo de capacitação/habilitação de guias locais (hotéis diretamente interessados) |
| Granjas | Financiar a produção de material de divulgação da Flona, como folders, guias de animais (aves, mamíferos) |
| Unifei/Itajubá | |
| Furnas | |
| Fundação O Boticário | |
| Minas Ambiente (programa) | |
| Projeto Doces Matas | |

## 11. Registro fotográfico da oficina de planejamento participativo

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro



**Metodologia de elaboração do Plano Manejo**

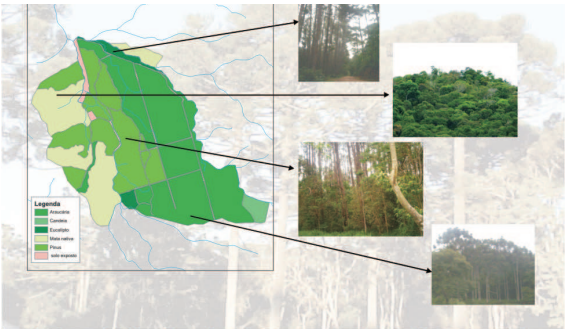
**Etapa técnica: Diagnóstico**

**Etapa participação social: Planejamento**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Domínio da Mata Atlântica:
Floresta Ombrófila Mista e
Floresta Estacional Semidecidual

Integrante do Corredor Ecológico da
Serra da Mantiqueira




Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

**Meio Biótico**

**Fauna**
(Vertebrados terrestres)

**Riqueza = aprox. 241 espécies**

Aves = 191 espécies

Mamíferos = 31 espécies

Répteis = 12 espécies

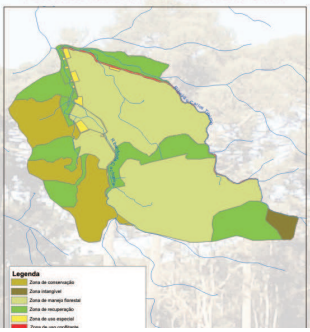
Anfíbios = 7 espécies

Estimativa = > 260 espécies

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro

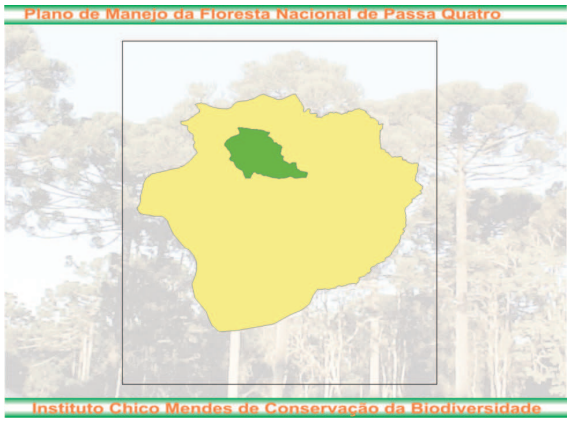
**ZONEAMENTO AMBIENTAL**

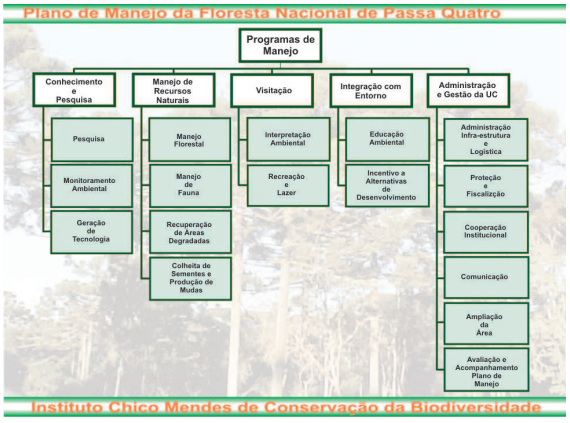


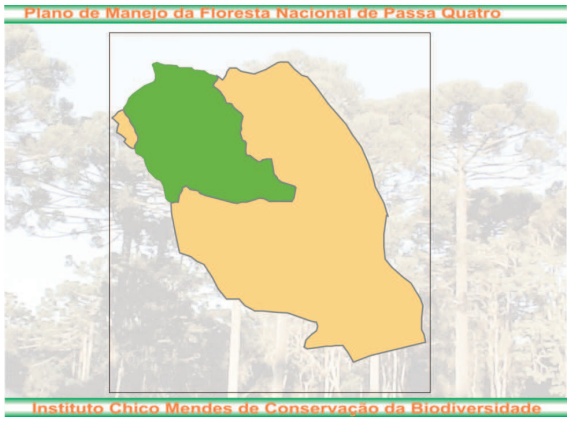

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

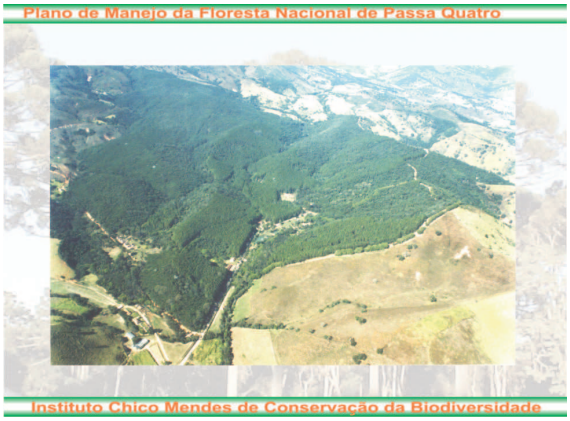
Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

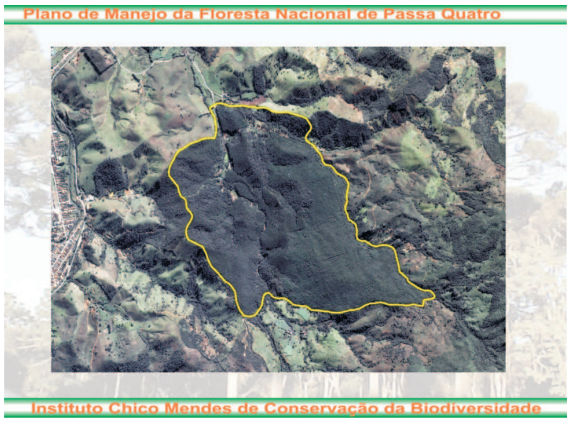

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade


Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Programas de Manejo
Conhecimento e Pesquisa
Pesquisa
Monitoramento Ambiental
Geração de Tecnologia
Manejo de Recursos Naturais
Manejo Florestal
Manejo de Fauna
Recuperação de Áreas Degradadas
Colheita de Sementes e Produção de Mudas
Visitação
Interpretação Ambiental
Recreação e Lazer
Integração com Entorno
Educação Ambiental
Incentivo a Alternativas de Desenvolvimento
Administração e Gestão da UC
Administração Infra-estrutura e Logística
Proteção e Fiscalização
Cooperação Institucional
Comunicação
Ampliação da Área
Avaliação e Acompanhamento Plano de Manejo
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

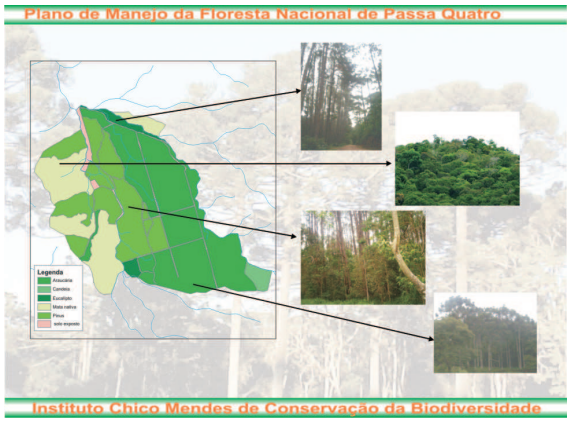

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

**12 Apresentação da síntese do Plano de Manejo da Flona de Passa Quatro, no dia 14/12/2007, no evento de comemoração dos 60 anos de aniversário da UC.**

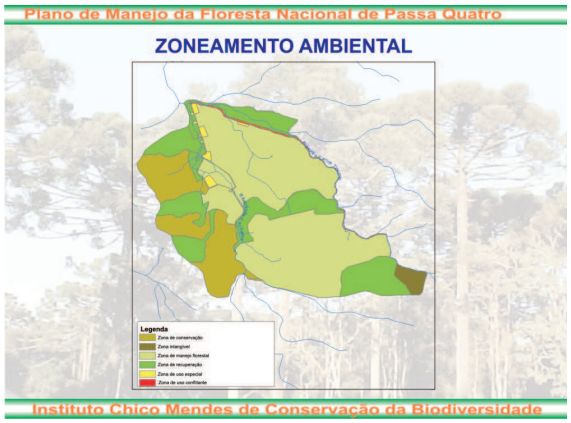


Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Domínio da Mata Atlântica:
Floresta Ombrófila Mista e
Floresta Estacional Semidecidual
Integrante do Corredor Ecológico da
Serra da Mantiqueira
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade


Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

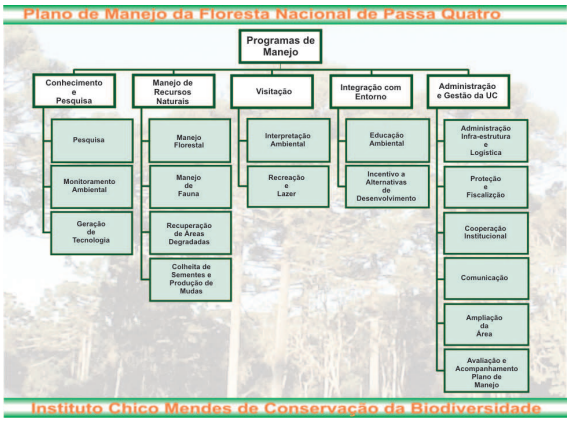
Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Meio Biótico
Fauna
(Vertebrados terrestres)
Riqueza = aprox. 241 espécies
Aves = 191 espécies
Mamíferos = 31 espécies
Répteis = 12 espécies
Anfíbios = 7 espécies
Estimativa = > 260 espécies
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

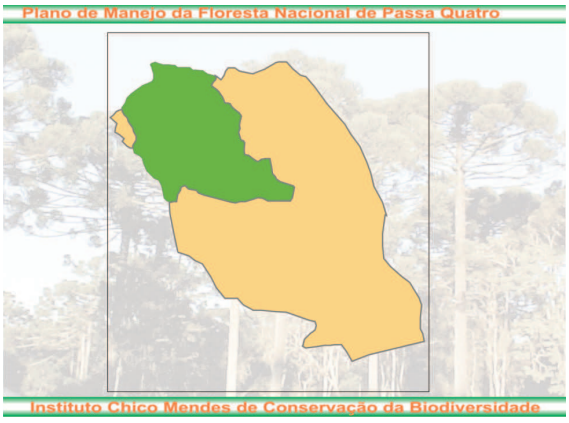

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
ZONEAMENTO AMBIENTAL
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

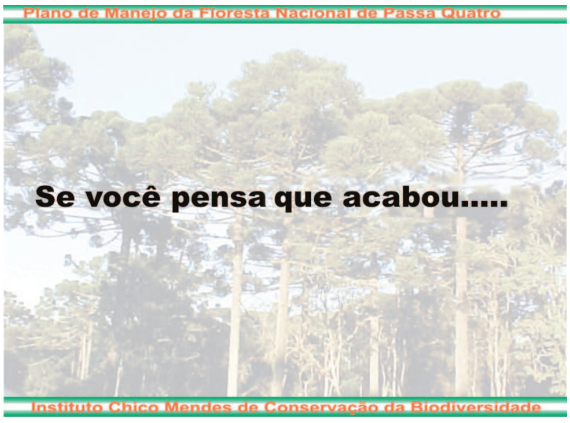
Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade


Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Programas de Manejo
Conhecimento e Pesquisa
Pesquisa
Monitoramento Ambiental
Geração de Tecnologia
Manejo de Recursos Naturais
Manejo Florestal
Manejo de Fauna
Recuperação de Áreas Degradadas
Colheita de Sementes e Produção de Mudas
Visitação
Interpretação Ambiental
Recreação e Lazer
Integração com Entorno
Educação Ambiental
Incentivo a Alternativas de Desenvolvimento
Administração e Gestão da UC
Administração Infra-estrutura e Logística
Proteção e Fiscalização
Cooperação Institucional
Comunicação
Ampliação da Área
Avaliação e Acompanhamento Plano de Manejo
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade


Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade


Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Se você pensa que acabou.....
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro
Está apenas começando....
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

## 13 Lista de presença dos participantes

### Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro

Oficina de Planejamento Participativo

| Nº | NOME | TELEFONE | INSTITUIÇÃO/FORMAÇÃO | CIDADE |
|---|---|---|---|---|
| 01 | Joana Rocha Gonçalves | (35) 3371-2475 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 02 | Murilo M. C. Brito | (35) 3371-2125 | Acipaq | Passa Quatro |
| 03 | Marilena Pinto França | (35) 3361-1840 | Instituto OIA | Itanhandu |
| 04 | Tiago Cardoso Filho | (35) 3371-2377 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 05 | Herminia Silva Guedes | (35) 3371-2764 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 06 | Cezar Francisco Araújo Júnior | (35) 9118-6770 | Ufla/Lavras | Lavras |
| 07 | Silvana Mota | (35) 9123-4728 | P4/Educação | Passa Quatro |
| 08 | J. Custódio Pinto Costa | (35) 3371-1446/2544 | P4/eng.-Agrônomo | Passa Quatro |
| 09 | Marisa Rocha Gonçalves | (35) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 10 | Cláudio Souza Magalhães | (35) 3821-1934 | Ibama – Lavras | Lavras |
| 11 | Vânia Ap. Maia Pimentel | (35) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 12 | Elisa Toniolo Lorensi | (61) 3316-1118 | CGFLO-Diusp | Brasília |
| 13 | Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf | (15) 3281-4402 | Flona Ipanema/SP | Iperó/SP |
| 14 | Maria Irene Tibúrcio | (35) 9963-4397 | Costureira aposentada | Passa Quatro |
| 15 | Roberto Marques Neto | (35) 3331-3565 | Unesp – RC | São Lourenço |
| 16 | Jorney G. Ferreira | (35) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 17 | José Sidney de Souza | (35)3371-1148/33711595 | OAB 131ª Subseção | |
| 18 | Rose Myrian Alves Ferreira | (35) 38211934 | Ibama/Eng.-Agrônomo | Lavras |
| 19 | Verusca Cavalcante | (61) 3316-1663 | ICMBio/Diusp/BSB | Brasília |
| 20 | Cláudia Camurça | (61) 3316-1728 | ICMBio/Diusp/BSB | Brasília |
| 21 | Catalina Hudson | (31) 3281-3945 | CES –JF | Juiz de Fora |
| 22 | Alexandre Hudson | (31) 3281-3945 | Ibama | Juiz de Fora |
| 23 | Gisele Karine Mancilha | (31) 99351449 | Engenho Doce | Passa Quatro |
| 24 | Raimundo Paiva | (31) 3371-3550 | Produtor Rural/Quilombo | Passa Quatro |
| 25 | Luiz Carlos Analio | (31) 3371-2071 | Sindicato Rural | Passa Quatro |
| 26 | José Ribeiro Neto | (31) 3371-2071 | Sindicato Rural | Passa Quatro |
| 27 | Ana Cristina Gonçalves Rocha | (31) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 28 | Edgard de Souza Andrade Junior | (31) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 29 | João B. Pereira | (31) 3371-3801 | Agricultor | Passa Quatro |
| 30 | Sandra Regina Tarcitano | (15) 3266-9117 | ICMBio/FNI/SP | Iperó/SP |
| 31 | Kleber Rocha | (35) 33711611/99010807 | Atam | Passa Quatro |
| 32 | Antonio C. M. E... | (35) 3371-2000 | Prefeitura Passa Quatro | Passa Quatro |
| 33 | Fábio L. V. De Mello | (35) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 34 | João Ricardo Nogueira | 3343-1165 | Faculdade de São Lourenço | São Lourenço |
| 35 | Sebastião Franklin Ribeiro | (35) 3371-3496 | Câmara Municipal/Presidente | Passa Quatro |
| 36 | Márcio F. Monteiro | (35) 3371-1785 | Codema | Passa Quatro |
| 37 | Josy Sapucaia Gonçalves | (31) 8454-6261 | Flona P4 | Sete Lagoas |
| 38 | Cláudia Guimarães Costa | (31) 8898-7684 | PUC Minas | Belo Horizonte |
| 39 | Mauro G. Dimit | (31) 9956-4831 | Ibama/BH | Belo Horizonte |
| 40 | Waldimir J. V. Diamantino | (35) 3361-1352 | Utanhandu/Faculdade | São Lourenço |
| 41 | Luciano Bonatti Regalado | (15) 3266-9090 | Flona Ipanema/SP | Iperó/SP |

| Nº | NOME | TELEFONE | INSTITUIÇÃO/FORMAÇÃO | CIDADE |
|---|---|---|---|---|
| 42 | Júlio César de Oliveira | (15) 3266-9090 | Flona Ipanema/SP | Iperó/SP |
| 43 | Clarismundo Benfica | (35) 3363-1090 | Apa Serra da Mantiqueira | |
| 44 | Luciano L. Reis | (61) 3316-1033 | Ibama | Brasília/DF |
| 45 | José Henrique Neto | (35) 3371-1590 | Fazenda Bela Vista | Passa Quatro |
| 46 | Luciano Peruci Rosa | (35) 33326332 | Corpo de Bombeiros | São Lourenço |
| 47 | Silva | (35) 3371-2026 | Polícia Rodoviária Federal | Passa Quatro |
| 48 | Isabel de Andrade Pinto | (31) 3342-4180 | Valor Natural | Belo Horizonte |
| 49 | Ivan Luiz Leite Costa | 3341-7532 | Pesp/IEF | Caxambu |
| 50 | Valo Veloso | (31) 3555-6126 | Ibama | Belo Horizonte |
| 51 | Gabriela Bonifácio Gaspar | (35) 3371-3012 | Câmara Municipal | Passa Quatro |
| 52 | Rosângela Ribeiro | (31) 3714-1266 | Flona Paraopeba | Paraopeba |
| 53 | Oribenes B. Bicalho | (31) 3555-6174 | Ibama | Belo Horizonte |
| 54 | C. M. Lopes | (31) 3281-3945 | CES – JF | Juiz de Fora |
| 55 | César Saulo | (35) 3371-2211 | Hoteleiro/fotógrafo | Passa Quatro |
| 56 | Reinaldo F. Gonçalves | (35) 3371-2220 | Flona P4 | Passa Quatro |
| 57 | Luiz da Silva | (35) 3371-1773 | Vereador | Passa Quatro |

# Anexo 6
Projeto de ampliação da área da
Flona de Passa Quatro

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS
RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO

# PROPOSTA DE ÁREAS PARA AMPLIAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO (MG)

Passa Quatro, 2009

# EQUIPE TÉCNICA

**Edgard de Souza Andrade Junior**
Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro

**Fabio Mello**
Analista Ambiental
Floresta Nacional de Passa Quatro

**Johney Gonçalves Ferreira**
Analista Ambiental
Floresta Nacional de Passa Quatro

**Vânia Aparecida Maia**
Analista Administrativo
Floresta Nacional de Passa Quatro

# GEOPROCESSAMENTO

**Elisa Toniolo Lorensi**
Núcleo de Geoprocessamento
Diretoria de Florestas

**Humberto Mesquita Junior**
Núcleo de Geoprocessamento
Diretoria de Florestas

**Hubner Guimarães Santos**
Estagiário
Núcleo de Geoprocessamento
Diretoria de Florestas

# ORGANIZAÇÃO

**Cirineu Jorge Lorensi**
Analista Ambiental/Engenheiro Florestal
Coordenação-Geral de Florestas Nacionais
Diretoria de Florestas

# Apresentação

Este trabalho tem por finalidade demonstrar a necessidade de ampliação da área da Floresta Nacional de Passa Quatro, cuja importância é fundamental para o objetivo de conservação das espécies da região, garantindo-lhes condições de sobrevivência a partir da proteção dos ecossistemas.

Na busca desse objetivo, a Floresta Nacional de Passa Quatro, ciente de seu papel no desenvolvimento socioeconômico e cultural da sociedade em toda a região, vem atuando decisivamente em questões relevantes, de interesse da sociedade, através de ações de educação ambiental, programando eventos com o intuito de levar à comunidade manifestações artísticas e culturais, evidenciando elos entre a cultura e a preservação do meio ambiente sob uma perspectiva contemporânea de inserção cultural da população nos processos ecológicos.

Não obstante, num cenário em que as práticas agrícolas e industriais apresentam-se cada vez mais agressivas, outra preocupação da unidade é incentivar atividades alternativas de geração de emprego e renda* para grupos com menos acesso a esses direitos, bem como promover o desenvolvimento de pesquisas e o aprimoramento de técnicas de utilização sustentável dos recursos naturais.

* Incentivo a atividades de aproveitamento de material reciclável, artesanato, divulgação de técnicas de agricultura alternativa e utilização sustentável de recursos naturais em parceria com a Emater (MG) e Senar.

## Introdução

A Floresta Nacional de Passa Quatro, cuja sede está situada nas coordenadas 22º 23' 08" de latitude e 44º 56'49" de longitude, teve origem na década de 1940, a partir da criação do Instituto Nacional do Pinho, quando foram iniciados estudos sobre o reflorestamento de araucária e pinus, em uma área que havia sido intensamente degradada pelo cultivo inadequado de lavouras e formação de pastagens que, mal conduzidas e em declividade muito acentuada, trouxeram variados problemas ambientais.

Na década de 1960, a partir da Lei do Código Florestal, o local foi transformado em unidade de conservação do tipo Floresta Nacional. Sua área atual abrange 348 hectares inseridos no domínio da Mata Atlântica, onde abriga importante fragmento florestal remanescente desse bioma.

Situada na Serra da Mantiqueira, ocupa destaque entre áreas prioritárias de conservação de Minas Gerais, com relevância especial em répteis e anfíbios, de extrema prioridade na conservação de aves, e integra o complexo APA da Mantiqueira, localizada próxima a áreas de prioridade extrema de conservação de mamíferos, invertebrados e flora, e de potencial prioridade para a conservação de peixes. Também está situada em área de relevante importância em fatores abióticos e é considerado como local prioritário para investigação científica. Nesse contexto, em dimensão mais ampla, está inserida entre as áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, conforme estudo publicado pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio).

Hoje, a unidade atrai estudantes desde o nível fundamental até pesquisadores em nível de mestrado e outros, sendo freqüentemente visitada por professores e alunos de universidades que reconhecem os ecossistemas como detentores de grande valor biológico. É também local turístico muito importante para o município e para a região, atraindo milhares de visitantes mensalmente.

A importância deste trabalho aumenta à medida que, na busca do desenvolvimento, na era da globalização e da concorrência, percebemos que, neste século, ainda que seja politicamente correto falar em desenvolvimento sustentável, na prática o acesso e a permanência no mercado têm provocado atitudes de conseqüências maléficas para o meio ambiente.

Nascem daí os maiores problemas, pois, para o empresariado brasileiro, é preciso enfrentar os subsídios, barreiras técnicas e fitossanitárias, e os privilégios dos países ricos. Esse processo neutraliza as margens de lucro e junto com elas as preocupações socioambientais.

A partir desse alijamento de condições ideais de trabalho e produção, começa a haver interferência negativa no processo de influência mútua homem-natureza, impedindo a consciência da sociedade em relação ao meio ambiente, quando a necessária interação de ambos tem origem totalmente indissolúvel.

Em nossa região, apesar de todas as peculiaridades e do grande potencial turístico, as atividades econômicas de maior expressão continuam a ser a agropecuária, influenciando tendência de ampliação de áreas de produção agrícola e de formação de pastagens em detrimento das áreas preservadas ou em descanso, e a atividade industrial, que começa a aumentar sua capacidade de produção ou trabalhar no limite de sua capacidade ociosa. Atividades que invariavelmente carregam em si alto grau de impacto ao meio ambiente.

Nessa conjuntura, percebemos a formação de ilhas de diversidade biológica sendo progressivamente isoladas pelas atividades e pela exploração do homem e, dessa forma, expostas a uma crescente ameaça.

De forma contrária, a preservação das espécies e dos ecossistemas precisa se manter longe do último suspiro. É preciso expandir as áreas geográficas de conservação evitando os graves problemas causados pela pressão antrópica. Preocupação rele-

vante, considerando que essa região encontra-se inserida no intermédio do complexo das metrópoles Rio-São Paulo e tangencia, em Minas Gerais, áreas de grande tradição de produção agropecuária com a monocultura do café e de criações com a predominância do rebanho leiteiro.

Podemos constatar esse fato a partir da ilustração, Foto 1, em anexo, que destaca nitidamente o isolamento da Flona de Passa Quatro com relação às propriedades limítrofes, onde são observadas áreas com pastagens totalmente degradadas.

Todavia, tratando de região de grande tensão ecológica, para garantir continuidade e eficiência das ações de preservação dos ecossistemas, proteger espécies da flora e da fauna, desenvolver pesquisas, promover e divulgar técnicas de uso sustentável dos recursos naturais, a Floresta Nacional de Passa Quatro precisa, com absoluta urgência, ampliar seus limites geográficos.

Uma das principais estratégias de conservação é criar áreas protegidas, por isso, uma ampliação traria os mesmos benefícios, com menor grau de investimentos, menores problemas para sua efetivação e manutenção, com a possibilidade de atender regiões de maior tensão ecológica e necessidade de preservação.

## Justificativas para ampliação da unidade

Estudos apontam que a Mata Atlântica está em estado crítico de conservação. Sabemos que originariamente recobria 15% do território nacional com 129.069.240 hectares. Hoje, restam apenas 8.182.095 hectares, 6,34% do total.

A Floresta Nacional de Passa Quatro abriga importante fragmento florestal remanescente da Mata Atlântica. É composta também por mata de araucária e formações de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*.

Num contexto em que tanto a Mata Atlântica quanto a mata de araucária estão seriamente ameaçados, a Flona de Passa Quatro desenvolve significante papel na proteção desses biomas.

## Itens a destacar

A Floresta Nacional está inserida entre as áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, conforme estudo publicado pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio). Possui relevância especial em répteis e anfíbios, extrema prioridade de conservação de aves e compõe o mosaico de áreas prioritárias de conservação da Serra da Mantiqueira, com áreas de prioridade extrema de conservação de mamíferos, invertebrados e flora, potencial prioridade para conservação de peixes, importante em fatores abióticos e prioritária para a investigação científica.

Através de dados científicos e posicionamento de estudiosos é sabido que apesar de toda essa riqueza natural a região enfrenta sérios problemas para manter seu valor e diversidade biológica.

Como citado, a tensão ecológica conseqüente da grande pressão antrópica é extremamente elevada na localidade, por isso, a conservação das espécies exige área minimamente dimensionada para que seus processos ecológicos se sucedam normalmente.

Sob esse aspecto, é necessário considerar o tamanho mínimo viável de populações e as trocas gênicas com comunidades silvestres vizinhas. Populações naturais costumam ter níveis altos de variação genética, mas em pequenas populações essa variação pode ser perdida sob o risco de ocorrência de processo anômalo de deriva genética. Nesse caso, pode acontecer a fixação aleatória de alelos deletérios que, uma vez fixados, deixam de estar sujeitos à seleção natural, devido à ausência de alternativa genética. Perpetuando esse quadro, esses fatores podem ocasionar a imposição de carga genética crônica capaz de levar uma população ao colapso.

Alguns autores chegam a estimar números mínimos de espécimes das populações para evitar a depressão por endocruzamento. Sabemos que há espécies que

precisam de densidade populacional mínima para se reproduzir. E, nesse sentido, é preciso considerar veementemente a necessidade de proporcionar condições para que essas estirpes mantenham sua habilidade de persistência.

As formações florestais remanescentes na região onde está situada a unidade estão excessivamente fragmentadas. Nossa proposta contempla inclusive a formação de um corpo florestal de maior extensão, no sentido de antecipar a agregação de blocos de vegetação arbórea de ocorrência natural, compondo e definindo vetores para a formação de corredores ecológicos que possibilitem a integração da Flona com outros fragmentos florestais de grande relevância. Com isso, estaríamos viabilizando esses fragmentos em médio e longo prazo e favorecendo, em caráter imediato, a preservação dos recursos naturais nas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade brasileira.

Vislumbrando o aprimoramento do processo econômico evolutivo da sociedade no papel de detentora de uma proposta de inserção ecológica nas discussões de um novo processo de desenvolvimento rural, percebe-se a oportunidade de veicular conhecimento científico para a exploração sustentável dos recursos naturais.

Existe também possibilidade de manejo de florestas em caráter experimental, com objetivos de conservação da biodiversidade ou aproveitamento de produtos madeireiros e subprodutos não-madeireiros, para o que também seria importante ampliar a extensão territorial da Flona com respectivo aumento de capacidade de suporte.

Ainda sob esse enfoque é essencial a expansão da área florestal na perspectiva de recuperar áreas alteradas e de proteger populações de espécies ameaçadas, sendo de extraordinária importância implantar glebas de reflorestamento em terrenos degradados ou atualmente utilizados para agricultura e pecuária nas imediações da unidade.

A Flona possui ótima equipe e um viveiro de mudas com capacidade para produzir dois milhões de mudas/ano, o que viabilizaria qualquer proposta de expansão de áreas de formações florestais com espécies nativas, araucária e outras.

No campo da pesquisa, a unidade vem atraindo estudantes e pesquisadores de mestrado e doutorado que reconhecem a importância do desenvolvimento de estudos para a produção de essências florestais e de preservar os ecossistemas encontrados.

Apenas no que diz respeito à araucária, cujo plantio foi realizado diretamente com sementes, são desenvolvidos estudos desde a década de 1940. Destaca-se a importância da carga genética de seus povoamentos, pois sendo espécie ocorrente na região, há interesse na ampliação desse banco de recursos genéticos através da incorporação de novos espaços florestais. Com isso, novas informações seriam obtidas e ampliados os recursos para melhoramento genético, recuperação de áreas e maior estímulo para pesquisas e projetos de reflorestamento.

Notamos que com a ampliação da área haveria uma composição de fatores nos diversos âmbitos da pesquisa de conservação da flora e da fauna que, em sinergia, agregariam elementos estendendo o horizonte e a dinâmica das informações.

Ao considerarmos a sub-bacia hidrográfica em que a Flona está inserida, verificamos ecossistemas degradados e áreas afetadas, principalmente por distúrbios antrópicos, tendo havido também a ocorrência de fatores naturais em parcela dessa degradação, que constituem locais de prioridade para restauração.

Os recursos hídricos da Flona estão seriamente ameaçados por problemas oriundos de práticas agrícolas altamente impactantes. Cabe destacar que no espaço a montante entre essa unidade de conservação e o divisor de águas da microbacia, estão estabelecidas glebas com produção de batata-inglesa, constituindo-se como a cultura de maior incidência.

A cultura da batata é altamente dependente de insumos químicos com grande potencial poluidor. Ao avaliar apenas os agro-

tóxicos, constata-se que muitos possuem elevado tempo de persistência no solo, com grande influência de resíduos na cadeia alimentar, afetando severamente as nascentes e os cursos d'água, e respectiva fauna, lençóis freáticos, a flora e fauna silvestres, assim como todo o ecossistema.

Inúmeras nascentes são encontradas na localidade. É relevante considerar também a utilização de fertilizantes químicos como uma intervenção que acarreta interferência no ciclo hidrológico, tendo como resultante a infiltração e o deslocamento de substâncias químicas tanto para os mananciais de superfície como para os corpos d'água subterrâneos.

É fato que o produtor rural, muitas vezes, não atende às recomendações de uso desses produtos e infelizmente acabam ocorrendo excessos que são difíceis de ser constatados e combatidos adequadamente e com a necessária anterioridade.

Verificamos também pastagens degradadas em áreas de recarga que comprometem a infiltração de águas para as nascentes e lençóis subterrâneos, além de provocar sérios problemas como erosões, excesso de turbidez das águas, por ocasião de chuvas, e acarretam inundações que, pelas condições de relevo da região, apresentam histórico com conseqüências socioambientais catastróficas.

A montante da Flona tem um criatório de peixes exóticos que carrega em si grande potencial de impactos à unidade, bem como a todo complexo da sub-bacia hidrográfica.

## Conclusão

Os diversos fatores relatados elevam em alto grau a perspectiva da necessidade incondicional de reavaliação e acréscimo de área territorial da Floresta Nacional de Passa Quatro.

Nas circunstâncias apresentadas, a proteção dos recursos hídricos tem se mostrado como prioritária, uma vez que os maiores problemas enfrentados pela Flona têm nessa questão a sua origem.

Pelo exposto, destacamos a relevância extrema, constituindo fator de importância absoluta, a ampliação dos limites geográficos da unidade até a crista do divisor de águas da sub-bacia hidrográfica (Foto 2 - Anexo).

## Áreas Propostas

**Área 1** – possui aproximadamente 69 hectares em grande parte ocupada por formações florestais de remanescentes antigos com glebas utilizadas principalmente para a cultura da batata. Essa área pertence a João Batista Pereira e seria de grande valor e importância estratégica para a proteção dos ecossistemas e para dirimir impactos provocados à Flona (destaque na Foto 3 - Anexo).

**Área 2** – é constituída pelo Espólio Carlos Tibúrcio, que possui cerca de 130 hectares e consta que atualmente estaria alugada para um pecuarista conhecido como José Acácio, que mantém um rebanho de corte nas pastagens. É confrontante da Flona (destaque na Foto 3 - Anexo) e também constitui área de importância estratégica para a preservação e a redução de impactos à unidade.

**Área 3** – área de um produtor rural conhecido como "Tinoca", com aproximadamente 5 ha, onde é desenvolvido o cultivo de olerícolas e a criação de peixes exóticos (área "A", Foto 3 - Anexo).

**Área 4** – pertence ao pecuarista José Benedito Torres, com 400 ha, com parte da propriedade localizada a montante da Flona, entre a unidade e o divisor de águas (Foto 4 – Anexo). Esse produtor rural não demonstra interesse em se dispor da propriedade, no entanto, já teria oferecido uma pequena gleba de mata para o Ibama.

**Área 5** – propriedade de Regastain Rocha, é a área-limite a jusante da Flona, com 135 hectares.

**Área 6** – pertence a Rogério Beralda, com apenas 2,5 ha, e está inserida entre a Flona e a propriedade de João Batista Pereira, considerada de prioridade imediata para aquisição (Foto 3 – Anexo).

**Área 7** – área de aproximadamente 200 ha, que pertence a José Acácio.

**Área 8** – propriedade de José Leite Esteves, com cerca de 40 hectares.

**Área 9** - área de Pedro Gonçalves, com 12,5 hectares.

## ANEXO

(material fotográfico e croquis)

Foto 1 - Visão aérea da Floresta Nacional (cercada por pastagens degradadas.)

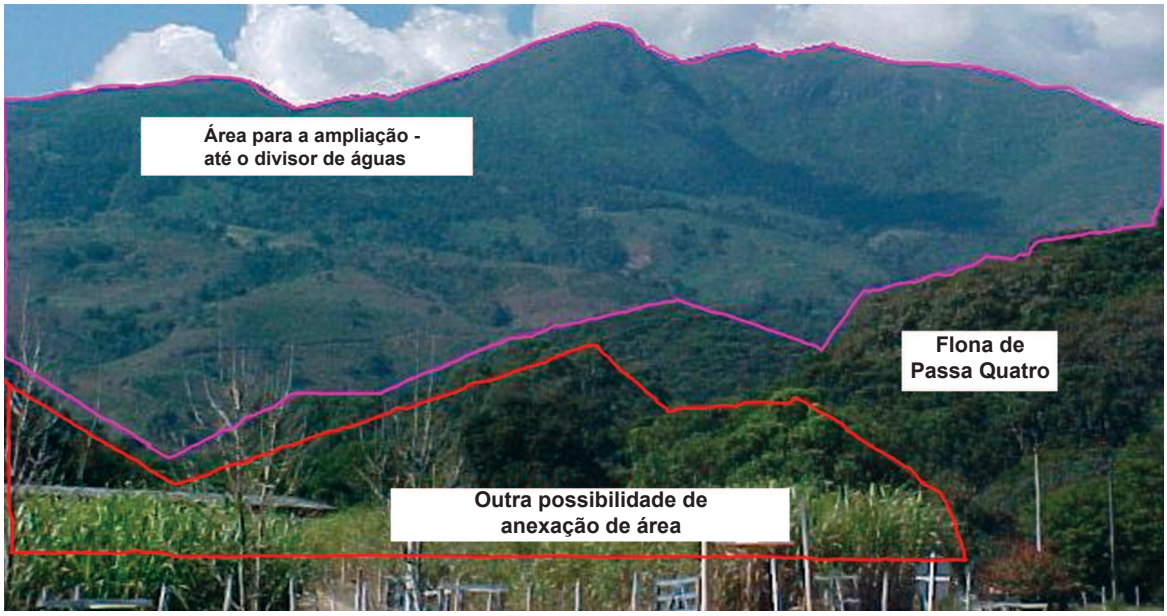



Foto 2 - Ampliação dos limites geográficos da Flona até o divisor de águas da sub-bacia.

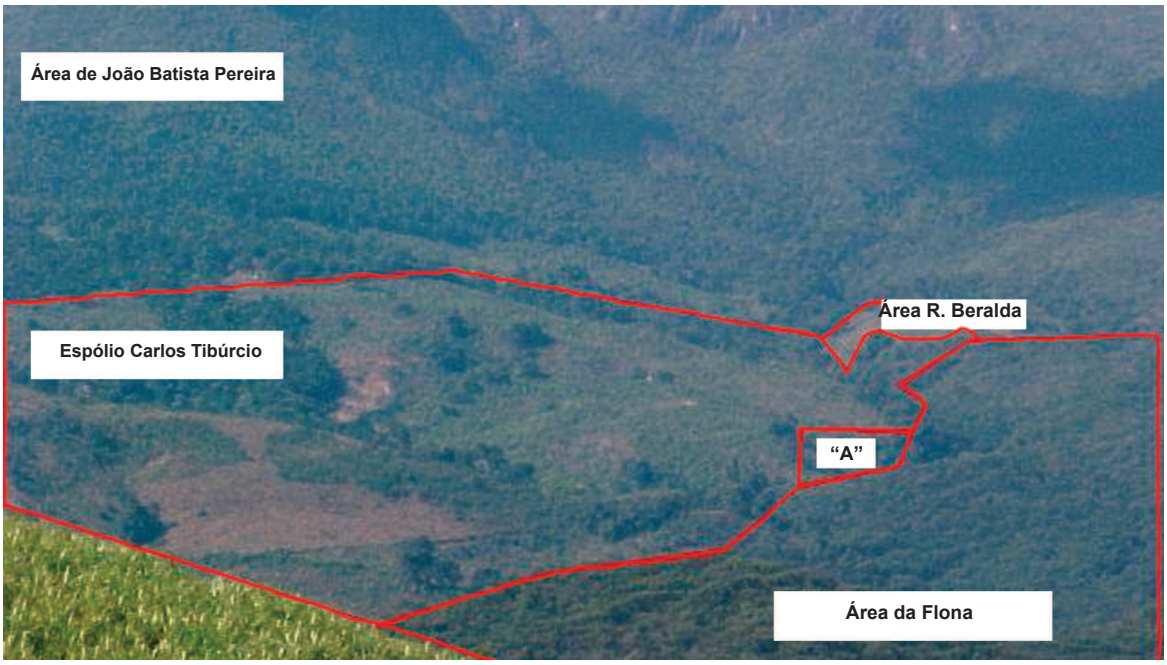



Foto 3 – Destaque das áreas de João Batista Pereira, espólio Carlos Tibúrcio, área "A" de produção de hortaliças e criatório de peixes exóticos, e propriedade de Rogério Beralda.

Foto 4 - Erosão em destaque amarelo. Em vermelho, área de divisa das propriedades de João Batista Pereira e José Benedito Torres.

**Foto 5 -** Vista de propriedades a montante da Floresta Nacional.

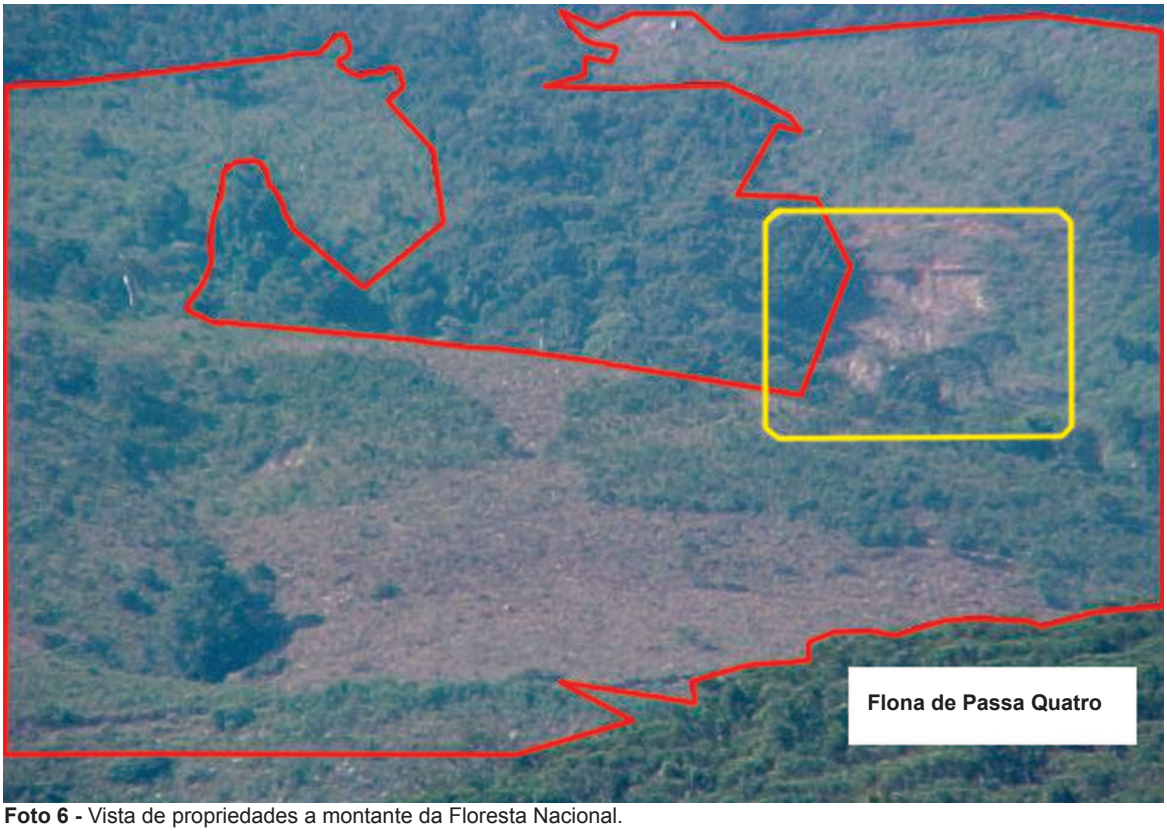



**Foto 6 -** Vista de propriedades a montante da Floresta Nacional.
Obs.: em amarelo, área com erosão.

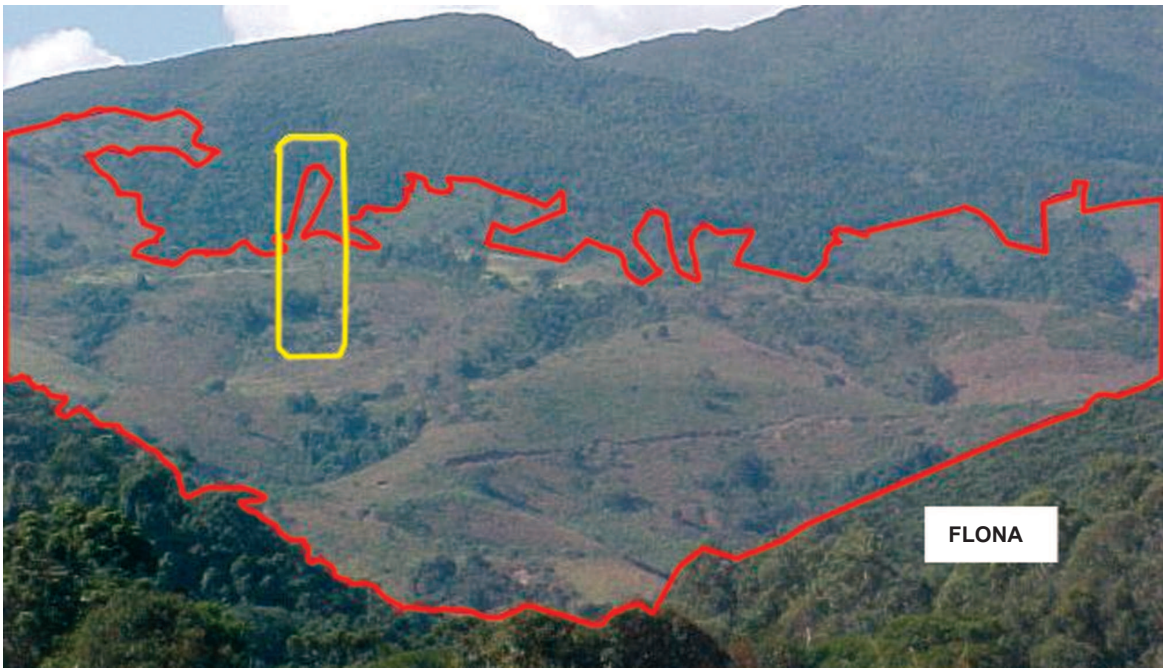



**Foto 7 -** Vista de propriedades a montante da Floresta Nacional.

**Foto 8 -** Áreas utilizadas para a produção agropecuária a montante da Flona.

**Foto 9 -** No detalhe, em vermelho, propriedade de José Benedito Torres.

**Foto 10 -** Pulverização com produtos químicos nas lavouras de batata a montante da Flona, com curso d'água localizado logo abaixo**.**

**Foto 11 -** Pulverização com produtos químicos nas lavouras de batata a montante da Flona.

**Foto 12 -** Solo preparado para o plantio agrícola.

**Foto 13 -** Área com alto índice de erosão.

**Foto 14 -** Área com plantio de batata.

**As fotos a seguir mostram detalhes de áreas degradadas localizadas a montante da Floresta Nacional de Passa Quatro.**

* A foto acima mostra detalhe de uma nascente.

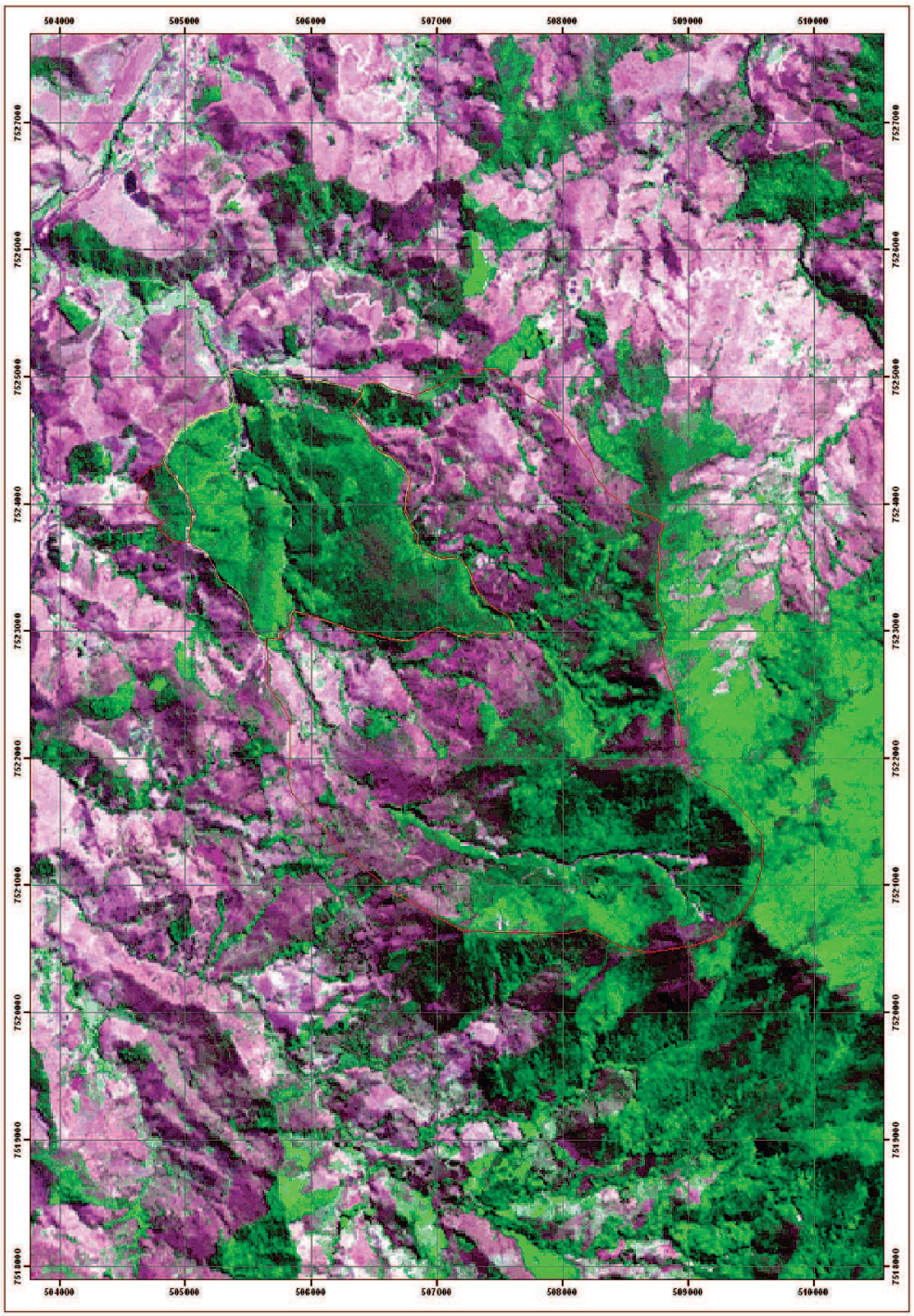



Imagem Terra-Aster de 7-9-2003 da Floresta Nacional de Passa Quatro (MG). A prioridade para a Flona é adquirir todo espaço a montante, entre a unidade e o divisor de águas.

# **Anexo 7**
Projeto de pesquisa para o Rio da Cachoeira

## Diagnóstico Integrado do Meio Físico na Bacia do Rio da Cachoeira, Passa Quatro (MG)

### OBJETIVO GERAL

Este projeto de pesquisa tem por objetivo efetivar diagnóstico integrado do meio físico, focalizando os fatores abióticos, a fim de estimar elementos da fragilidade vigente e potencial do terreno para estabelecimento da Bacia do Rio da Cachoeira como unidade experimental representativa do quadro morfogenético do sistema Mantiqueira.

### JUSTIFICATIVAS

**a)** levantar informações de relevância para o sistema de drenagem em tela, uma vez que todo setor posicionado a montante da Flona corresponde à futura área de expansão da floresta;

**b)** conveniência de efetivar estudo da floresta segundo a bacia hidrográfica na qual esteja adstrita, levando em conta a excelência das bacias de drenagem enquanto unidade espacial de análise para programas de planejamento e gestão.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**a)** efetuar análise da dinâmica erosiva por meio da instalação de equipamentos de coleta em diferentes tipos de solo e cobertura, para proferir estudo comparativo das perdas de solo na bacia hidrográfica e no espaço interno da Flona, dada a necessidade de se realizar o manejo em conformidade com as potencialidades e restrições da cobertura pedológica;

**b)** efetuar estudo da relação chuva-vazão-dinâmica erosiva na Bacia do Rio da Cachoeira por meio da análise histórica dos índices pluviométricos e do monitoramento da vazão ao longo do ano;

**c)** gerar cartas de fragilidade ambiental a fim de avançar com os estudos cartográficos já dispensados para a área da floresta e refinar o material cartográfico preexistente;

**d)** apontar eventuais necessidades de instrumentalização para a Flona a fim de potencializar o avanço dos estudos desta ordem, bem como pesquisas de outra estirpe.

### ATIVIDADES

**a)** instalar equipamentos de coleta na base de vertentes, tomando como critério diferenças notórias entre os atributos do meio físico, notadamente solo, relevo e cobertura vegetal, a fim de obter resultados passíveis de comparação e correlação para eventuais análises ambientais;

**b)** monitorar redes coletoras ao longo do ano em intervalos a serem estipulados;

**c)** quantificar perdas de solo nos diferentes ambientes da Flona e da Bacia do Rio da Cachoeira;

**d)** monitorar a vazão do Rio da Cachoeira no período de 1 ano;

**e)** elaborar carta de energia do relevo para a Bacia do Rio da Cachoeira;

**f)** elaborar carta de fragilidade ambiental para a Bacia do Rio da Cachoeira;

**g)** elaborar e implantar programa de educação ambiental;

**h)** elaborar banco de dados para acomodar informações obtidas na pesquisa.

## SUBATIVIDADES

**a)** levantar dados preexistentes sobre relevo, solo e cobertura vegetal;
**b)** estender os mapeamentos elaborados para o plano de manejo para todo o perímetro da Bacia do Rio da Cachoeira;
**c)** realizar campanhas de campo;
**d)** estabelecer parcerias com o objetivo de angariar recursos financeiros, tecnológicos e humanos.

## RESULTADOS ESPERADOS

**a)** conhecer a dinâmica erosiva na Bacia do Rio da Cachoeira, em termos quantitativos, e suas variações ao longo do ano e de acordo com os diferentes condicionantes físicos;
**b)** apreender acerca da vazão do Rio da Cachoeira nas diferentes estações do ano;
**c)** estimar, com base em dados mais precisos, o padrão erosivo e, tendo como munição cartas-síntese do meio ambiente, a instabilidade real e potencial do terreno;
**d)** estimular o interesse sobre questões ambientais locais na população.

# **Anexo 8**
Programa Voluntariado Cuidando da Floresta

# Floresta Nacional de Passa Quatro/ICMBio Minas Gerais

# Programa Voluntariado Cuidando da Floresta

## Histórico

O Programa Voluntariado Cuidando da Floresta, da Flona de Passa Quatro, foi criado recentemente em continuidade ao que já vinha sendo implementado na UC, com o objetivo de organizar e aprimorar esses procedimentos. Ao ser criado, foram levadas em consideração as bases legais do trabalho voluntário, Lei nº 9.608/98 de 18/2/98 e o Decreto nº 4.519/02, de 13/12/02, e o Planejamento e Operação de Programas de Voluntariado em Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente. O trabalho voluntário também foi considerado para amenizar as deficiências no manejo da UC decorrentes da carência de pessoal, permitir que os servidores do quadro permanente possam se dedicar a atividades mais específicas e exclusivas da gestão da unidade, para ser poderosa ferramenta para agregar aliados na defesa e proteção da UC, fortalecendo sua missão institucional e, também, para agregar conhecimentos e habilidades diversas às já existentes na Flona.

## Unidade de conservação

Unidade de conservação é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

A Floresta Nacional de Passa Quatro é uma unidade de conservação de uso sustentável que tem como órgão gestor o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), entidade autárquica vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Como unidade de conservação, a Flona alia a preservação de parte de seus recursos à tentativa de compatibilização entre conservação e exploração de outra parte de seus recursos, no chamado desenvolvimento sustentável.

Os desafios enfrentados na gestão de uma floresta nacional estão à altura de pessoas dispostas a dar novo significado às suas vidas, dedicando parte de seu tempo à questão ambiental. E são muitas essas pessoas. Na maior parte das vezes, o que falta é oportunidade.

O trabalho voluntário teve início na Floresta Nacional de Passa Quatro há alguns anos. Essa prática possibilitou a cooperação de pessoas na gestão da UC, com suas habilidades específicas, na execução e implantação de projetos e em várias outras atividades que, de outra forma, ficariam limitados pela falta de pessoal ou orçamento. Ao mesmo tempo em que expande as possibilidades técnicas da UC, o trabalho voluntário permite à comunidade se envolver e compreender o aspecto institucional e a missão de uma unidade de conservação, conseqüentemente, aprofundando a consciência ambiental e fortalecendo o apoio da sociedade.

O Programa Voluntariado Cuidando da Floresta nasceu da necessidade de sistematização de procedimento que já vinha sendo adotado pela Flona há alguns anos: o trabalho voluntário.

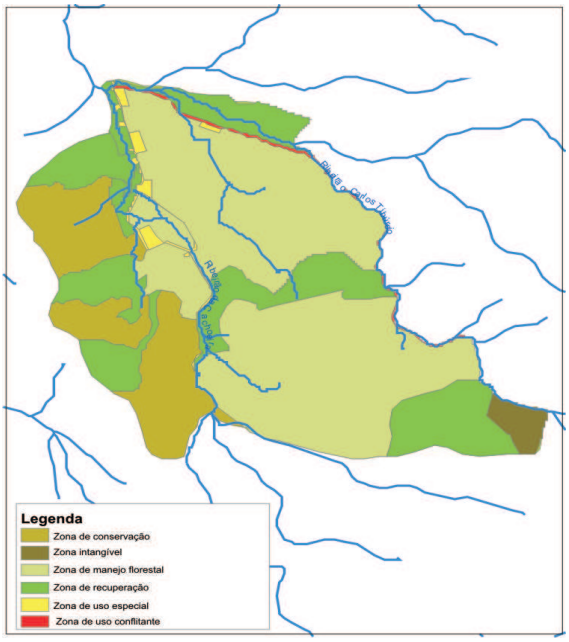
## Objetivos específicos da Flona de Passa Quatro

- Proteger a vegetação, a fauna, os recursos hídricos e as áreas naturais para pesquisa e visitação;
- Recuperar os ecossistemas degradados;
- Produzir sementes e mudas florestais;
- Promover o uso sustentável dos recursos florestais e faunísticos;
- Possibilitar pesquisa científica voltada à conservação e utilização de recursos naturais;
- Propiciar atividades de educação ambiental e de recreação.

## O trabalho voluntário como instrumento de gestão

### Oportunidades de trabalho

O trabalho voluntário pode se constituir num dos instrumentos de desenvolvimento e implantação dos programas do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro que visam cumprir os objetivos definidos em cada zona de uso e estabelecer diretrizes para o desenvolvimento de todos os projetos da unidade de conservação. Agrupam atividades-afins que visam assegurar a sustentação das estruturas e dos processos necessários para que o ecossistema mantenha suas funções ambientais, proporcionando bens e serviços à sociedade.




O plano de manejo proposto para a Floresta Nacional de Passa Quatro contempla cinco programas e 17 subprogramas de manejo interdependentes. Após a aprovação do plano de manejo da unidade, o desenvolvimento das atividades vai se pautar nas recomendações do referido documento, com a implementação dos programas indicados como prioritários e estratégicos para a unidade de conservação, quais sejam, programa de pesquisa, de manejo e de visitação.

### Programas de manejo

**Programa de conhecimento e pesquisa**
- Subprograma de pesquisa
- Subprograma de monitoramento ambiental
- Subprograma de geração de tecnologia

**Programa de visitação**
- Subprograma de interpretação e educação ambiental
- Subprograma de recreação

**Programa de integração com o entorno**
- Subprograma de educação ambiental
- Subprograma de incentivo a alternativas de desenvolvimento

**Programa do manejo dos recursos naturais**
- Subprograma de manejo florestal
- Subprograma de manejo da fauna
- Subprograma de recuperação de áreas alteradas
- Subprograma de colheita de sementes e produção de mudas

**Programa de administração e gestão da UC**
- Subprograma de administração, infra-estrutura e logística
- Subprograma de proteção e fiscalização
- Subprograma de cooperação interinstitucional
- Subprograma de comunicação
- Subprograma de ampliação da área da UC
- Subprograma de monitoramento, acompanhamento e avaliação do plano de manejo

## Trabalho voluntário

No mundo inteiro, grande contingente de voluntários prefere exercitar sua cidadania e solidariedade doando talento, competência e tempo a escolas, bibliotecas, museus, comissões de defesa civil, parques

e reservas ecológicas, hospitais, creches, abrigos, serviços para idosos, atividades de recreação e esportivas e muitas outras ações públicas. O trabalho voluntário em serviços públicos é considerado por eles oportunidade de compreensão e exercício do conceito de cidadania. A importância do voluntariado no mundo foi evidenciada pela escolha do ano de 2001 como o Ano Internacional do Voluntariado e pela criação do Programa de Voluntariado das Nações Unidas.

Os voluntários que se oferecem para colaborar com seu trabalho, ao mesmo tempo em que estão colaborando com o desenvolvimento e a conservação da unidade, estão aprimorando seu aprendizado, tendo a oportunidade de ser útil e de desenvolver sua criatividade e, possivelmente, abrindo caminho para uma vocação e um propósito de vida.

O trabalho voluntário na Flona é oficializado pela publicação no Diário Oficial, o que possibilita o enriquecimento do currículo.

Pela Flona de Passa Quatro já passaram muitas pessoas que apoiaram a gestão da UC. Foram pessoas que doaram seu tempo, conhecimento e habilidade pela causa ambiental, o que, com certeza, possibilitou o desenvolvimento de novas perspectivas de vida para os envolvidos.

O pretendente encaminha à Flona um requerimento por escrito oferecendo seus préstimos à UC, a seguir:

a) é realizada entrevista com o responsável pelo setor no qual o voluntário pretende atuar, para definir o tipo de trabalho a ser realizado, horário e demais condições de trabalho;
b) o responsável pelo setor encaminha documento à chefia da unidade solicitando o início do processo do trabalho voluntário;
c) a chefia da unidade manda abrir processo com base no requerimento do pretendente e o coordenador do Programa Voluntariado instrui esse processo anexando currículo, cópia do CPF e da RG e preenchimento da ficha de adesão;
d) o coordenador do Programa Voluntariado redige o termo de adesão a ser publicado no Diário Oficial, especificando atividade, pré-requisitos, direitos, responsabilidades, horários, compromissos e apoio ao voluntário, além da dedicação de tempo, início e final, e outros itens negociáveis;
e) o processo, devidamente assinado pelo candidato, é encaminhado à CGFLO para análise. Após a aprovação, o termo de adesão é assinado pelo Coordenador-Geral de Florestas Nacionais e providenciada a publicação no Diário Oficial da União;
f) a partir desse momento, o voluntário já está oficializado, sendo o processo encaminhado à Flona para o devido acompanhamento.

## Bases legais do trabalho voluntário

**Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998.**

Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

**Art. 1º** Considera-se serviço voluntário, para fins desta Lei, a atividade não remunerada, prestada por pessoa física a entidade pública de qualquer natureza ou instituição privada de fins não lucrativos, que tenha objetivos cívicos, culturais, educacionais, científicos, recreativos ou de assistência social, inclusive, mutualidade.

**Parágrafo único.** O serviço voluntário não gera vínculo empregatício nem obrigações de natureza trabalhista, previdenciária ou afim.

**Art. 2º** O serviço voluntário será exercido mediante a celebração de termo de adesão entre a entidade, pública ou privada, e o

prestador do serviço voluntário, dele devendo constar o objeto e as condições do seu exercício.

**Art.3º** O prestador do serviço voluntário poderá ser ressarcido pelas despesas que comprovadamente realizar no desempenho das atividades voluntárias.

**Parágrafo único.** As despesas a serem ressarcidas deverão estar expressamente autorizadas pela entidade a que for prestado o serviço voluntário.

**Art.4º** Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

**Art. 5º** Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 18 de fevereiro de 1998; 177º da Independência e 110º da República

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
Paulo Paiva

(Publicado no Diário Oficial da União de 19/2/98).

## Decreto nº 4.519, de 13 de dezembro de 2002.

Dispõe sobre o serviço voluntário em unidades de conservação federais, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto nas Leis nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998, **DECRETA:**

**Art. 1º** Considera-se serviço voluntário em unidade de conservação federal, para os fins deste Decreto, a atividade não remunerada, prestada por pessoa física, mediante celebração de termo de adesão com o órgão responsável pela administração da unidade de conservação federal, atendendo aos objetivos legais.

**Art. 2º** O serviço voluntário exercido por pessoa física em unidades de conservação federais não gera vínculo empregatício, nem obrigação de natureza trabalhista, previdenciária ou afim, não substituindo cargo ou função prevista no quadro funcional das referidas unidades de conservação.

**Art. 3º** O prestador do serviço voluntário poderá ser ressarcido pelas despesas que comprovadamente realizar no desempenho das atividades voluntárias, desde que expressa e previamente autorizadas pelo órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

**Art. 4º** Ficará a cargo do gestor da unidade de conservação federal determinar a necessidade de acompanhamento e supervisão da atividade voluntária.

**Parágrafo único.** O acompanhamento e a supervisão da atividade voluntária serão obrigatoriamente exercidos pelos servidores indicados e habilitados do quadro funcional da unidade de conservação.

**Art. 5º** Caberá ao Ministério do Meio Ambiente implantar o serviço voluntário em unidades de conservação federais, adotando as medidas necessárias à efetiva implementação deste Decreto.

**Art. 6º** Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 13 de dezembro de 2002; 181º da Independência e 114º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
José Carlos Carvalho

(publicado no DOU de 16/12/2002).

# Anexo 9
Levantamento da geologia e da geomorfologia

# Geologia e Geomorfologia da Floresta Nacional de Passa Quatro (MG): subsídios para o plano de manejo

Roberto Marques Neto[1]

**Colaboradores:**
Fábio da Silva Fernandes[2]; Fábio Henrique da Silva Gonçalves[2]; José Ricardo Machado Vieira[2]; Nemo Gomes Simas[2]; Ramiris Moraes da Conceição[2]

## 1 Introdução

### 1.1 Generalidades

O arcabouço geológico e o relevo configuram temas da maior importância para o planejamento ambiental, impondo sua análise como procedimento imprescindível na fase do diagnóstico que vai reunir informações a serem utilizadas na formulação de propostas de ação para o ordenamento territorial. Christofoletti (1991) assevera que a negligência com os fatores hidrológicos e geomorfológicos no planejamento tornam o plano repleto de riscos de projeções infelizes.

Não menos, as rochas devem ser consideradas segundo suas propriedades geotécnicas, atentando a respeito da instabilidade de blocos e taludes, padrões de fraturamento e constituição química, responsáveis pela natureza do material alterado *in situ* e pela erodibilidade.

A análise ambiental mediada por perspectiva geológico-geomorfológica estima o encadeamento existente entre estruturas litológicas e formas de relevo assinadas no arcabouço geológico, bem como a cobertura pedológica correlata. A apreciação integrada dos elementos geologia-geomorfologia-pedologia permite considerações tanto mais seguras sobre o quadro genético-evolutivo da paisagem como sobre a instabilidade real e potencial do terreno, em consonância ao clima vigente.

### 1.2 Objetivos

Inserido no projeto de plano de manejo para a Flona de Passa Quatro, este relatório tem por intuito fornecer informações sobre o contexto geológico-geomorfológico local (formas de relevo e unidades litoestratigráficas), bem como sua integração com os sistemas geomorfológicos e com o quadro tectono-estrutural regional. Para tanto, articulam-se análises e representações em diferentes escalas, considerando a área da floresta em relação à média-alta Bacia do Rio da Cachoeira, zona-tampão estabelecida de acordo com critérios geomorfológicos.

Partilham dos objetivos gerais os seguintes subitens, considerados imprescindíveis para seu cumprimento:

- Edição da carta geológica da Flona em escala 1/5.000;
- Edição da carta geomorfológica da Flona em escala 1/5.000;
- Mensuração da declividade do terreno em intervalos de classe para a média-alta Bacia do Rio da Cachoeira em escala 1/50.000;
- Mensuração da dissecação vertical do relevo da média-alta Bacia do Rio da Cachoeira em escala 1/50.000;

[1] Geógrafo, especialista *latu sensu* em Geografia Física do Brasil, mestre em Geografia (área de concentração: organização do espaço) pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
[2] Alunos do curso de Gestão Ambiental da Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço).

- Mensuração da dissecação horizontal do relevo da média-alta Bacia do Rio da Cachoeira em escala 1/50.000;
- Ponderações acerca da dinâmica erosiva na Flona e da área-tampão;
- Recomendações ao plano de manejo da Flona à luz da Geologia e da Geomorfologia.

## 2 Materiais utilizados e procedimentos adotados

### 2.1 O método

O recurso metodológico adotado refere-se à abordagem sistêmica engendrada no pensamento científico por Bertalanffy no ano de 1937 (BERTALANFFY, 1973) e que se desdobra em diversas estratégias metodológicas na geomorfologia (CHORLEY & KENNEDY, 1971), (CHORLEY, 1972), (HOWARD, 1973), (CHORLEY & HAGGET, 1975), (TRICART, 1977), (CHRISTOFOLETTI, 1979, 1987, 1999), entre outros.

A escolha da orientação metodológica em questão se deu em função de sua conveniência no estabelecimento de uma zona-tampão do ponto de vista geomorfológico, entendida como a área delimitada pela linha divisória da Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira, a montante da confluência com o Ribeirão Carlos Tibúrcio. Dessa zona é que provém os *inputs* carregados pelos subsistemas vertente e canal fluvial, e que são convertidos em *output* até o exutório da bacia. Dentro do espírito sistêmico de pensamento, a avaliação ambiental, em consonância com o arranjo hidrográfico, é algo bastante recomendável. A articulação existente entre as vertentes e os canais fluviais (principal e tributários) permite averiguação bastante adequada das entradas de matéria e energia pelo clima ou por sistemas encadeados, a direção tomada pelos fluxos no espaço interno da bacia de drenagem, bem como as saídas pela foz, do coletor principal, convertendo a bacia hidrográfica como unidade espacial de grande valia para os programas de planejamento e de gestão territorial.

A interpretação preliminar da geomorfogênese em face dos fluxos de massa e de energia se orientou na tipologia proposta por Chorley & Kennedy, que relaciona as formas do modelado com a dinâmica dos fluxos de matéria e energia vigentes no sistema, e que se desdobra nos seguintes níveis de abordagem de interesse para os estudos ambientais:

a) sistemas morfológicos: compostos pela associação entre as propriedades físicas dos sistemas e seus atributos constituintes, referindo-se integralmente às formas do modelado. Configuram sistemas menos complexos das estruturas naturais;
b) sistemas em seqüência ou encadeantes: formados por subsistemas em cadeia que estabelecem relação de cascata de matéria e energia, em que o *output* de um sistema é tomado como *input* pelo subsistema da seqüência, e assim por diante;
c) sistemas de processo-resposta: formam-se por meio da conjugação dos dois sistemas anteriores, com os sistemas em seqüência sendo indicativos dos processos e os sistemas morfológicos das respostas dadas. Tal raciocínio implica que alterações nos fluxos de matéria e energia refletem em modificação na estrutura do sistema morfológico através do reajustamento de suas formas e da dinâmica das variáveis, na busca de uma relação mais equilibrada entre processos e formas;
d) sistemas controlados: são formados mediante intervenção antrópica nos sistemas ambientais físicos, que podem alterar as formas e os fluxos de matéria e energia em diferentes intensidades.

## 2.2 Materiais

A execução da pesquisa fez uso, essencialmente, de documentos cartográficos preexistentes, imagens de satélite e fotografias aéreas, a fim de gerar novas informações acerca do contexto geológico-geomorfológico da área, como subsídio ao plano de manejo. Os materiais utilizados seguem enumerados:

- Folha Passa Quatro (IBGE), escala 1/50.000;
- Folha Volta Redonda (SF-23-Z-A), escala 1/250.000 (IBGE, 1988);
- Base cartográfica da Flona de Passa Quatro, escala 1/5.000 editada pela Topografia Junqueira (2005);
- Fotos aéreas em escala 1/10.000 (CEMIG, 1986);
- GPS Garmin modelo eTrex;
- Martelo geológico;
- Trena de 50 metros;
- Máquina fotográfica;
- Lupa binocular;
- Software CAD 2000.

## 2.3 Procedimentos

### 2.3.1 Trabalhos de gabinete

#### 2.3.1.1 Mensuração da declividade

A declividade do terreno foi mensurada segundo intervalos de classe e projetadas no espaço da Flona por meio do uso do ábaco graduado (DE BIASI, 1992), acatando os aprimoramentos propostos por Sanchez (1993).

Tal proposta consiste na construção de um ábaco ou diapasão conforme a maior e menor distância medida entre as curvas de nível, que indicarão a máxima e a mínima declividade a serem representadas em porcentagem. Os valores são obtidos mediante aplicação da seguinte fórmula:

$$D = n \times 100/E$$

Onde

D = declividade (%);

n = equidistância entre as curvas de nível (20 metros em escala 1/50.000);

E = distância máxima ou mínima entre as curvas de nível.

Substituindo a variável E pela menor e maior distância mensurada, é obtido o valor máximo e mínimo de declive, a partir dos quais são distribuídos os intervalos ao ábaco. Em seguida, o ábaco é deslizado entre as curvas de nível para a espacialização da declividade, segundo os intervalos de classe adotados.

#### 2.3.1.2 Dissecação horizontal

A mensuração da dissecação horizontal do relevo (distância horizontal entre os talvegues e suas respectivas linhas de cumeada) seguiu as orientações de Spiridonov (1981) complementadas pela proposição de Mauro et al. (1991), que consiste na utilização de um ábaco graduado como ferramenta facilitadora na apreciação de tal parâmetro. Conforme exige o referido procedimento, foram delimitadas todas as sub-bacias existentes dentro da Flona e de sua área-tampão, para posterior deslizamento do ábaco entre o canal fluvial e a linha divisória local.

#### 2.3.1.3 Dissecação vertical

Para a mensuração da dissecação vertical, que é a distância vertical entre o talvegue e o divisor, que reflete profundidade de entalhamento do canal, foi adotada a proposta de Hubp (1988), de mais fácil aplicação em áreas de topografia íngreme e densamente dissecada. Conforme essa técnica, as bacias hidrográficas com as sub-bacias internas individualizadas são sobrepostas em papel milimetrado com células quadráticas com tamanho de 1 cm x 1 cm. A amplitude altimétrica medida dentro de cada célula foi anotada em um ponto no centro do quadrado, e os valores obtidos unidos por interpolação linear para o agrupamento dos trechos de dissecação vertical semelhante e estabelecimento de intervalo adequado para as classes.

2.3.1.4 A carta geomorfológica

A metodologia empregada para a edição da carta geomorfológica da Flona foi desenvolvida por Ponçano et al. (1981), que estabelece parâmetros morfométricos no estabelecimento de unidades de relevo, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios utilizados para o estabelecimento de categorias do relevo.

| Conjunto de sistemas de relevo | Declividades predominantes | Amplitudes locais |
|---|---|---|
| Relevo colinoso | 0 a 15 % | < 100 m |
| Relevos de morros com encostas suavizadas | 0 a 15 % | 100 a 300 m |
| Relevo de morrotes | > 15 % | < 100 m |
| Relevo de morros | > 15 % | 100 a 300 m |
| Relevo montanhoso | > 15 % | > 300 m |

Fonte: Ponçano et al. (1981)

As medidas de declividade e de amplitude altimétrica foram feitas diretamente sobre as bases cartográficas, sendo a última obtida pela verificação da distância entre a linha de cumeada e o talvegue. As formas de relevo obtidas foram representadas conforme a organização taxonômica proposta por Ross (1992), que considera o detalhamento da informação em dependência da escala trabalhada. Os táxons considerados pelo autor, que se referem a diferentes ordens de grandeza escalar para os fatos geomorfológicos terrestres, são enumerados (ROSS, 1990) da seguinte forma:

**1º Táxon** – Corresponde às unidades morfoestruturais, ou seja, grandes macroestruturas como a Bacia do Paraná e o Planalto Atlântico.

**2º Táxon** – Referente às unidades morfoesculturais, que correspondem aos compartimentos e subcompartimentos pertencentes à determinada morfoestrutura, como as depressões periféricas da Bacia do Paraná e os planaltos em patamares intermediários do Planalto Atlântico.

**3º Táxon** – Faz referência aos padrões de formas semelhantes, que constituem conjuntos de formas menores do relevo que guardam similaridades entre si em função de uma série de características: rugosidade topográfica, grau de dissecação, formato dos topos, vertentes e vales.

**4º Táxon** – Corresponde às formas de relevo encontradas em determinado conjunto de formas semelhantes, e podem constituir modelados de agradação (planícies fluviais, lacustres ou marinhas, terraços fluviais ou marinhos) ou de denudação (colinas, morros, cristas).

**5º Táxon** – Em ordem decrescente de dimensão e idade, esse nível taxonômico se refere às vertentes ou setores de vertentes pertencentes a cada uma das formas de relevo identificadas no táxon anterior.

**6º Táxon** – Se refere às formas menores do relevo produzidas por processos atuais, como ravinas, voçorocas, assoreamentos, terracetes de pisoteio do gado, cicatrizes de deslizamento, entre outras.

Conforme as possibilidades contidas na escala, a geomorfologia da Flona e do seu entorno, representado neste relatório em figuras que representam elementos do relevo na escala 1/50.000, enquadra-se no terceiro nível taxonômico, que abarca os padrões gerais de forma de relevo que caracterizam o quadro geomorfológico regional. A representação na escala 1/5.000, da maneira que foi feito neste trabalho, viabiliza uma representação mais detalhada, condizente ao 5º táxon, no qual elementos como a forma das vertentes podem ser estimados na diferenciação das formas.

2.3.1.5 O mapeamento geológico

A carta geológica da Flona também foi editada em escala 1/5.000. Os contatos litológicos foram determinados pela análise das cartas topográficas e das fotos aéreas

para identificar rupturas de declive (*knicks*). Nos trabalhos de campo foram marcados pontos em GPS com coleta de amostra, imediatamente plotados na base cartográfica. Tal como na carta geomorfológica, foi empreendida uma edição gráfica vetorial em ambiente CAD com fechamento de polígonos simples e georreferenciamento dos documentos cartográficos.

### 2.3.2 Trabalhos de campo

Nos trabalhos de campo foram conferidas estimativas feitas previamente mediante análise bibliográfica e cartográfica da área.

A primeira saída de campo consistiu em seis pontos previamente estabelecidos em que foram apreciados os aspectos geomorfológicos e coletadas amostras de rochas em afloramentos para a definição dos limites das unidades litológicas e a caracterização em termos macroscópicos. Dois pontos foram anotados fora dos limites da Flona, dentro da Bacia do Rio da Cachoeira, sendo um no alto curso e o outro na foz. Os pontos foram marcados no GPS e conferidos na carta, auxiliando de forma relevante a edição da carta geológica e geomorfológica. O percurso se deu de montante para jusante.

No segundo campo foram feitas ambulações pelo espaço interno da Flona e anotados quatro pontos, e também pela alta bacia, onde foi anotado mais um ponto. Os procedimentos de coleta e plotagem realizados na primeira saída a campo se repetiram.

Em campo, também se deu a coleta de amostras de rochas e materiais de cobertura, além da apreciação da dinâmica erosiva que marca a fisiologia da paisagem estudada.

A terceira oportunidade foi aproveitada para exame dos depósitos superficiais em vertentes, planícies, terraços e canais fluviais, onde algumas amostras de sedimentos foram coletadas para a apreciação com lupa binocular em gabinete. Outros seis pontos foram georreferenciados nessa última inspeção *in loco*.

Os procedimentos adotados para a realização do levantamento estão esquematizados na Figura 1.

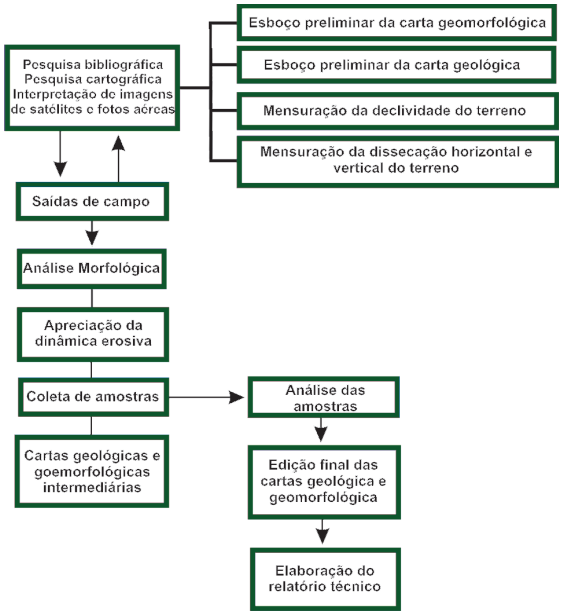



Figura 1. Diagrama esquemático dos procedimentos adotados.

## 3 Revisão bibliográfica

Inúmeros trabalhos foram realizados a respeito da geologia e da geomorfologia da Serra da Mantiqueira e, em específico, para a área de ocorrência de intrusivas alcalinas cretáceas, onde o município de Passa Quatro está adstrito. Diante da significativa contemplação científica dispensada à região, seria incabível para os propósitos deste relatório uma enumeração acurada dos trabalhos realizados. Contudo, breve revisão bibliográfica exposta a partir do parágrafo seguinte contém estudos de referência que são representativos da evolução da pesquisa geológica e geomorfológica na região.

A unidade morfoestrutural na qual a Flona está inserida se refere ao Sistema Mantiqueira, pertencente ao conjunto geomorfológico maior designado Planalto Atlântico, que, juntamente com os planaltos Meridional e Central, compõem o Planalto Brasileiro.

O Planalto Atlântico pode ser compartimentado, segundo a diversidade litoestrutrual e morfológica, nas seguintes unidades: Planalto da Bocaina, Planalto de Paraitinga, Médio Vale do Paraíba do Sul, Serra da Mantiqueira, Planalto de Campos do Jordão e Planalto Paulistano (ALMEIDA, 1964).

Em estudo abrangente sobre a geomorfologia do Brasil Tropical Atlântico, De Martonne (1943) relacionou os altos cumes da Serra da Mantiqueira com uma superfície geomorfológica de idade cretácea, a qual designou como *superfície dos campos*, em função de sua grande tipicidade e continuidade espacial verificada no Planalto de Campos do Jordão, onde adquire notável tipicidade (MODENESI, 1980).

Em consonância à proposição de A. N. AB'Sáber, para a divisão das paisagens brasileiras, a área de estudo está contida no domínio tropical atlântico, ou nos "mares de morro" florestados (AB'SÁBER, 1965). O autor assim explica a distribuição geográfica do relevo em padrão mamelonizado:

> "Setores de relevo mamelonizado, recobertos pela Mata Atlântica, aparecem desde a Zona da Mata nordestina até as regiões cristalinas granítico-gnáissicas, mais costeiras, de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Entretanto, enquanto tais áreas de topografias mamelonares situam-se apenas em regiões litorâneas ou sublitorâneas dotadas de rochas cristalinas (em níveis altimétricos inferiores a 300 m no Nordeste, e abaixo de 150 m no Rio Grande do Sul), a mamelonização no Brasil Sudeste se inicia à altura das colinas cristalinas da baixada da Guanabara, a poucos metros de altitude, para alcançar, depois, níveis de 1.100-1.200 m, a algumas centenas de quilômetros para o interior, em pleno Sul de Minas Gerais, nordeste de São Paulo e porção ocidental do Espírito Santo" (AB'SÁBER, 1965, p. 2).

Os relatórios do Projeto Radambrasil (1983) inserem a área na chamada faixa de dobramentos remobilizados, situando a área de estudo no que designou como Mantiqueira Meridional, subdividida em Planalto de Campos do Jordão e Planalto do Itatiaia, onde circunscreve-se o município de Passa Quatro.

O Planalto de Campos do Jordão se alonga no sentido SW-NE com extremidades na região de Atibaia, pelo setor meridional, e em Carmo de Minas na parte setentrional. Seus limites são essencialmente tectônicos, sendo delimitados por duas falhas transcorrentes de direção NE e idade Pré-Cambriana à Neopaleozóica reativadas: a Falha de Jundiuvira, nas proximidades da Mantiqueira, e a Falha do Paiol Grande ou de São Bento do Sapucaí, no flanco norte, sendo que as direções principais correspondem aos sentidos NE-SW, ENE-WSW, condizente com as estruturações regionais Pré-Cambrianas (HIRUMA & RICCOMINI, 1999).

Esta pesquisa tem maior interesse no Planalto do Itatiaia, unidade onde se localiza a Flona. Modenesi (1992) nota o contraste entre o relevo caracterizado por morros íngremes e picos rochosos das bordas (Pedra do Couto, 2.682 m,

Prateleiras, 2.515 m) e da parte central (Agulhas Negras, 2.787 m, Pedra do Altar, 2.661 m) do Planalto do Itatiaia com setores planos ocupados por várzeas turfosas na planície de inundação de algumas drenagens, como o Ribeirão das Flores e os rios Aiuruoca e Preto. A autora também chama a atenção para o forte controle estrutural refletido nos aspectos gerais do relevo, com falhas circulares contemporâneas à intrusão alcalina onde se ajusta uma drenagem radial expressa no alto curso dos rios Aiuruoca, Preto, Campo Belo e Itatiaia.

A área de estudo está geologicamente inserida na Província Mantiqueira em seu setor central, que engloba o sul do Espírito Santo, o sul e o sudeste do Rio de Janeiro, o leste de São Paulo, o sul e o sudeste de Minas Gerais e o leste dos estados do Paraná e de Santa Catarina; o limite ocidental é dado pela Bacia Sedimentar do Paraná. No lado sul-sudeste limita-se com as falhas que demarcam a ocorrência das rochas do Complexo Varginha e do Grupo São João del-Rey, tendo ao norte o seu limite traçado pela zona de empurrões do flanco oriental do Quadrilátero Ferrífero (HASUI & OLIVEIRA, 1984).

As rochas intrusivas alcalinas de idade cretácea configuram batólito que mantém contato abrupto com os gnaisses granitos da Serra da Mantiqueira. A intrusão desses corpos plutônicos está relacionada ao processo de reativação tectônica instalada com a separação das placas Sul-Americana e Africana, fenômeno designado Reativação Wealdeniana (ALMEIDA, 1967) ou Evento Sul-Atlântico (SCHOBBENHAUS et al., 1984).

Santos (1999) lembra que esses corpos alcalinos mesozóicos-paleogênicos constituem corpos de formas variadas em planta representando antigas chaminés ou *plugs*.

O padrão tectono-estrutural regional obedece a uma orientação geral SW-NE, condizente aos principais alinhamentos dos cinturões de cisalhamento do Sudeste brasileiro, estando a área próxima dos cinturões de cisalhamento de Wenceslau Brás e Passa Quatro.

Na área correspondente à Flona, em específico, Oliveira (1971) apontou a ocorrência do embasamento gnáissico no setor ocidental, com afloramentos de rochas alcalinas (sienitos nefelínicos) na porção ocidental da gleba.

Heiseke & Lamas (1974) notaram a transição entre as manifestações alcalinas cretáceas e os gnaisses Pré-Cambrianos, bem como o aspecto montanhoso e ondulado do relevo.

Os dois autores supracitados apontaram a existência de terreno de formações bauxíticas, depósitos estudados com afinco por Sígolo (1997). Este autor assinalou a natureza dessas formações como depósitos de talude originados de rochas alcalinas constituídas, em muitos casos, de fragmentos e de blocos de bauxita isalterítica provenientes de nefelina-sienitos.

Missura et al. (2004) avaliaram elementos da tectônica vigente na área, por meio da mensuração de índices morfométricos para os principais rios que dissecam o maciço de Passa Quatro, apresentando representação do perfil longitudinal desses cursos d'água e os resultados para a relação declividade/extensão dos rios, inclusive para o Rio da Cachoeira, que passa dentro da Flona para o qual encontrou um valor médio nem muito elevado tampouco demasiadamente baixo.

## 4 Resultados

### 4.1 Geologia

A Bacia do Rio da Cachoeira, incluindo a Flona, apresenta duas unidades litoestruturais morfologicamente expressas em dois padrões morfoesculturais bem diferenciados: relevo montanhoso emoldurado em nefelina-sienitos e conjunto padronizado em morros e morrotes embasados por gnaisses do embasamento Pré-Cambriano. Ocorrem ainda depósitos bauxíticos de taludes e sedimentos quaternários nas baixadas fluviais, conforme a Figura 2 (Anexo 1).

### 4.1.1 O Pré-Cambriano

Na área de estudo, o Pré-Cambriano é representado pelos gnaisses do Complexo Paraíba do Sul (PROJETO RADAMBRASIL, 1983), correspondentes ao relevo padronizado em morros. O Rio da Cachoeira está adaptado ao falhamento em zona de contato litológico abrupto entre os referidos gnaisses e os foiaítos que balizam os maciços montanhosos alcalinos.

O Complexo Paraíba do Sul corresponde a um conjunto de gnaisses e migmatitos diversos com paleossoma gnáissico, kinzigítico, granulítico, anfibolítico ou xistoso, com freqüentes intercalações de mármores, rochas cálcio-silicáticas, xistos feldspáticos, cálcio-xistos, talco-xistos e metabasitos, tendo sido registradas idades brasilianas em Delfim Moreira e Passa Quatro (HASUI & OLIVEIRA, 1984), o que assinala intensa deformação sofrida pelo conjunto litológico em apreço durante o Neoproterozóico.

Os gnaisses aparecem na margem esquerda do Rio da Cachoeira, que percola em nítido controle estrutural. Tipificam-se plagiognáisses bandados cataclásticos de caráter fanerocristalino, coloração clara (leucocráticos), textura granoblástica e estrutura granulosa a gnáissica preservada nas camadas de alterita sobrejacentes aos afloramentos (Foto 1).

Foto 1. Litologia gnáissica ocorrente na parte oeste da Flona.

### 4.1.2 O Cretáceo-Paleógeno

As intrusivas alcalinas de idade Cretácea ocorrem na parte leste da Flona, a partir da margem direita do Rio da Cachoeira. Possuem natureza fanerocristalina, ineqüigranular e granulação média a grosseira. A estrutura mais aproximada é a esferulítica, com cristalização de "ripas" de feldspato alcalino, além de biotita, anfibólios e piroxênios (Foto 2). Pacca & Montes-Lauar, 1997 apud Santos, 1999, dataram as intrusões alcalinas de Itatiaia em 70-77 Ma.

Foto 2 - Afloramento de rochas intrusivas alcalinas (nefelina-sienito).

Fragmentos de rochas alcalinas de grande tamanho se encontram depositados na planície do Rio da Cachoeira, tendo sido submetidos a rolamentos e se encontrando, por vezes, subjacentes aos colúvios. Também aparecem alterados em afloramentos nos degraus mais baixos do maciço alcalino.

Há muito tempo depósitos bauxíticos tiveram ocorrência registrada na porção sudoeste da Flona, na margem esquerda do Córrego da Cachoeira, aparecendo como depósitos alóctones de talude proveniente das faixas de ocorrência dos nefelina-sienitos que se depositam sobre as rochas metamórficas do embasamento. Apresentam coloração clara e os óxidos de ferro e alumínio formam duras crostas lateríticas poucos centímetros abaixo do solo raso, impregnado de matéria orgânica, que medra a meia encosta (Foto 3).

O vínculo genético com as rochas alcalinas admite a atribuição de uma idade relativa paleógena condizente com outros depósitos encontrados na borda sul do maciço alcalino, nos municípios de Queluz e Lavrinhas, no estado de São Paulo, para os quais Sígolo (1997) atribuiu idade Eocênica-Oligocênica. É fato que a idade dos depósitos é posterior às intrusões alcalinas, das quais figura como depósito correlativo.

Fragmentos de rochas alcalinas de grande tamanho se encontram depositados na planície do Rio da Cachoeira, tendo sido submetidos a rolamentos e se encontrando, por vezes, subjacentes aos colúvios. Também aparecem alterados em afloramentos nos degraus mais baixos do maciço alcalino.

Há muito tempo depósitos bauxíticos tiveram ocorrência registrada na porção sudoeste da Flona, na margem esquerda do Córrego da Cachoeira, aparecendo como depósitos alóctones de talude proveniente das faixas de ocorrência dos nefelina-sienitos que se depositam sobre as rochas metamórficas do embasamento. Apresentam coloração clara e os óxidos de ferro e alumínio formam duras crostas lateríticas poucos centímetros abaixo do solo raso impregnado de matéria orgânica que medra a meia encosta (Foto 3).

O vínculo genético com as rochas alcalinas admite a atribuição de uma idade relativa paleógena condizente com outros depósitos encontrados na borda sul do maciço alcalino, nos municípios de Queluz e Lavrinhas, no estado de São Paulo, para os quais Sígolo (1997) atribuiu idade Eocênica-Oligocênica. É fato que a idade dos depósitos é posterior às intrusões alcalinas, das quais figura como depósito correlativo.

Foto 3 - Depósitos bauxíticos desenterrados na parte SW da Flona.

### 4.1.3 O Quaternário

Os depósitos Quaternários (pleistocênicos e holocênicos) são encontrados nos compartimentos rebaixados dos terraços e planícies aluviais, e configuram tanto depósitos coluviais correlativos ao desgaste de vertentes como deposições decorrentes de trabalho fluvial.

No Baixo Curso do Rio da Cachoeira o terraço e a planície aluvial foram significativamente modificados por conta da instalação dos equipamentos e infra-estruturas da Flona, que implicou em pavimentação e modificação na morfologia fluvial e no relevo adjacente. Ainda assim, os depósitos coluviais oriundos do desgaste das encostas se distribuem pelo compartimento em matriz

argilo-arenosa penetrada por fragmentos de grande tamanho de foiaítos e gnaisses rolados.

Depósitos aluviais mais expressivos podem ser verificados no Baixo Curso do Ribeirão Carlos Tibúrcio. A morfologia do canal fluvial e de sua respectiva planície de inundação foi severamente modificada durante as chuvas de janeiro de 2000. A energia erosiva das fortes trombas d'água que se formaram determinou um alargamento pronunciado do canal fluvial catalisado por intensa abrasão levada a efeito pelos blocos que foram arrastados em grande número por força da água. Sedimentos arenosos foram depositados, em poucos dias, em espraiamentos de até 15 m além do canal fluvial e espessuras relativamente uniformes compreendidas entre 16 cm e 18 cm, inumando seixos e outros materiais detríticos depositados anteriormente.

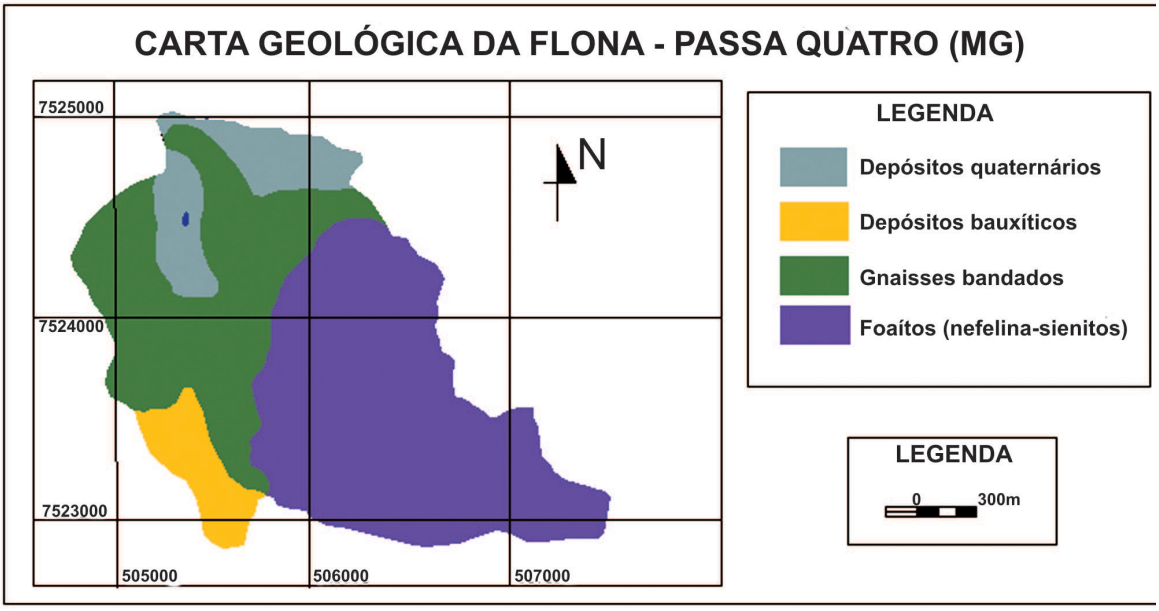



Figura 2 - Carta geológica da Flona de Passa Quatro.

## 4.2 Geomorfologia

### 4.2.1 A declividade do terreno

A análise da declividade por meio da edição da carta clinográfica feita para a Flona e a área a montante da bacia hidrográfica em que se insere (Figura 1) estimou os seguintes intervalos de classe:

< 20%
20 – 30%
30 – 40%
> 40%

Em linhas gerais, a área é caracterizada por altas declividades, exceção feita para os terraços que se desenvolvem no extremo norte da Flona em relevo de planícies, e para trecho de relevo ondulado que marca parte da linha divisória entre o Rio da Cachoeira e o Ribeirão Carlos Tibúrcio, onde as declividades moderadas se rebaixam aquém de 20%.

Os declives mais acentuados aparecem na parte SE da Flona, nos primeiros degraus do maciço alcalino que faz a marcação em ruptura de declive entre esse compartimento geomorfológico e a área de relevo amorreado. A margem esquerda do Rio da Cachoeira também comporta declividades consideráveis que oscilam nas duas classes superiores, que predominam dentro da floresta.

Os altos valores de declividade também são predominantes em toda a alta bacia do Rio da Cachoeira, onde as encostas são excessivamente íngremes, conferindo alta energia ao relevo do qual a Flona faz parte. O predomínio do intervalo de classe extremo é verificado com maior firmeza na margem direita do Ribeirão Carlos Tibúrcio, posicionada além dos limites da floresta, mas cuja conexão determina a entrada de material em seu espaço interno, sobretudo nos eventos espasmódicos que ocorrem nas estações chuvosas.

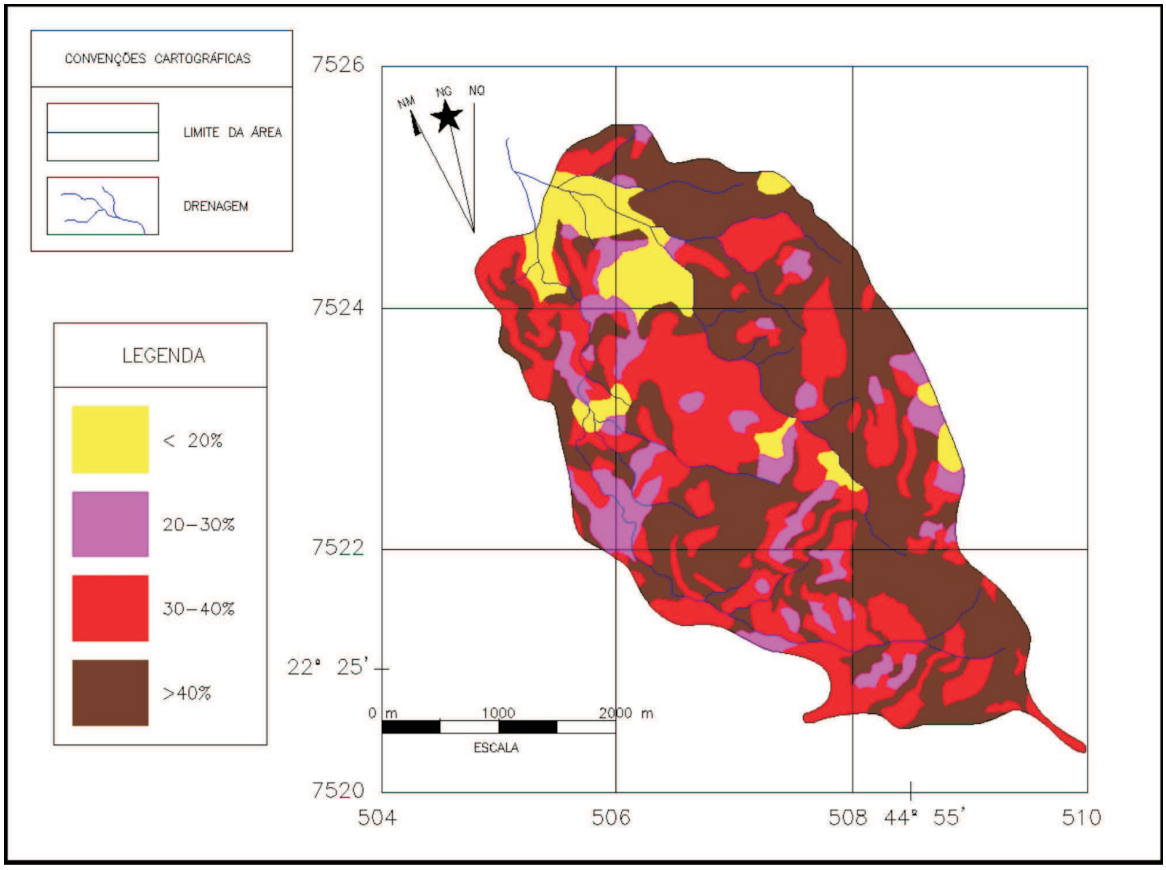



Figura 3 - Carta clinográfica da média-alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro).

### 4.2.2 A dissecação do relevo

A mensuração da dissecação horizontal do relevo (Figura 2) se deu com base nos intervalos de classe apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 - Classes de dissecação horizontal obtidas.

| classe de dissecação | distância na carta |
|---|---|
| < 50 m | < 1 mm |
| 50 – 100 m | 1 – 2 mm |
| 100 – 200 m | 2 – 4 mm |
| 200 – 400 m | 4 – 8 mm |
| > 400 m | > 8 mm |

A incidência de canais fluviais perenes se concentra nos eixos da drenagem do Rio da Cachoeira e do Ribeirão Carlos Tibúrcio. Extensa vertente convexa, a retilínea marca a linha divisória entre os dois cursos d'água, onde os valores de dissecação horizontal são baixos, padronizando nas classes superiores.

Não são verificadas maiores restrições do ponto de vista da dissecação horizontal, exceção feita a pontos próximos às confluências onde as linhas erosivas se encontram mais próximas.

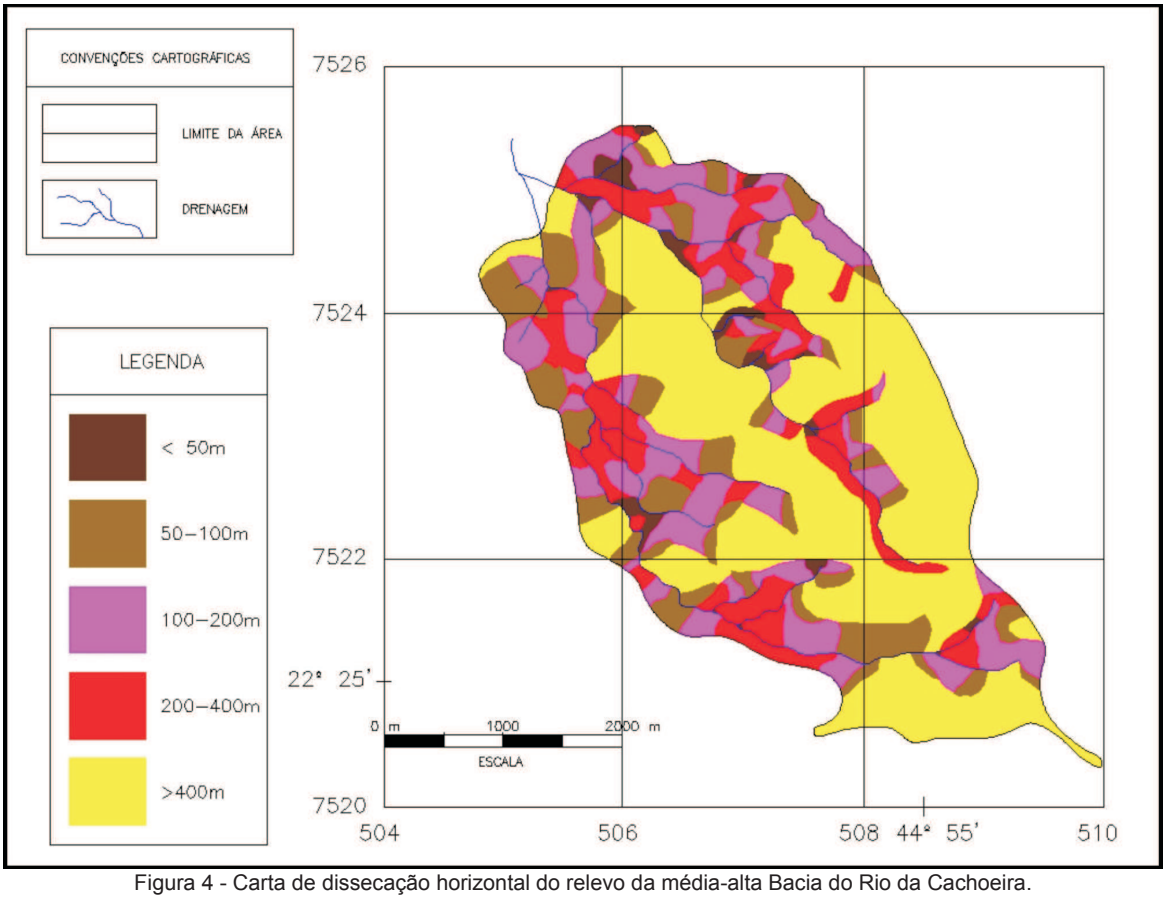



Figura 4 - Carta de dissecação horizontal do relevo da média-alta Bacia do Rio da Cachoeira.

Para a dissecação vertical foram obtidos os seguintes intervalos de classe:

< 80 m
80 – 120 m
120 – 160 m
160 – 200 m
200 – 240 m
240 – 280 m
280 – 320 m
> 320 m

Na área de estudo, a dissecação vertical foi considerada mais preponderante do que a dissecação horizontal no desenvolvimento de processos geomórficos. A drenagem se caracteriza por forte encaixamento em fraturas, sob forte controle tectônico, fator que impõe elevada energia gravitacional a ser trabalhada em fortes amplitudes altimétricas entre topo e fundo de vale. Instala-se, em função da pronunciada dissecação vertical, alta suscetibilidade de remoção e transporte de material ao longo das vertentes íngremes que estabelecem contatos com os canais fluviais em desníveis acentuados.

A dissecação vertical na área de estudo sofre diferenciações por efeito da variação na litologia. Na parte norte, onde aflora o embasamento Pré-Cambriano em litologia gnáissica e o relevo é rebaixado pela erosão diferencial, os valores de dissecação vertical se agrupam nas três classes inferiores para assumirem condições moderadas em relação a esse parâmetro. A profundidade de entalhamento aumenta à medida que se adentra ao maciço alcalino, assumindo valores máximos no extremo sudeste da Bacia do Rio da Cachoeira.

Toda área a montante da Flona é caracterizada por fortes índices de dissecação vertical, o que assegura forte contribuição de carga detrítica para o espaço interno da floresta, por meio das vertentes e dos canais fluviais.

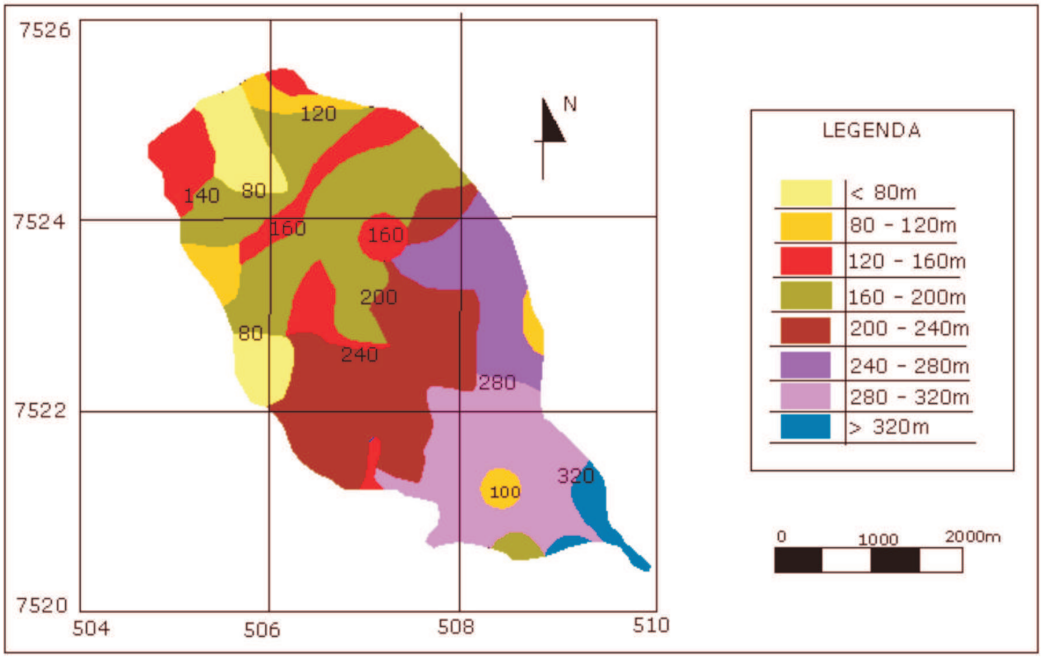



Figura 5 - Carta de dissecação vertical do relevo da média-alta Bacia do Rio da Cachoeira (Passa Quatro).

### 4.2.3 A carta geomorfológica

A área de estudo encontra-se parcialmente em relevo montanhoso do maciço alcalino de Passa Quatro e, em outra parte, em morros de topos e vertentes predominantemente convexos, que se conectam abruptamente com a planície do Rio da Cachoeira, que se alarga em direção à sua foz, no Rio Passa Quatro. Estabelece contato entre o relevo montanhoso e o ambiente amorreado e rebaixado pelo intemperismo mais profundo dos gnaisses.

O Rio da Cachoeira segue orientação geral SW-NE, adaptado a sistema de falhamentos mais recentes que controla parte das tributações nas drenagens principais, que geralmente se alinham no sentido NE-SW, em conformidade com a orientação geral das zonas de cisalhamento dos terrenos cristalinos do Brasil Sudeste, da maneira que se verifica para o Rio Passa Quatro, do qual o Rio da Cachoeira é afluente.

Para a Bacia do Rio da Cachoeira foram discernidas as seguintes unidades de relevo, representadas em carta geomorfológica (Figura 6, Anexo 2), no espaço da Flona:

a) Modelados de dissecação:

1. morros de topos convexos e vertentes retilíneo-côncavas;
2. morros de topos convexos a aplainados e vertentes convexas;

3. morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas;
4. maciço montanhoso alcalino.

b) Modelado de agradação:

1. Terraço alúvio-coluvionar dissecado.

**Morros de topos convexos e vertentes retilíneo-côncavas**

Ocorrem no setor oeste da Flona na margem esquerda do Rio da Cachoeira, numa área de maior afluência de tributários que abrem setores côncavos nas vertentes retilíneas florestadas.

As declividades predominantes se enquadram nos dois intervalos de classe superiores, distribuídos em vertentes curtas que se conectam abruptamente ao relevo de planície. As amplitudes altimétricas atingem 150 metros.

Constituem modelados de dissecação plio-pleistocênica correspondentes à Superfície Velhas (KING, 1956), ou níveis erosivos intermontanos responsáveis pelo arrasamento dos paleoníveis do Terciário Inferior.

**Morros de topos convexos a aplainados e vertentes convexas**

Também ocorre na margem esquerda do Córrego da Cachoeira, em ambiente litologicamente composto por gnaisses, atingindo áreas de depósitos bauxíticos. Se individualiza localmente por maior convexização das vertentes

O modelado em morros se eleva em torno de 1.150 m, e as declividades se moderam sensivelmente em relação ao compartimento anteriormente exposto. Configura patamar inferior em relação ao maciço alcalino em função do intemperismo mais profundo efetivado nos gnaisses, que balizam, assim, compartimento mais rebaixado em função da natureza do material.

Da mesma maneira que a unidade anterior, esse sistema geomorfológico representa a dissecação plio-pleistocênica correspondente ao Ciclo Velhas de King (1956).

**Morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas**

Esse tipo de relevo separa os terraços dos maciços montanhosos, assumindo condição de degrau intermediário. As vertentes são relativamente longas e as declividades mais moderadas entre os modelados de dissecação.

Juntamente com as outras unidades, constituem modelados de dissecação de idade plio-pleistocênica que vêm arrasando paulatinamente as superfícies de erosão mais antigas preservadas nos altos cimos.

**Maciço montanhoso alcalino**

Conjunto geomorfológico representativo dos níveis mais elevados do Planalto Atlântico e de todo o setor oriental da Plataforma Sul-Americana, balizado pelas rochas intrusivas alcalinas de Itatiaia e de Passa Quatro.

Na Bacia do Rio da Cachoeira as altitudes se aproximam de 2.300 m, com elevação abrupta a partir de 1.200 m, onde passa a ser registrada a ocorrência do complexo alcalino. O bloco falhado controla, na Flona, a confluência do Ribeirão Carlos Tibúrcio com o Rio da Cachoeira.

Os topos do maciço alcalino representam resquícios de paleossuperfícies mais antigas, do Terciário Inferior, podendo ser relacionados com a Superfície Sul-Americana (KING, 1956).

A Flona está inserida na rampa inferior do maciço montanhoso, extensa e convexizada, constituindo o primeiro degrau do sistema geomorfológico mais elevado de todo o Brasil Sudeste.

**Terraços coluvionares e planícies aluviais dissecadas**

Os modelados de acumulação são representados por terraços com gênese

ligada ao desgaste lateral das vertentes confinantes, que estabelecem contatos interdigitados ou bem marcados com as planícies aluviais.

O Rio da Cachoeira começa a desenvolver sua planície ainda nos limites da Flona, onde são verificados materiais aluviais e colúvios pedogeneizados. A partir desse ponto a planície se alarga assimetricamente com desenvolvimento pronunciado pela margem esquerda e comedido pela margem direita.

No Baixo Curso do Ribeirão Carlos Tibúrcio a largura do terraço é variável, chegando a atingir aproximadamente 145 m nos trechos de maior abertura; a largura máxima medida para a planície aluvial, anotada segundo os limites de ocorrência dos depósitos fluviais, foi de 14,3 metros.

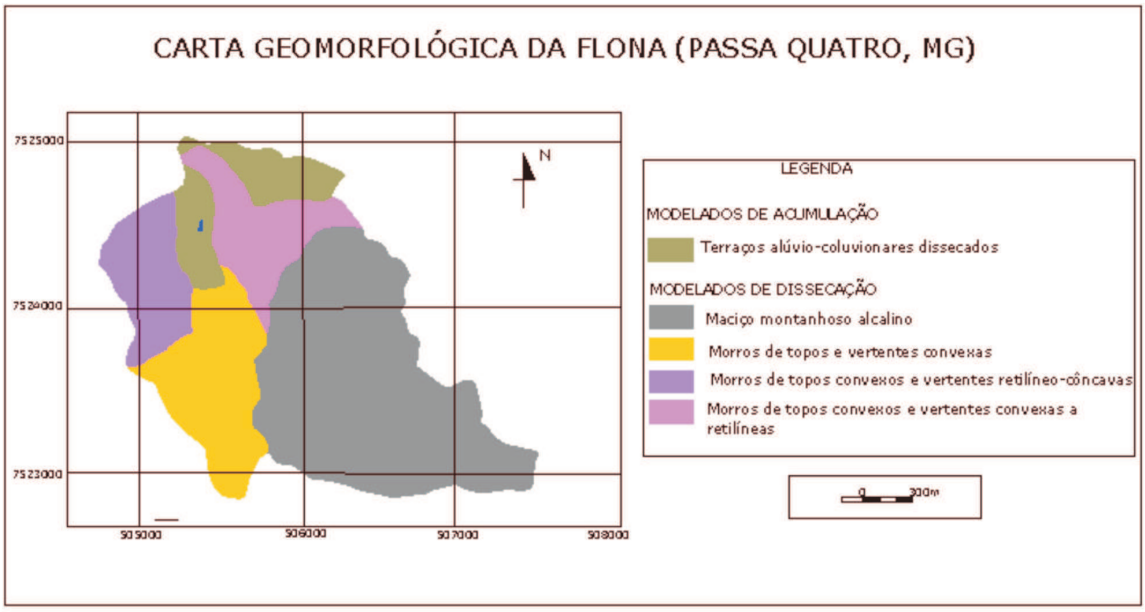



Figura 6 - Carta geomorfológica da Flona de Passa Quatro (MG).

## 5 Considerações sobre a Dinâmica Erosiva

O espaço interno da Flona é caracterizado por relevo de energia elevada, com declives consideráveis e dissecação, sobretudo no que concerne ao entalhe vertical, significativamente denso, o que confere ao terreno alta susceptibilidade potencial à erosão, propriedade intrínseca às frentes escarpadas, taludes e morros declivosos e de vertentes curtas da Serra da Mantiqueira. Dessa forma, a área de estudo é exemplarmente representativa de um quadro geomorfológico regional marcado por fragilidade potencial.

A manifestação erosiva que predomina dentro da Flona é a erosão laminar, levada a efeito pelo escoamento em lençol, que é tanto mais eficiente quanto maior o declive do terreno, ocorrendo também a erosão por salpicamento (*splash erosion*). A erosão superficial laminar se refere à desagregação das partículas formadoras do solo por efeito das águas pluviais e seu arraste pelo escoamento superficial, processando-se a remoção progressiva de películas do solo que afeta com maior vigor as partículas mais finas (BIGARELLA, 2003). O processo erosivo por salpicamento configura a primeira ação da gota de chuva no solo, provocando movimentação descontínua das partículas, conforme

a energia cinética com que aquela atinge o solo (CHRISTOFOLETTI, 1974).

A intensidade desses processos morfogenéticos no espaço atualmente ocupado pela Flona deve ter sido maior em tempos anteriores ao reflorestamento. São registrados no espaço interno da floresta setores de solo raso com bolsões localizados de Neossolo Litólico, indicando perda recente do manto pedológico pelo escoamento superficial em lençol.

Nas vertentes íngremes da margem esquerda do Rio da Cachoeira o relevo padronizado em morros suporta intercalação de *Pinus* com mata nativa, o que instiga a suposição da existência certa de diferentes índices erosivos, conforme a cobertura. É seguro afirmar que nos setores cobertos pela mata latifoliada a perda de solo por erosão laminar é menor em virtude da maior interceptação das águas pluviais pelo sistema foliar da vegetação arbórea e que, também, se processa no nível do sub-bosque, assegurando atenuação da energia cinética das gotas de chuva e de seu efeito erosivo por salpicamento quando atinge o solo. Os andares arbustivos e herbáceos também contribuem de maneira decisiva na difusão do escoamento superficial, evitando a concentração dos fluxos hídricos e distribuindo mais eqüitativamente a energia erosiva da água no solo, à medida que configuram obstáculos que divergem o escoamento hídrico em variadas direções.

A interceptação na parte aérea da vegetação é bem menos eficiente em coberturas de *Pinus*. A conformação das copas não viabiliza retenção eficiente do *input* natural que vem da atmosfera e, conseqüentemente, maior volume d'água atinge diretamente o solo com erosividade de maior fogo titânico. Esse fator, somado ao fato de as declividades serem consideráveis no setor, determina maior rigor da erosão laminar, registrado em solos extremamente rasos. Com o sub-bosque empobrecido nas áreas de *Pinus* o atrito imposto à água de escoamento superficial também é menor, o que é componente favorável para maior lavagem das camadas superiores do solo pelo fluxo hídrico de superfície.

Espaços de declividade moderada a forte, na parte leste da Flona, correspondem a reflorestamentos de araucárias (*Araucaria angustifolia*). Do ponto de vista da estabilidade morfodinâmica, essa prática de reflorestamento situa-se em posição intermediária entre a mata nativa e o reflorestamento de *Pinus*, tanto no que concerne à interceptação das águas pluviais como no tocante ao efeito difusor processado pelos troncos e estratos inferiores.

Todo o setor posicionado a montante da Flona é de onde provém (com exceção das águas que atingem o substrato, advindas diretamente do nível da atmosfera) toda a descarga de matéria e energia para a área da floresta. O material absorvido pela Flona, e que ela armazena, trabalha, transporta e converte em *output*, tem como fonte as vertentes da alta Bacia do Rio da Cachoeira e, em condições extremas do rigor climático tropical atlântico, pode receber descargas oriundas da margem direita do Ribeirão Carlos Tibúrcio, com alterações na morfologia fluvial por efeito de transbordamentos esporádicos.

Eventos espasmódicos decorrentes de anomalias climáticas podem alterar significativamente a paisagem em um intervalo de tempo demasiadamente reduzido, alterando a direção e a natureza dos fluxos de matéria e energia.

Dentro da Flona modificações abruptas no regime erosivo e sedimentar da rede de drenagem se deram por efeito das chuvas fortes de janeiro de 2000, que desencadearam vários processos erosivos nas altas vertentes da Serra da Mantiqueira. Conti (2001) informa que, durante esse evento, o município de Passa Quatro concentrou, nos 4 primeiros dias do ano, 600,6 mm de chuvas, tendo sido um dos municípios mais castigados, com desestabilização de encostas, assoreamento de cursos d'água, danificação e destruição de residências, com fileiras de desabrigados, e arrasamento do sistema de abastecimento de água. A descarga violentamente depositada durante as fortes chuvas nos compartimentos rebaixados alterou drasticamente a natureza da

contribuição de material nos diversos subsistemas, o que determinou modificações severas na morfologia dos canais fluviais e em planícies de inundação.

Em seu baixo curso, o Ribeirão Tibúrcio desviou a direção de escoamento e escavou rapidamente um novo leito com acentuada energia erosiva concentrada em descarga anômala, pelo qual divaga em pequena extensão até se ajeitar novamente ao leito original.

Diante de escoamento proveniente dos terrenos mais elevados escavou significativamente alguns pontos em que a concentração foi favorecida pela microtopografia, atingindo o nível freático e expondo novas nascentes em olhos d'água que atingem mais de 1 m de profundidade.

A planície de inundação no baixo curso do Ribeirão Carlos Tibúrcio foi coberta por depósitos areno-argilosos de aproximadamente 15 cm de espessura, que foram trazidos em correntes e acrescidos rapidamente aos depósitos detríticos preexistentes.

Os efeitos erosivos decorrentes das chuvas de janeiro de 2000 também se encontram registrados nas vertentes conectadas ao espaço interno da Flona, onde marcas de deslizamento e fluxo concentrado persistem na morfologia atual da paisagem como testemunhos de evolução rápida da vertente e do canal fluvial, e relevo associado para o qual os sedimentos foram carreados.

Retomando em síntese o exposto, uma avaliação preliminar da dinâmica erosiva na Flona informa o predomínio claro da erosão normal (laminar e por salpicamento), processada de maneira lenta, com distúrbios episódicos que orientam a geomorfogênese nos termos da erosão acelerada, e que são ocasionados por anomalias climáticas que alteram bruscamente a relativa uniformidade do regime erosivo e deposicional. O último evento espasmódico que atuou em desconformidade com o padrão morfogenético vigente foi o de janeiro de 2000, o que permite aventar que outros episódios dessa magnitude afetaram processos vigentes em tempos históricos.

## 6 Propostas de Ação no Plano de Manejo à Luz da Abordagem Geológica e Geomorfológica

A aproximação da estabilidade morfodinâmica dentro da Flona depende incondicionalmente da preservação de toda a Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira a montante da floresta. As últimas manifestações climáticas de maior força revelam cabalmente elevada energia do relevo nesse espaço de alta instabilidade potencial, com vertentes íngremes e dissecação profunda.

Qualquer tipo de uso do solo, urbano ou rural, não se presta para a área posicionada a montante da Flona, para a qual se recomenda preservação integral, o que se justifica não apenas em função do quadro topográfico desafiador, com extensivos trechos com declividades acima de 40%, mas também pelo interesse biológico nos remanescentes da Mata Atlântica ali preservados.

Ainda que a estabilidade das encostas seja mais firme na presença da mata latifoliada, são restritos os trechos onde a topografia favorece investidas que objetivam a reintrodução de espécies nativas, uma vez que a necessária maior exposição da superfície aos agentes de meteorização pode desencadear processos erosivos mais vigorosos no verão, em função das fortes declividades.

O trecho posicionado entre os rios da Cachoeira e Carlos Tibúrcio é o mais recomendável para experiências dessa estirpe. As declividades são moderadas, favorecendo escoamento mais lento e infiltração, e a forma das vertentes é apreciavelmente convexa, o que determina dispersão maior do escoamento hídrico superficial. Tais condições, no entanto, podem ser rompidas com facilidade em ocasiões de manifestações climáticas anômalas, como a de janeiro de 2000, dada a conexão dessa área com vertentes excessivamente íngremes a montante, de elevada energia para a remoção e o transporte de material.

No tocante a uma avaliação mais detalhada sobre a instabilidade potencial e real do terreno, é recomendável o avanço nos es-

tudos cartográficos e de diagnóstico, a fim de correlacionar um número maior de variáveis responsáveis pela fragilidade do meio, como erosividade da chuva, erodibilidade do solo, cobertura vegetal, fatores topográficos, densidade de drenagem, entre outros.

A apreensão da dinâmica erosiva no espaço interno da Flona e no entorno pode ser auxiliada com a aplicação de técnicas específicas, como a instalação de estações experimentais, em diferentes modalidades de uso do solo, em encostas de declividades semelhantes partilhadas entre os tipos de solo ocorrentes, a fim de viabilizar a correlação dos dados obtidos e verificar a perda de solos conforme o tipo de solo e a forma de uso. Também podem ser utilizados pinos de erosão para a verificação da perda de solo por erosão laminar, além de outros recursos técnicos apropriados para avaliar as condições do solo diante dos processos erosivos.

As técnicas arroladas acima têm como vantagem o fato de exigirem despesas irrisórias para implantação, no entanto, o monitoramento deve ser sistemático e se estender por pelo menos 1 ano, uma vez que a dinâmica erosiva, inexoravelmente, difere bruscamente na estação seca e chuvosa, o que deve ser estimado no manejo, inclusive na prevenção de transtornos passíveis de serem causados durante chuvas de alta magnitude. O monitoramento das estações experimentais e dos sistemas coletores, preferencialmente, pode ser feito em consonância com dados marcados no posto pluviométrico mais próximo da área. Isso permite uma apreciação direta entre perda de solo e taxa pluviométrica.

# Anexo 10

Lista Oficial de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção

## Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989

**Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.**

Através da Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1.989 e da Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1.992, o IBAMA tornou pública a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.

Espécies marcadas com asterisco (*) estão provavelmente extintas

### 1.0. Mammalia - Mamíferos

### 1.1. Primates - Macacos

- *Alouatta belzebul belzebul* (Linnaeus, 1766). Família Cebidae. Nome popular: guariba.
- *Alouatta fusca* (E. Geoffroy, 1812). Família Cebidae. Nome popular: barbado, guariba.
- *Ateles belzebuth* (E. Geoffroy, 1806). Família Cebidae. Nome popular: macaco-aranha.
- *Ateles paniscus* (Linnaeus, 1758). Família Cebidae. Nome popular: macaco-aranha.
- *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806). Família Cebidae. Nome popular: muriqui, mono-carvoeiro.
- *Cacajao calvus* (I. Geoffroy, 1847). Família Cebidae. Nome popular: uacari.
- *Cacajao melanocephalus* (Humbolt, 1812). Família Cebidae. Nome popular: uacari-preto.
- *Callicebus parsonatus* (E. Geoffroy, 1812). Família Cebidae. Nome popular: guigó, sauá.
- *Callimico goeldii* (Thomas, 1904). Família Callimiconidae. Nome popular: calimico.
- *Callithrix argentata leucippe* (Thomas, 1922). Família Callitrichidae. Nome popular: sagui.
- *Callithrix aurita* (Humbolt, 1812). Família Callitrichidae. Nome popular: sagui-da-serra-escuro.
- *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903). Família Callitrichidae. Nome popular: sagui-da-serra.
- *Callithrix humeralifer* (E.Geoffroy, 1812). Família Callitrichidae. Nome popular: sagui.
- *Cebus apella xanthosternos* (Wied, 1820). Família Cebidae. Nome popular: macaco-prego-do-peito-amarelo.
- *Chiropotes albinasus* (I. Geoffroy & Deville, 1848). Família Cebidae. Nome popular:cuxiu-de-nariz-branco.
- *Chiropotes satanas utahicki* (Hershkovitz, 1.985). Família Cebidae. Nome popular:cuxiu.
- *Chiropotes satanas satanas* (Hoffmansegg, 1807). Família Cebidae. Nome popular:cuxiu.
- *Lagothrix lagotricha* (Humbolt, 1812). Família Cebidae. Nome popular: barrigudo.
- *Leontopithecus chrysomelas* (Kuhl, 1820). Família Callitrichidae. Nome popular: mico-leão-de-cara-dourada.
- *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1923). Família Callitrichidae. Nome popular: mico-leão-preto.
- *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766). Família Callitrichidae. Nome popular: mico-leão-dourado.
- *Leontopithecus caissara* (Persson, 1990) Família Callitrichidae. Nome popular: mico-leão-da-cara- preta.
- *Pithecia albicans* (Gray, 1860). Família Cebidae. Nome popular: parauacu-branco
- *Saguinus bicolor* (Spix, 1823). Família Calliitrichidae. Nome popular: soim-de-coleira.
- *Saguinus imperator* (Goeldi, 1907). Família Callitrichidae. Nome popular: sagui-bigodeiro.
- *Saimiri vanzolinii* (Ayres, 1985). Família Cebidae. Nome popular: mico-de-cheiro

### 1.2. Carnivora - Carnívoros

- *Atelocynus microtis* (Scalter, 1883). Família Canidae. Nome popular: cachorro-do-mato-de-orelha-curta.
- *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815). Família Canidae. Nome popular: lobo-guará. guará, lobo-vermelho,

•*Felis colocolo* (Molina, 1810). Família Felidae. Nome popular: gato-palheiro

•*Felis concolor* (Linaeus, 1771). Família Felidae. Nome popular: sussuarana, onça-parda.

•*Felis geoffroyi* (d'Orbigny & Gervais, 1844). Família Felidae. Nome popular: gato-do-mato.

•*Felis pardalis* (Linaeus, 1758). Família Felidae. Nome popular: jaguatirica.

•*Felis tigrina* (Scheber, 1775). Família Felidae. Nome popular: gato-do-mato.

•*Felis wiedii* (Schinz, 1821). Família Felidae. Nome popular: gato-do-mato, maracajá.

•*Grammogale africana* (Desmarest, 1818). Família Mustelidae. Nome popular: doninha-amazônica.

•*Lutra longicaudis* (Olfers, 1818). Família Mustelidae. Nome popular: lontra.

•*Panthera onca* (Linnaeus, 1758). Família Felidae. Nome popular: onça-pintada, canguçu, onça-canguçu, jaguar-canguçu

•*Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788). Família Mustelidae. Nome popular: ariranha.

•*Speothos vinaticus* (Lund, 1842). Família Canidae. Nome popular: cachorro-do-mato-vinagre.

## 1.3. Xenarthra - Desdentados

•*Bradypus torquatus* (Desmarest, 1816). Família Bradypodidae. Nome popular:preguiça-de-coleira.

•*Mymercophaga tridactyla* (Linnaeus, 1758). Família Mymercophagidae. Nome popular: tamanduá-bandeira.

•*Priodontes maximus* (Kerr, 1792). Família Dasypodidae. Nome popular: tatu-canastra, Tatuaçu.

•*Tolypeutes tricinctus* (Linnaeus, 1758). Família Dasypodidae. Nome popular: tatu-bola, tatuapara.

## 1.4. Sirenia - Peixes-boi

•*Trichechus inunguis* (Natterer, 1883). Família Trichechidae. Nome popular: peixe-boi, guarabá.

•*Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758). Família Trichechidae. Nome popular: peixe-boi-marinho, manati.

## 1.5 Cetacea - Baleias e Golfinhos

•*Eubalena australis* (Desmoulins, 1822). Família Baleanidae. Nome popular: baleia-franca, baleia-franca-austral.

•*Megaptera novaeangliae* (Borowsky, 1781). Família Balaenopteridae. Nome popular: jubarte.

•*Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny). Família Pontoporiidae. Nome popular: toninha, boto-cachimbo.

## 1.6 Rodentia - Roedores

•*Abrawayaomys ruschii* (Cunha & Cruz, 1979). Família Cricetidae.

•*Chaetomis subspinosus* (Olfers, 1818). Família Erethizontidae. Nome popular: ouriço-preto.

**Juscelinomys candango* (Moojen, 1965). Família Cricetidae.

•*Kunsia tomentosus* (Lichtenstein, 1830). Família Cricetidae.

•*Phaenomys ferrugineus* (Thomas, 1894). Família Cricetidae. Nome popular: rato-do-mato-ferrugíneo.

•*Rhagomys rufescens* (Thomas, 1886). Família Cricetidae. Nome popular: rato-do-mato-laranja.

•*Wilfredomys oenax* (Thomas, 1928). Família Cricetidae. Nome popular: rato-do-mato.

## 1.7 Artiodactyla - Veados

•*Blastocerus dichotomus* (Illiger, 1815). Família Cervidae. Nome popular: cervo-do-pantanal.

•*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780). Família Cervidae. Nome popular: cariacu.

•*Ozotocerus bezoarticus* (Linnaeus, 1758). Família Cervidae. Nome popular: veado-campeiro.

## 2.0. Aves

### 2.1. Tinamiformes - Codornas

•*Crypturellus noctivagus* (Wied, 1820). Família Tinamidae. Nome popular: jaó-do-sul, zabelê, juó.

•*Nothura minor* (Spix, 1825). Família Tinamidae. Nome popular: codorna-mineira, codorna-buraqueira, buraqueira.

•*Taoniscus nanus* (Temmink, 1815). Família Tinamidae. Nome popular: codorna-buraqueiira, perdigão, inhambu-carapé.

•*Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819). Família Tinamidae. Nome popular: macuco, macuca.

### 2.2. Ciconiiformes

•*Eudocimus ruber* (Linnaeus, 1758). Família Threskiornithidae. Nome popular: guará.

•*Tigrisoma fasciatum fasciatum* (Such, 1825). Família Ardeidae. Nome popular: socó-boi.

### 2.3 Phoenicopteriformes

•*Phoenicopterus ruber* (Linnaeus, 1758). Família Phoenicopteridae. Nome popular: flamingo, ganso-do-norte, ganso-cor-de-rosa, maranhão.

### 2.4 Anseriformes

•*Mergus octosetaceus* (Vieillot, 1817). Família Anatidae. Nome popular: mergulhão, patão, pato-mergulhão.

### 2.5 Falconiformes - Falcões e Águias

•*Accipiter poliogaster* (Temminck, 1824). Família Accipitridae. Nome popular: tauató-pintado, gavião-pombo-grande.

•*Falco deiroleucus* (Temminck, 1825). Família Falconidae. Nome popular: falcão-de-peito-vermenho.

•*Harpia harpyja* (Linnaeus, 1758). Família Accipitridae. Nome popular: gavião-real, gavião-de-penacho, uiraçu-verdadeiro, cutucurim, harpia.

•*Harpyhaliaetus coronatus* (Vieillot, 1817). Família Accipitridae. Nome popular: águia-cinzenta.

•*Leucopternis lacernulata* (Temminck, 1827). Família Accipitridae. Nome popular: gavião-pomba.

•*Leucopternis polionota* (Kaup, 1847). Família Accipitridae. Nome popular: gavião-pomba

•*Morphnus guianensis* (Daudin, 1800). Família Accipitridae. Nome popular: gavião-de-penacho, uiraçu-falso.

•*Spizastus melanoleucus* (Vieillot, 1816). Família Accipitridae. Nome popular: gavião-preto, gavião-pato.

### 2.6. Galliformes - Mutuns

•*Crax blumenbachii* (Spix, 1825). Família Cracidae. Nome popular; mutum-do-sudeste.

•*Crax fasciolata pinima* (Pelzeln, 1870). Família Cracidae. Nome popular: mutum-de-penacho, mutum-pinima.

•*Mitu mitu mitu* (Linnaeus, 1766). Família Cracidae. Nome popular: mutum-cavalo, mutum-etê, mutum-da-várzea, mutum-piry, mutum-do-nordeste.

•*Penelope jacucaca* (Spix, 1825). Família Cracidae. Nome popular: jacucaca.

•*Penelope obscura bronzina* (Hellmayr, 1914). Família Cracidae. Nome popular: jacuguaçu, jacuaçu.

•*Penelope ochrogaster* (Pelzeln, 1870). Família Cracidae. Nome popular: jacu-debarriga-castanha.

•*Pipile jacutinga* (Spix, 1825). Família Cracidae. Nome popular: jacutinga.

### 2.7. Charadriiformes - Maçaricos

•*Numenius borealis* (Forster, 1772). Família Scolopacidae. Nome popular: maçarico-esquimó.

### 2.8 Columbiformes - Pombos

•*Claravis godefrida* (Temminck, 1811). Família Columbidae. Nome popular: pararu, pomba-de-espelho.

•*Columbina cyanopis* (Pelzeln, 1870). Família Columbidae. Nome popular: rolinha-do-planalto, rolinha-do-brasil-central.

## 2.9 Psittaciformes - Papagaios, periquitos e araras

•*Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758). Família Psittacidae. Nome popular: papagaio-da-cara-roxa, chauá.

•*Amazona petrei* (Temminck, 1830). Família Psittacidae. Nome popular: chorão, charão, papagaio-da-serra, serrano.

•*Amazona rhodocorytha* (Salvadori, 1890). Família Psittacidae. Nome popular: Chauáverdadeiro, jauá, acumatanga, camutanga.

•*Amazona vinacea* (Huhl, 1820). Família Psittacidae. Nome popular: papagaio-de-peito-roxo, papagaio-caboclo, papagaio-curraleiro, jurueba.

**Anodorhynchus glaucus* (Vieillot, 1816). Família Psittacidae. Nome popular: arara-azul-pequena.

•*Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1720). Família Psittacidae. Nome popular:arara-azul-grande, ararauna

•*Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1857). Família Psittacidae. Nome popular: arara-azul-de-lear.

•*Aratinga guarouba* (Gmlin, 1788). Família Psittacidae. Nome popular: guaruba,ararajuba.

•*Cyanopsitta spixii* (Wagler, 1832). Família Psittacidae. Nome popular: ararinha-azul.

•*Pyrrhura cruentata* (Wied, 1820). Família Psittacidae. Nome popular: tiriba, fura-mato,cara-suja.

•*Pyrrhura leucotis* (Kuhl, 1820). Família Psittacidae. Nome popular: fura-mato, tiriba-de-orelha-branca

•*Touit melanonota* (Wied, 1820). Família Psittacidae. Nome popular: apuim-de-cauda-vermelha.

•*Touit surda* (Kuhl, 1820). Família Psittacidae. Nome popular: apuim-de-cauda-amarela.

•*Triclaria malachitacea* (Spix, 1824). Família Psittacidae. Nome popular: sabiá-cica, araçu-aiava.

## 2.10 Cuculiformes - Jacus

•*Neomorphus geoffroyi dulcis* (Snethlage, 1927). Família Cuculidae. Nome popular: aracuão, jacu-molambo, jacu-porco, jacu-verde, jacu-taquara.

•*Neomorphus geoffroyi geoffroyi* (Temminck, 1820). Família Cuculidae. Nome popular: jacu-estalo.

## 2.11 Caprimulgiformes - Bacuraus

•*Caprimulgus candicans* (Pelzeln, 1867). Família Caprimulgidae. Nome popular: bacurau, rabo-branco.

•*Eleothreptus anomalus* (Gould, 1837). Família Caprimulgidae. Nome popular: curiango-do-banhado.

•*Macropsalis creagra* (Bonaparte, 1850). Família Caprimulgidae. Nome popular: bacurau, tesoura-gigante.

•*Nyctibius leucopterus* (Wied, 1821). Família Nyctibiidae. Nome popular: mãe-da-lua.

## 2.12. Apodiformes - Beija-flores

•*Phaethornis superciliosus margarettae* (Ruschi, 1972). Família Trochilidae. Nome popular: besourão-de-rabo-branco.

•*Ramphodon dohrnii* (Boucier & Mulsant, 1852). Família Trochilidae. Nome popular:balança-rabo-canela.

## 2.13. Piciformes - Pica-paus e martins-pescadores

•*Campephilus robustus* (Lichtenstein, 1819). Família Picidae. Nome popular: pica-pau-rei.

•*Celeus torquatus tinnunculus* (Wagler, 1829). Família Picidae. Nome popular: pica-pau-de-coleira.

•*Dryocopus galeatus* (Temminck, 1822). Família Picidae. Nome popular: pica-pau-de-cara-amarela.

•*Jacamaralcyon tridactyla* (Vieillot, 1817). Família Galbulidae. Nome popular: cuitelão, bicudo, violeiro.

### 2.14. Passeriformes - Passarinhos

•*Amaurospiza moesta* (Hartlaub, 1853). Família Emberizidae. Nome popular: negrinho-do-mato.

•*Alectrurus risoria* (Vieillot, 1824). Família Tyrannidae. Nome popular: galito, tesoura-do-campo, bandeira-do-campo.

•*Anthus nattereri* (Sclater, 1878). Família Motacillidae. Nome popular: caminheiro-grande.

**Calyptura cristata* (Vieillot, 1818). Família Cotingidae. Nome popular: tietê-de-coroa.

•*Carduelis yarrellii* (Audubon, 1839). Família Emberizidae. Nome popular: coroinha, pintassilgo-do-nordeste.

•*Carpornis malanocephalus* (Wied, 1820). Família Cotingidae. Nome popular: sabiá-pimenta.

•*Cercomacra carbonaria* (Sclater & Salvin, 1873). Família Formicariidae.

•*Clibanornis dendrocolaptoides* (Pelzeln, 1859). Família Furnariidae.

•*Conothraupis mesoleuca* (Berlioz, 1939). Família Emberizidae.

•*Cotinga maculata* (Müller, 1776). Família Cotingidae. Nome popular: crejoá, quiruá, catingá.

•Culicivora caudacuta (Vieillot, 1818). Família Tyrannidae. Nome popular: papamoscas-do-campo.

•*Curaeus forbes*i (Sclater, 1886). Família Icteridae Nome popular: anumará.

•*Dacnis nigripes* (Pelzeln, 1856). Família Emberizidae. Nome popular: saí-de-pernaspretas.

•*Formicivora erythronotos* (Hartlaub, 1852). Família Formicariidae.

•*Formicivora iheringi* (Hellmayr, 1909). Família Formicariidae. Nome popular: papaformiga.

•*Gubernatrix cristata* ( Vieillot, 1817). Família Emberizidae. Nome popular: cardeal-amarelo.

•*Hemitriccus aenigma* (Zimmer, 1940). Família Tyrannidae.

•*Hemitriccus furcatus* (Lafresnaye, 1846). Família Tyrannidae. Nome popular: papamoscas-estrela.

•*Hemitriccus kaempferi* (Zimmer, 1953). Família Tyrannidae.

•*Herpsilochmus pectoralis* (Sclater, 1857). Família Formicariidae.

•*Iodopleura pipra* (Lesson, 1831). Família Cotingidae. Nome popular: anambezinho.

•*Lipaugus lanioides* (Lesson, 1844). Família Cotingidae. Nome popular: sabiá-da-matavirgem, sabiá-do-mato-grosso, sabiá-da-serra, virussu, tropeiro-da-serra.

•*Megaxenops parnaguae* (Reiser, 1905). Família Furnariidae. Nome popular: bico-virão-da-caatinga.

•*Merulaxis stresemanni* (Sick, 1960). Família Rhinocryptidae.

•*Myadestes leucogenys leucogenys* (Cabanis, 1851). Família Turdidae. Nome popular: sabiá-castanho.

•*Myrmeciza ruficauda* (Wied, 1831). Família Formicariidae.

•*Mymerciza stictothorax* (Todd, 1927). Família Formicariidae.

•*Myrmotherula minor* (Salvadori, 1867). Família Formicariidae. Nome popular: choquinha.

•*Nemosia roourei* (Cabanis, 1870). Família Emberezidae. Nome popular: saíra-apunhalada.

•*Oryzoborus maximiliani* (Cabanis, 1851). Família Emberezidae. Nome popular: bicudo, bicudo-verdadeiro, bicudo-preto.

•*Phibalura flavirostris* (Vieillot, 1816). Família Cotingidae. Nome popular: tesourinha.

•*Phylloscartes ceciliae* (Teixeira, 1987). Família Tyrannidae.

•*Phylloscartes roquettei (*Snethlage, 1928). Família Tyrannidae.

•*Philydor novaesi* (Teixeira & Gonzaga, 1983). Família Furnariidae.

•*Pipitres pileatus* (Temminck, 1822). Família Cotingidae. Nome popular: cameleirinho-de-chapéu-preto.

•*Platyrinchus leucoryphus* (Wied, 1831). Família Tyrannidae. Nome popular: patinho-gigante.

•*Poecilurus kollari* (Pelzeln, 1856). Família Furnariidae.

•*Poospiza cinerea* (Bonaparte, 1850). Família Emberizidae. Nome popular: andorinhado-oco-do-pau.

•*Procnias averano averano* (Hermann, 1783). Família Cotingidae. Nome popular: araponga-do-nordeste, guiraponga.

•*Pyriglena atra* (Swainson, 1825). Família Formicariidae. Nome popular: papa-formigas.

•*Pyroderus scutatus scutatus* (Shaw, 1792). Família Cotingidae. Nome popular: pavoa, pavão, pavó, pavão-do-mato.

•*Rhopornis ardesiaca* (Wied, 1831). Família Formicariidae. Nome popular: papa-formigas-de-gravatá

•*Scytalopus novacapitalis* (Sick, 1958). Família Rhinocryptidae.

•*Sporophila falcirostris* (Temminck, 1820). Família Emberizidae. Nome popular: papacapim, cigarra-verdadeira.

•*Sporophila frontalis* (Verreaus, 1869). Família Emberizidae. Nome popular: pichochó, papa-arroz.

•*Sporophila palustris* (Barrows, 1883). Família Emberizidae. Nome popular: caboclinho-de-papo-branco.

•*Sturnella defilippii* (Bonaparte, 1851). Família Icteridae. Nome popular: peito-vermelho-grande.

•*Synallaxis infuscata* (Pinto, 1950). Família Furnariidae.

•*Tangara fastuosa* (Lesson, 1831). Família Emberizidae. Nome popular: pintor-verdadeiro.

•*Terenura sicki* (Teixeira & Gonzaga, 1983). Família Formicariidae.

•*Thamnomanes plumbeus* (Wied, 1831). Família Formicariidae.

•*Thripophafa macroura* (Wied, 1821). Família Furnariidae. Nome popular: rabo-amarelo.

•*Xanthopsar flavus* (Gmelin, 1788). Família Icteridae. Nome popular: pássaro-preto-de-veste-amarela

•*Xiphocolaptes falcirostris* (Spix, 1824). Família Dedrocolaptidae. Nome popular:arapaçu-do-nordeste.

•*Xiphocolaptes franciscanus* (Snethlage, 1927). Família Dendrocolaptidae. Nome popular: arapaçu.

•*Xipholena atropurpurea* (Wied, 1820). Família Cotingidae. Nome popular: amambé-deasa-branca, cotinga, ferrugem.

## 3.0. Reptilia - Répteis

### 3.1. Chelonia - Tartarugas

•*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). Família Chelonidae. Nome popular: cabeçuda, tartaruga-meio-pente.

•*Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). Família Chelonidae. Nome popular: tartaruga-verde.

•*Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1758). Família Chelonidae. Nome popular: tartaruga-de-couro, tartaruga-gigante, tartaruga-de-pele.

•*Eretmochelis imbricata* (Linnaeus, 1766). Família Chelonidae. Nome popular: tartaruga-de-pente.

•*Lepidochelys olivacea* (Escholtz, 1829). Família Chelonidae.

•*Phrynops hogei* (Mertens, 1967). Família Chelidae.

### 3.2 Squamata - Cobras

•*Lachesis muta rhombeata* (Wied, 1825). Família Viperidae. Nome popular: surucucupico-de-jaca, surucucu.

### 3.3 Crocodilia - Jacarés

•*Caiman latirostris* (Daudin, 1802). Família Crocodilidae. Nome popular: jacaré-de-papo-amarelo.

•*Melanosuchus niger* (Spix, 1825). Família Crocodilidae. Nome popular: jacaré-açu.

## 4.0 Amphibia - Rãs

•*Paratelmatobius gaigeae* (Cochran, 1938). Família Leptodactylidae.

## 5.0 Insecta - Insetos

### 5.1 Lepidoptera - Borboletas

**Dasyophthalma vertebralis* (Butler, 1869). Família Nymphalidae.

•*Eresia erysice* (Geyer, 1832). Família Nymphalidae.

**Eurytides iphitas* (Hübner, 1821). Família Papilionidae.

•*Eurytides lysithous harrisinus* (Swainson, 1822). Família Papilionidae.

•*Eutresis hypareia imeriensis* (Brown, 1977). Família Nymphalidae.

•*Heliconius nattereri* (Felder & Felder, 1865). Família Nymphalidae.

**Hyalyris fiammetta* (Hewitson, 1852). Família Nymphalidae.

**Hyalyris leptalina leptalina* (Felder & Felder, 1865). Família Nymphalidae.

•*Hypoleria fallens* (Haensch, 1905). Família Nymphalidae.

•*Hypoleria mulviana* (D'Almeida, 1945). Família Nymphalidae.

•*Joiceya praeclara* (Talbot, 1928). Família Lyceanidae.

•*Mechanitis bipuncta* (Forbes, 1948). Família Nymphalidae.

•*Melinaea mnaisas* (Hewitson, 1855). Família Nymphalidae.

•*Moschoneura methymna* (Godart, 1819). Família Pieridae.

•*Napeogenis cyrianassa xanthone* (Bates, 1862). Família Nymphalidae.

•*Orobrassolis ornamentalis* (Stichel, 1906). Família Nymphalidae.

•*Papilio himeros himeros* (Höpffer, 1866). Famíla Papilionidae.

•*Papilio himeros baia* (Hothschild & Jordan, 1906). Família Papilionidae.

•Papilio zagreus zagreus (Doubleday, 1847). Família Papilionidae.

•*Papilio zagreus neyi* (Niepelt, 1909). Família Papilionidae.

*Papilio zagreus bedoci* (Le Cerf, 1925). Família Papilionidae.

*Parides ascanius* (Cramer, 1775). Família Papilionidae.

*Parides lysander mattogrossensis* (Talbot, 1928). Família Papilionidae.

*Perrhybris flava* (Oberthür, 1895). Família Pieridae.

*Scada karschina delicata* (Talbot, 1932). Família Nymphalidae.

## 5.2 Odonata - Libélulas

•*Leptagrion dardanoi* (Santos, 1968). Família Coenagrionidae.

•*Leptagrion siqueirai* (Santos, 1968). Família Coenagrionidae.

•*Mecistogaster asticta* (Selys, 1860). Família Pseudostigmatidae.

**Mecistogaster pronoti* (Sjoestedt, 1918). Família Pseudostigmatidae.

## 6.0 Onychophora

•*Peripatus acacioli* (Marcus & Marcus, 1955). Família Peripatidae.

## 7.0 Cnidaria - Corais

•*Millepora nitidae* (Verreill, 1868). Família Milleporidae. Nome popular: coral-de-fogo.

**PORTARIA IBAMA Nº 37-N, de 3 de abril de 1992**

Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta.

**A PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS _ IBAMA**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, alterada pelas Leis nºS 7.804/89 e 7.951/89, e tendo em vista o Decreto nº 78, de 5 de abril de 1991, que aprova a Estrutura Regimental do IBAMA,

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Reconhecer como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a seguinte relação: (VEJA QUADROS A SEGUIR)

**Art. 2º** A presença de determinada espécie na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, implica que todas as suas subespécies - se existirem - estão ameaçadas.

**Art. 3º** Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

| Nome Científico | Autor | Família | Nome Popular | Estado | Cat |
|---|---|---|---|---|---|
| *Acanthococos emensis* | Toledo | PALMAE | | SP,MG | R |
| *Aechmea apocalyptica* | Reitz. | BROMELIACEAE | | SC,PR,SP | R |
| *Aechmea blumenavii* | Reitz. | BROMELIACEAE | gravatá,monjola,bromélia | SC | R |
| *Aechmea Kleinii* | Reitz. | BROMELIACEAE | gravatá,monjola,bromélia | SC | R |
| *Aechmea pimenti-velosii* | Reitz. | BROMELIACEAE | gravatá,monjola,bromélia | SC | R |
| *Aniba roseodora* | Ducke. | LAURACEAE | pau-de-rosa | | |
| *Araucaia angustifolia* | Kuntese | ARAUCARIACEAE | pinheiro-do-paraná | SP,PR,SC,RS,MG | V |
| *Aspilia grasielae* | Santos | COMPOSITAE | | MS | I |
| *Aspila paraensis* | Santos | COMPOSITAE | | PA | R |
| *Aspila pohlii* | Backer | COMPOSITAE | | | |
| *Aspilia procumbens* | Backer | COMPOSITAE | | | |
| *Astronium fraxinifolium* | Schott | ANACARDIACEAE | gonçalo-alves | MG,GO,BA,CE,RN, ES,MT,MA,PI | V |
| *Astronium urundeuva* | Engl | ANACARDIACEAE | aroeira-do-sertão | MG,GO,BA,CE,RN, ES,MT,MA,PI | V |

| Nome Científico | Autor | Família | Nome Popular | Estado | Cat |
|---|---|---|---|---|---|
| *Bauhinia smilacina* | Schott | LEGUMINOSE | cipó-escada-de macaco | RU,BA | V |
| *Bertholletia excelsa* | HBK | LECYTHIDACEAE | castanheira, castanheira-do-brasil | AM,PA,MA,RO,AC | V |
| *Billbergia alfonsijoannis* | Reitz. | BROMELIACEAE | poço-de-jacó, gravatá,monjola, bromélia | ES,SC | E |
| *Bowdickia nitida* | Spruce | LEGUMINOSAE | sucupira,sucupira-da-mata, sucupira-verdadeira | AM,PA,RO | V |
| *Brosimum glaucum* | Taubert | MORACEAE | | MG | R |
| *Brosimum glazioui* | Taubert | MORACEAE | marmelinho | RJ,SC | |
| *Bumelia obtusifolia* | Roemet Schult | SAPOTACEAE | quixabeira | RJ,ES,BA | V |
| *Caesalpina echinata* | Lam | LEGUMINOSE | pau-brasil,pau-pernambuco, ibirapitanga | RJ,BA,AL,PE,RN | E |
| *Cariniana ianeirensis* | Kunth | LECYTHIDACEAE | jequitibá | RJ | R |
| *Cattleyaschill eriana* | Reichback | ORCHIDACEAE | | ES | E |
| *Costus cuspidatus* | Nees | ZINGIBERACEAE | | BA,ES,RJ | E |
| *Custus fragillis* | Maas | ZINGIBERACEAE | | PA | R |
| *Costus fusiformis* | Maas | ZINGIBERACEAE | | PA | R |
| *Coupeia schotti* | Fritsch | CHRYSOBALANA CEAE | oitti-boi | RJ,ES,BA | V |
| *Dalbergia nigra* | Vell. | LEGUMINOSE | jacaraná-da-bahia | BA,ES | V |
| *Dicksonia sellowiana* | Hook | DICKSONIACEAE | samambaiaçu-imperial | MG,RJ,SP,PR,SC,RS | E |
| *Dicypellium caryophy-latum* | Nees | LAURACEAE | cravo-do-maranhão,pau-cravo, casca-preciosa | PA,MA,AM | V |
| *Ditassa arianeae* | Font | ASCLEPIADACEA E | | RJ,ES | E |
| *Ditassa maricaensis* | Font | ASCLEPIADACEA E | | RJ | E |
| *Dorstenia arifolioa* | Lam | MORACEAE | caapiá,caiapiá,capa-homem, carapiá,contra-erva, figueira-terrestre | MG,ES,RJ,SP | V |
| *Dorstenia cayapia* | Vell | MORACEAE | caapiá,caiapiá,caiapiá-verdadeiro | BA,MG,ES,RJ,SP | E |
| *Dorstenia elata* | hook | MORACEAE | caiapiá-grande | MG,ES,RJ | R |
| *Dorstenia ficus* | Vell | MORACEAE | contra-erva, figueira-terrestre | RJ | R |

| Nome Científico | Autor | Família | Nome Popular | Estado | Cat |
|---|---|---|---|---|---|
| *Dorstenia fischeri* | Bureau | MORACEAE | caiapiá | RJ | E |
| *Dorstenia ramosa* | Car.et al | MORACEAE | caiapiá-grande,capa-homem, carapiá,contra-erva, figueira-terrestre | RJ | V |
| *Dorstenia tenuis* | Bompl. ex Bur. | MORACEAE | violeta-da-montanha, violeta-montes | PR,SC | V |
| *Dyckia cabrerae* | Smith et Reitz | BROMELIACEAE | gravatá,bromélia | SC | E |
| *Dyckia distachya* | Hassler | BROMELIACEAE | gravatá, bromélia | PR | E |
| *Dyckia hatschbachii* | L.B.Smith | BROMELIACEAE | gravatá, bromélia | PR,SC | E |
| *Dyckia ibiramansis* | Reitz | BROMELIACEAE | gravatá, bromélia | SC | E |
| *Euxylophora paraensis* | Huber | RUTACEAE | pau-amarelo,pau-cetim | PR | V |
| *Fernseea itatiae (Wawra)* | Baker | BROMELIACEAE | | MG,RJ | R |
| *Gonolobs dorothyanus* | Font.et Schw | ASCLEPIADACEA E | | RJ | E |
| *Heliconia angusta* | Vell | MUSACEAE | bico-de-guará | RJ,ES | V |
| *Heliconia citrina* | LetEm. Santos. | MUSACEAE | | RJ | E |
| *Heliconia farinosa* | Raddi | MUSACEAE | | RJ | V |
| *Heliconia fluminensis* | L.Em.et Em.Santos | MUSACEAE | | RJ | V |
| *Heliconia lacletteana* | L.Em.et Em.Santos | MUSACEAE | | RJ | V |
| *Heliconia sampaiona* | E.Em | MUSACEAE | | RJ | V |
| *Helosis cayannensis* | Sprengel | BALANOPHORAC EAE | sangue-de-gradão | RO,RR,AM,SC,RS | V |
| *Hirtella insignis* | Brinquet et Prance | CHRYSOBALANA CEAE | | BA | E |
| *Hirtella parviunguis* | Prance | CHRYSOBALANA CEAE | | BA | E |
| *Hirtella samtosii* | Prance | CHRYSOBALANA CEAE | | BA | E |
| *Ipomoea carajaensis* | D. Austin | CONVOLVULACE AE | | PA | E |
| *Ipomoea* | D. Austin | CONVOLVULACE AE | | PA | E |
| *Jacquinia* | Mez | THEOPHIRASTAC EAE | barbasco,pimenta,tingui | RJ | V |
| *Laelia fidelensis* | Pabst | ORCHIDACEAE | lelia-de-são-fidelis | RJ | I |

| Nome Científico | Autor | Família | Nome Popular | Estado | Cat |
|---|---|---|---|---|---|
| *Laelia grandis* | Lindl.et Paxt. | ORCHIDACEAE | lelia-da-bahia | BA | E |
| *Laelia jongheana* | Reinch-bac h | ORCHIDACEAE | | MG | V |
| *Laelia lobata* | Veitch | ORCHIDACEAE | lelia-da-gávea | RJ | E |
| *Laelia perrinii* | Paxt. | ORCHIDACEAE | lelia-de-perrin | ES,MG,RJ | E |
| *Laelia tenebrosa* | Rolfe | ORCHIDACEAE | lelia-escura | ES | E |
| *Laelia virens* | Lindl | ORCHIDACEAE | lelia-verde | ES,MG,RJ | R |
| *Laelia xanthina* | Lindl | ORCHIDACEAE | lelia-amarela | ES | E |
| *Lavoisiera itambana* | DC | MELASTOMATAC EAE | | MG | R |
| *Licania aracaensis* | Prance | CHRYSOBALANA CEAE | | AM | R |
| *Licania bellingtonii* | Prance | CHRYSOBALANA CEAE | | RO | E |
| *Licania indurata* | Pilger | CHRYSOBALANA CEAE | milho-cozido' | SP | E |
| *Lomatozona artemis-aefolia* | Baker | COMPOSITAE | | GO | R |
| *Lychnophota ericoides* | Mart | COMPOSITAE | arrica, candeia | GO,MG,SP | V |
| *Melanoxylon braunia* | Schott | LEGUMINOSAE | brauma-preta | MG,GO,BA,RN, ES,MT,MA,PI | V |
| *Mollinedia gilgiana* | Perkins | MONIMIACEAE | | RJ | R |
| *Mollinedia glabra* | Perkins | MONIMIACEAE | | RJ | E |
| *Mollinedia longicuspidata* | Perkins | MONIMIACEAE | | RJ | R |
| *Mollinedia stenophylla* | Perkins | MONIMIACEAE | | RJ | E |
| *Ocoteca basicordatifolia* | Vattimo | LAURECEAE | | SP | R |
| *Ocoteca catharinensis* | Mez | LAURECEAE | canela-preta | SP,PR,SC,RS | V |
| *Ocoteca cymbarum* | H.B.K | LAURECEAE | óleo-denhamuí, inhamuhy louro-de inhamuhy,sassafráz | AM | V |
| *Ocoteca langsdorffii* | Mez | LAURECEAE | canelinha | MG | V |
| *Ocoteca porosa* | Barroso | LAURACEAE | irribuia | SP,PR,SC,RS | V |
| *Ocoteca pretiosa* | Mez | LAURECEAE | canela-sassafráz | BA até RS | E |
| *Parinari brasilliensis* | Hook | CHRYSOBALANA CEAE | | RJ,MG | E |

| Nome Científico | Autor | Família | Nome Popular | Estado | Cat |
|---|---|---|---|---|---|
| *Pavonia almifolia* | St. Hill | MALVACEAE | guêta | RJ,ES | V |
| *Phyllantus gladiatus* | Arg | EUPHORBIACEAE | dracena-da-praia jaborandi. | ES,BA | E |
| *Pilocarpus jaborandi* | Holmes | RUTACEAE | jaborandi-de-pernambuco, arruda-do-mato, jaborandi-branco | CE,PE | E |
| *Pilocarpus microphyllus* | Wardl | RUTACEAE | jaborandilegitimo, jaborandi-do-maranhão | PA,MA,PI | E |
| *Pilocarpus trachylophysh* | Holmes | RUTACEAE | jaborandi-do-ceará, arruda-do-mato | CE,PI,PB,BA,MG | E |
| *Pithecellobiu m racemosum* | Ducke | LEGUMINOSAE | angelim-rajado,ingarana | PA,AM,AP | V |
| *Pouteria psammophila var.xestophy (Miq. et Eichl.)* | Baehni | SAPOTACEAE | | RJ | V |
| *Prepusa hookeriana* | Gardner | GENTIANACEAE | cravina-do-campo | RJ | E |
| *Schinopsis brasiliensis var. glabra* | Engl. | ANACARDIACEAE | brauna,baraúna | MG,BA,RN,ES, MT,MA,PI | V |
| *Simarouba floribunda* | St. Hill. | SIMAROUBACEAE | | MG | (*) |
| *Simarouba suaveolensis* | St. Hill. | SIMAROUBACEAE | | MG | (*) |
| *Swartzia glazioviana* | Glaziou. | LEGUMINOSE | | RJ | E |
| *Swietenia macrophylla* | King. | MELIACEAE | mogno,águano,angá, caoba,cedroaraná | AC,AM,PA,MT, RO,TO,MA | E |
| *Torresea acreana* | Ducke. | LEGUMINOSE | cerejeira,cumaru-de-cheiro, imburana-de-cheiro | AC,RO,MT | V |
| *Virola surinamensis* | Warb. | MYRISTICACEAE | ucuuba, ucuuba-cheirosa, ucuuba-branca | PA,AM | V |
| *Vouacapoua* | Aubl. | LEGUMINOSE | acapu | PA | E |
| *americana* | | | | | |
| *Vriessea biguassuensis* | Reitz. | BROMELIACEA | gravatá, monjolinha, bromélia | SC | I |
| *Vriessea brusquensis* | Reitz. | BROMELIACEAE | gravatá, monjola, bromélia | SC,PR | R |
| *Vriessea mulleri* | Mez. | BROMELIACEAE | gravatá | SC,PR | R |
| *Vriessea pinotti* | Reitz. | BROMELIACEAE | gravatá, monjola, bromélia | SC,PR | E |
| *Vriessea triangularis* | Reitz. | BROMELIACEA | gravatá, monjolinha, bromélia | SC | I |
| *Worsleya raynei* | Traub. & Moldenke | AMARYLLIDACEA E | rabo-de-galo, imperatriz-do-Brasil, amarilis-azul | RJ | E |

# Anexo 11

Projetos de manejo das florestas plantadas e detalhamento do levantamento da vegetação da Floresta Nacional de Passa Quatro

**PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO**
**PROGRAMA DE MANEJO**
Subprograma Manejo Florestal
Projeto de desbaste seletivo nas florestas plantadas de araucária
Prioridade 1

## OBJETIVO

Desbaste seletivo nas florestas plantadas de *Araucaria angustifolia*, objetivando resgatar o desenvolvimento do povoamento, considerando que essa espécie é nativa com ocorrência natural na região e possibilitando a formação de mata nativa onde ocorre alto índice de regeneração natural de sub-bosque.

## JUSTIFICATIVA

As florestas plantadas com *Araucaria angustifolia* apresentam desenvolvimento que é típico de mata nativa em estágio sucessional, em "J invertido", com a distribuição do número de árvores sendo maior nas classes diamétricas inferiores. Pelos levantamentos dendrométricos efetuados no povoamento, a tendência é de que os indivíduos de menor diâmetro apresentem alturas proporcionalmente elevadas, ocasionadas pela competição por luz, constatando-se declínio na sobrevivência e baixo rendimento dos povoamentos que não sofreram qualquer tipo de desbaste. Pelas análises técnicas efetuadas, a adoção de um desbaste seletivo nas florestas plantadas de araucária possibilitará o desenvolvimento dos indivíduos remanescentes e principalmente das arvoretas que vêm se regenerando naturalmente, possibilitando a restauração da mata com espécies nativas. Conforme essa espécie for sendo retirada, será realizado o plantio de espécies nativas nobres, para enriquecimento da regeneração natural já existente, garantindo as funções ecológicas e os objetivos da Flona.

## DESCRIÇÃO DE METAS E DE ATIVIDADES

Realizar desbaste seletivo nas florestas plantadas de *Araucaria angustifolia* para a restauração de mata nativa, com a intenção de não modificar a homogeneidade do povoamento, sem desestruturá-lo, optando por uma intervenção que não origine graves riscos ecológicos ao fragmento, e que não possa ser interpretada como agressiva. Os percentuais preconizados de corte dos indivíduos de araucária são: 50%, 50%, 50% , 30% e 30%, respectivamente, para classes diamétricas abaixo de 7,5 cm; 7,5-12,5 cm; 12,5-17,5 cm; 17,5-22,5 cm; 22,5-27,5 cm. As atividades de corte e de extração estarão sob a responsabilidade de Analista Ambiental com formação em Engenharia Florestal, utilizando mão-de-obra da Flona de Passa Quatro, no caso, com equipe formada por três homens e o emprego de trator com carreta, uma motosserra, um machado, duas foices, três facões, entre outras ferramentas manuais, correntes, etc.

## RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO

Analista Ambiental, Engenheiro Florestal Oscar Rensburg Willmersdorf

## RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO

ICMBio/Flona de Passa Quatro

**EQUIPE E PARCERIA**

Prefeitura de Passa Quatro

**DURAÇÃO E CUSTO DO PROJETO**

As atividades de desbaste da araucária compreendem marcação, corte, traçamento, arraste preliminar e transporte final durante um período de 36 meses, com custo previsto de R$ 56.000,00.

**FONTE DE RECURSOS**

Os recursos previstos no POA deverão ser disponibilizados pelo ICMBio.

**PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO**
**PROGRAMA DE MANEJO**
Subprograma Manejo Florestal
Projeto de desbaste seletivo nas florestas plantadas de eucalipto
Prioridade 1

## OBJETIVO

Desbaste seletivo nas florestas plantadas de *Eucalyptus* sp., objetivando possibilitar a continuidade do desenvolvimento do povoamento, cujos indivíduos apresentam-se bem desenvolvidos, a maioria de médio a grande porte.

## JUSTIFICATIVA

As florestas plantadas com *Eucalyptus* sp. apresentam bom desenvolvimento, apesar de não terem sofrido qualquer desbaste, sendo que essa condição é devido às quedas eventuais de alguns indivíduos, no decorrer dos anos, durante fortes ventos, e que ocasionaram a formação de clareiras esparsas, permitindo a entrada de maior luminosidade e diminuição da concorrência entre árvores, somada às melhores condições de competitividade em virtude do plantio ter sido feito com espaçamento 2 m x 2 m (maior do que as florestas de pinus e eucalipto). Pelos levantamentos dendrométricos efetuados, constatou-se que a densidade dos indivíduos arbóreos encontra-se bem distribuída nas classes inferiores e intermediárias, sendo que cerca de 60% são de árvores dominadas, que podem ser retiradas futuramente, e o percentual restante apresenta condições de sofrer desbaste seletivo, que de acordo com os percentuais de corte, possibilitariam a continuidade do atual desenvolvimento das árvores remanescentes, para melhor aproveitamento da madeira na Flona, com toras mais grossas que permitam o desdobramento e a produção diversificada, como pranchas e caibros.

## DESCRIÇÃO DE METAS E ATIVIDADES

Realizar desbaste seletivo nas florestas plantadas de eucalipto, corte dos indivíduos pertencentes às classes diamétricas maiores, corte gradual para a retirada de madeira e possibilitar que os indivíduos remanescentes, e pertencentes às classes menores, possam ter ganho em altura e engrossamento dos troncos, evoluindo para árvores de grande porte. Em virtude de que na área as árvores apresentam médio e grande porte, o desbaste seletivo não modificará a atual estrutura existente, dando melhores condições de desenvolvimento das árvores remanescentes, incrementando o rendimento do povoamento. Os percentuais preconizados de corte dos indivíduos de eucalipto são: 50%, 30%, 30%, 30%, 30% e 30%, respectivamente, para classes diamétricas abaixo de 27,5 cm; 27,5-32,5 cm; 32,5-37,5 cm; 37,5-42,5 cm; 52,5-57,5 cm; e 57,5-62,5 cm. As atividades de corte e de extração estarão sob a responsabilidade de Analista Ambiental com formação em Engenharia Florestal, utilizando mão-de-obra da Flona de Passa Quatro, no caso, com equipe formada por três homens e o emprego de trator com carreta, uma motosserra, um machado, duas foices, três facões, entre outras ferramentas manuais, correntes, etc.

## RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO

Analista Ambiental, Engenheiro Florestal Oscar Rensburg Willmersdorf

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO**

ICMBio/Flona de Passa Quatro

**EQUIPES E PARCERIAS**

Prefeitura de Passa Quatro

**DURAÇÃO E CUSTO DO PROJETO**

As atividades de desbaste de eucalipto compreendem marcação, corte, arraste e transporte durante período de 48 meses, com custo previsto de R$ 36.000,00.

**FONTE DE RECURSOS**

Os recursos previstos em POA deverão ser disponibilizados pelo ICMBio.

**PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO**
**PROGRAMA DE MANEJO**
Subprograma Manejo Florestal
Projeto desbaste seletivo nas florestas plantadas de pinus
Prioridade 1

## OBJETIVO

Desbaste seletivo nas florestas plantadas de *Pinus* spp., objetivando a recuperação no desenvolvimento das árvores remanescentes, reduzindo a competição e aumentando a luminosidade dentro do povoamento, induzindo melhor regeneração da vegetação nativa do sub-bosque.

## JUSTIFICATIVA

As florestas plantadas com *Pinus* spp. apresentam desenvolvimento característico dos povoamentos que não sofreram desbastes, também agravado pelo inadequado espaçamento utilizado nos plantios, de pequena dimensão, originando indivíduos arbóreos com diâmetros à altura do peito (DAP) de medidas pequenas, mas com alturas proporcionalmente elevadas e homogeneidade de desenvolvimento, situação ocasionada pela competição de luz. Pelo levantamento dendrométrico realizado e análises técnicas efetuadas, as florestas plantadas com *Pinus* spp. apresentam alta mortalidade nas menores classes diamétricas, decorrente da competição entre indivíduos e do baixo rendimento, mostrando grande declínio de sobrevivência e, portanto, a adoção de desbaste seletivo possibilitará a quebra da estagnação do povoamento hoje existente, com aumento do incremento médio anual e, também, permitindo melhores condições de desenvolvimento do sub-bosque nativo estabelecido que, por conter alta diversidade de espécies, desempenha importante papel ecológico na Flona.

## DESCRIÇÃO DE METAS E ATIVIDADES

Realizar desbaste seletivo nas florestas plantadas de *Pinus* spp., com a intenção de não modificar a homogeneidade do povoamento, sem desestruturá-lo, optando por intervenção que não origine graves riscos ecológicos ao fragmento e que não possa ser interpretada como agressiva. Os percentuais preconizados de corte dos indivíduos de *Pinus* spp. são: 50%, 30%, 50% e 30%, para classes diamétricas de 12,5-17,5 cm; 17,5-22,5 cm; 22,5-27,5 cm; e 27,5-32,5 cm, respectivamente. As atividades de corte e de extração estarão sob a responsabilidade de Analista Ambiental com formação em Engenharia Florestal, utilizando mão-de-obra da Flona de Passa Quatro, no caso, com equipe formada por três homens e o emprego de trator com carreta, uma motosserra, um machado, duas foices, três facões, entre outras ferramentas manuais, correntes, cabo-de-aço, etc.

## RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO

Analista Ambiental, Engenheiro Florestal Oscar Rensburg Willmersdorf

## RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO

ICMBio/Flona de Passa Quatro

**EQUIPES E PARCERIAS**

Prefeitura de Passa Quatro

**DURAÇÃO E CUSTO DO PROJETO**

As atividades de desbaste de *Pinus* spp. compreendem marcação, corte, traçamento, arraste preliminar e transporte final durante um período de 18 meses, com um custo de R$ 36.000,00.

**FONTE DE RECURSOS**

Os recursos previstos em POA deverão ser disponibilizados pelo ICMBio.

## Detalhamento da vegetação da Flona

### Descrição dos procedimentos

O plantio da *Araucaria angustifolia* teve início entre os anos de 1951 até 1955, em espaçamento predominantemente de 1,0 x 1,0. De 1957 até 1967 foi realizado o plantio de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* em espaçamento predominante de 1,5 x 1,5 (HEISEKE & LAMAS, 1974), pelo Instituto Nacional do Pinho no Parque Florestal José Mariano Filho, hoje Floresta Nacional de Passa Quatro, sob a administração do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Após o plantio foram realizados tratos culturais como raleamento, caso específico na araucária, em que o plantio foi realizado por semente, duas por cova, eliminando uma quando as duas germinaram, e limpeza de vegetação natural para evitar o abafamento das mudas. Não foi realizado posteriormente nenhum outro procedimento de condução da plantação, exceto uma tentativa de desbaste em forma de teste em alguns talhões, o que pouco significou na performance da floresta plantada.

O levantamento realizado com o objetivo de fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passa Quatro teve início em junho de 2007, quando uma expedição de reconhecimento de toda a área foi realizada percorrendo vários aceiros, estradas internas e aceiro externo pelo técnico Moacir Barbosa, que iria liderar a equipe de campo, o técnico Aloísio Filardi, responsável pela anotação de dados, José Raimundo, mateiro, e Valdecir Correia, designado para auxiliar nas coletas de dados das amostras. Durante o percurso foram anotados o nome comum das espécies arbóreas nativas encontradas ao longo do trajeto, apresentada em anexo. Verificou-se, nesse trajeto, homogeneidade de ocorrência de espécies dentro de cada tipologia, com o comportamento variando de acordo principalmente com a altitude. Todo o percurso foi realizado tendo em mãos planta topográfica recente.

Baseado nas informações obtidas na planta topográfica e na expedição, optamos por trabalhar com estratos assim definidos: mata nativa, *Pinus* sp., *Araucaria angustifolia*, candeia e eucaliptos, e pelo sistema de amostragem casual simples, dentro de cada estrato, com amostras retangulares de 10 m de largura e 30 m de comprimento, perfazendo área de 300 $m^2$, sempre perpendicular à curva de nível, abrangendo maior quantidade de pontos de medição.

A equipe de campo foi composta por dois mateiros com bom conhecimento da flora regional, um anotador, um técnico e quatro auxiliares. Sobre a planta topográfica foram lançadas amostras ao acaso e no campo, após localizar o ponto em que estava indicado na planta topográfica, foi anotada a coordenada geográfica através de GPS e colocada estaca de 60 cm de altura, com a ponta chanfrada em bisel com o número da amostra, e um friso do diâmetro de um lápis, paralelo ao lado inferior da parcela, de forma a colocar um esquadro e obter o direcionamento correto da amostra em medições futuras. Nessa estaca foi medida a coordenada geográfica.

Foram levantadas, dentro de cada amostra, as árvores e arbustos com circunferência à altura do peito (CAP) acima de 9 cm, inclusive, incluindo mortas e bifurcadas. Aproveitando o conhecimento dos mateiros foram anotadas espécies arbóreas e arbustivas com CAP inferior a 9 cm em algumas parcelas, que poderá fornecer informações quanto à regeneração e comparativos para o próximo levantamento. Esses dados são passíveis de erro na identificação da espécie no campo porque as características de plantas jovens podem se modificar durante seu crescimento.

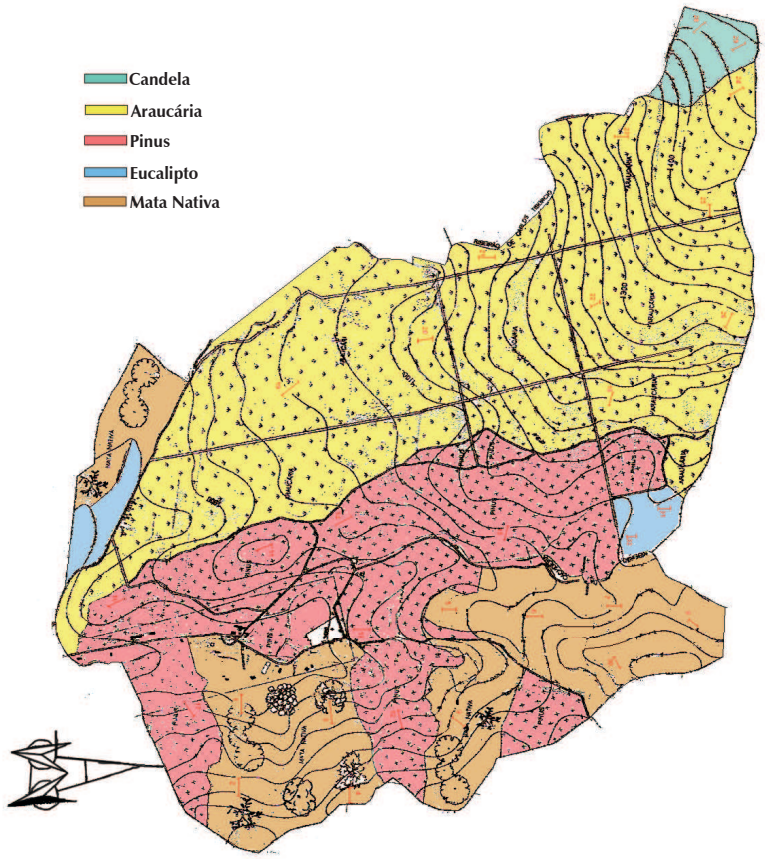



Figura 1 - Distribuição da vegetação da Flona de Passa Quatro.

## Avaliação dos povoamentos plantados de *Pinus*

Embora o plantio de pinus tenha sido citado em vários talhões com *Pinus eliottii* e *Pinus taeda*, este último com área insignificante, hoje esses talhões não estão mais caracterizados no campo, apresentando-se em forma de maciço único, recortado por aceiros, tornando difícil e demorada a delimitação das duas espécies. Nesse caso, consideramos apenas o gênero, e baseado nesse fato, realizamos todo o trabalho dentro desse estrato. O estrato de *Pinus* sp., pelo levantamento atual, possui 102 ha, 60 A, 519 Ca, compreendendo as amostras 10, 11, 12, 13, 14,15 e 17, com o total de 2.100 m$^2$ de área amostrada.

Na análise foi utilizada a CAP (circunferência à altura do peito) medida no campo com fita métrica. Foi feita a cubagem rigorosa de árvores por classe de diâmetro, obtendo o fator de forma por classe de diâmetro (Tabela 1) e a altura total obtida pela média das alturas medidas na cubagem rigorosa. Com base nesses dados foram calculados: DAP cm (diâmetro à altura do peito), área basal (m$^2$/ha), área seccional (m$^2$), volume total (m$^3$) utilizando a equação V= ($\pi$*DAP2/40000)*Ht médio*f e volume por hectare(m$^3$/ha). Esses dados estão expressos na Tabela 2.

Tabela 1 - Fator de forma com casca.

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,24 | 0,22 | 0,24 | 0,18 | 0,23 | 0,18 | 0,23 | 0,21 | 0,26 |
| | 0,21 | 0,24 | 0,19 | 0,27 | 0,18 | 0,25 | 0,20 | 0,25 | 0,24 |
| | 0,29 | 0,27 | 0,25 | 0,20 | 0,21 | 0,27 | 0,27 | 0,24 | 0,28 |
| | 0,19 | 0,32 | 0,25 | 0,20 | 0,25 | 0,22 | 0,31 | | 0,22 |
| | 0,20 | 0,23 | 0,21 | 0,15 | 0,28 | 0,22 | 0,22 | | |
| **Médio** | **0,23** | **0,26** | **0,23** | **0,20** | **0,23** | **0,23** | **0,24** | **0,23** | **0,25** |

Para a obtenção do fator de forma foi feita a cubagem rigorosa de cinco árvores por classe de diâmetro e utilizada a equação de Smalian para encontrar o volume real, que foi dividido pelo volume do cilindro, resultando nos dados expressos na Tabela 1. Nas duas classes de maior diâmetro (C8 e C9) foram cubadas três e quatro árvores, respectivamente, devido à pouca freqüência de árvores com diâmetro dessa amplitude.

O fator de forma, de modo geral, apresentou valores baixos para a espécie, possivelmente pela falta de condução do povoamento com desbastes periódicos para aumentar a luminosidade, permitindo o aumento da copa e maior desenvolvimento do tronco.

Tabela 2 - Circunferência à altura do peito, diâmetro à altura do peito, classe de diâmetro, área seccional, área basal, altura média por classe de diâmetro, volume total, volume total por hectare.

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 10.1 | Pinus | 50,0 | 15,92 | 12,5-17,5 | 0,0199 | 0,0947 | 16,24 | 0,0739 | 0,3520 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 57,0 | 18,14 | 17,5-22,5 | 0,0259 | 0,1231 | 19,73 | 0,1009 | 0,4805 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 60,5 | 19,26 | 17,5-22,5 | 0,0291 | 0,1387 | 19,73 | 0,1137 | 0,5413 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 72,5 | 23,08 | 22,5-27,5 | 0,0418 | 0,1992 | 23,85 | 0,2318 | 1,1038 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 73,0 | 23,24 | 22,5-27,5 | 0,0424 | 0,2019 | 23,85 | 0,2350 | 1,1191 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 81,0 | 25,78 | 22,5-27,5 | 0,0522 | 0,2486 | 23,85 | 0,2893 | 1,3778 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 109,0 | 34,70 | 32,5-37,5 | 0,0945 | 0,4502 | 22,60 | 0,5215 | 2,4832 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 115,0 | 36,61 | 32,5-37,5 | 0,1052 | 0,5011 | 22,60 | 0,5805 | 2,7641 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 140,0 | 44,56 | 42,5-47,5 | 0,1560 | 0,7427 | 28,23 | 1,0942 | 5,2106 |
| 10 | 10.1 | Pinus | 143,0 | 45,52 | 42,5-47,5 | 0,1627 | 0,7749 | 28,23 | 1,1416 | 5,4363 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 48,0 | 15,28 | 12,5-17,5 | 0,0183 | 0,0873 | 16,24 | 0,0681 | 0,3244 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,1005 | 16,24 | 0,0784 | 0,3735 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 56,0 | 17,83 | 17,5-22,5 | 0,0250 | 0,1188 | 19,73 | 0,0974 | 0,4637 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 72,0 | 22,92 | 22,5-27,5 | 0,0413 | 0,1964 | 23,85 | 0,2286 | 1,0886 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 72,0 | 22,92 | 22,5-27,5 | 0,0413 | 0,1964 | 23,85 | 0,2286 | 1,0886 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 74,0 | 23,55 | 22,5-27,5 | 0,0436 | 0,2075 | 23,85 | 0,2415 | 1,1499 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 89,0 | 28,33 | 27,5-32,5 | 0,0630 | 0,3002 | 22,50 | 0,3255 | 1,5498 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 96,0 | 30,56 | 27,5-32,5 | 0,0733 | 0,3492 | 22,50 | 0,3787 | 1,8031 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 103,0 | 32,79 | 32,5-37,5 | 0,0844 | 0,4020 | 22,60 | 0,4656 | 2,2173 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 104,0 | 33,10 | 32,5-37,5 | 0,0861 | 0,4099 | 22,60 | 0,4747 | 2,2606 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 110,0 | 35,01 | 32,5-37,5 | 0,0963 | 0,4585 | 22,60 | 0,5311 | 2,5289 |
| 10 | 10.2 | Pinus | 138,0 | 43,93 | 42,5-47,5 | 0,1515 | 0,7217 | 28,23 | 1,0632 | 5,0628 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 28,0 | 8,91 | 07,5-12,5 | 0,0062 | 0,0297 | 11,56 | 0,0186 | 0,0887 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 52,0 | 16,55 | 12,5-17,5 | 0,0215 | 0,1025 | 16,24 | 0,0800 | 0,3807 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 63,0 | 20,05 | 17,5-22,5 | 0,0316 | 0,1504 | 19,73 | 0,1233 | 0,5869 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 64,0 | 20,37 | 17,5-22,5 | 0,0326 | 0,1552 | 19,73 | 0,1272 | 0,6057 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 75,0 | 23,87 | 22,5-27,5 | 0,0448 | 0,2132 | 23,85 | 0,2481 | 1,1812 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 78,0 | 24,83 | 22,5-27,5 | 0,0484 | 0,2305 | 23,85 | 0,2683 | 1,2776 |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 10.3 | Pinus | 81,0 | 25,78 | 22,5-27,5 | 0,0522 | 0,2486 | 23,85 | 0,2893 | 1,3778 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 86,0 | 27,37 | 22,5-27,5 | 0,0589 | 0,2803 | 23,85 | 0,3262 | 1,5531 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 92,0 | 29,28 | 27,5-32,5 | 0,0674 | 0,3207 | 22,50 | 0,3478 | 1,6560 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 92,0 | 29,28 | 27,5-32,5 | 0,0674 | 0,3207 | 22,50 | 0,3478 | 1,6560 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 101,0 | 32,15 | 27,5-32,5 | 0,0812 | 0,3866 | 22,50 | 0,4191 | 1,9959 |
| 10 | 10.3 | Pinus | 113,5 | 36,13 | 32,5-37,5 | 0,1025 | 0,4882 | 22,60 | 0,5654 | 2,6924 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 45,0 | 14,32 | 12,5-17,5 | 0,0161 | 0,0767 | 16,24 | 0,0599 | 0,2851 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 48,5 | 15,44 | 12,5-17,5 | 0,0187 | 0,0891 | 16,24 | 0,0696 | 0,3312 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 49,5 | 15,76 | 12,5-17,5 | 0,0195 | 0,0928 | 16,24 | 0,0725 | 0,3450 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,1005 | 16,24 | 0,0784 | 0,3735 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 55,0 | 17,51 | 17,5-22,5 | 0,0241 | 0,1146 | 19,73 | 0,0939 | 0,4473 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 58,0 | 18,46 | 17,5-22,5 | 0,0268 | 0,1275 | 19,73 | 0,1045 | 0,4975 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 58,0 | 18,46 | 17,5-22,5 | 0,0268 | 0,1275 | 19,73 | 0,1045 | 0,4975 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 59,0 | 18,78 | 17,5-22,5 | 0,0277 | 0,1319 | 19,73 | 0,1081 | 0,5148 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 60,0 | 19,10 | 17,5-22,5 | 0,0286 | 0,1364 | 19,73 | 0,1118 | 0,5324 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 61,5 | 19,58 | 17,5-22,5 | 0,0301 | 0,1433 | 19,73 | 0,1175 | 0,5593 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 62,0 | 19,74 | 17,5-22,5 | 0,0306 | 0,1457 | 19,73 | 0,1194 | 0,5684 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 70,0 | 22,28 | 17,5-22,5 | 0,0390 | 0,1857 | 19,73 | 0,1522 | 0,7246 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 70,5 | 22,44 | 17,5-22,5 | 0,0396 | 0,1883 | 19,73 | 0,1543 | 0,7350 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 72,0 | 22,92 | 22,5-27,5 | 0,0413 | 0,1964 | 23,85 | 0,2286 | 1,0886 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 72,0 | 22,92 | 22,5-27,5 | 0,0413 | 0,1964 | 23,85 | 0,2286 | 1,0886 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 74,0 | 23,55 | 22,5-27,5 | 0,0436 | 0,2075 | 23,85 | 0,2415 | 1,1499 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 82,5 | 26,26 | 22,5-27,5 | 0,0542 | 0,2579 | 23,85 | 0,3001 | 1,4293 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 82,5 | 26,26 | 22,5-27,5 | 0,0542 | 0,2579 | 23,85 | 0,3001 | 1,4293 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 83,0 | 26,42 | 22,5-27,5 | 0,0548 | 0,2611 | 23,85 | 0,3038 | 1,4466 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 84,0 | 26,74 | 22,5-27,5 | 0,0561 | 0,2674 | 23,85 | 0,3112 | 1,4817 |
| 11 | 11.1 | Pinus | 86,0 | 27,37 | 22,5-27,5 | 0,0589 | 0,2803 | 23,85 | 0,3262 | 1,5531 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 32,0 | 10,19 | 07,5-12,5 | 0,0081 | 0,0388 | 11,56 | 0,0243 | 0,1158 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0785 | 16,24 | 0,0612 | 0,2915 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,1044 | 16,24 | 0,0815 | 0,3881 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 55,50 | 17,67 | 17,5-22,5 | 0,0245 | 0,1167 | 19,73 | 0,0957 | 0,4555 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1342 | 19,73 | 0,1099 | 0,5235 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 60,0 | 19,10 | 17,5-22,5 | 0,0286 | 0,1364 | 19,73 | 0,1118 | 0,5324 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 61,5 | 19,58 | 17,5-22,5 | 0,0301 | 0,1433 | 19,73 | 0,1175 | 0,5593 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 62,0 | 19,74 | 17,5-22,5 | 0,0306 | 0,1457 | 19,73 | 0,1194 | 0,5684 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 65,0 | 20,69 | 17,5-22,5 | 0,0336 | 0,1601 | 19,73 | 0,1312 | 0,6248 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 68,0 | 21,65 | 17,5-22,5 | 0,0368 | 0,1752 | 19,73 | 0,1436 | 0,6838 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 72,0 | 22,92 | 22,5-27,5 | 0,0413 | 0,1964 | 23,85 | 0,2286 | 1,0886 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 74,5 | 23,71 | 22,5-27,5 | 0,0442 | 0,2103 | 23,85 | 0,2448 | 1,1655 |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 11.2 | Pinus | 76,0 | 24,19 | 22,5-27,5 | 0,0460 | 0,2189 | 23,85 | 0,2547 | 1,2129 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 77,0 | 24,51 | 22,5-27,5 | 0,0472 | 0,2247 | 23,85 | 0,2615 | 1,2451 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 77,0 | 24,51 | 22,5-27,5 | 0,0472 | 0,2247 | 23,85 | 0,2615 | 1,2451 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,2456 | 23,85 | 0,2858 | 1,3608 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 88,0 | 28,01 | 27,5-32,5 | 0,0616 | 0,2935 | 22,50 | 0,3182 | 1,5151 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 89,5 | 28,49 | 27,5-32,5 | 0,0637 | 0,3035 | 22,50 | 0,3291 | 1,5672 |
| 11 | 11.2 | Pinus | 91,5 | 29,13 | 27,5-32,5 | 0,0666 | 0,3173 | 22,50 | 0,3440 | 1,6381 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 39,0 | 12,41 | 07,5-12,5 | 0,0121 | 0,0576 | 11,56 | 0,0361 | 0,1720 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 48,0 | 15,28 | 12,5-17,5 | 0,0183 | 0,0873 | 16,24 | 0,0681 | 0,3244 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 55,0 | 17,51 | 17,5-22,5 | 0,0241 | 0,1146 | 19,73 | 0,0939 | 0,4473 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,1210 | 19,73 | 0,0991 | 0,4721 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 59,0 | 18,78 | 17,5-22,5 | 0,0277 | 0,1319 | 19,73 | 0,1081 | 0,5148 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 62,0 | 19,74 | 17,5-22,5 | 0,0306 | 0,1457 | 19,73 | 0,1194 | 0,5684 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 62,5 | 19,89 | 17,5-22,5 | 0,0311 | 0,1480 | 19,73 | 0,1213 | 0,5777 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1676 | 19,73 | 0,1373 | 0,6540 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 73,0 | 23,24 | 22,5-27,5 | 0,0424 | 0,2019 | 23,85 | 0,2350 | 1,1191 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 79,5 | 25,31 | 22,5-27,5 | 0,0503 | 0,2395 | 23,85 | 0,2787 | 1,3272 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 87,0 | 27,69 | 27,5-32,5 | 0,0602 | 0,2868 | 22,50 | 0,3110 | 1,4809 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 94,0 | 29,92 | 27,5-32,5 | 0,0703 | 0,3348 | 22,50 | 0,3630 | 1,7288 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |
| 11 | 11.3 | Pinus | 117,0 | 37,24 | 32,5-37,5 | 0,1089 | 0,5187 | 22,60 | 0,6008 | 2,8610 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,1210 | 19,73 | 0,0991 | 0,4721 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 62,5 | 19,89 | 17,5-22,5 | 0,0311 | 0,1480 | 19,73 | 0,1213 | 0,5777 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 67,5 | 21,49 | 17,5-22,5 | 0,0363 | 0,1727 | 19,73 | 0,1415 | 0,6738 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 79,5 | 25,31 | 22,5-27,5 | 0,0503 | 0,2395 | 23,85 | 0,2787 | 1,3272 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 82,5 | 26,26 | 22,5-27,5 | 0,0542 | 0,2579 | 23,85 | 0,3001 | 1,4293 |
| 12 | 12.1 | Pinus | 84,5 | 26,90 | 22,5-27,5 | 0,0568 | 0,2706 | 23,85 | 0,3149 | 1,4994 |
| 12 | 12.2 | Pinus | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1830 | 19,73 | 0,1500 | 0,7143 |
| 12 | 12.2 | Pinus | 72,5 | 23,08 | 22,5-27,5 | 0,0418 | 0,1992 | 23,85 | 0,2318 | 1,1038 |
| 12 | 12.2 | Pinus | 81,0 | 25,78 | 22,5-27,5 | 0,0522 | 0,2486 | 23,85 | 0,2893 | 1,3778 |
| 12 | 12.2 | Pinus | 116,5 | 37,08 | 32,5-37,5 | 0,1080 | 0,5143 | 22,60 | 0,5957 | 2,8366 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1676 | 19,73 | 0,1373 | 0,6540 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 83,5 | 26,58 | 22,5-27,5 | 0,0555 | 0,2642 | 23,85 | 0,3075 | 1,4641 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 84,0 | 26,74 | 22,5-27,5 | 0,0561 | 0,2674 | 23,85 | 0,3112 | 1,4817 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 91,0 | 28,97 | 27,5-32,5 | 0,0659 | 0,3138 | 22,50 | 0,3402 | 1,6202 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 101,0 | 32,15 | 27,5-32,5 | 0,0812 | 0,3866 | 22,50 | 0,4191 | 1,9959 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 104,5 | 33,26 | 32,5-37,5 | 0,0869 | 0,4138 | 22,60 | 0,4793 | 2,2824 |
| 13 | 13.1 | Pinus | 107,0 | 34,06 | 32,5-37,5 | 0,0911 | 0,4338 | 22,60 | 0,5025 | 2,3929 |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 13.1 | Pinus | 119,5 | 38,04 | 37,5-42,5 | 0,1136 | 0,5411 | 28,49 | 0,7491 | 3,5674 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 73,0 | 23,24 | 22,5-27,5 | 0,0424 | 0,2019 | 23,85 | 0,2350 | 1,1191 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 91,0 | 28,97 | 27,5-32,5 | 0,0659 | 0,3138 | 22,50 | 0,3402 | 1,6202 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 93,0 | 29,60 | 27,5-32,5 | 0,0688 | 0,3277 | 22,50 | 0,3554 | 1,6922 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 93,0 | 29,60 | 27,5-32,5 | 0,0688 | 0,3277 | 22,50 | 0,3554 | 1,6922 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 105,0 | 33,42 | 32,5-37,5 | 0,0877 | 0,4178 | 22,60 | 0,4839 | 2,3042 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 106,0 | 33,74 | 32,5-37,5 | 0,0894 | 0,4258 | 22,60 | 0,4932 | 2,3483 |
| 13 | 13.2 | Pinus | 139,5 | 44,40 | 42,5-47,5 | 0,1549 | 0,7374 | 28,23 | 1,0864 | 5,1735 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,1253 | 19,73 | 0,1027 | 0,4889 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 70,0 | 22,28 | 17,5-22,5 | 0,0390 | 0,1857 | 19,73 | 0,1522 | 0,7246 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 70,5 | 22,44 | 17,5-22,5 | 0,0396 | 0,1883 | 19,73 | 0,1543 | 0,7350 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 79,5 | 25,31 | 22,5-27,5 | 0,0503 | 0,2395 | 23,85 | 0,2787 | 1,3272 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 81,5 | 25,94 | 22,5-27,5 | 0,0529 | 0,2517 | 23,85 | 0,2929 | 1,3948 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 82,0 | 26,10 | 22,5-27,5 | 0,0535 | 0,2548 | 23,85 | 0,2965 | 1,4120 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 89,5 | 28,49 | 27,5-32,5 | 0,0637 | 0,3035 | 22,50 | 0,3291 | 1,5672 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 91,5 | 29,13 | 27,5-32,5 | 0,0666 | 0,3173 | 22,50 | 0,3440 | 1,6381 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |
| 13 | 13.3 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0425 | 11,56 | 0,0266 | 0,1269 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0684 | 16,24 | 0,0534 | 0,2543 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0684 | 16,24 | 0,0534 | 0,2543 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0785 | 16,24 | 0,0612 | 0,2915 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 46,5 | 14,80 | 12,5-17,5 | 0,0172 | 0,0819 | 16,24 | 0,0639 | 0,3045 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0855 | 16,24 | 0,0667 | 0,3177 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 48,5 | 15,44 | 12,5-17,5 | 0,0187 | 0,0891 | 16,24 | 0,0696 | 0,3312 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,1044 | 16,24 | 0,0815 | 0,3881 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,1044 | 16,24 | 0,0815 | 0,3881 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 53,0 | 16,87 | 12,5-17,5 | 0,0224 | 0,1064 | 16,24 | 0,0831 | 0,3955 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 57,0 | 18,14 | 17,5-22,5 | 0,0259 | 0,1231 | 19,73 | 0,1009 | 0,4805 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1342 | 19,73 | 0,1099 | 0,5235 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1342 | 19,73 | 0,1099 | 0,5235 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1342 | 19,73 | 0,1099 | 0,5235 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 62,5 | 19,89 | 17,5-22,5 | 0,0311 | 0,1480 | 19,73 | 0,1213 | 0,5777 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1676 | 19,73 | 0,1373 | 0,6540 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1830 | 19,73 | 0,1500 | 0,7143 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 76,5 | 24,35 | 22,5-27,5 | 0,0466 | 0,2218 | 23,85 | 0,2581 | 1,2289 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 85,5 | 27,22 | 22,5-27,5 | 0,0582 | 0,2770 | 23,85 | 0,3224 | 1,5351 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 88,5 | 28,17 | 27,5-32,5 | 0,0623 | 0,2968 | 22,50 | 0,3218 | 1,5324 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 92,0 | 29,28 | 27,5-32,5 | 0,0674 | 0,3207 | 22,50 | 0,3478 | 1,6560 |
| 14 | 14.1 | Pinus | 101,5 | 32,31 | 27,5-32,5 | 0,0820 | 0,3904 | 22,50 | 0,4233 | 2,0157 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0505 | 11,56 | 0,0316 | 0,1507 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 37,5 | 11,94 | 07,5-12,5 | 0,0112 | 0,0533 | 11,56 | 0,0334 | 0,1590 |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | ℍ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 14.2 | Pinus | 48,5 | 15,44 | 12,5-17,5 | 0,0187 | 0,0891 | 16,24 | 0,0696 | 0,3312 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 48,5 | 15,44 | 12,5-17,5 | 0,0187 | 0,0891 | 16,24 | 0,0696 | 0,3312 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 50,5 | 16,07 | 12,5-17,5 | 0,0203 | 0,0966 | 16,24 | 0,0754 | 0,3591 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 50,5 | 16,07 | 12,5-17,5 | 0,0203 | 0,0966 | 16,24 | 0,0754 | 0,3591 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,1005 | 16,24 | 0,0784 | 0,3735 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 53,5 | 17,03 | 12,5-17,5 | 0,0228 | 0,1085 | 16,24 | 0,0846 | 0,4030 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 58,0 | 18,46 | 17,5-22,5 | 0,0268 | 0,1275 | 19,73 | 0,1045 | 0,4975 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1676 | 19,73 | 0,1373 | 0,6540 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1830 | 19,73 | 0,1500 | 0,7143 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 74,5 | 23,71 | 22,5-27,5 | 0,0442 | 0,2103 | 23,85 | 0,2448 | 1,1655 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 90,5 | 28,81 | 27,5-32,5 | 0,0652 | 0,3104 | 22,50 | 0,3365 | 1,6024 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 104,5 | 33,26 | 32,5-37,5 | 0,0869 | 0,4138 | 22,60 | 0,4793 | 2,2824 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 114,0 | 36,29 | 32,5-37,5 | 0,1034 | 0,4925 | 22,60 | 0,5704 | 2,7162 |
| 14 | 14.2 | Pinus | 123,5 | 39,31 | 37,5-42,5 | 0,1214 | 0,5780 | 28,49 | 0,8001 | 3,8102 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0425 | 11,56 | 0,0266 | 0,1269 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0451 | 11,56 | 0,0283 | 0,1346 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0451 | 11,56 | 0,0283 | 0,1346 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 38,5 | 12,25 | 07,5-12,5 | 0,0118 | 0,0562 | 11,56 | 0,0352 | 0,1676 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 39,5 | 12,57 | 12,5-17,5 | 0,0124 | 0,0591 | 16,24 | 0,0461 | 0,2197 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 48,0 | 15,28 | 12,5-17,5 | 0,0183 | 0,0873 | 16,24 | 0,0681 | 0,3244 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 51,0 | 16,23 | 12,5-17,5 | 0,0207 | 0,0986 | 16,24 | 0,0769 | 0,3662 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,1005 | 16,24 | 0,0784 | 0,3735 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 53,5 | 17,03 | 12,5-17,5 | 0,0228 | 0,1085 | 16,24 | 0,0846 | 0,4030 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,1253 | 19,73 | 0,1027 | 0,4889 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,1253 | 19,73 | 0,1027 | 0,4889 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,1253 | 19,73 | 0,1027 | 0,4889 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1297 | 19,73 | 0,1063 | 0,5061 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 61,5 | 19,58 | 17,5-22,5 | 0,0301 | 0,1433 | 19,73 | 0,1175 | 0,5593 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 61,5 | 19,58 | 17,5-22,5 | 0,0301 | 0,1433 | 19,73 | 0,1175 | 0,5593 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 79,5 | 25,31 | 22,5-27,5 | 0,0503 | 0,2395 | 23,85 | 0,2787 | 1,3272 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 83,5 | 26,58 | 22,5-27,5 | 0,0555 | 0,2642 | 23,85 | 0,3075 | 1,4641 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 92,5 | 29,44 | 27,5-32,5 | 0,0681 | 0,3242 | 22,50 | 0,3516 | 1,6741 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |
| 14 | 14.3 | Pinus | 126,5 | 40,27 | 37,5-42,5 | 0,1273 | 0,6064 | 28,49 | 0,8395 | 3,9975 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 62,5 | 19,89 | 17,5-22,5 | 0,0311 | 0,1480 | 19,73 | 0,1213 | 0,5777 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 68,5 | 21,80 | 17,5-22,5 | 0,0373 | 0,1778 | 19,73 | 0,1457 | 0,6939 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 72,5 | 23,08 | 22,5-27,5 | 0,0418 | 0,1992 | 23,85 | 0,2318 | 1,1038 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 15.1 | Pinus | 76,5 | 24,35 | 22,5-27,5 | 0,0466 | 0,2218 | 23,85 | 0,2581 | 1,2289 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 78,5 | 24,99 | 22,5-27,5 | 0,0490 | 0,2335 | 23,85 | 0,2717 | 1,2940 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 78,5 | 24,99 | 22,5-27,5 | 0,0490 | 0,2335 | 23,85 | 0,2717 | 1,2940 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,2456 | 23,85 | 0,2858 | 1,3608 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,2456 | 23,85 | 0,2858 | 1,3608 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 90,5 | 28,81 | 27,5-32,5 | 0,0652 | 0,3104 | 22,50 | 0,3365 | 1,6024 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 93,5 | 29,76 | 27,5-32,5 | 0,0696 | 0,3313 | 22,50 | 0,3592 | 1,7104 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 99,5 | 31,67 | 27,5-32,5 | 0,0788 | 0,3752 | 22,50 | 0,4068 | 1,9370 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 105,5 | 33,58 | 32,5-37,5 | 0,0886 | 0,4218 | 22,60 | 0,4885 | 2,3262 |
| 15 | 15.1 | Pinus | 107,5 | 34,22 | 32,5-37,5 | 0,0920 | 0,4379 | 22,60 | 0,5072 | 2,4153 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,1005 | 16,24 | 0,0784 | 0,3735 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 68,5 | 21,80 | 17,5-22,5 | 0,0373 | 0,1778 | 19,73 | 0,1457 | 0,6939 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 70,5 | 22,44 | 17,5-22,5 | 0,0396 | 0,1883 | 19,73 | 0,1543 | 0,7350 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 75,5 | 24,03 | 22,5-27,5 | 0,0454 | 0,2160 | 23,85 | 0,2514 | 1,1970 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 78,5 | 24,99 | 22,5-27,5 | 0,0490 | 0,2335 | 23,85 | 0,2717 | 1,2940 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,2456 | 23,85 | 0,2858 | 1,3608 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 81,5 | 25,94 | 22,5-27,5 | 0,0529 | 0,2517 | 23,85 | 0,2929 | 1,3948 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 88,5 | 28,17 | 27,5-32,5 | 0,0623 | 0,2968 | 22,50 | 0,3218 | 1,5324 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 92,5 | 29,44 | 27,5-32,5 | 0,0681 | 0,3242 | 22,50 | 0,3516 | 1,6741 |
| 15 | 15.2 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 56,0 | 17,83 | 17,5-22,5 | 0,0250 | 0,1188 | 19,73 | 0,0974 | 0,4637 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 62,5 | 19,89 | 17,5-22,5 | 0,0311 | 0,1480 | 19,73 | 0,1213 | 0,5777 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,2456 | 23,85 | 0,2858 | 1,3608 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 90,5 | 28,81 | 27,5-32,5 | 0,0652 | 0,3104 | 22,50 | 0,3365 | 1,6024 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 90,5 | 28,81 | 27,5-32,5 | 0,0652 | 0,3104 | 22,50 | 0,3365 | 1,6024 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 95,5 | 30,40 | 27,5-32,5 | 0,0726 | 0,3456 | 22,50 | 0,3747 | 1,7844 |
| 15 | 15.3 | Pinus | 125,5 | 39,95 | 37,5-42,5 | 0,1253 | 0,5968 | 28,49 | 0,8263 | 3,9346 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1297 | 19,73 | 0,1063 | 0,5061 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 63,5 | 20,21 | 17,5-22,5 | 0,0321 | 0,1528 | 19,73 | 0,1252 | 0,5963 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 67,50 | 21,49 | 17,5-22,5 | 0,0363 | 0,1727 | 19,73 | 0,1415 | 0,6738 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1830 | 19,73 | 0,1500 | 0,7143 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 80,0 | 25,46 | 22,5-27,5 | 0,0509 | 0,2425 | 23,85 | 0,2822 | 1,3440 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 87,5 | 27,85 | 27,5-32,5 | 0,0609 | 0,2901 | 22,50 | 0,3146 | 1,4980 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 104,5 | 33,26 | 32,5-37,5 | 0,0869 | 0,4138 | 22,60 | 0,4793 | 2,2824 |
| 17 | 17.1 | Pinus | 110,5 | 35,17 | 32,5-37,5 | 0,0972 | 0,4627 | 22,60 | 0,5359 | 2,5520 |
| 17 | 17.2 | Pinus | 76,5 | 24,35 | 22,5-27,5 | 0,0466 | 0,2218 | 23,85 | 0,2581 | 1,2289 |
| 17 | 17.2 | Pinus | 92,5 | 29,44 | 27,5-32,5 | 0,0681 | 0,3242 | 22,50 | 0,3516 | 1,6741 |
| 17 | 17.2 | Pinus | 95,5 | 30,40 | 27,5-32,5 | 0,0726 | 0,3456 | 22,50 | 0,3747 | 1,7844 |
| 17 | 17.2 | Pinus | 103,5 | 32,95 | 32,5-37,5 | 0,0852 | 0,4059 | 22,60 | 0,4702 | 2,2389 |
| 17 | 17.2 | Pinus | 108,5 | 34,54 | 32,5-37,5 | 0,0937 | 0,4461 | 22,60 | 0,5167 | 2,4604 |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Amostra | Parcela | Nome | CAP(cm) | DAP(cm) | CD (cm) | AS(m²) | AB(m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 17.2 | Pinus | 120,5 | 38,36 | 37,5-42,5 | 0,1155 | 0,5502 | 28,49 | 0,7617 | 3,6273 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 67,5 | 21,49 | 17,5-22,5 | 0,0363 | 0,1727 | 19,73 | 0,1415 | 0,6738 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1830 | 19,73 | 0,1500 | 0,7143 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,2047 | 23,85 | 0,2382 | 1,1344 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 75,5 | 24,03 | 22,5-27,5 | 0,0454 | 0,2160 | 23,85 | 0,2514 | 1,1970 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 75,5 | 24,03 | 22,5-27,5 | 0,0454 | 0,2160 | 23,85 | 0,2514 | 1,1970 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 77,5 | 24,67 | 22,5-27,5 | 0,0478 | 0,2276 | 23,85 | 0,2649 | 1,2613 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 88,5 | 28,17 | 27,5-32,5 | 0,0623 | 0,2968 | 22,50 | 0,3218 | 1,5324 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 90,5 | 28,81 | 27,5-32,5 | 0,0652 | 0,3104 | 22,50 | 0,3365 | 1,6024 |
| 17 | 17.3 | Pinus | 94,5 | 30,08 | 27,5-32,5 | 0,0711 | 0,3384 | 22,50 | 0,3669 | 1,7472 |

A distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de diâmetro por hectare está apresentada na Tabela 3. A classe 1 não apresentou indivíduos na amostragem. A maior freqüência se deu na classe 4, com aproximadamente 328 indivíduos por hectare, indicando alto índice de mortalidade nas classes inferiores devido à competição e ao plantio adensado, com espaçamento inicial, na maioria, de 1,5 x 1,5 m (HEISEKE & LAMAS, 1974). O número total de árvores plantadas por hectare foi de 4.444 indivíduos. Em 1974 o número de árvores médio por hectare era de 3.180 indivíduos, hoje, se encontra com aproximadamente 1,180 indivíduo por hectare, mostrando grande declínio de sobrevivência, correspondendo a 26,57% das árvores plantadas. A distribuição diamétrica mostra-se evidente no Gráfico 1.

Tabela 3 – Número de árvores por classe de diâmetro e por hectare.

| Classes de diâmetro | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 1 (02,5-07,5) | 0 | 0,00 |
| 2 (07,5-12,5) | 10 | 47,62 |
| 3 (12,5-17,5) | 32 | 152,38 |
| 4 (17,5-22,5) | 69 | 328,57 |
| 5 (22,5-27,5) | 66 | 314,29 |
| 6 (27,5-32,5) | 42 | 200,00 |
| 7 (32,5-37,5) | 20 | 95,24 |
| 8 (37,5-42,5) | 5 | 23,81 |
| 9 (42,5-47,5) | 4 | 19,05 |
| **Total geral** | **248** | **1.180,95** |

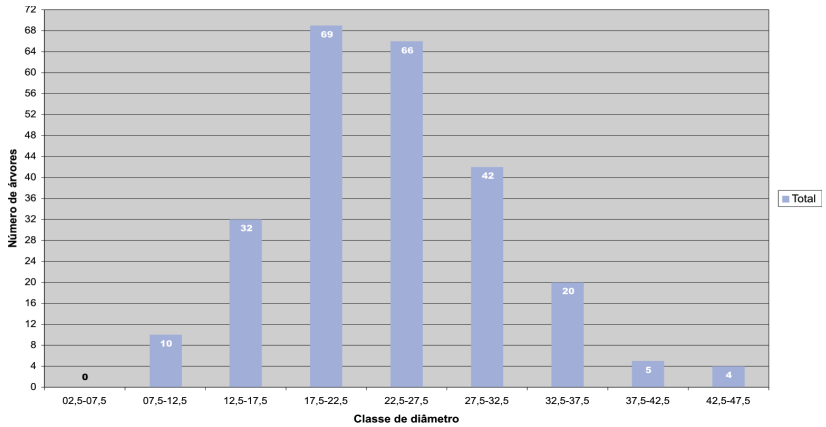



Gráfico 1 – Número de árvores por classe de diâmetro.

O número de árvores por amostra (Tabela 4) mostrou a influência do relevo, possivelmente de solos, e também do espaçamento, uma vez que o levantamento foi realizado sem distinção de espécies e do espaçamento inicial, pela dificuldade de determinação desses parâmetros devido ao alto índice de mortalidade. A amostra 12 com menor sobrevivência está localizada na encosta oeste da Flona, lado esquerdo do Ribeirão Cachoeira, em áreas de declive mais acentuado e próximo aos povoamentos de mata nativa, implicando, possivelmente, maior competição inicial. No Gráfico 2 observa-se mais claramente a distribuição por amostra.

Tabela 4 – Número de árvores por amostra.

| Amostra | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 10 | 34 | 161,90 |
| 11 | 59 | 280,95 |
| 12 | 12 | 57,14 |
| 13 | 25 | 119,05 |
| 14 | 62 | 295,24 |
| 15 | 32 | 152,38 |
| 17 | 24 | 114,29 |
| **Total geral** | **248** | **1.180,95** |

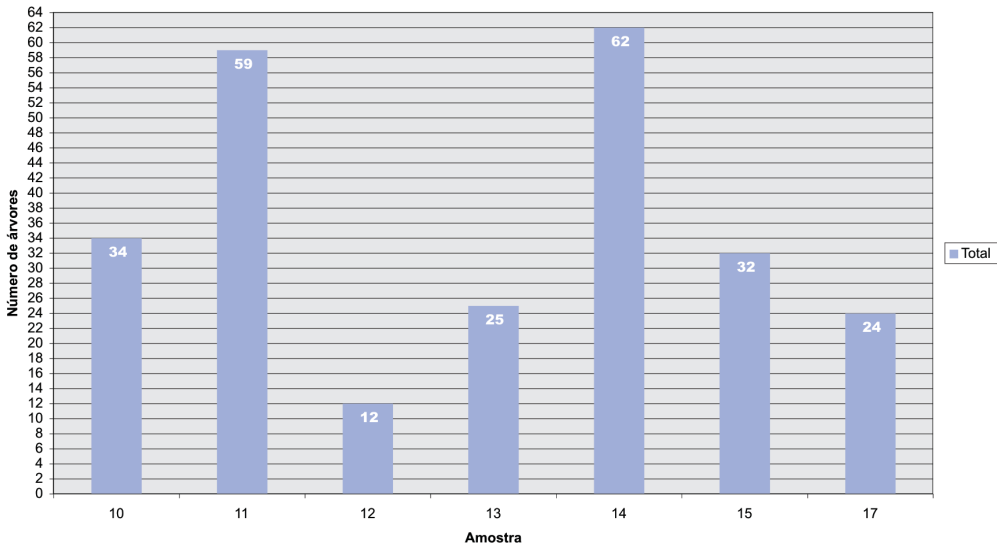



Gráfico 2 – Número de árvores por amostra.

O número de árvores por classe de diâmetro dentro de cada amostra (Tabela 5) e por hectare (Tabela 6), seguindo o esperado, apresenta maior número de indivíduos nas classes intermediárias. A amostra 14 apresenta maior número de indivíduos na classe 3 (12,5-17,5 cm) não acompanhando a tendência das demais amostras. Essa distribuição é mais claramente observada nas Figuras 4 e 5.

Tabela 5 - Número de árvores por classe de diâmetro em cada amostra.

| | Classes de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 07,5-12,5 | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 32,5-37,5 | 37,5-42,5 | 42,5-47,5 | Total geral |
| 10 | 1 | 4 | 5 | 10 | 5 | 6 | | 3 | 34 |
| 11 | 2 | 7 | 25 | 17 | 7 | 1 | | | 59 |
| 12 | | | 6 | 5 | | 1 | | | 12 |
| 13 | | | 4 | 6 | 9 | 4 | 1 | 1 | 25 |
| 14 | 7 | 20 | 16 | 9 | 6 | 2 | 2 | | 62 |
| 15 | | 1 | 7 | 12 | 9 | 2 | 1 | | 32 |
| 17 | | | 6 | 7 | 6 | 4 | 1 | | 24 |
| Total geral | 10 | 32 | 69 | 66 | 42 | 20 | 5 | 4 | 248 |

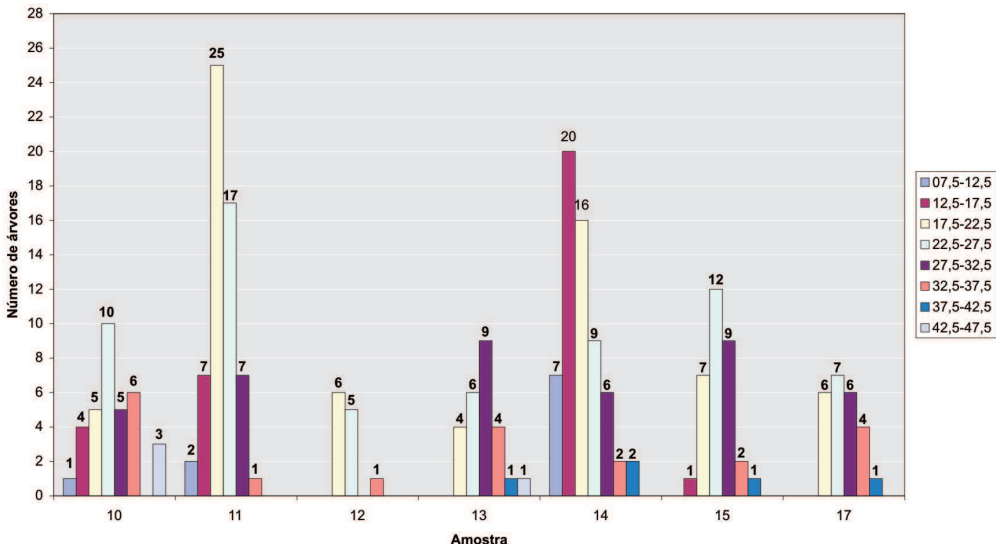



Gráfico 3 – Número de árvores por classe de diâmetro, por amostra.

Tabela 6 - Número de árvores por classe de diâmetro, em cada amostra, por hectare.

| | Classes de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 07,5-12,5 | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 32,5-37,5 | 37,5-42,5 | 42,5-47,5 | Total geral |
| -10 | 4,76 | 19,05 | 23,81 | 47,62 | 23,81 | 28,57 | | 14,29 | 161,90 |
| 11 | 9,52 | 33,33 | 119,05 | 80,95 | 33,33 | 4,76 | | | 280,95 |
| 12 | | | 28,57 | 23,81 | | 4,76 | | | 57,14 |
| 13 | | | 19,05 | 28,57 | 42,86 | 19,05 | 4,76 | 4,76 | 119,05 |
| 14 | 33,33 | 95,24 | 76,19 | 42,86 | 28,57 | 9,52 | 9,52 | | 295,24 |
| 15 | | 4,76 | 33,33 | 57,14 | 42,86 | 9,52 | 4,76 | | 152,38 |
| 17 | | | 28,57 | 33,33 | 28,57 | 19,05 | 4,76 | | 114,29 |
| Total geral | 47,62 | 152,38 | 328,57 | 314,29 | 200,00 | 95,24 | 23,81 | 19,05 | 1180,95 |

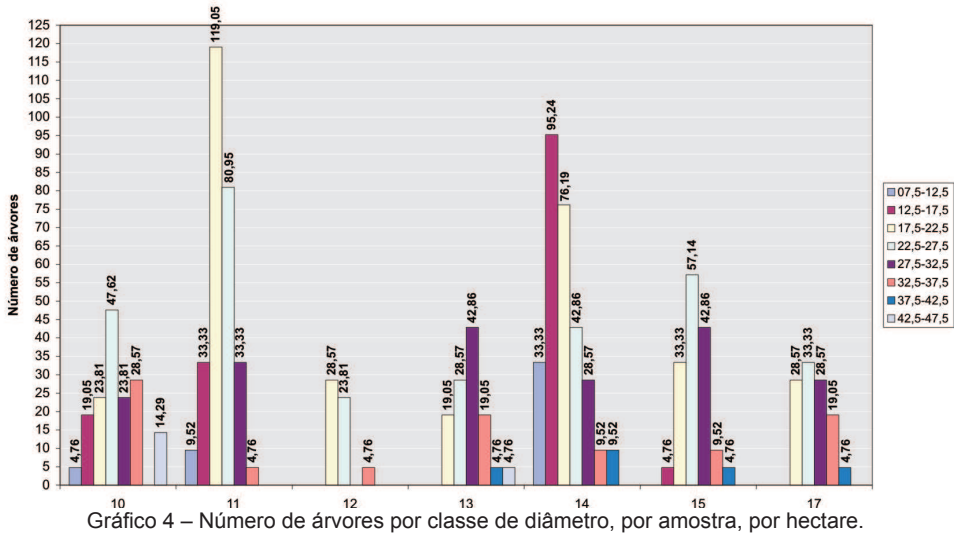



Gráfico 4 – Número de árvores por classe de diâmetro, por amostra, por hectare.

O volume por classe de diâmetro e por hectare, assim como a área seccional e basal (Tabela 7, Gráfico 5), foi maior nas classes intermediárias (de 4 a 7). As classes com diâmetros maiores (8 e 9) apresentaram volume menor do que as intermediárias devido ao menor número de indivíduos.

Tabela 7 – Volume por classe de diâmetro e por hectare, áreas seccional e basal.

| Classe de diâmetro | Volume total(m³) | Volume total(m³/ha) | AS(m²) | AB(m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 1(02,5-07,5) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2 (07,5-12,5) | 0,2891 | 1,3767 | 0,0969 | 0,4614 |
| 3 (12,5-17,5) | 2,2915 | 10,9120 | 0,6167 | 2,9367 |
| 4 (17,5-22,5) | 8,4271 | 40,1292 | 2,1595 | 10,2831 |
| 5 (22,5-27,5) | 17,6316 | 83,9599 | 3,1817 | 15,1508 |
| 6 (27,5-32,5) | 14,8397 | 70,6650 | 2,8741 | 13,6864 |
| 7 (32,5-37,5) | 10,3416 | 49,2456 | 1,8750 | 8,9287 |
| 8 (37,5-42,5) | 3,9768 | 18,9370 | 0,6032 | 2,8726 |
| 9 (42,5-47,5) | 4,3855 | 20,8833 | 0,6251 | 2,9767 |
| **Total** | **62,1828** | **296,1087** | **12,0322** | **57,2963** |

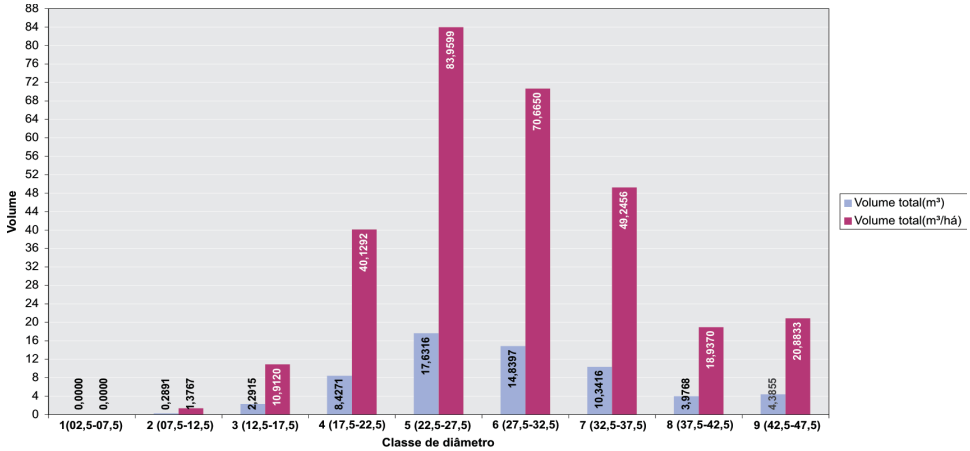



Gráfico 5 – Volume total e por hectare por classe de diâmetro.

A distribuição de volume e o volume por hectare, bem como a área seccional e a área basal (Tabela 8, Gráfico 6) foram homogêneas entre as amostras medidas. Isso se deve à distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro dentro das amostras, com exceção da amostra 12, devido ao seu pequeno número de indivíduos mensurados. O maior volume se encontra na parcela 10, onde foi observado o maior número de indivíduos nas classes de maiores diâmetros em relação às demais. A maior área basal foi encontrada na amostra 11, em conseqüência do maior número de indivíduos nas classes intermediárias, contrastando com a amostra 14 que, embora tenha maior número de indivíduos, não teve maior área basal pela razão desses indivíduos estarem em uma classe de diâmetro inferior.

Tabela 8 - Distribuição do volume e área seccional e basal nas amostras.

| Amostra | Volume total(m³) | Volume total(m³/ha) | AS(m²) | AB(m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 11,7247 | 55,8319 | 2,0896 | 9,9503 |
| 11 | 11,0304 | 52,5256 | 2,2992 | 10,9486 |
| 12 | 2,7729 | 13,2044 | 0,5587 | 2,6604 |
| 13 | 9,2800 | 44,1905 | 1,6975 | 8,0835 |
| 14 | 10,7134 | 51,0163 | 2,2165 | 10,5547 |
| 15 | 9,2326 | 43,9649 | 1,7613 | 8,3874 |
| 17 | 7,4288 | 35,3750 | 1,4094 | 6,7115 |
| **Total geral** | **62,1828** | **296,1087** | **12,0322** | **57,2963** |

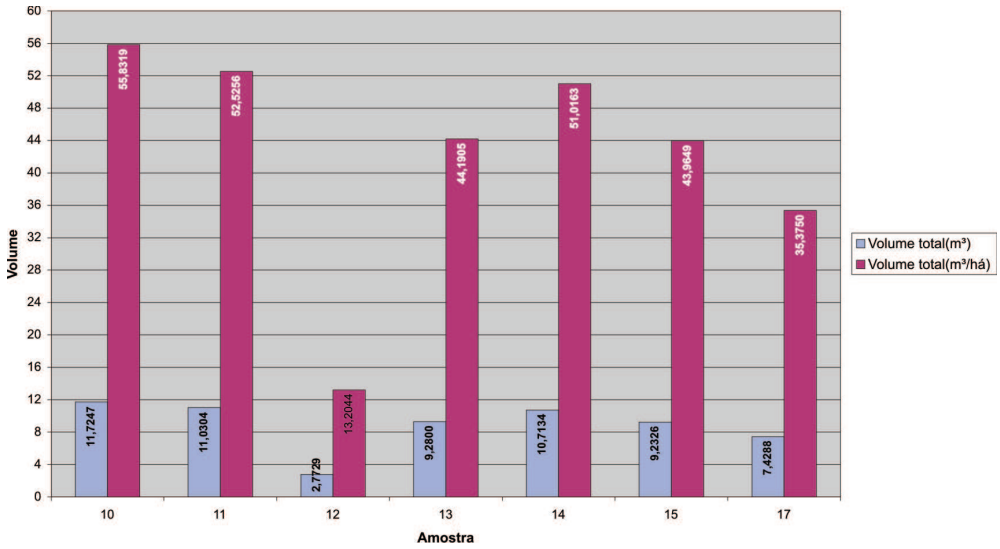



Gráfico 6 – Volume total e por hectare por amostra.

A Tabela 9 apresenta distribuição de diâmetro e altura médios com pouca variação, indicando a tendência de que mesmo os indivíduos de menor diâmetro possuem alturas proporcionalmente elevadas, ocasionadas pela competição por luz, com destaque para a amostra 13 que apresentou diâmetro e altura maiores. A homogeneidade do povoamento é comprovada pela análise estatística apresentada nas Tabelas 10 e 11. O volume médio por hectare obtido para *Pinus elliottii* em 1974 (com 8,4 anos) foi de 87,1 m³/ha e um incremento médio anual de 10,4 m³/ha/ano (HEISEKE & LAMAS, 1974). Houve incremento médio nesse período (33 anos) de 6,3 m³/ha/ano, sendo indicativo de que o povoamento está praticamente estabilizado.

Tabela 9 – Distribuição de diâmetro e altura.

| Amostra | n | q(cm) | B(m²) | V.total(m³) | H.total(m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 34 | 26,59 | 2,08957 | 11,72469 | 21,95 |
| 11 | 59 | 21,71 | 2,29921 | 11,03038 | 20,61 |
| 12 | 12 | 23,86 | 0,55868 | 2,77293 | 21,69 |
| 13 | 25 | 28,88 | 1,69752 | 9,28001 | 22,86 |
| 14 | 62 | 20,17 | 2,21648 | 10,71342 | 18,92 |
| 15 | 32 | 26,01 | 1,76135 | 9,23264 | 22,40 |
| 17 | 24 | 26,85 | 1,40941 | 7,42876 | 22,47 |
| **Total geral** | **248** | **174,07** | **12,03222** | **62,18283** | **150,90** |
| Média | 35,43 | 23,87 | 1,71889 | 8,88326 | 21,06 |
| **Média/ha** | **1180,95** | | **57,2963** | **296,1087** | |

Tabela 10 – Resumo da análise estatística.

| | | |
|---|---|---|
| Média= | 8,8833 | m³ |
| S²= | 0,2356 | (m³)² |
| S± = | 0,4854 | m³ |
| CV% ± = | 5,46 | % |
| Sy ± = | 0,1835 | m³ |
| Sy(%) ± = | 2,07 | % |
| t = | 2,4469 | |
| E% ± = | 5,05 | % a 95% de probabilidade |
| E abs± = | 0,4489 | m ³ a 95% de probabilidade |
| IC + = | 9,3322 | m ³ a 95% de probabilidade |
| IC - = | 8,4343 | m ³ a 95% de probabilidade |

Tabela 11 – Resumo da homogeneidade no povoamento.

**RESUMO**

| Grupo | Contagem | Soma | Média | Variância |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 34 | 11,72469 | 0,34484 | 0,08102 |
| 11 | 59 | 11,03038 | 0,18696 | 0,01275 |
| 12 | 12 | 2,77293 | 0,23108 | 0,01972 |
| 13 | 25 | 9,28001 | 0,37120 | 0,04110 |
| 14 | 62 | 10,71342 | 0,17280 | 0,02932 |
| 15 | 32 | 9,23264 | 0,28852 | 0,02105 |
| 17 | 24 | 7,42876 | 0,30953 | 0,02472 |

**ANOVA**

| Fonte da variação | SQ | gl | MQ | F | valor-P | F crítico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 1,41382 | 6 | 0,23564 | 7,44675 | 0,0000002501 | 2,13632 |
| Dentro dos grupos | 7,62594 | 241 | 0,03164 | | | |
| **Total** | **9,03976** | **247** | | | | |

## Conclusão

O povoamento de pinus apresenta distribuição diamétrica típica da espécie, onde os indivíduos de diâmetros intermediários estiveram presentes em todas as amostras e em maior número. O ganho em incremento médio por hectare foi de 209,01 $m^3$ quando comparado com o volume obtido no levantamento realizado por Heizeke & Lamas, em 1974, ganho em volume considerado baixo levando em consideração o intervalo entre os dois levantamentos, 33 anos. Alguns parâmetros que possivelmente influenciaram no baixo rendimento desse povoamento são a falta de desbastes periódicos e o espaçamento inadequado para a espécie.

Tecnicamente, o procedimento correto para esse povoamento seria o corte raso e a implantação de novo reflorestamento.

Considerando o impacto que um desmate total do pinus poderia causar na população que freqüenta a unidade, e no turismo da região, uma medida paliativa seria o desbaste seletivo com a retirada de 50% dos indivíduos com diâmetro entre 12,5 e 17,5 cm, 30% entre os diâmetros 17,5 e 22,5 cm, 50% entre os diâmetros 22,5 e 27,5 cm e 30% entre os diâmetros 27,5 e 32,5 cm, permitindo possível recuperação no desenvolvimento das árvores restantes, reduzindo a competição e aumentando a luminosidade.

## Avaliação dos povoamentos de araucária

O estrato de araucária, pelo levantamento atual, possui 147 ha, 29 A e 9 Ca. Foram lançadas nove amostras: 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26, com uma área amostrada de 2.700 $m^2$ pelo sistema de amostragem casual simples, previamente marcada no mapa e locada no campo.

Na análise foi usada a CAP (Circunferência à Altura do Peito) medida no campo com fita métrica. Foi feita a cubagem rigorosa de árvores por classe de diâmetro, obtendo o fator de forma por classe de diâmetro (Tabela 12) e a altura total obtida pela média das alturas medidas na cubagem rigorosa. Com base nesses dados foram calculados: DAP cm (diâmetro à altura do peito), área basal ($m^2$/ha), área seccional ($m^2$), volume total($m^3$) utilizando a equação V= ($\pi$*DAP2/40000)*Ht médio*f e volume por hectare($m^3$/ha). Esses dados estão expressos na Tabela 13.

Tabela 12 – Fator de forma com casca.

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,31 | 0,26 | 0,26 | 0,20 | 0,31 | 0,26 | 0,25 | 0,26 |
| | 0,28 | 0,29 | 0,32 | 0,26 | 0,24 | 0,26 | 0,32 | 0,32 |
| | 0,24 | 0,26 | 0,19 | 0,20 | 0,23 | 0,28 | 0,28 | 0,19 |
| | 0,33 | 0,32 | 0,24 | 0,19 | 0,25 | | | |
| | 0,33 | 0,36 | 0,29 | 0,32 | 0,27 | | | |
| **Médio** | **0,30** | **0,30** | **0,26** | **0,23** | **0,26** | **0,27** | **0,28** | **0,26** |

Para a obtenção do fator de forma foi feita a cubagem rigorosa de cinco árvores por classe de diâmetro, utilizando a equação de Smalian, para encontrar o volume real, que foi dividido pelo volume do cilindro, resultando nos dados expressos na Tabela 12. Nas duas classes de maior diâmetro (C8 e C9) foram cubadas três e quatro árvores, respectivamente, devido à pouca freqüência de árvores com diâmetro dessa amplitude.

O fator de forma, de modo geral, apresentou valores baixos para a espécie, possivelmente pela baixa qualidade do material genético, grande competição, falta de condução do povoamento com desbastes periódicos para aumentar a luminosidade, permitindo o aumento da copa e maior desenvolvimento do tronco.

Tabela 13 - Circunferência à altura do peito, diâmetro à altura do peito, classe de diâmetro, área seccional, área basal, altura média por classe de diâmetro, volume total, volume total por hectare.

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 18 | 18.1 | 12,5 | 3,98 | 02,5-07,5 | 0,0012 | 0,0046 | 8,80 | 0,0032 | 0,0120 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 31,0 | 9,87 | 07,5-12,5 | 0,0076 | 0,0283 | 10,51 | 0,0240 | 0,0890 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 35,5 | 11,30 | 07,5-12,5 | 0,0100 | 0,0371 | 10,51 | 0,0315 | 0,1167 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 40,5 | 12,89 | 12,5-17,5 | 0,0131 | 0,0483 | 14,31 | 0,0485 | 0,1796 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,0941 | 13,81 | 0,0814 | 0,3014 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 57,0 | 18,14 | 17,5-22,5 | 0,0259 | 0,0958 | 13,81 | 0,0828 | 0,3067 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1043 | 13,81 | 0,0902 | 0,3342 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 60,5 | 19,26 | 17,5-22,5 | 0,0291 | 0,1079 | 13,81 | 0,0933 | 0,3456 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 64,5 | 20,53 | 17,5-22,5 | 0,0331 | 0,1226 | 13,81 | 0,1060 | 0,3928 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 72,5 | 23,08 | 22,5-27,5 | 0,0418 | 0,1549 | 17,05 | 0,1854 | 0,6865 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,1592 | 17,05 | 0,1905 | 0,7056 |
| Araucária | 18 | 18.1 | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,1910 | 17,05 | 0,2285 | 0,8464 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 18 | 18.2 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 24,0 | 7,64 | 07,5-12,5 | 0,0046 | 0,0170 | 10,51 | 0,0144 | 0,0534 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 41,5 | 13,21 | 12,5-17,5 | 0,0137 | 0,0508 | 14,31 | 0,0509 | 0,1886 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0532 | 14,31 | 0,0534 | 0,1978 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0532 | 14,31 | 0,0534 | 0,1978 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,0812 | 14,31 | 0,0815 | 0,3018 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,0941 | 13,81 | 0,0814 | 0,3014 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 61,5 | 19,58 | 17,5-22,5 | 0,0301 | 0,1115 | 13,81 | 0,0964 | 0,3571 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 74,5 | 23,71 | 22,5-27,5 | 0,0442 | 0,1636 | 17,05 | 0,1957 | 0,7249 |
| Araucária | 18 | 18.2 | 86,5 | 27,53 | 27,5-32,5 | 0,0595 | 0,2205 | 15,25 | 0,2409 | 0,8923 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 38,5 | 12,25 | 07,5-12,5 | 0,0118 | 0,0437 | 10,51 | 0,0371 | 0,1373 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,0941 | 13,81 | 0,0814 | 0,3014 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1009 | 13,81 | 0,0872 | 0,3231 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1043 | 13,81 | 0,0902 | 0,3342 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 18 | 18.3 | 62,5 | 19,89 | 17,5-22,5 | 0,0311 | 0,1151 | 13,81 | 0,0996 | 0,3688 |
| Araucária | 18 | 18.3 | 102,5 | 32,63 | 32,5-37,5 | 0,0836 | 0,3097 | 15,21 | 0,3601 | 1,3338 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 14,0 | 4,46 | 02,5-07,5 | 0,0016 | 0,0058 | 8,80 | 0,0041 | 0,0150 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1009 | 13,81 | 0,0872 | 0,3231 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1043 | 13,81 | 0,0902 | 0,3342 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1303 | 13,81 | 0,1127 | 0,4175 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1424 | 13,81 | 0,1231 | 0,4560 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 71,5 | 22,76 | 22,5-27,5 | 0,0407 | 0,1507 | 17,05 | 0,1803 | 0,6677 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 93,5 | 29,76 | 27,5-32,5 | 0,0696 | 0,2577 | 15,25 | 0,2815 | 1,0425 |
| Araucária | 19 | 19.1 | 106,5 | 33,90 | 32,5-37,5 | 0,0903 | 0,3343 | 15,21 | 0,3888 | 1,4399 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 32,5 | 10,35 | 07,5-12,5 | 0,0084 | 0,0311 | 10,51 | 0,0264 | 0,0978 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 32,5 | 10,35 | 07,5-12,5 | 0,0084 | 0,0311 | 10,51 | 0,0264 | 0,0978 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 35,5 | 11,30 | 07,5-12,5 | 0,0100 | 0,0371 | 10,51 | 0,0315 | 0,1167 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0393 | 10,51 | 0,0333 | 0,1234 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0532 | 14,31 | 0,0534 | 0,1978 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 49,5 | 15,76 | 12,5-17,5 | 0,0195 | 0,0722 | 14,31 | 0,0724 | 0,2683 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 19 | 19.2 | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,0782 | 14,31 | 0,0784 | 0,2904 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,0812 | 14,31 | 0,0815 | 0,3018 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 55,5 | 17,67 | 17,5-22,5 | 0,0245 | 0,0908 | 13,81 | 0,0785 | 0,2908 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,0941 | 13,81 | 0,0814 | 0,3014 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 67,5 | 21,49 | 17,5-22,5 | 0,0363 | 0,1343 | 13,81 | 0,1161 | 0,4302 |
| Araucária | 19 | 19.2 | 79,5 | 25,31 | 22,5-27,5 | 0,0503 | 0,1863 | 17,05 | 0,2229 | 0,8255 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0393 | 10,51 | 0,0333 | 0,1234 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 39,5 | 12,57 | 12,5-17,5 | 0,0124 | 0,0460 | 14,31 | 0,0461 | 0,1708 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 41,5 | 13,21 | 12,5-17,5 | 0,0137 | 0,0508 | 14,31 | 0,0509 | 0,1886 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 46,5 | 14,80 | 12,5-17,5 | 0,0172 | 0,0637 | 14,31 | 0,0639 | 0,2368 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,0812 | 14,31 | 0,0815 | 0,3018 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,0974 | 13,81 | 0,0843 | 0,3121 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1009 | 13,81 | 0,0872 | 0,3231 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 64,5 | 20,53 | 17,5-22,5 | 0,0331 | 0,1226 | 13,81 | 0,1060 | 0,3928 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 106,5 | 33,90 | 32,5-37,5 | 0,0903 | 0,3343 | 15,21 | 0,3888 | 1,4399 |
| Araucária | 19 | 19.3 | 123,5 | 39,31 | 37,5-42,5 | 0,1214 | 0,4495 | 18,00 | 0,5626 | 2,0835 |
| Araucária | 20 | 20.1 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 20 | 20.1 | 50,5 | 16,07 | 12,5-17,5 | 0,0203 | 0,0752 | 14,31 | 0,0754 | 0,2792 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ĥ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 20 | 20.1 | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,0974 | 13,81 | 0,0843 | 0,3121 |
| Araucária | 20 | 20.1 | 73,5 | 23,40 | 22,5-27,5 | 0,0430 | 0,1592 | 17,05 | 0,1905 | 0,7056 |
| Araucária | 20 | 20.1 | 84,5 | 26,90 | 22,5-27,5 | 0,0568 | 0,2104 | 17,05 | 0,2518 | 0,9326 |
| Araucária | 20 | 20.1 | 106,5 | 33,90 | 32,5-37,5 | 0,0903 | 0,3343 | 15,21 | 0,3888 | 1,4399 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 41,5 | 13,21 | 12,5-17,5 | 0,0137 | 0,0508 | 14,31 | 0,0509 | 0,1886 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 44,5 | 14,16 | 12,5-17,5 | 0,0158 | 0,0584 | 14,31 | 0,0585 | 0,2168 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 49,5 | 15,76 | 12,5-17,5 | 0,0195 | 0,0722 | 14,31 | 0,0724 | 0,2683 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 50,5 | 16,07 | 12,5-17,5 | 0,0203 | 0,0752 | 14,31 | 0,0754 | 0,2792 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,0941 | 13,81 | 0,0814 | 0,3014 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1043 | 13,81 | 0,0902 | 0,3342 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1303 | 13,81 | 0,1127 | 0,4175 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 68,5 | 21,80 | 17,5-22,5 | 0,0373 | 0,1383 | 13,81 | 0,1196 | 0,4430 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1424 | 13,81 | 0,1231 | 0,4560 |
| Araucária | 20 | 20.2 | 92,5 | 29,44 | 27,5-32,5 | 0,0681 | 0,2522 | 15,25 | 0,2755 | 1,0204 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0393 | 10,51 | 0,0333 | 0,1234 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0393 | 10,51 | 0,0333 | 0,1234 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 38,5 | 12,25 | 07,5-12,5 | 0,0118 | 0,0437 | 10,51 | 0,0371 | 0,1373 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 39,5 | 12,57 | 12,5-17,5 | 0,0124 | 0,0460 | 14,31 | 0,0461 | 0,1708 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 46,5 | 14,80 | 12,5-17,5 | 0,0172 | 0,0637 | 14,31 | 0,0639 | 0,2368 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0665 | 14,31 | 0,0667 | 0,2470 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1009 | 13,81 | 0,0872 | 0,3231 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 71,5 | 22,76 | 22,5-27,5 | 0,0407 | 0,1507 | 17,05 | 0,1803 | 0,6677 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 76,5 | 24,35 | 22,5-27,5 | 0,0466 | 0,1725 | 17,05 | 0,2064 | 0,7644 |
| Araucária | 20 | 20.3 | 78,0 | 24,83 | 22,5-27,5 | 0,0484 | 0,1793 | 17,05 | 0,2146 | 0,7946 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | ĦCD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 21 | 21.1 | 11,5 | 3,66 | 02,5-07,5 | 0,0011 | 0,0039 | 8,80 | 0,0027 | 0,0101 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 13,5 | 4,30 | 02,5-07,5 | 0,0015 | 0,0054 | 8,80 | 0,0038 | 0,0140 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 13,5 | 4,30 | 02,5-07,5 | 0,0015 | 0,0054 | 8,80 | 0,0038 | 0,0140 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 14,0 | 4,46 | 02,5-07,5 | 0,0016 | 0,0058 | 8,80 | 0,0041 | 0,0150 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 21 | 21.1 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 58,5 | 18,62 | 17,5-22,5 | 0,0272 | 0,1009 | 13,81 | 0,0872 | 0,3231 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 60,5 | 19,26 | 17,5-22,5 | 0,0291 | 0,1079 | 13,81 | 0,0933 | 0,3456 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 61,5 | 19,58 | 17,5-22,5 | 0,0301 | 0,1115 | 13,81 | 0,0964 | 0,3571 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 69,0 | 21,96 | 17,5-22,5 | 0,0379 | 0,1403 | 13,81 | 0,1214 | 0,4495 |
| Araucária | 21 | 21.1 | 71,5 | 22,76 | 22,5-27,5 | 0,0407 | 0,1507 | 17,05 | 0,1803 | 0,6677 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 13,5 | 4,30 | 02,5-07,5 | 0,0015 | 0,0054 | 8,80 | 0,0038 | 0,0140 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 14,5 | 4,62 | 02,5-07,5 | 0,0017 | 0,0062 | 8,80 | 0,0044 | 0,0161 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 22,0 | 7,00 | 02,5-07,5 | 0,0039 | 0,0143 | 8,80 | 0,0100 | 0,0371 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 21 | 21.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 24,0 | 7,64 | 07,5-12,5 | 0,0046 | 0,0170 | 10,51 | 0,0144 | 0,0534 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 30,5 | 9,71 | 07,5-12,5 | 0,0074 | 0,0274 | 10,51 | 0,0233 | 0,0862 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 32,5 | 10,35 | 07,5-12,5 | 0,0084 | 0,0311 | 10,51 | 0,0264 | 0,0978 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 32,5 | 10,35 | 07,5-12,5 | 0,0084 | 0,0311 | 10,51 | 0,0264 | 0,0978 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 35,5 | 11,30 | 07,5-12,5 | 0,0100 | 0,0371 | 10,51 | 0,0315 | 0,1167 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 38,5 | 12,25 | 07,5-12,5 | 0,0118 | 0,0437 | 10,51 | 0,0371 | 0,1373 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 40,0 | 12,73 | 12,5-17,5 | 0,0127 | 0,0472 | 14,31 | 0,0473 | 0,1752 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0532 | 14,31 | 0,0534 | 0,1978 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0665 | 14,31 | 0,0667 | 0,2470 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 21 | 21.2 | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,0812 | 14,31 | 0,0815 | 0,3018 |
| Araucária | 21 | 21.2 | 53,5 | 17,03 | 12,5-17,5 | 0,0228 | 0,0844 | 14,31 | 0,0846 | 0,3134 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 19,0 | 6,05 | 02,5-07,5 | 0,0029 | 0,0106 | 8,80 | 0,0075 | 0,0277 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 35,5 | 11,30 | 07,5-12,5 | 0,0100 | 0,0371 | 10,51 | 0,0315 | 0,1167 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0393 | 10,51 | 0,0333 | 0,1234 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 40,5 | 12,89 | 12,5-17,5 | 0,0131 | 0,0483 | 14,31 | 0,0485 | 0,1796 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 40,5 | 12,89 | 12,5-17,5 | 0,0131 | 0,0483 | 14,31 | 0,0485 | 0,1796 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 41,5 | 13,21 | 12,5-17,5 | 0,0137 | 0,0508 | 14,31 | 0,0509 | 0,1886 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 46,5 | 14,80 | 12,5-17,5 | 0,0172 | 0,0637 | 14,31 | 0,0639 | 0,2368 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 46,5 | 14,80 | 12,5-17,5 | 0,0172 | 0,0637 | 14,31 | 0,0639 | 0,2368 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0665 | 14,31 | 0,0667 | 0,2470 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 48,5 | 15,44 | 12,5-17,5 | 0,0187 | 0,0693 | 14,31 | 0,0695 | 0,2576 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 54,5 | 17,35 | 12,5-17,5 | 0,0236 | 0,0875 | 14,31 | 0,0878 | 0,3252 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 21 | 21.3 | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1043 | 13,81 | 0,0902 | 0,3342 |
| Araucária | 21 | 21.3 | 72,5 | 23,08 | 22,5-27,5 | 0,0418 | 0,1549 | 17,05 | 0,1854 | 0,6865 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 10,5 | 3,34 | 02,5-07,5 | 0,0009 | 0,0032 | 8,80 | 0,0023 | 0,0085 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 11,0 | 3,50 | 02,5-07,5 | 0,0010 | 0,0036 | 8,80 | 0,0025 | 0,0093 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 12,0 | 3,82 | 02,5-07,5 | 0,0011 | 0,0042 | 8,80 | 0,0030 | 0,0110 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 15,0 | 4,77 | 02,5-07,5 | 0,0018 | 0,0066 | 8,80 | 0,0047 | 0,0172 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 18,0 | 5,73 | 02,5-07,5 | 0,0026 | 0,0095 | 8,80 | 0,0067 | 0,0248 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 32,5 | 10,35 | 07,5-12,5 | 0,0084 | 0,0311 | 10,51 | 0,0264 | 0,0978 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 22 | 22.1 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 35,5 | 11,30 | 07,5-12,5 | 0,0100 | 0,0371 | 10,51 | 0,0315 | 0,1167 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 37,5 | 11,94 | 07,5-12,5 | 0,0112 | 0,0414 | 10,51 | 0,0352 | 0,1303 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 37,5 | 11,94 | 07,5-12,5 | 0,0112 | 0,0414 | 10,51 | 0,0352 | 0,1303 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0532 | 14,31 | 0,0534 | 0,1978 |
| Araucária | 22 | 22.1 | 69,5 | 22,12 | 17,5-22,5 | 0,0384 | 0,1424 | 13,81 | 0,1231 | 0,4560 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 12,5 | 3,98 | 02,5-07,5 | 0,0012 | 0,0046 | 8,80 | 0,0032 | 0,0120 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 14,5 | 4,62 | 02,5-07,5 | 0,0017 | 0,0062 | 8,80 | 0,0044 | 0,0161 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 16,0 | 5,09 | 02,5-07,5 | 0,0020 | 0,0075 | 8,80 | 0,0053 | 0,0196 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 17,0 | 5,41 | 02,5-07,5 | 0,0023 | 0,0085 | 8,80 | 0,0060 | 0,0222 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 22 | 22.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 36,5 | 11,62 | 07,5-12,5 | 0,0106 | 0,0393 | 10,51 | 0,0333 | 0,1234 |
| Araucária | 22 | 22.2 | 64,5 | 20,53 | 17,5-22,5 | 0,0331 | 0,1226 | 13,81 | 0,1060 | 0,3928 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 11,5 | 3,66 | 02,5-07,5 | 0,0011 | 0,0039 | 8,80 | 0,0027 | 0,0101 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 12,5 | 3,98 | 02,5-07,5 | 0,0012 | 0,0046 | 8,80 | 0,0032 | 0,0120 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 12,5 | 3,98 | 02,5-07,5 | 0,0012 | 0,0046 | 8,80 | 0,0032 | 0,0120 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 13,5 | 4,30 | 02,5-07,5 | 0,0015 | 0,0054 | 8,80 | 0,0038 | 0,0140 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 14,5 | 4,62 | 02,5-07,5 | 0,0017 | 0,0062 | 8,80 | 0,0044 | 0,0161 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 14,5 | 4,62 | 02,5-07,5 | 0,0017 | 0,0062 | 8,80 | 0,0044 | 0,0161 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 22,0 | 7,00 | 02,5-07,5 | 0,0039 | 0,0143 | 8,80 | 0,0100 | 0,0371 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ĥ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 22 | 22.3 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 25,0 | 7,96 | 07,5-12,5 | 0,0050 | 0,0184 | 10,51 | 0,0156 | 0,0579 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 26,5 | 8,44 | 07,5-12,5 | 0,0056 | 0,0207 | 10,51 | 0,0176 | 0,0650 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 42,5 | 13,53 | 12,5-17,5 | 0,0144 | 0,0532 | 14,31 | 0,0534 | 0,1978 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 44,5 | 14,16 | 12,5-17,5 | 0,0158 | 0,0584 | 14,31 | 0,0585 | 0,2168 |
| Araucária | 22 | 22.3 | 76,5 | 24,35 | 22,5-27,5 | 0,0466 | 0,1725 | 17,05 | 0,2064 | 0,7644 |
| Araucária | 23 | 23.1 | 10,0 | 3,18 | 02,5-07,5 | 0,0008 | 0,0029 | 8,80 | 0,0021 | 0,0077 |
| Araucária | 23 | 23.1 | 11,5 | 3,66 | 02,5-07,5 | 0,0011 | 0,0039 | 8,80 | 0,0027 | 0,0101 |
| Araucária | 23 | 23.1 | 16,0 | 5,09 | 02,5-07,5 | 0,0020 | 0,0075 | 8,80 | 0,0053 | 0,0196 |
| Araucária | 23 | 23.1 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 9,0 | 2,86 | 02,5-07,5 | 0,0006 | 0,0024 | 8,80 | 0,0017 | 0,0062 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 14,0 | 4,46 | 02,5-07,5 | 0,0016 | 0,0058 | 8,80 | 0,0041 | 0,0150 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 14,5 | 4,62 | 02,5-07,5 | 0,0017 | 0,0062 | 8,80 | 0,0044 | 0,0161 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 16,5 | 5,25 | 02,5-07,5 | 0,0022 | 0,0080 | 8,80 | 0,0056 | 0,0209 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 23 | 23.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 23,5 | 7,48 | 02,5-07,5 | 0,0044 | 0,0163 | 8,80 | 0,0114 | 0,0423 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 23 | 23.2 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 15,5 | 4,93 | 02,5-07,5 | 0,0019 | 0,0071 | 8,80 | 0,0050 | 0,0184 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 30,5 | 9,71 | 07,5-12,5 | 0,0074 | 0,0274 | 10,51 | 0,0233 | 0,0862 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 33,5 | 10,66 | 07,5-12,5 | 0,0089 | 0,0331 | 10,51 | 0,0281 | 0,1040 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 34,5 | 10,98 | 07,5-12,5 | 0,0095 | 0,0351 | 10,51 | 0,0298 | 0,1103 |
| Araucária | 23 | 23.3 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,0812 | 14,31 | 0,0815 | 0,3018 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 78,5 | 24,99 | 22,5-27,5 | 0,0490 | 0,1816 | 17,05 | 0,2173 | 0,8049 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,1910 | 17,05 | 0,2285 | 0,8464 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 85,5 | 27,22 | 22,5-27,5 | 0,0582 | 0,2155 | 17,05 | 0,2578 | 0,9548 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 85,5 | 27,22 | 22,5-27,5 | 0,0582 | 0,2155 | 17,05 | 0,2578 | 0,9548 |
| Araucária | 24 | 24.1 | 87,0 | 27,69 | 27,5-32,5 | 0,0602 | 0,2231 | 15,25 | 0,2437 | 0,9026 |
| Araucária | 24 | 24.2 | 87,5 | 27,85 | 27,5-32,5 | 0,0609 | 0,2257 | 15,25 | 0,2465 | 0,9130 |
| Araucária | 24 | 24.3 | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0665 | 14,31 | 0,0667 | 0,2470 |
| Araucária | 24 | 24.3 | 69,0 | 21,96 | 17,5-22,5 | 0,0379 | 0,1403 | 13,81 | 0,1214 | 0,4495 |
| Araucária | 24 | 24.3 | 90,5 | 28,81 | 27,5-32,5 | 0,0652 | 0,2414 | 15,25 | 0,2637 | 0,9767 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 24,0 | 7,64 | 07,5-12,5 | 0,0046 | 0,0170 | 10,51 | 0,0144 | 0,0534 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ĥ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 25 | 25.1 | 25,5 | 8,12 | 07,5-12,5 | 0,0052 | 0,0192 | 10,51 | 0,0163 | 0,0602 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 29,5 | 9,39 | 07,5-12,5 | 0,0069 | 0,0256 | 10,51 | 0,0218 | 0,0806 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 31,5 | 10,03 | 07,5-12,5 | 0,0079 | 0,0292 | 10,51 | 0,0248 | 0,0919 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 32,0 | 10,19 | 07,5-12,5 | 0,0081 | 0,0302 | 10,51 | 0,0256 | 0,0949 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 35,5 | 11,30 | 07,5-12,5 | 0,0100 | 0,0371 | 10,51 | 0,0315 | 0,1167 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 37,5 | 11,94 | 07,5-12,5 | 0,0112 | 0,0414 | 10,51 | 0,0352 | 0,1303 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 40,5 | 12,89 | 12,5-17,5 | 0,0131 | 0,0483 | 14,31 | 0,0485 | 0,1796 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 44,0 | 14,01 | 12,5-17,5 | 0,0154 | 0,0571 | 14,31 | 0,0572 | 0,2120 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 44,5 | 14,16 | 12,5-17,5 | 0,0158 | 0,0584 | 14,31 | 0,0585 | 0,2168 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 45,5 | 14,48 | 12,5-17,5 | 0,0165 | 0,0610 | 14,31 | 0,0612 | 0,2267 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 51,5 | 16,39 | 12,5-17,5 | 0,0211 | 0,0782 | 14,31 | 0,0784 | 0,2904 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 52,5 | 16,71 | 12,5-17,5 | 0,0219 | 0,0812 | 14,31 | 0,0815 | 0,3018 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 59,0 | 18,78 | 17,5-22,5 | 0,0277 | 0,1026 | 13,81 | 0,0887 | 0,3286 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 60,0 | 19,10 | 17,5-22,5 | 0,0286 | 0,1061 | 13,81 | 0,0918 | 0,3399 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 80,5 | 25,62 | 22,5-27,5 | 0,0516 | 0,1910 | 17,05 | 0,2285 | 0,8464 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 92,5 | 29,44 | 27,5-32,5 | 0,0681 | 0,2522 | 15,25 | 0,2755 | 1,0204 |
| Araucária | 25 | 25.1 | 98,5 | 31,35 | 27,5-32,5 | 0,0772 | 0,2860 | 15,25 | 0,3124 | 1,1570 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 12,0 | 3,82 | 02,5-07,5 | 0,0011 | 0,0042 | 8,80 | 0,0030 | 0,0110 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 18,5 | 5,89 | 02,5-07,5 | 0,0027 | 0,0101 | 8,80 | 0,0071 | 0,0262 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 19,5 | 6,21 | 02,5-07,5 | 0,0030 | 0,0112 | 8,80 | 0,0079 | 0,0292 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 20,5 | 6,53 | 02,5-07,5 | 0,0033 | 0,0124 | 8,80 | 0,0087 | 0,0322 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 21,5 | 6,84 | 02,5-07,5 | 0,0037 | 0,0136 | 8,80 | 0,0096 | 0,0354 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 22,5 | 7,16 | 02,5-07,5 | 0,0040 | 0,0149 | 8,80 | 0,0105 | 0,0388 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 24,5 | 7,80 | 07,5-12,5 | 0,0048 | 0,0177 | 10,51 | 0,0150 | 0,0556 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |

Continua

Tabela 13 - Continuação

| Nome vulgar | Amostra | Parcela | CAP(cm) | DAP(cm) | CD(cm) | AS(m²) | AB (m²/ha) | Ħ/CD (m) | V(m³) | V(m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araucária | 25 | 25.2 | 33,0 | 10,50 | 07,5-12,5 | 0,0087 | 0,0321 | 10,51 | 0,0272 | 0,1009 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 39,5 | 12,57 | 12,5-17,5 | 0,0124 | 0,0460 | 14,31 | 0,0461 | 0,1708 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0665 | 14,31 | 0,0667 | 0,2470 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 47,5 | 15,12 | 12,5-17,5 | 0,0180 | 0,0665 | 14,31 | 0,0667 | 0,2470 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 56,5 | 17,98 | 17,5-22,5 | 0,0254 | 0,0941 | 13,81 | 0,0814 | 0,3014 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 65,5 | 20,85 | 17,5-22,5 | 0,0341 | 0,1264 | 13,81 | 0,1094 | 0,4050 |
| Araucária | 25 | 25.2 | 66,5 | 21,17 | 17,5-22,5 | 0,0352 | 0,1303 | 13,81 | 0,1127 | 0,4175 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 17,5 | 5,57 | 02,5-07,5 | 0,0024 | 0,0090 | 8,80 | 0,0063 | 0,0235 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 27,5 | 8,75 | 07,5-12,5 | 0,0060 | 0,0223 | 10,51 | 0,0189 | 0,0701 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 28,5 | 9,07 | 07,5-12,5 | 0,0065 | 0,0239 | 10,51 | 0,0203 | 0,0752 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 32,0 | 10,19 | 07,5-12,5 | 0,0081 | 0,0302 | 10,51 | 0,0256 | 0,0949 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 39,5 | 12,57 | 12,5-17,5 | 0,0124 | 0,0460 | 14,31 | 0,0461 | 0,1708 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 43,5 | 13,85 | 12,5-17,5 | 0,0151 | 0,0558 | 14,31 | 0,0559 | 0,2072 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 57,5 | 18,30 | 17,5-22,5 | 0,0263 | 0,0974 | 13,81 | 0,0843 | 0,3121 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 59,5 | 18,94 | 17,5-22,5 | 0,0282 | 0,1043 | 13,81 | 0,0902 | 0,3342 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 65,0 | 20,69 | 17,5-22,5 | 0,0336 | 0,1245 | 13,81 | 0,1077 | 0,3989 |
| Araucária | 25 | 25.3 | 87,5 | 27,85 | 27,5-32,5 | 0,0609 | 0,2257 | 15,25 | 0,2465 | 0,9130 |
| Araucária | 26 | 26.1 | 25,0 | 7,96 | 07,5-12,5 | 0,0050 | 0,0184 | 10,51 | 0,0156 | 0,0579 |
| Araucária | 26 | 26.1 | 61,0 | 19,42 | 17,5-22,5 | 0,0296 | 0,1097 | 13,81 | 0,0949 | 0,3513 |
| Araucária | 26 | 26.1 | 99,0 | 31,51 | 27,5-32,5 | 0,0780 | 0,2889 | 15,25 | 0,3156 | 1,1688 |

A distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por hectare está apresentada na Tabela 14. A maior freqüência se deu na classe 1, com aproximadamente 562 indivíduos por hectare, indicando comportamento em "J invertido", típico de mata nativa em estágio sucessional. O espaçamento inicial do plantio foi, na maioria, de 1,0 x 1,0 m, conforme citado por Heiseke & Lamas, 1974, correspondendo a um total de árvores plantadas por hectare de 10.000 indivíduos. Em 1974 o número de árvores médio por hectare era de 4.083 indivíduos, hoje com aproximadamente 1.570 indivíduos por hectare, mostrando grande declínio de sobrevivência, correspondendo a 15,70% das árvores plantadas. A distribuição diamétrica se mostra evidente no Gráfico 7.

Tabela 14 – Número de árvores por classe de diâmetro e por hectare.

| Classes de diâmetro | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 1 (02,5-07,5) | 152 | 562,96 |
| 2 (07,5-12,5) | 125 | 462,96 |
| 3 (12,5-17,5) | 62 | 229,63 |
| 4 (17,5-22,5) | 51 | 188,89 |
| 5 (22,5-27,5) | 19 | 70,37 |
| 6 (27,5-32,5) | 10 | 37,04 |
| 7 (32,5-37,5) | 4 | 14,81 |
| 8 (37,5-42,5) | 1 | 3,70 |
| **Total geral** | **424** | **1.570,37** |

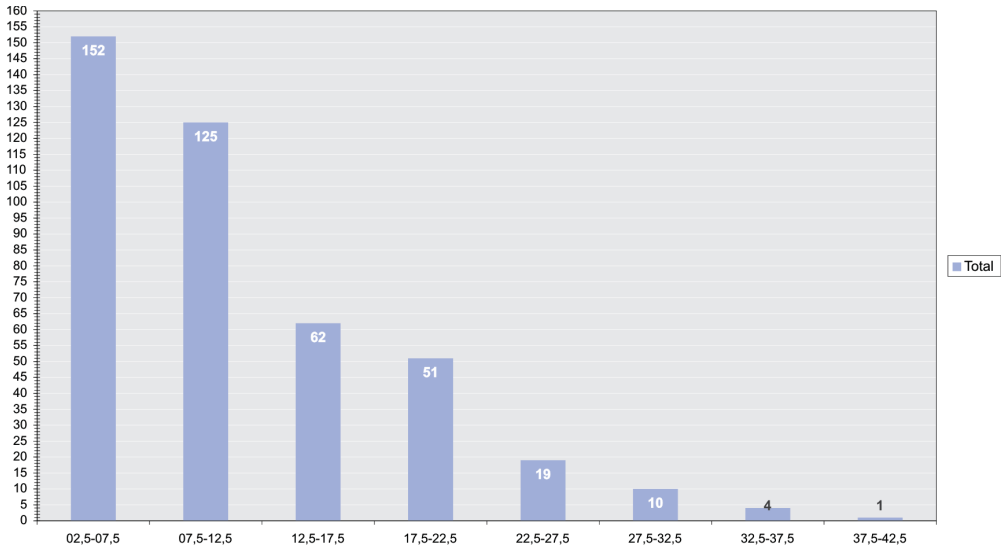



Gráfico 7 – Número de árvores por classe de diâmetro.

O número de árvores por amostra (Tabela 15) mostrou influência do relevo, possivelmente de solos, e também do espaçamento. A amostra 26 com menor sobrevivência está localizada no local de maiores altitudes da Flona, com forte influência do tipo de solo local. No Gráfico 8 observa-se mais claramente a distribuição por amostra.

Tabela 15 – Número de árvores por amostra.

| Amostra | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 18 | 55 | 203,70 |
| 19 | 50 | 185,19 |
| 20 | 29 | 107,41 |
| 21 | 110 | 407,41 |
| 22 | 94 | 348,15 |
| 23 | 25 | 92,59 |
| 24 | 11 | 40,74 |
| 25 | 47 | 174,07 |
| 26 | 3 | 11,11 |
| **Total geral** | **424** | **1.570,37** |

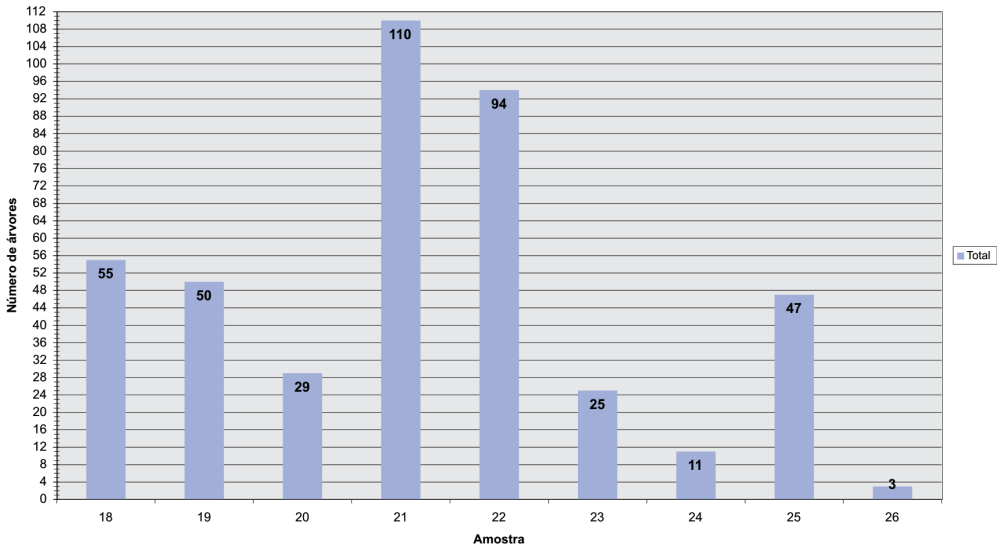



Gráfico 8 – Número de árvores por amostra.

O número de árvores por classe de diâmetro dentro de cada amostra (Tabela 16) e por hectare (Tabela 17) apresenta maior número de indivíduos nas classes inferiores (1, 2, 3 e 4), totalizando 91,98% dos indivíduos. A amostra 21 apresenta maior número de indivíduos. O fato de a araucária ter sido plantada pelo processo de plantio direto, sem seleção ou melhoramento genético, aliado ao seu comportamento em maciço reconhecidamente heterogêneo com o espaçamento utilizado, excessivamente pequeno (1,0 x 1,0 m predominante), a falta de tratos culturais, provavelmente, a qualidade do solo e a declividade, contribuíram para a alta mortalidade e o baixo rendimento desse povoamento. Essa distribuição é mais claramente observada nos Gráficos 9 e 10.

Tabela 16 – Número de árvores por classe de diâmetro.

| | Classes de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 02,5-07,5 | 07,5-12,5 | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 32,5-37,5 | 37,5-42,5 | Total geral |
| 18 | 16 | 15 | 6 | 12 | 4 | 1 | 1 | | 55 |
| 19 | 2 | 14 | 13 | 15 | 2 | 1 | 2 | 1 | 50 |
| 20 | 2 | 5 | 8 | 7 | 5 | 1 | 1 | | 29 |
| 21 | 50 | 36 | 17 | 5 | 2 | | | | 110 |
| 22 | 57 | 31 | 3 | 2 | 1 | | | | 94 |
| 23 | 16 | 8 | 1 | | | | | | 25 |
| 24 | 1 | | 2 | 1 | 4 | 3 | | | 11 |
| 25 | 8 | 15 | 12 | 8 | 1 | 3 | | | 47 |
| 26 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 3 |
| **Total geral** | **152** | **125** | **62** | **51** | **19** | **10** | **4** | **1** | **424** |

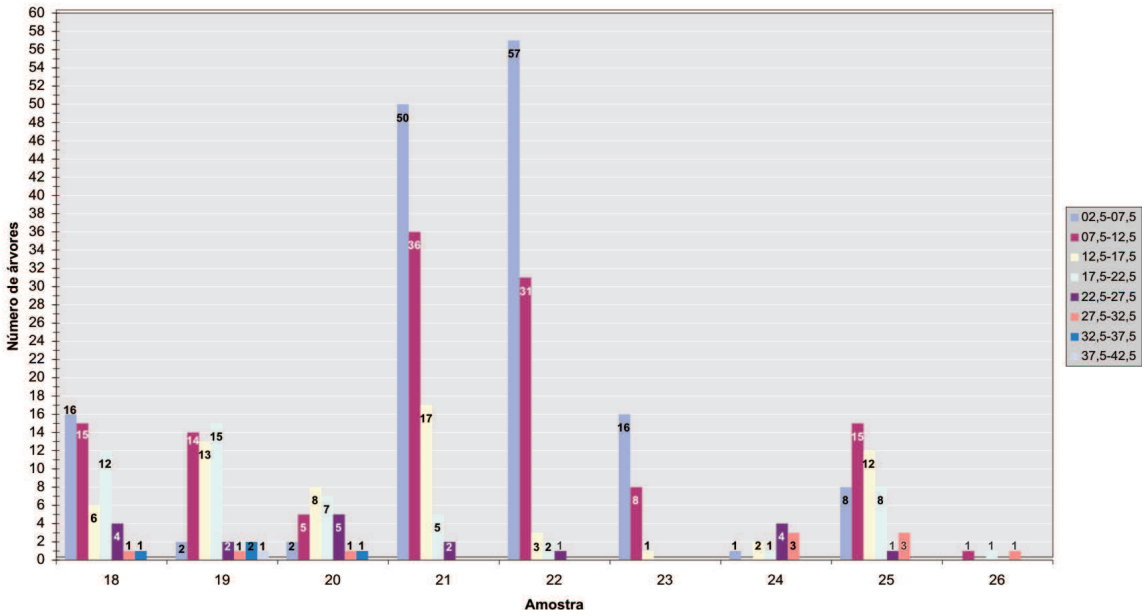



Gráfico 9 – Número de árvores por classe de diâmetro em cada amostra.

Tabela 17 – Número de árvores por classe de diâmetro por hectare.

| | Classes de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Amostra** | **02,5-07,5** | **07,5-12,5** | **12,5-17,5** | **17,5-22,5** | **22,5-27,5** | **27,5-32,5** | **32,5-37,5** | **37,5-42,5** | **Total geral** |
| 18 | 59,26 | 55,56 | 22,22 | 44,44 | 14,81 | 3,70 | 3,70 | | 203,70 |
| 19 | 7,41 | 51,85 | 48,15 | 55,56 | 7,41 | 3,70 | 7,41 | 3,70 | 185,19 |
| 20 | 7,41 | 18,52 | 29,63 | 25,93 | 18,52 | 3,70 | 3,70 | | 107,41 |
| 21 | 185,19 | 133,33 | 62,96 | 18,52 | 7,41 | | | | 407,41 |
| 22 | 211,11 | 114,81 | 11,11 | 7,41 | 3,70 | | | | 348,15 |
| 23 | 59,26 | 29,63 | 3,70 | | | | | | 92,59 |
| 24 | 3,70 | | 7,41 | 3,70 | 14,81 | 11,11 | | | 40,74 |
| 25 | 29,63 | 55,56 | 44,44 | 29,63 | 3,70 | 11,11 | | | 174,07 |
| 26 | | 3,70 | | 3,70 | | 3,70 | | | 11,11 |
| **Total geral** | 562,96 | 462,96 | 229,63 | 188,89 | 70,37 | 37,04 | 14,81 | 3,70 | 1.570,37 |

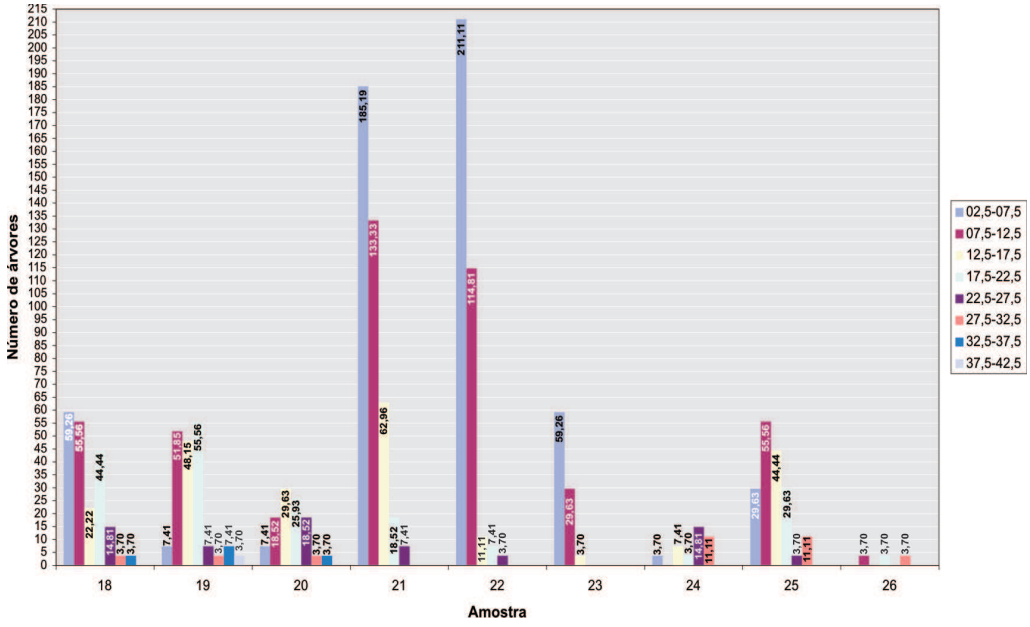



Gráfico 10 – Número de árvores por amostra, por classe de diâmetro, por hectare.

O volume por classe de diâmetro e por hectare, assim como a área seccional e basal (Tabela 18, Gráfico 11) foi maior nas classes de 2 a 6. A classe 1, apesar do grande número de indivíduos, não apresenta grandes volumes e área seccional e basal devido ao seu pequeno porte. As classes com diâmetros maiores, 7 e 8, apresentaram volume menor do que as intermediárias devido ao menor número de indivíduos.

Tabela 18 – Volume por classe de diâmetro e por hectare.

| Classes de diâmetro | Volume total (m³) | Volume total (m³/ha) | AS (m²) | AB (m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 1 (02,5-07,5) | 1,1312 | 4,1897 | 0,4349 | 1,6107 |
| 2 (07,5-12,5) | 2,8515 | 10,5613 | 0,9073 | 3,3604 |
| 3 (12,5-17,5) | 3,8419 | 14,2294 | 1,0342 | 3,8302 |
| 4 (17,5-22,5) | 5,0118 | 18,5621 | 1,5646 | 5,7948 |
| 5 (22,5-27,5) | 4,0089 | 14,8476 | 0,9046 | 3,3504 |
| 6 (27,5-32,5) | 2,7018 | 10,0068 | 0,6678 | 2,4731 |
| 7 (32,5-37,5) | 1,5264 | 5,6534 | 0,3544 | 1,3125 |
| 8 (37,5-42,5) | 0,5626 | 2,0835 | 0,1214 | 0,4495 |
| **Total** | **21,6361** | **80,1339** | **5,9891** | **22,1818** |

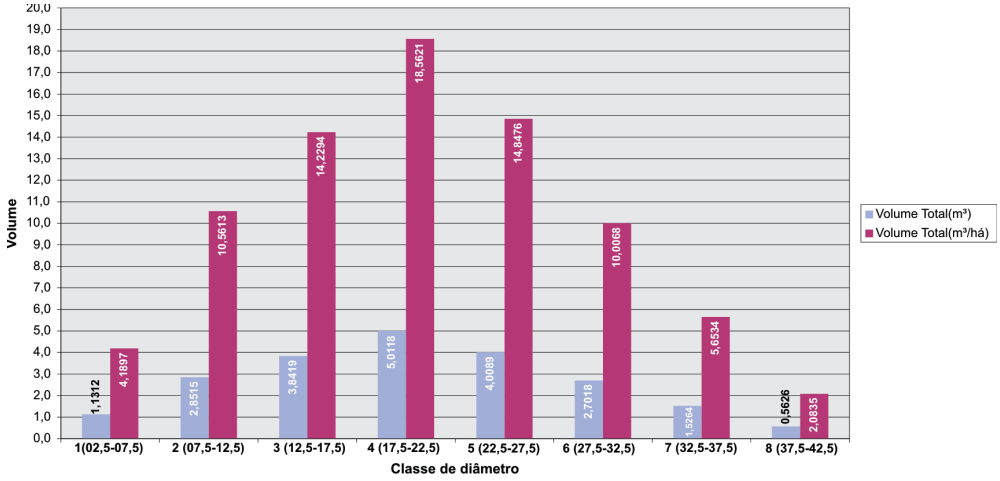



Gráfico 11 – Volume total e por hectare por classe de diâmetro.

A distribuição de volume e volume por hectare, bem como a área seccional e área basal estão na Tabela 19 e no Gráfico 12. O maior volume se encontra na parcela 19, onde foi observado maior número de indivíduos nas classes de diâmetros intermediários (2, 3 e 4) e apresenta indivíduos em todas as classes.

A maior área basal foi encontrada na amostra 19, pelo mesmo motivo que se encontrou o maior volume. Contrastando com as amostras 18, 21 e 22, que embora tenham maior número de indivíduos não tiveram maior área basal pela razão desses indivíduos estarem concentrados em classes de diâmetro inferiores.

Tabela 19 – Distribuição de volume e volume por hectare, áreas seccional e basal.

| Amostra | Volume total (m³) | Volume total (m³/ha) | AS (m²) | AB (m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 3,3189 | 12,2924 | 0,9199 | 3,4069 |
| 19 | 4,7213 | 17,4863 | 1,2713 | 4,7086 |
| 20 | 3,0839 | 11,4218 | 0,8037 | 2,9766 |
| 21 | 3,1357 | 11,6139 | 0,9356 | 3,4653 |
| 22 | 1,6684 | 6,1793 | 0,5282 | 1,9564 |
| 23 | 0,3458 | 1,2806 | 0,1136 | 0,4206 |
| 24 | 1,9928 | 7,3808 | 0,4841 | 1,7929 |
| 25 | 2,9432 | 10,9008 | 0,8201 | 3,0375 |
| 26 | 0,4261 | 1,5780 | 0,1126 | 0,4170 |
| **Total geral** | **21,6361** | **80,1339** | **5,9891** | **22,1818** |

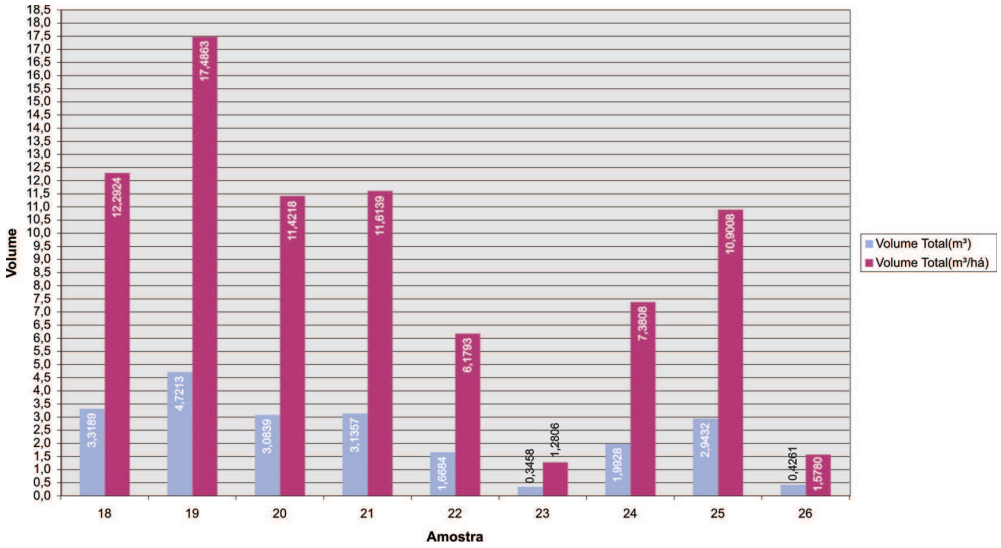



Gráfico 12 – Volume total e por hectare, por amostra.

A Tabela 20 apresenta a distribuição de diâmetro médio mais heterogêneo que a da altura média, que apresenta pouca variação, indicando tendência de que mesmo os indivíduos de menor diâmetro possuem alturas proporcionalmente elevadas, ocasionadas pela competição por luz, com destaque para a amostra 24 que apresentou diâmetro e altura maiores. Em termos gerais, ocorre homogeneidade no povoamento, que é comprovada pela análise estatística apresentada nas Tabelas 21 e 22. O volume médio por hectare obtido para *Araucaria angustifolia* em 1974 (com 8,4 anos) foi de 101,0 m³/ha e um incremento médio anual de 5,6 m³/ha/ano (HEISEKE & LAMAS, 1974). Houve perda de volume nesse período (33 anos) de 20,87 m³/ha, sendo indicativo de que o povoamento está em declínio.

Tabela 20 – Distribuição de diâmetro médio.

| Amostra | n | Q(cm) | B(m²) | V.total(m³) | H.total(cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 55 | 12,97 | 0,91986 | 3,31894 | 11,80 |
| 19 | 50 | 16,49 | 1,27133 | 4,72131 | 13,11 |
| 20 | 29 | 17,59 | 0,80369 | 3,08389 | 13,69 |
| 21 | 110 | 9,49 | 0,93562 | 3,13574 | 10,59 |
| 22 | 94 | 7,67 | 0,52822 | 1,66842 | 9,74 |
| 23 | 25 | 7,09 | 0,11356 | 0,34576 | 9,57 |
| 24 | 11 | 22,67 | 0,48409 | 1,99281 | 15,02 |
| 25 | 47 | 13,42 | 0,82013 | 2,94322 | 12,19 |
| 26 | 3 | 19,63 | 0,11258 | 0,42606 | 13,19 |
| **Total geral** | **424** | **127,01** | **5,98908** | **21,63615** | **108,90** |
| **Média** | **47,11** | **11,62** | **0,66545** | **2,40402** | **11,32** |
| **Média/ha** | **1.570,37** | | **22,1818** | **80,1339** | |

Tabela 21 - Resumo da análise estatística.

| | | |
|---|---|---|
| Média= | 2,4040 | m³ |
| S²= | 0,0750 | (m³)² |
| S± = | 0,2738 | m³ |
| CV% ± = | 11,39 | % |
| Sy ± = | 0,0913 | m³ |
| Sy(%) ± = | 3,7960 | % |
| t = | 2,3060 | |
| E% ± = | 8,75 | % a 95% de probabilidade |
| E abs± = | 0,2104 | m³ a 95% de probabilidade |
| IC + = | 2,6145 | m³ a 95% de probabilidade |
| IC - = | 2,1936 | m³ a 95% de probabilidade |

Tabela 22 - Resumo da homogeneidade no povoamento.

**RESUMO**

| Grupo | Contagem | Soma | Média | Variância |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 55 | 3,3189 | 0,0603 | 0,0052 |
| 19 | 50 | 4,7213 | 0,0944 | 0,0113 |
| 20 | 29 | 3,0839 | 0,1063 | 0,0082 |
| 21 | 110 | 3,1357 | 0,0285 | 0,0011 |
| 22 | 94 | 1,6684 | 0,0177 | 0,0007 |
| 23 | 25 | 0,3458 | 0,0138 | 0,0002 |
| 24 | 11 | 1,9928 | 0,1812 | 0,0087 |
| 25 | 47 | 2,9432 | 0,0626 | 0,0050 |
| 26 | 3 | 0,4261 | 0,1420 | 0,0242 |

**ANOVA**

| Fonte da variação | SQ | gl | MQ | F | valor-P | F crítico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 0,5996 | 8 | 0,07495 | 19,2170 | 1,256E-24 | 1,9607E+00 |
| Dentro dos grupos | 1,6186 | 415 | 0,00390 | | | |
| **Total** | **2,2182** | **423** | | | | |

## Conclusão

O povoamento de araucária está em declínio. Apenas 15% do plantio original sobreviveram, destas, cerca de 80% estão com diâmetros inferiores a 17,5 cm e 1% acima de 32,5 cm de diâmetro.

O rendimento em volume, quando comparado com o levantamento realizado por Heizeke & Lamas, 1974, diminuiu 20,87 $m^3$ por hectare. Vários fatores atuaram conjuntamente, levando ao quadro atual, como falta de tratos culturais, espaçamentos inadequados, método de plantio, qualidade genética das sementes, fatores edafoclimáticos, solo e comportamento fitossocial em plantios puros com essa espécie.

Pelo rendimento do material lenhoso e o tamanho dos indivíduos recomenda-se desbaste seletivo visando resgatar possível desenvolvimento do povoamento, levando em consideração que essa é uma espécie nativa com ocorrência natural na região.

Dentro da ótica observada, recomenda-se a retirada de 50% dos indivíduos com até 7,5 cm, 50% entre 7,5 e 12,5 cm, 50% entre 12,5 e 17,5 cm, 30% entre 17,5 e 22,5 cm e 30% entre 22,5 e 27,5 centímetros.

Considerando a qualidade do solo inadequado ao plantio dessa espécie, onde ocorre afloramento rochoso, elevada altitude e alto índice de regeneração natural, é recomendado que a área se destine para a formação de mata nativa, efetuando plantios de espécies nobres para enriquecimento da regeneração já existente.

## Avaliação dos povoamentos plantados com eucalipto

O estrato de eucalipto, pelo levantamento atual, possui 8 ha 63 A e 14 Ca. Foram lançadas duas amostras, 31 e 32, pelo sistema de amostragem casual simples, previamente marcadas no mapa e locadas no campo.

Na análise foi usada a CAP (circunferência à altura do peito) medida no campo usando fita métrica, e a altura total obtida pela estimativa no campo. O fator de forma utilizado foi 0,70, que é o mais utilizado para plantios de eucalipto. Com base nesses dados foram calculados: DAP cm (diâmetro à altura do peito), área basal ($m^2$/ha), área seccional ($m^2$), volume total ($m^3$) utilizando a equação V= ($\pi$*DAP2/40000)*Ht *f e volume por hectare($m^3$/ha). Esses dados estão expressos na Tabela 23.

Tabela 23 – Circunferência à altura do peito, diâmetro à altura do peito, classe de diâmetro, área seccional, área basal, altura média por classe de diâmetro, volume total, volume total por hectare.

| Nome | Amostra | CAP (cm) | DAP (cm) | CD (cm) | AS ($m^2$) | AB ($m^2$/ha) | H total | V ($m^3$) | V ($m^3$/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eucalipto | 31 | 42,00 | 13,37 | 12,5-17,5 | 0,0140 | 0,2340 | 11,38 | 0,1118 | 1,8637 |
| Eucalipto | 31 | 53,00 | 16,87 | 12,5-17,5 | 0,0224 | 0,3726 | 17,36 | 0,2716 | 4,5273 |
| Eucalipto | 31 | 57,00 | 18,14 | 17,5-22,5 | 0,0259 | 0,4309 | 17,70 | 0,3203 | 5,3390 |
| Eucalipto | 31 | 60,00 | 19,10 | 17,5-22,5 | 0,0286 | 0,4775 | 16,55 | 0,3319 | 5,5314 |
| Eucalipto | 31 | 61,00 | 19,42 | 17,5-22,5 | 0,0296 | 0,4935 | 17,40 | 0,3607 | 6,0110 |
| Eucalipto | 31 | 64,00 | 20,37 | 17,5-22,5 | 0,0326 | 0,5432 | 18,28 | 0,4171 | 6,9514 |
| Eucalipto | 31 | 65,00 | 20,69 | 17,5-22,5 | 0,0336 | 0,5604 | 17,49 | 0,4116 | 6,8605 |
| Eucalipto | 31 | 68,00 | 21,65 | 17,5-22,5 | 0,0368 | 0,6133 | 12,33 | 0,3176 | 5,2932 |
| Eucalipto | 31 | 71,00 | 22,60 | 22,5-27,5 | 0,0401 | 0,6686 | 16,39 | 0,4602 | 7,6707 |
| Eucalipto | 31 | 85,00 | 27,06 | 22,5-27,5 | 0,0575 | 0,9582 | 17,33 | 0,6975 | 11,6245 |
| Eucalipto | 31 | 85,00 | 27,06 | 22,5-27,5 | 0,0575 | 0,9582 | 17,55 | 0,7063 | 11,7720 |
| Eucalipto | 31 | 94,00 | 29,92 | 27,5-32,5 | 0,0703 | 1,1719 | 18,44 | 0,9076 | 15,1270 |
| Eucalipto | 31 | 118,00 | 37,56 | 37,5-42,5 | 0,1108 | 1,8467 | 18,52 | 1,4365 | 23,9410 |
| Eucalipto | 31 | 125,00 | 39,79 | 37,5-42,5 | 0,1243 | 2,0723 | 24,58 | 2,1394 | 35,6565 |
| Eucalipto | 31 | 127,00 | 40,43 | 37,5-42,5 | 0,1284 | 2,1392 | 25,48 | 2,2893 | 38,1543 |
| Eucalipto | 31 | 155,00 | 49,34 | 47,5-52,5 | 0,1912 | 3,1864 | 24,48 | 3,2761 | 54,6024 |
| Eucalipto | 31 | 159,00 | 50,61 | 47,5-52,5 | 0,2012 | 3,3530 | 24,35 | 3,4291 | 57,1518 |
| Eucalipto | 32 | 37,00 | 11,78 | 12,5-17,5 | 0,0109 | 0,1816 | 13,34 | 0,1017 | 1,6955 |
| Eucalipto | 32 | 43,00 | 13,69 | 12,5-17,5 | 0,0147 | 0,2452 | 11,42 | 0,1176 | 1,9604 |
| Eucalipto | 32 | 52,00 | 16,55 | 12,5-17,5 | 0,0215 | 0,3586 | 12,40 | 0,1868 | 3,1129 |
| Eucalipto | 32 | 62,00 | 19,74 | 17,5-22,5 | 0,0306 | 0,5098 | 23,57 | 0,5047 | 8,4116 |
| Eucalipto | 32 | 67,00 | 21,33 | 17,5-22,5 | 0,0357 | 0,5954 | 18,42 | 0,4606 | 7,6767 |

Continua

Tabela 23 - Continuação

| Nome | Amostra | CAP (cm) | DAP (cm) | CD (cm) | AS (m²) | AB (m²/ha) | H total | V (m³) | V (m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eucalipto | 32 | 84,00 | 26,74 | 22,5-27,5 | 0,0561 | 0,9358 | 18,50 | 0,7271 | 12,1190 |
| Eucalipto | 32 | 92,00 | 29,28 | 27,5-32,5 | 0,0674 | 1,1226 | 24,49 | 1,1547 | 19,2443 |
| Eucalipto | 32 | 94,00 | 29,92 | 27,5-32,5 | 0,0703 | 1,1719 | 23,50 | 1,1567 | 19,2779 |
| Eucalipto | 32 | 97,00 | 30,88 | 27,5-32,5 | 0,0749 | 1,2479 | 17,55 | 0,9198 | 15,3305 |
| Eucalipto | 32 | 122,00 | 38,83 | 37,5-42,5 | 0,1184 | 1,9741 | 25,34 | 2,1009 | 35,0157 |
| Eucalipto | 32 | 152,00 | 48,38 | 47,5-52,5 | 0,1839 | 3,0643 | 24,38 | 3,1377 | 52,2947 |
| Eucalipto | 32 | 159,00 | 50,61 | 47,5-52,5 | 0,2012 | 3,3530 | 29,32 | 4,1290 | 68,8169 |
| Eucalipto | 32 | 170,00 | 54,11 | 52,5-57,5 | 0,2300 | 3,8330 | 29,46 | 4,7426 | 79,0437 |
| Eucalipto | 32 | 180,00 | 57,30 | 52,5-57,5 | 0,2578 | 4,2972 | 25,48 | 4,5987 | 76,6446 |
| Eucalipto | 32 | 182,00 | 57,93 | 57,5-62,5 | 0,2636 | 4,3932 | 26,50 | 4,8896 | 81,4940 |

A distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de diâmetro por hectare está apresentada na Tabela 24. A maior freqüência se deu na classe 4 com aproximadamente 133 indivíduos por hectare. A distribuição diamétrica se mostra evidente no Gráfico 13.

Tabela 24 – Distribuição do número de árvores por classe de diâmetro e por hectare.

| Classe de diâmetro (cm) | Total | Total/ha | Total do povoamento |
|---|---|---|---|
| 3 (12,5-17,5) | 5 | 83 | 719 |
| 4 (17,5-22,5) | 8 | 133 | 1151 |
| 5 (22,5-27,5) | 4 | 67 | 575 |
| 6 (27,5-32,5) | 4 | 67 | 575 |
| 7 (32,5-37,5) | 4 | 67 | 575 |
| 8 (37,5-42,5) | 4 | 67 | 575 |
| 9 (52,5-57,5) | 2 | 33 | 288 |
| 10 (57,5-62,5) | 1 | 17 | 144 |
| **Total geral** | **32** | **533** | **4603** |

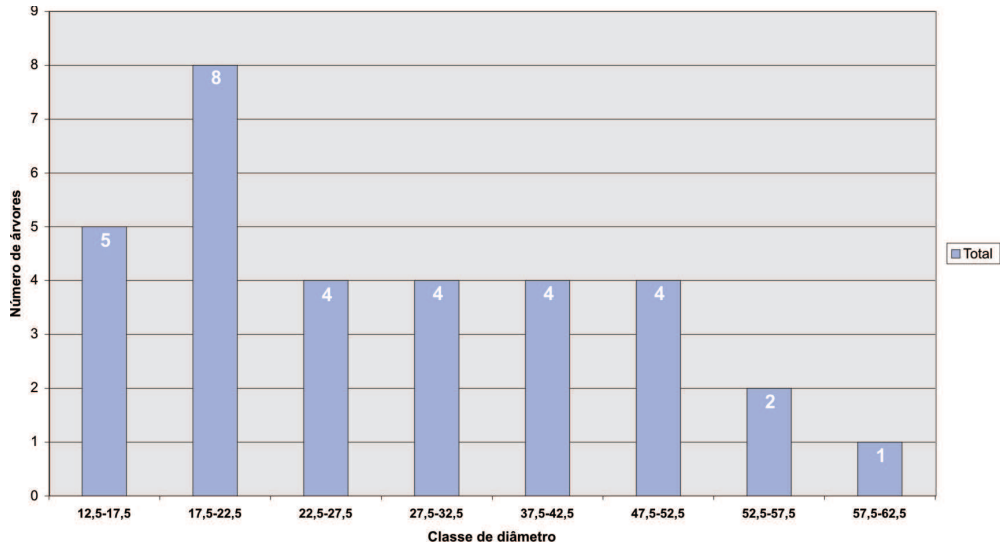



Gráfico 13 – Número de árvores por classe de diâmetro.

O número de árvores por amostra (Tabela 25) apresenta pouca variação do número de árvores, significando distribuição uniforme dentro do talhão. Há sobrevivência, embora baixa, de indivíduos que, na sua maioria, são de médio a grande porte.

Tabela 25 – Número de árvores por amostra.

| Amostra | Total | Total/ha |
|---|---|---|
| 31 | 17 | 283 |
| 32 | 15 | 250 |
| **Total geral** | **32** | **533,33** |

O número de árvores por classe de diâmetro dentro de cada amostra (Tabela 26) e por hectare (Tabela 27) apresenta maior número de indivíduos nas classes 3 e 4, porém os indivíduos são bem distribuídos pelas classes de 3 a 8.

Tabela 26 – Número de árvores por classe de diâmetro.

| | Classe de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 37,5-42,5 | 47,5-52,5 | 52,5-57,5 | 57,5-62,5 | Total geral |
| 31 | 2 | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 | | | 17 |
| 32 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 15 |
| **Total geral** | **5** | **8** | **4** | **4** | **4** | **4** | **2** | **1** | **32** |

Tabela 27 – Número de árvores por hectare.

| | Classe de diâmetro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 12,5-17,5 | 17,5-22,5 | 22,5-27,5 | 27,5-32,5 | 37,5-42,5 | 47,5-52,5 | 52,5-57,5 | 57,5-62,5 | Total geral |
| 31 | 33 | 100 | 50 | 17 | 50 | 33 | | | 283 |
| 32 | 50 | 33 | 17 | 50 | 17 | 33 | 33 | 17 | 250 |
| Total geral | 83 | 133 | 67 | 67 | 67 | 67 | 33 | 17 | 533 |

O volume por classe de diâmetro e por hectare, assim como a área seccional e basal, (Tabela 28, Figura 15) foi maior nas classes de 7, 8 e 9. Os valores de volume foram bem distribuídos entre as classes de diâmetro devido à eqüidade na distribuição de indivíduos nas classes, conseqüentemente, os volumes maiores foram encontrados nas classes de maior diâmetro, com exceção da classe 10, por apresentar apenas um indivíduo mensurado.

Tabela 28 – Volume por classe de diâmetro e por hectare, áreas seccional e basal.

| Classe de diâmetro | Volume total ($m^3$) | Volume total ($m^3$/ha) | AS ($m^2$) | AB ($m^2$/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 3 (12,5-17,5) | 0,7896 | 13,1598 | 0,0835 | 1,3919 |
| 4 (17,5-22,5) | 3,1245 | 52,0748 | 0,2534 | 4,2240 |
| 5 (22,5-27,5) | 2,5912 | 43,1862 | 0,2113 | 3,5209 |
| 6 (27,5-32,5) | 4,1388 | 68,9798 | 0,2829 | 4,7143 |
| 7 (32,5-37,5) | 7,9661 | 132,7675 | 0,4819 | 8,0323 |
| 8 (37,5-42,5) | 13,9720 | 232,8659 | 0,7774 | 12,9567 |
| 9 (52,5-57,5) | 9,3413 | 155,6883 | 0,4878 | 8,1302 |
| 10 (57,5-62,5) | 4,8896 | 81,4940 | 0,2636 | 4,3932 |
| **Total geral** | **46,8130** | **780,2163** | **2,8418** | **47,3635** |

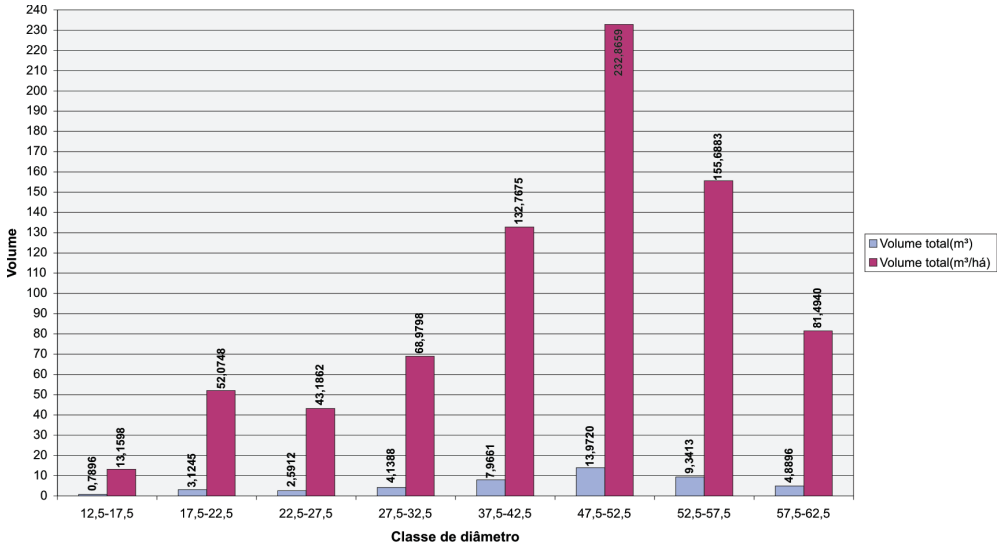



Gráfico 14 – Volume total e por hectare por classe de diâmetro.

A distribuição de volume e volume por hectare, bem como área seccional e área basal (Tabela 29). O maior volume se encontra na parcela 32, onde foi observado indivíduos nas classes de diâmetros de 3 a 10. A maior área basal foi encontrada na amostra 32, pelo mesmo motivo que se encontrou o maior volume.

Tabela 29 – Distribuição de volume e volume por hectare, áreas seccional e basal.

| Amostra | Volume total (m³) | Volume total (m³/ha) | AS (m²) | AB (m²/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 17,8847 | 298,0777 | 1,2048 | 20,0799 |
| 32 | 28,9283 | 482,1385 | 1,6370 | 27,2835 |
| **Total geral** | **46,8130** | **780,2163** | **2,8418** | **47,3635** |

## Conclusão

O povoamento de eucalipto é pouco significativo em termos de área plantada, 8 ha, 63 A e 14 Ca. Existem aproximadamente 533 indivíduos por hectare e um total de 4.603 árvores, sendo que 53% destas estão com diâmetro entre 12,5 e 27,5 cm e 12,5% estão com diâmetro entre 52,5 e 62,5 cm, restando 44,5% com diâmetro entre 32,5 e 52,5 cm. Isso implica maior número de árvores dominadas que podem ser retiradas.

Recomenda-se o desbaste seletivo de 50% das árvores com até 27,5 cm de diâmetro e 30% das árvores entre 27,5 e 32,5 cm, 30% entre 32,5 e 37,5 cm, 30% entre 37,5 e 42,5 cm, 30% entre 42,5 e 47,5 cm e 30% entre 47,5 e 52,5 cm de diâmetro.

O eucalipto, por ser espécie de utilidade mais variada, é importante para o consumo interno da unidade, sendo permitida a sua retirada de acordo com a necessidade.

# Resultados da Análise Fitossociológica para as Famílias Botânicas Amostradas nos Diferentes Estratos de Florestas Nativas.

Remanescentes de floresta nativa em diferentes estádios sucessionais, em diferentes pontos na Flona.

| Família | Nº. Ind. | Nº. Spp. | %Spp. | Dens. Abs. | Freq. Abs. | IVI | %IVI | IVC | %IVC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Não-identificadas | 277 | 9 | 12,33 | 1025,9 | 100,00 | 41,52 | 13,84 | 35,31 | 17,66 |
| Flacourtiaceae | 181 | 3 | 4,11 | 670,4 | 100,00 | 33,28 | 11,09 | 27,07 | 13,54 |
| Myrtaceae | 165 | 6 | 8,22 | 611,1 | 100,00 | 29,82 | 9,94 | 23,62 | 11,81 |
| Euphorbiaceae | 65 | 5 | 6,85 | 240,7 | 100,00 | 21,55 | 7,18 | 15,34 | 7,67 |
| Araucariaceae | 48 | 1 | 1,37 | 177,8 | 44,44 | 20,95 | 6,98 | 18,19 | 9,09 |
| Lauraceae | 65 | 2 | 2,74 | 240,7 | 100,00 | 17,04 | 5,68 | 10,83 | 5,42 |
| Fabaceae | 61 | 5 | 6,85 | 225,9 | 88,89 | 16,44 | 5,48 | 10,93 | 5,46 |
| Melastomataceae | 40 | 3 | 4,11 | 148,1 | 100,00 | 15,07 | 5,02 | 8,86 | 4,43 |
| Mimosaceae | 27 | 2 | 2,74 | 100,0 | 66,67 | 13,14 | 4,38 | 9,00 | 4,50 |
| Rubiaceae | 42 | 4 | 5,48 | 155,6 | 88,89 | 10,72 | 3,57 | 5,20 | 2,60 |
| Asteraceae | 14 | 2 | 2,74 | 51,9 | 66,67 | 9,79 | 3,26 | 5,66 | 2,83 |
| Annonaceae | 17 | 4 | 5,48 | 63,0 | 66,67 | 7,19 | 2,40 | 3,06 | 1,53 |
| Myrsinaceae | 27 | 1 | 1,37 | 100,0 | 55,56 | 6,89 | 2,30 | 3,44 | 1,72 |
| Apocynaceae | 7 | 3 | 4,11 | 25,9 | 55,56 | 6,82 | 2,27 | 3,37 | 1,68 |
| Thymelaeaceae | 26 | 2 | 2,74 | 96,3 | 44,44 | 6,58 | 2,19 | 3,82 | 1,91 |
| Bignoniaceae | 16 | 2 | 2,74 | 59,3 | 66,67 | 6,56 | 2,19 | 2,42 | 1,21 |
| Caesalpinaceae | 8 | 2 | 2,74 | 29,6 | 66,67 | 6,15 | 2,05 | 2,01 | 1,00 |
| Verbenaceae | 30 | 2 | 2,74 | 111,1 | 0,0025 | 5,55 | 1,85 | 3,49 | 1,74 |
| Sapindaceae | 13 | 4 | 5,48 | 48,1 | 0,0050 | 5,34 | 1,78 | 1,89 | 0,95 |
| Tiliaceae | 6 | 1 | 1,37 | 22,2 | 44,44 | 4,73 | 1,58 | 1,97 | 0,99 |
| Burseraceae | 10 | 1 | 1,37 | 37,0 | 0,0038 | 3,38 | 1,13 | 1,31 | 0,65 |
| Papilionaceae | 3 | 1 | 1,37 | 11,1 | 22,22 | 2,67 | 0,89 | 1,29 | 0,64 |
| Rutaceae | 5 | 1 | 1,37 | 18,5 | 22,22 | 1,87 | 0,62 | 0,49 | 0,24 |
| Boraginaceae | 2 | 1 | 1,37 | 7,4 | 22,22 | 1,86 | 0,62 | 0,48 | 0,24 |
| Araliaceae | 1 | 1 | 1,37 | 3,7 | 11,11 | 0,96 | 0,32 | 0,27 | 0,13 |
| Pinaceae | 1 | 1 | 1,37 | 3,7 | 11,11 | 0,92 | 0,31 | 0,23 | 0,11 |
| Meliaceae | 1 | 1 | 1,37 | 3,7 | 11,11 | 0,84 | 0,28 | 0,15 | 0,08 |
| Proteaceae | 1 | 1 | 1,37 | 3,7 | 11,11 | 0,80 | 0,27 | 0,11 | 0,06 |
| Anacardiaceae | 1 | 1 | 1,37 | 3,7 | 11,11 | 0,80 | 0,27 | 0,11 | 0,05 |
| Rosaceae | 1 | 1 | 1,37 | 3,7 | 11,11 | 0,79 | 0,26 | 0,10 | 0,05 |

Remanescentes de floresta nativa com maior densidade de candeia (Eremanthus erythropappus).

| Família | Nº. Ind. | Nº. Spp. | %Spp. | Dens. Abs. | Freq. Abs. | IVI | %IVI | IVC | %IVC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae | 34 | 3 | 6,38 | 377,8 | 100,00 | 31,05 | 10,35 | 25,50 | 12,75 |
| Lauraceae | 40 | 3 | 6,38 | 444,4 | 100,00 | 26,83 | 8,94 | 21,28 | 10,64 |
| Não-identificadas | 42 | 6 | 12,77 | 466,7 | 100,00 | 26,82 | 8,94 | 21,27 | 10,63 |
| Flacourtiaceae | 38 | 3 | 6,38 | 422,2 | 100,00 | 23,31 | 7,77 | 17,75 | 8,88 |
| Myrsinaceae | 41 | 1 | 2,13 | 455,6 | 100,00 | 23,06 | 7,69 | 17,50 | 8,75 |
| Myrtaceae | 39 | 5 | 10,64 | 433,3 | 100,00 | 22,79 | 7,60 | 17,23 | 8,62 |
| Chrysobalanaceae | 14 | 1 | 2,13 | 155,6 | 100,00 | 16,22 | 5,41 | 10,66 | 5,33 |
| Euphorbiaceae | 10 | 2 | 4,26 | 111,1 | 100,00 | 14,64 | 4,88 | 9,09 | 4,54 |
| Thymelaeaceae | 11 | 1 | 2,13 | 122,2 | 100,00 | 13,90 | 4,63 | 8,35 | 4,17 |
| Burseraceae | 19 | 1 | 2,13 | 211,1 | 100,00 | 13,65 | 4,55 | 8,09 | 4,05 |
| Anacardiaceae | 9 | 2 | 4,26 | 100,0 | 66,67 | 13,39 | 4,46 | 9,69 | 4,84 |
| Fabaceae | 15 | 3 | 6,38 | 166,7 | 66,67 | 10,40 | 3,47 | 6,70 | 3,35 |
| Verbenaceae | 10 | 1 | 2,13 | 111,1 | 66,67 | 9,72 | 3,24 | 6,01 | 3,01 |
| Rubiaceae | 9 | 2 | 4,26 | 100,0 | 66,67 | 9,55 | 3,18 | 5,85 | 2,92 |
| Annonaceae | 4 | 1 | 2,13 | 44,4 | 100,00 | 7,29 | 2,43 | 1,73 | 0,87 |
| Proteaceae | 8 | 1 | 2,13 | 88,9 | 33,33 | 6,39 | 2,13 | 4,54 | 2,27 |
| Rosaceae | 6 | 1 | 2,13 | 66,7 | 66,67 | 5,87 | 1,96 | 2,16 | 1,08 |
| Melastomataceae | 2 | 2 | 4,26 | 22,2 | 66,67 | 4,33 | 1,44 | 0,63 | 0,31 |
| Araucariaceae | 2 | 1 | 2,13 | 22,2 | 33,33 | 3,42 | 1,14 | 1,57 | 0,78 |
| Meliaceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 3,26 | 1,09 | 1,41 | 0,71 |
| Bignoniaceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 3,00 | 1,00 | 1,15 | 0,58 |
| Lythraceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 2,37 | 0,79 | 0,52 | 0,26 |
| Mimosaceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 2,23 | 0,74 | 0,37 | 0,19 |
| Apocynaceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 2,19 | 0,73 | 0,34 | 0,17 |
| Caesalpinaceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 2,16 | 0,72 | 0,31 | 0,16 |
| Sapindaceae | 1 | 1 | 2,13 | 11,1 | 33,33 | 2,16 | 0,72 | 0,31 | 0,15 |

Regeneração natural no sub-bosque dos plantios de araucária.

| Família | Nº. Ind. | Nº. Spp. | %Spp. | Dens. Abs. | Freq. Abs. | IVI | %IVI | IVC | %IVC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flacourtiaceae | 139 | 3 | 5,17 | 514,8 | 100,00 | 41,00 | 13,67 | 33,56 | 16,78 |
| Asteraceae | 67 | 3 | 5,17 | 248,1 | 77,78 | 39,69 | 13,23 | 33,91 | 16,95 |
| Não-identificadas | 128 | 11 | 18,97 | 474,1 | 100,00 | 35,88 | 11,96 | 28,45 | 14,22 |
| Fabaceae | 37 | 2 | 3,45 | 137,0 | 100,00 | 22,35 | 7,45 | 14,91 | 7,45 |
| Myrsinaceae. | 50 | 1 | 1,72 | 185,2 | 88,89 | 19,97 | 6,66 | 13,36 | 6,68 |
| Bignoniaceae | 40 | 2 | 3,45 | 148,1 | 77,78 | 17,57 | 5,86 | 11,79 | 5,89 |
| Myrtaceae. | 41 | 6 | 10,34 | 151,9 | 88,89 | 16,40 | 5,47 | 9,78 | 4,89 |
| Rubiaceae. | 27 | 3 | 5,17 | 100,0 | 55,56 | 9,52 | 3,17 | 5,38 | 2,69 |
| Euphorbiaceae | 7 | 1 | 1,72 | 25,9 | 44,44 | 9,48 | 3,16 | 6,18 | 3,09 |
| Thymelaeaceae | 14 | 1 | 1,72 | 51,9 | 55,56 | 8,87 | 2,96 | 4,74 | 2,37 |
| Melastomataceae | 17 | 3 | 5,17 | 63,0 | 66,67 | 8,78 | 2,93 | 3,82 | 1,91 |
| Meliaceae. | 15 | 2 | 3,45 | 55,6 | 44,44 | 7,63 | 2,54 | 4,32 | 2,16 |
| Anacardiaceae | 14 | 2 | 3,45 | 51,9 | 33,33 | 7,50 | 2,50 | 5,03 | 2,51 |
| Tiliaceae | 7 | 1 | 1,72 | 25,9 | 44,44 | 6,85 | 2,28 | 3,54 | 1,77 |
| Mimosaceae | 10 | 2 | 3,45 | 37,0 | 55,56 | 6,46 | 2,15 | 2,33 | 1,17 |
| Apocynaceae | 8 | 1 | 1,72 | 29,6 | 55,56 | 5,70 | 1,90 | 1,57 | 0,78 |
| Lauraceae | 11 | 2 | 3,45 | 40,7 | 44,44 | 5,66 | 1,89 | 2,35 | 1,18 |
| Chrysobalanaceae | 10 | 1 | 1,72 | 37,0 | 11,11 | 5,16 | 1,72 | 4,33 | 2,17 |
| Burseraceae | 6 | 1 | 1,72 | 22,2 | 33,33 | 3,85 | 1,28 | 1,37 | 0,68 |
| Caesalpinaceae | 4 | 2 | 3,45 | 14,8 | 22,22 | 3,79 | 1,26 | 2,13 | 1,07 |
| Rosaceae | 6 | 1 | 1,72 | 22,2 | 33,33 | 3,62 | 1,21 | 1,14 | 0,57 |
| Araucariaceae | 1 | 1 | 1,72 | 3,7 | 11,11 | 2,98 | 0,99 | 2,15 | 1,07 |
| Lythraceae | 5 | 1 | 1,72 | 18,5 | 22,22 | 2,90 | 0,97 | 1,25 | 0,62 |
| Rutaceae | 4 | 1 | 1,72 | 14,8 | 22,22 | 2,38 | 0,79 | 0,72 | 0,36 |
| Verbenaceae | 3 | 1 | 1,72 | 11,1 | 22,22 | 2,26 | 0,75 | 0,61 | 0,31 |
| Sapindaceae. | 2 | 1 | 1,72 | 7,4 | 11,11 | 1,43 | 0,48 | 0,60 | 0,30 |
| Annonaceae | 2 | 1 | 1,72 | 7,4 | 11,11 | 1,32 | 0,44 | 0,49 | 0,25 |
| Solanaceae | 1 | 1 | 1,72 | 3,7 | 11,11 | 1,00 | 0,33 | 0,17 | 0,09 |

Regeneração natural no sub-bosque dos plantios de pinus.

| Família | Nº. Ind. | Nº. Spp. | %Spp. | Dens. Abs. | Freq. Abs. | IVI | %IVI | IVC | %IVC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Não-identificadas | 74 | 9 | 19,57 | 352,4 | 85,71 | 51,75 | 17,25 | 43,42 | 21,71 |
| Tiliaceae | 41 | 1 | 2,17 | 195,2 | 42,86 | 33,40 | 11,13 | 29,24 | 14,62 |
| Euphorbiaceae | 16 | 1 | 2,17 | 76,2 | 28,57 | 29,02 | 9,67 | 26,24 | 13,12 |
| Asteraceae | 28 | 1 | 2,17 | 133,3 | 71,43 | 25,82 | 8,61 | 18,87 | 9,44 |
| Flacourtiaceae | 21 | 2 | 4,35 | 100,0 | 57,14 | 18,46 | 6,15 | 12,91 | 6,45 |
| Rubiaceae | 17 | 2 | 4,35 | 81,0 | 71,43 | 15,17 | 5,06 | 8,23 | 4,11 |
| Mimosaceae | 8 | 4 | 8,70 | 38,1 | 85,71 | 15,01 | 5,00 | 6,68 | 3,34 |
| Lauraceae | 13 | 1 | 2,17 | 61,9 | 71,43 | 14,61 | 4,87 | 7,66 | 3,83 |
| Fabaceae | 7 | 2 | 4,35 | 33,3 | 85,71 | 13,47 | 4,49 | 5,14 | 2,57 |
| Sapindaceae | 9 | 2 | 4,35 | 42,9 | 71,43 | 11,35 | 3,78 | 4,40 | 2,20 |
| Verbenaceae | 10 | 2 | 4,35 | 47,6 | 28,57 | 9,59 | 3,20 | 6,81 | 3,40 |
| Cecropiaceae | 4 | 1 | 2,17 | 19,0 | 42,86 | 9,41 | 3,14 | 5,24 | 2,62 |
| Boraginaceae | 5 | 1 | 2,17 | 23,8 | 14,29 | 9,20 | 3,07 | 7,81 | 3,90 |
| Annonaceae | 6 | 3 | 6,52 | 28,6 | 42,86 | 8,11 | 2,70 | 3,95 | 1,97 |
| Myrtaceae | 6 | 3 | 6,52 | 28,6 | 42,86 | 7,34 | 2,45 | 3,17 | 1,59 |
| Bignoniaceae | 3 | 2 | 4,35 | 14,3 | 42,86 | 5,72 | 1,91 | 1,55 | 0,78 |
| Vochysiaceae | 4 | 1 | 2,17 | 19,0 | 28,57 | 5,11 | 1,70 | 2,33 | 1,17 |
| Meliaceae | 2 | 2 | 4,35 | 9,5 | 28,57 | 3,76 | 1,25 | 0,98 | 0,49 |
| Araucariaceae | 4 | 1 | 2,17 | 19,0 | 14,29 | 3,19 | 1,06 | 1,80 | 0,90 |
| Rutaceae | 2 | 1 | 2,17 | 9,5 | 14,29 | 2,58 | 0,86 | 1,19 | 0,59 |
| Solanaceae | 1 | 1 | 2,17 | 4,8 | 14,29 | 2,31 | 0,77 | 0,92 | 0,46 |
| Apocynaceae | 1 | 1 | 2,17 | 4,8 | 14,29 | 1,95 | 0,65 | 0,56 | 0,28 |
| Myrsinaceae | 1 | 1 | 2,17 | 4,8 | 14,29 | 1,87 | 0,62 | 0,48 | 0,24 |
| Caesalpinaceae | 1 | 1 | 2,17 | 4,8 | 14,29 | 1,81 | 0,60 | 0,42 | 0,21 |

Regeneração natural no sub-bosque do plantio de eucalipto.

| Família | Nº. Ind. | Nº. Spp. | %Spp. | Dens. Abs. | Freq. Abs. | IVI | %IVI | IVC | %IVC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Euphorbiaceae | 44 | 2 | 6,45 | 733,3 | 50,00 | 58,59 | 19,53 | 54,25 | 27,12 |
| Myrtaceae | 28 | 6 | 19,35 | 466,7 | 100,00 | 39,92 | 13,31 | 31,22 | 15,61 |
| Não-identificadas | 29 | 6 | 19,35 | 483,3 | 100,00 | 37,10 | 12,37 | 28,41 | 14,20 |
| Flacourtiaceae | 7 | 2 | 6,45 | 116,7 | 50,00 | 24,33 | 8,11 | 19,98 | 9,99 |
| Myrsinaceae | 12 | 1 | 3,23 | 200,0 | 100,00 | 23,35 | 7,78 | 14,65 | 7,33 |
| Melastomataceae | 5 | 1 | 3,23 | 83,3 | 100,00 | 20,96 | 6,99 | 12,26 | 6,13 |
| Asteraceae | 4 | 1 | 3,23 | 66,7 | 100,00 | 12,31 | 4,10 | 3,61 | 1,81 |
| Apocynaceae | 4 | 1 | 3,23 | 66,7 | 50,00 | 11,34 | 3,78 | 6,99 | 3,50 |
| Proteaceae | 2 | 1 | 3,23 | 33,3 | 100,00 | 10,55 | 3,52 | 1,86 | 0,93 |
| Bignoniaceae | 5 | 2 | 6,45 | 83,3 | 50,00 | 10,04 | 3,35 | 5,69 | 2,84 |
| Cecropiaceae | 1 | 1 | 3,23 | 16,7 | 50,00 | 9,37 | 3,12 | 5,02 | 2,51 |
| Fabaceae | 3 | 2 | 6,45 | 50,0 | 50,00 | 9,32 | 3,11 | 4,97 | 2,49 |
| Rubiaceae | 2 | 1 | 3,23 | 33,3 | 50,00 | 9,16 | 3,05 | 4,81 | 2,40 |
| Lauraceae | 2 | 1 | 3,23 | 33,3 | 50,00 | 6,81 | 2,27 | 2,46 | 1,23 |
| Burseraceae | 2 | 1 | 3,23 | 33,3 | 50,00 | 6,35 | 2,12 | 2,00 | 1,00 |
| Caesalpinaceae | 1 | 1 | 3,23 | 16,7 | 50,00 | 5,40 | 1,80 | 1,05 | 0,52 |
| Thymelaeaceae | 1 | 1 | 3,23 | 16,7 | 50,00 | 5,12 | 1,71 | 0,77 | 0,39 |

# Anexo 12

Listas dos levantamentos da fauna da Flona de Passa Quatro

# Lista de espécies da fauna de Passa Quatro.

Tabela 1 - Espécies de mamíferos registradas na Flona de Passa Quatro com o tipo de registro e o local de registro.

| Ordem/Família/Espécie | Nome comum | Tipo de registro | Local de registro (trilha) |
|---|---|---|---|
| Didelphimorphia | | | |
| Didelphidae | | | |
| *Didelphis aurita* | gambá-de-orelha-preta | C | Mata nativa |
| *Marmosops paulensis* | catita | C | Mata nativa |
| Chiroptera | | | |
| Phyllostomidae | | | |
| *Desmodus rotundus* | morcego-vampiro | C | |
| *Anoura caudifer* | morcego | C | |
| *Anoura geoffroyi* | morcego | C | |
| *Carollia perspicillata* | morcego | C | |
| *Sturnira lilium* | morcego | C | |
| Molossidae | | | |
| *Molossus molossus* | morcego | C | |
| Vespertilionidae | | | |
| *Myotis* sp. | morcego | C | |
| Primates | | | |
| Callithrichidae | | | |
| *Callithrix penicillata* | mico-estrela | E/Z | Mata nativa; araucária |
| *Callithrix aurita (*,#)* | mico-dos-tufos-brancos | E/V/Z | Mata nativa; araucária |
| Cebidae | | | |
| *Callicebus nigrifrons* | guigó | Z/V | Mata nativa |
| *Allouatta guariba clamitans* (*,#) | bugio | B/E | |
| Pilosa | | | |
| Myrmecophagidae | | | |
| *Tamandua tetradactyla* | tamanduá-mirim | B/E | |
| Cingulata | | | |
| Dasypodidae | | | |
| *Euphractus sexcinctus* | tatu-peba | E/VE | Todas as matas |
| *Dasypus* sp. | tatu-galinha | E/VE | Todas as matas |
| Carnivora | | | |
| Canidae | | | |
| *Cerdocyon thous* | cachorro-do-mato | B/E | |
| *Chrysocyon brachyurus* (*,#) | lobo-guará | E/VE | Candeia |
| Felidae | | | |
| *Leopardus pardalis* (*;#) | jaquatirica | E/VE | Mata nativa; candeia |
| *Puma concolor* (*,#) | sussuarana | B/E | |
| Artiocactyla | | | |
| Cervidae | | | |
| *Mazama* sp. | veado | E/B | |

Continua

Tabela 1 - Continuação

| Ordem/Família/Espécie | Nome comum | Tipo de registro | Local de registro (trilha) |
|---|---|---|---|
| Rodentia | | | |
| Sciuridae | | | |
| *Guerlinguetus ingrami* | caxinguelê; esquilo | V/E | Mata nativa |
| Cricetidae | | | |
| *Akodon* sp. | rato-do-mato | C | Mata nativa; candeia |
| *Oligoryzomys eliurus* | rato-do-mato | C | Mata nativa; eucalipto |
| *Cerradomys subflavus* | rato-do-mato | C | Mata nativa; candeia |
| *Thaptomys nigrita* | rato-pitoco | C | Mata nativa; candeia |
| Erethizontidae | | | |
| *Coendou prehensilis* | ouriço-cacheiro | E/B | |
| *Sphiggurus villosus* | ouriço-cacheiro | E/B | |
| Caviidae | | | |
| *Cavia aperea* | preá | C | Mata nativa |
| Cuniculidae | | | |
| *Cuniculus paca* | paca | E/V | Mata nativa |
| Lagomorpha | | | |
| Leporidae | | | |
| *Sylvilagus brasiliensis* | coelho; tapeti | E/B | |

Legenda: C- captura; E- entrevista; V- visualização; VE- vestígios (pegadas e fezes); Z - zoofonia; B- bibliografia encontrada em www.valornatural.org.br; (*) = espécie ameaçada de extinção no Brasil, segundo Machado et al., 2005; (#) espécie ameaçada no estado de Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2007).

**As espécies de avifauna endêmicas da Mata Atlântica, segundo Cordeiro (2003) e Sick (1997), confirmadas para a área de estudo foram:**

- *Aramides saracura*, saracura-do-mato
- *Pulsatrix koeniswaldiana*, murucututu-de-barriga-amarela
- *Strix hylophila*, coruja-listrada
- *Phaethornis eurynome*, rabo-branco-de-garganta-rajada
- *Florisuga fusca*, beija-flor-preto
- *Thalurania glaucopis*, beija-flor-de-fronte-violeta
- *Leucochloris albicollis*, beija-flor-de-papo-branco
- *Clytolaema rubricauda*, beija-flor-rubi
- *Malacoptila striata*, joão-barbudo-rajado
- *Veniliornis spilogaster*, picapauzinho-verde-carijó
- *Piculus aurulentus*, pica-pau-dourado
- *Campephilus robustus*, pica-pau-rei
- *Mackenziaena leachii*, borralhara-assobiadora
- *Mackenziaena severa*, borralhara
- *Drymophila ferruginea*, trovoada
- *Drymophila malura*, choquinha-carijó
- *Pyriglena leucoptera*, papa-taoca-do-sul
- *Myrmeciza squamosa*, papa-formiga-de-grota
- *Conopophaga lineata*, chupa-dente
- *Lepidocolaptes squamatus*, arapaçu-escamado
- *Leptasthenura setaria*, grimpeiro
- *Synallaxis ruficapilla*, pichororé
- *Cranioleuca pallida*, arredio-pálido
- *Philydor lichtensteini*, limpa-folha-ocráceo
- *Mionectes rufiventris*, abre-asa-de-cabeça-cinza
- *Hemitriccus nidipendulus*, tachuri-campainha
- *Todirostrum poliocephalum*, teque-teque
- *Phyllomyias griseocapilla*, piolhinho-serrano
- *Phylloscartes paulista*, não-pode-parar
- *Muscipipra vetula*, tesoura-cinzenta
- *Pyroderus scutatus*, pavó
- *Neopelma chrysolophum*, fruxu
- *Ilicura militaris*, tangarazinho
- *Chiroxiphia caudata*, tangará
- *Tachyphonus coronatus*, tiê-preto
- *Tangara cyanoventris*, saíra-douradinha
- *Hemithraupis ruficapilla*, saíra-ferrugem
- *Haplospiza unicolor*, cigarra-bambu
- *Basileuterus leucoblepharus*, pula-pula-assobiador

Tabela 2 - Lista de espécies da avifauna identificadas na Flona de Passa Quatro, no período de 1993-2007.

| Nome do táxon | Nome em português | Status | Lev. anterior | Habitat | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anseriformes** | | | | | |
| Anatidae | | | | | |
| *Amazonetta brasiliensis* | pé-vermelho | R | **x** | **Aq** | **Oni** |
| **Galliformes** | | | | | |
| Cracidae | | | | | |
| *Penelope obscura* | Jacuaçu | R | | Fl | Frg |
| **Ciconiiformes** | | | | | |
| Ardeidae | | | | | |
| *Nycticorax nycticorax* | Savacu | R | | Aq | Car |
| *Butorides striata* | socozinho | R | | Aq | Car |
| *Egretta thula* | garça-branca-pequena | R | | Aq | Oni |
| **Cathartiformes** | | | | | |
| Cathartidae | | | | | |
| *Cathartes aura* | urubu-de-cabeça-vermelha | R | **x** | **Aa** | **Det** |
| *Coragyps atratus* | urubu-de-cabeça-preta | R | **x** | **Aa** | **Det** |
| **Falconiformes** | | | | | |
| Accipitridae | | | | | |
| *Elanus leucurus* | gavião-peneira | R | **x** | **Aa** | **Car-Ins** |
| *Heterospizias meridionalis* | gavião-caboclo | R | **x** | Aa | Car-Ins |
| *Rupornis magnirostris* | gavião-carijó | R | **x** | **Aa** | **Car-Ins** |
| *Buteo albicaudatus* | gavião-de-rabo-branco | R | | Aa | Car-Ins |
| Falconidae | | | | | |
| *Caracara plancus* | caracará | R | | Aa | Det-Car |
| *Milvago chimachima* | carrapateiro | R | **x** | **Aa** | **Car-Det** |
| *Herpetotheres cachinnans* | acauã | R | | Fl | Car |
| **Gruiformes** | | | | | |
| Rallidae | | | | | |
| *Aramides saracura* | saracura-do-mato | R | **x** | **Fl** | **Oni** |
| *Porzana albicollis* | sanã-carijó | R | **x** | Fl | Oni |
| *Pardirallus nigricans* | saracura-sanã | R | **x** | **Fl** | **Oni** |
| Cariamidae | | | | | |
| *Cariama cristata* | seriema | R | **x** | **Aa** | **Car** |
| **Charadriiformes** | | | | | |
| Charadriidae | | | | | |
| *Vanellus chilensis* | quero-quero | R | **x** | **Aa** | **Oni** |
| Jacanidae | | | | | |
| *Jacana jacana* | jaçanã | R | | Aq | Ins |
| **Columbiformes** | | | | | |
| Columbidae | | | | | |
| *Columbina talpacoti* | rolinha-roxa | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Columbina squammata* | fogo-apagou | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Patagioenas picazuro* | asa-branca | R | | Aa | Grm |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Nome do táxon | Nome em português | Status | Lev. anterior | Habitat | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|
| *Leptotila verreauxi* | juriti-pupu | R | **x** | **Bd-Fl** | **Grm-Frg** |
| **Psittaciformes** | | | | | |
| Psittacidae | | | | | |
| *Aratinga leucophthalma* | periquitão-maracanã | R | **x** | **Bd-Fl** | **Frg** |
| *Aratinga aurea* | periquito-rei | R | | Bd-Fl | Frg |
| *Forpus xanthopterygius* | tuim | R | **x** | **Bd-Fl** | **Frg** |
| *Brotogeris chiriri* | periquito-de-encontro-amarelo | R | | Bd-Fl | Frg |
| *Pionus maximiliani* | maitaca-verde | R | | Fl | Frg |
| **Cuculiformes** | | | | | |
| Cuculidae | | | | | |
| *Piaya cayana* | alma-de-gato | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Crotophaga ani* | anu-preto | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Guira guira* | anu-branco | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Tapera naevia* | saci | R | | Aa | Ins |
| **Strigiformes** | | | | | |
| Tytonidae | | | | | |
| *Tyto alba* | coruja-da-igreja | R | | Aa | Car |
| Strigidae | | | | | |
| *Megascops choliba* | corujinha-do-mato | R | | Bd-Fl | Ins |
| *Pulsatrix koeniswaldiana* | murucututu-de-barriga-amarela | R | **x** | **Fl** | **Car** |
| *Strix hylophila* | coruja-listrada | R | **x** | **Fl** | **Car** |
| *Strix virgata* | coruja-do-mato | R | | Fl | Car |
| *Glaucidium brasilianum* | caburé | R | | Bd-Fl | Ins |
| *Athene cunicularia* | coruja-buraqueira | R | | Aa | Ins |
| **(1)** Identificação à partir de carcaças encontradas no forro do alojamento. | | | | | |
| Caprimulgidae | | | | | |
| *Nyctidromus albicollis* | bacurau | R | **x** | Bd-Fl | Ins |
| **Apodiformes** | | | | | |
| Apodidae | | | | | |
| *Streptoprocne zonaris* | taperuçu-de-coleira-branca | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Chaetura meridionalis* | andorinhão-do-temporal | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| Trochilidae | | | | | |
| *Phaethornis eurynome* | rabo-branco-de-garganta-rajada | R | **x** | **Fl** | **Nct** |
| *Eupetomena macroura* | beija-flor-tesoura | R | **x** | **Aa** | **Nct** |
| *Florisuga fusca* | beija-flor-preto | R | **x** | **Bd-Fl** | **Nct** |
| *Anthracothorax nigricollis* | beija-flor-de-veste-preta | R | **x** | **Bd-Fl** | **Nct** |
| *Chlorostilbon lucidus* | besourinho-de-bico-vemelho | R | | Bd-Fl | Nct |
| *Thalurania glaucopis* | beija-flor-de-fronte-violeta | R | **x** | **Fl** | **Nct** |
| *Leucochloris albicollis* | beija-flor-de-papo-branco | R | **x** | **Fl** | **Nct** |
| *Amazilia lactea* | beija-flor-de-peito-azul | R | **x** | **Bd-Fl** | **Nct** |
| *Clytolaema rubricauda* | beija-flor-rubi | R | | Bd-Fl | Nct |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Nome do táxon | Nome em português | Status | Lev. anterior | Habitat | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|
| *Heliothryx auritus* | beija-flor-de-bochecha-azul | R | | Bd-Fl | Nct |
| *Heliomaster squamosus* | bico-reto-de-banda-branca | R | | Bd-Fl | Nct |
| *Calliphlox amethystina* | estrelinha-ametista | R | | Bd-Fl | Nct |
| **Coraciiformes** | | | | | |
| Alcedinidae | | | | | |
| *Ceryle torquatus* | martim-pescador-grande | R | **x** | Aa | Pis |
| *Chloroceryle americana* | martim-pescador-pequeno | R | **x** | **Aa** | **Pis** |
| **Galbuliformes** | | | | | |
| Bucconidae | | | | | |
| *Nystalus chacuru* | joão-bobo | R | | Bd-Aa | Ins |
| *Malacoptila striata* | barbudo-rajado | R | | Fl | Ins |
| **Piciformes** | | | | | |
| Ramphastidae | | | | | |
| *Ramphastos toco* | tucanuçu | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| Picidae | | | | | |
| *Picumnus cirratus* | pica-pau-anão-barrado | R | **x** | Bd-Fl | Ins |
| *Melanerpes candidus* | birro, pica-pau-branco | R | | Aa | Ins |
| *Veniliornis spilogaster* | picapauzinho-verde-carijó | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| *Piculus aurulentus* | pica-pau-dourado | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| *Colaptes campestris* | pica-pau-do-campo | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Dryocopus lineatus* | pica-pau-de-banda-branca | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Campephilus robustus* | pica-pau-rei | MG, R | | Bd-Fl | Ins |
| **Passeriformes** | | | | | |
| Thamnophilidae | | | | | |
| *Batara cinerea* | matracão | R | | Fl | Ins |
| *Mackenziaena leachii* | borralhara-assobiadora | R | | Fl | Ins |
| *Mackenziaena severa* | borralhara | R | | Bd-Fl | Ins |
| *Thamnophilus caerulescens* | choca-da-mata | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Thamnophilus ruficapillus* | choca-de-chapéu-vermelho | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Dysithamnus mentalis* | choquinha-lisa | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| *Herpsilochmus rufimarginatus* | chorozinho-de-asa-vermelha | R | | Fl | Ins |
| *Drymophila ferruginea* | trovoada | R | | Fl | Ins |
| *Drymophila malura* | choquinha-carijó | R | | Bd-Fl | Ins |
| *Pyriglena leucoptera* | papa-taoca-do-sul | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| *Myrmeciza squamosa* | papa-formiga-de-grota | R | | Fl | Ins |
| Conopophagidae | | | | | |
| *Conopophaga lineata* | chupa-dente | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| Dendrocolaptidae | | | | | |
| *Sittasomus griseicapillus* | arapaçu-verde | R | | Fl | Ins |
| *Lepidocolaptes squamatus* | arapaçu-escamado | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| Furnariidae | | | | | |
| *Furnarius rufus* | joão-de-barro | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Leptasthenura setaria* | grimpeiro | R | **x** | **Fl** | **Ins** |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Nome do táxon | Nome em português | Status | Lev. anterior | Habitat | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|
| *Synallaxis ruficapilla* | pichororé | IUCN, R | x | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Synallaxis spixi* | joão-teneném | R | x | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Cranioleuca pallida* | arredio-pálido | R | x | Bd-Fl | Ins |
| *Certhiaxis cinnamomeus* | curutié | R | x | **Aq** | **Ins** |
| *Phacellodomus rufifrons* | joão-de-pau | R | | Bd-Fl | Ins |
| *Anumbius annumbi* | cochicho | R | x | **Aa** | **Ins** |
| *Syndactyla rufosuperciliata* | trepador-quiete | R | | Bd-Fl | Ins |
| *Philydor lichtensteini* | limpa-folha-ocráceo | R | x | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Philydor rufum* | limpa-folha-de-testa-baia | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Lochmias nematura* | joão-porca | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Xenops rutilans* | bico-virado-carijó | R | | Fl | Ins |
| Tyrannidae | | | | | |
| *Mionectes rufiventris* | abre-asa-de-cabeça-cinza | R | x | Fl | Ins |
| *Leptopogon amaurocephalus* | cabeçudo | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Corythopis delalandi* | estalador | R | | Fl | Ins |
| *Hemitriccus nidipendulus* | tachuri-campainha | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Poecilotriccus plumbeiceps* | tororó | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Todirostrum poliocephalum* | teque-teque | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Todirostrum cinereum* | ferreirinho-relógio | R | | Fl | Ins |
| *Phyllomyias burmeisteri* | piolhinho-chiador | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Phyllomyias fasciatus* | piolhinho | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Phyllomyias griseocapilla* | piolhinho-serrano | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Myiopagis caniceps* | guaracava-cinzenta | R | x | Bd | Ins |
| *Elaenia flavogaster* | guaracava-de-barriga-amarela | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Camptostoma obsoletum* | risadinha | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Serpophaga subcristata* | alegrinho | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Phylloscartes ventralis* | borboletinha-do-mato | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Phylloscartes paulista* | não-pode-parar | R | | Fl | Ins |
| *Tolmomyias sulphurescens* | bico-chato-de-orelha-preta | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Platyrinchus mystaceus* | patinho | R | x | **Fl** | **Ins** |
| *Myiophobus fasciatus* | filipe | R | x | **Aa** | **Ins** |
| *Hirundinea ferruginea* | gibão-de-couro | R | | Aa | Ins |
| *Lathrotriccus euleri* | enferrujado | R | x | Fl | Ins |
| *Contopus cinereus* | papa-moscas-cinzento | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Knipolegus cyanirostris* | maria-preta-de-bico-azulado | R | | Aa | Ins |
| *Knipolegus lophotes* | maria-preta-de-penacho | R | x | **Aa** | **Ins** |
| *Satrapa icterophrys* | suiriri-pequeno | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Xolmis cinereus* | primavera | R | x | **Aa** | **Ins** |
| *Xolmis velatus* | noivinha-branca | R | x | **Aa** | **Ins** |
| *Muscipipra vetula* | tesoura-cinzenta | R | x | **Bd** | **Ins** |
| *Fluvicola nengeta* | lavadeira-mascarada | R | x | **Aa** | **Ins** |
| *Machetornis rixosa* | suiriri-cavaleiro | R | x | **Aa** | **Ins** |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Nome do táxon | Nome em português | Status | Lev. anterior | Habitat | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|
| *Myiozetetes similis* | bentevizinho-de-penacho-vermelho | R | **x** | Aa | Ins |
| *Pitangus sulphuratus* | bem-te-vi | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Megarynchus pitangua* | neinei | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Empidonomus varius* | peitica | R | **x** | **Bd** | **Ins** |
| *Tyrannus albogularis* | suiriri-de-garganta-branca | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Tyrannus melancholicus* | suiriri | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Myiarchus swainsoni* | irré | R | **x** | **Bd** | **Ins** |
| *Myiarchus ferox* | maria-cavaleira | R | **x** | **Bd** | **Ins** |
| *Myiarchus tyrannulus* | maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado | R | | Fl | Ins |
| Cotingidae | | | | | |
| *Pyroderus scutatus* | pavó | MG, R | | Fl | Frg |
| *Neopelma chrysolophum* | fruxu | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| Pipridae | | | | | |
| *Ilicura militaris* | tangarazinho | R | | Fl | Ins |
| *Manacus manacus* | rendeira | R | | Fl | Ins |
| *Chiroxiphia caudata* | tangará | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| Tityridae | | | | | |
| *Pachyramphus viridis* | caneleiro-verde | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Pachyramphus rufus* | caneleiro-cinzento | R | | Fl | Ins |
| *Pachyramphus castaneus* | caneleiro | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| *Pachyramphus polychopterus* | caneleiro-preto | R | **x** | Fl | Ins |
| Vireonidae | | | | | |
| *Cyclarhis gujanensis* | pitiguari | R | **x** | **Bd** | **Ins** |
| *Vireo olivaceus* | juruviara | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| Corvidae | | | | | |
| *Cyanocorax cristatellus* | gralha-do-campo | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| Hirundinidae | | | | | |
| *Progne tapera* | andorinha-do-campo | R | | Aa | Ins |
| *Pygochelidon cyanoleuca* | andorinha-pequena-de-casa | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| *Stelgidopteryx ruficollis* | andorinha-serradora | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| Troglodytidae | | | | | |
| *Troglodytes musculus* | corruíra | R | **x** | **Aa** | **Ins** |
| Turdidae | | | | | |
| *Turdus rufiventris* | sabiá-laranjeira | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Turdus leucomelas* | sabiá-barranco | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Turdus amaurochalinus* | sabiá-poca | R | | Bd-Fl | Oni |
| *Turdus albicollis* | sabiá-coleira | R | | Fl | Oni |
| Mimidae | | | | | |
| *Mimus saturninus* | sabiá-do-campo | R | **x** | **Aa** | **Oni** |
| Coerebidae | | | | | |
| *Coereba flaveola* | cambacica | R | **x** | Bd-Fl | Oni |
| Thraupidae | | | | | |

Continua

Tabela 2 - Continuação

| Nome do táxon | Nome em português | Status | Lev. anterior | Habitat | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|
| *Schistochlamys ruficapillus* | bico-de-veludo | R | **x** | **Bd** | **Oni** |
| *Nemosia pileata* | saíra-de-chapéu-preto | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Trichothraupis melanops* | tiê-de-topete | R | **x** | **Fl** | **Oni** |
| *Piranga flava* | sanhaçu-de-fogo | R | | Aa | Oni |
| *Tachyphonus coronatus* | tiê-preto | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Thraupis sayaca* | sanhaçu-cinzento | R | **x** | **Aa** | **Oni** |
| *Pipraeidea melanonota* | saíra-viúva | R | | Bd-Fl | Oni |
| *Tangara desmaresti* | saíra-lagarta | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Tangara cyanoventris* | saíra-douradinha | R | **x** | Bd-Fl | Oni |
| *Tangara cayana* | saíra-amarela | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Tersina viridis* | saí-andorinha | R | | Bd | Oni |
| *Dacnis cayana* | saí-azul | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Hemithraupis ruficapilla* | saíra-ferrugem | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Conirostrum speciosum* | figuinha-de-rabo-castanho | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| Emberizidae | | | | | |
| *Zonotrichia capensis* | tico-tico | R | **x** | **Aa** | **Oni** |
| *Ammodramus humeralis* | tico-tico-do-campo | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Haplospiza unicolor* | cigarra-bambu | R | | Fl | Grm |
| *Poospiza lateralis* | quete | R | **x** | Bd-Fl | Grm |
| *Sicalis flaveola* | canário-da-terra-verdadeiro | MG, R | | Aa | Grm |
| *Emberizoides herbicola* | canário-do-campo | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Embernagra platensis* | sabiá-do-banhado | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Volatinia jacarina* | tiziu | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Sporophila lineola* | bigodinho | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| *Sporophila caerulescens* | coleirinho | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| Cardinalidae | | | | | |
| *Saltator similis* | trinca-ferro-verdadeiro | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| Parulidae | | | | | |
| *Parula pitiayumi* | mariquita | R | **x** | Fl | Ins |
| *Geothlypis aequinoctialis* | pia-cobra | R | **x** | **Bd-Fl** | **Ins** |
| *Basileuterus culicivorus* | pula-pula | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| *Basileuterus leucoblepharus* | pula-pula-assobiador | R | **x** | **Fl** | **Ins** |
| Icteridae | | | | | |
| *Pseudoleistes guirahuro* | chopim-do-brejo | R | **x** | **Aa** | **Oni** |
| *Molothrus bonariensis* | vira-bosta | R | **x** | **Aa** | **Oni** |
| Fringillidae | | | | | |
| *Carduelis magellanica* | pintassilgo | R | **x** | **Fl** | **Oni** |
| *Euphonia chlorotica* | fim-fim | R | **x** | **Bd-Fl** | **Oni** |
| *Euphonia cyanocephala* | gaturamo-rei | R | | Bd-Fl | Oni |
| Estrildidae | | | | | |
| *Estrilda astrild* | bico-de-lacre | R | **x** | **Aa** | **Grm** |
| Passeridae | | | | | |
| *Passer domesticus* | pardal | R | | Aa | Oni |

Tabela 3 - Lista de espécies da avifauna identificadas nas seis áreas de amostragem da Flona de Passa Quatro (1993-2007).

| Nome do Táxon | Nome em Português | Áreas Amostradas | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| **Anseriformes** | | | | | | | | | | |
| Anatidae | | | | | | | | | | |
| *Amazonetta brasiliensis* | pé-vermelho | | | | | | | | | x |
| **Galliformes** | | | | | | | | | | |
| Cracidae | | | | | | | | | | |
| *Penelope obscura* | jacuaçu | | | | | | x | x | x | x |
| **Ciconiiformes** | | | | | | | | | | |
| Ardeidae | | | | | | | | | | |
| *Nycticorax nycticorax* | savacu | | x | | | | | | | |
| *Butorides striata* | socozinho | | | | | | | | | x |
| *Egretta thula* | garça-branca-pequena | | | | | | | | x | |
| **Cathartiformes** | | | | | | | | | | |
| Cathartidae | | | | | | | | | | |
| *Cathartes aura* | urubu-de-cabeça-vermelha | | x | | | | | | | x |
| *Coragyps atratus* | urubu-de-cabeça-preta | | x | | x | | | x | x | x |
| **Falconiformes** | | | | | | | | | | |
| Accipitridae | | | | | | | | | | |
| *Elanus leucurus* | gavião-peneira | | | | | | | | | |
| *Heterospizias meridionalis* | gavião-caboclo | | | | | | | | | |
| *Rupornis magnirostris* | gavião-carijó | | | | | | | x | | x |
| *Buteo albicaudatus* | gavião-de-rabo-branco | | x | | | | | | | |
| Falconidae | | | | | | | | | | |
| *Caracara plancus* | caracará | | x | | | | x | | x | x |
| *Milvago chimachima* | carrapateiro | | | | | | | x | | |
| *Herpetotheres cachinnans* | acauã | | | | | | | | | x |
| **Gruiformes** | | | | | | | | | | |
| Rallidae | | | | | | | | | | |
| *Aramides saracura* | saracura-do-mato | | x | | | | | | | x |
| *Porzana albicollis* | sanã-carijó | | | | | | | | | |
| *Pardirallus nigricans* | saracura-sanã | | | | | | | | x | x |
| Cariamidae | | | | | | | | | | |
| *Cariama cristata* | seriema | | | | | | | | x | x |
| **Charadriiformes** | | | | | | | | | | |
| Charadriidae | | | | | | | | | | |
| *Vanellus chilensis* | quero-quero | | | | | | | x | x | x |
| Jacanidae | | | | | | | | | | |
| *Jacana jacana* | jaçanã | | | | | | | | | x |
| **Columbiformes** | | | | | | | | | | |
| Columbidae | | | | | | | | | | |
| *Columbina talpacoti* | rolinha-roxa | | | | | | | | | x |

Tabela 3 - Continuação

| Nome do Táxon | Nome em Português | Áreas Amostradas | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| *Columbina squammata* | fogo-apagou | | | | | | | | | |
| *Patagioenas picazuro* | asa-branca | | x | | x | | | x | | x |
| *Leptotila verreauxi* | juriti-pupu | | | | x | | x | | x | |
| **Psittaciformes** | | | | | | | | | | |
| Psittacidae | | | | | | | | | | |
| *Aratinga leucophthalma* | periquitão-maracanã | | x | | x | | x | x | | |
| *Aratinga áurea* | periquito-rei | | | | | | | | | x |
| *Forpus xanthopterygius* | tuim | | x | | | | | | | |
| *Brotogeris chiriri* | periquito-de-encontro-amarelo | | x | | x | | | x | | x |
| *Pionus maximiliani* | maitaca-verde | | | | | | x | | | |
| **Cuculiformes** | | | | | | | | | | |
| Cuculidae | | | | | | | | | | |
| *Piaya cayana* | alma-de-gato | | | | x | | x | | | |
| *Crotophaga ani* | anu-preto | | | | | | | | | x |
| *Guira guira* | anu-branco | | | | | | | | | x |
| *Tapera naevia* | saci | | | | | | | x | | x |
| **Strigiformes** | | | | | | | | | | |
| Tytonidae | | | | | | | | | | |
| *Tyto alba* | coruja-da-igreja | | | | | | | | | x (1) |
| Strigidae | | | | | | | | | | |
| *Megascops choliba* | corujinha-do-mato | | x | | | | | | | |
| *Pulsatrix koeniswaldiana* | murucututu-de-barriga-amarela | | | | | | | | | |
| *Strix hylophila* | coruja-listrada | | | | | | | | | x |
| *Strix virgata* | coruja-do-mato | | | | | | | | x | |
| *Glaucidium brasilianum* | caburé | | x | | | | | | | |
| *Athene cunicularia* | coruja-buraqueira | | | | | | | | | x |
| **(1)** Identificação à partir de carcaças encontradas no forro do alojamento. | | | | | | | | | | |
| Caprimulgidae | | | | | | | | | | |
| *Nyctidromus albicollis* | bacurau | | x | | | | | | | |
| **Apodiformes** | | | | | | | | | | |
| Apodidae | | | | | | | | | | |
| *Streptoprocne zonaris* | taperuçu-de-coleira-branca | | x | | | | | | | |
| *Chaetura meridionalis* | andorinhão-do-temporal | | x | | | | | | | |
| Trochilidae | | | | | | | | | | |
| *Phaethornis eurynome* | rabo-branco-de-garganta-rajada | | | | | x | x | | | |
| *Eupetomena macroura* | beija-flor-tesoura | | | | x | | x | | x | |
| *Florisuga fusca* | beija-flor-preto | | | | | | | | | |
| *Anthracothorax nigricollis* | beija-flor-de-veste-preta | | | | | | | | | |
| *Chlorostilbon lucidus* | besourinho-de-bico-vemelho | | | | | | | x | | |

Continua

Tabela 3 - Continuação

| Nome do Táxon | Nome em Português | Áreas Amostradas | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| *Thalurania glaucopis* | beija-flor-de-fronte-violeta | | | | | | x | | x | |
| *Leucochloris albicollis* | beija-flor-de-papo-branco | | x | | | | x | | | |
| *Amazilia láctea* | beija-flor-de-peito-azul | | | | | | | | | |
| *Clytolaema rubricauda* | beija-flor-rubi | | | | | | x | | | x |
| *Heliothryx auritus* | beija-flor-de-bochecha-azul | | | | | | | | x | x |
| *Heliomaster squamosus* | bico-reto-de-banda-branca | | | | | | | x | | x |
| *Calliphlox amethystina* | estrelinha-ametista | | | | | | | | x | x |
| **Coraciiformes** | | | | | | | | | | |
| Alcedinidae | | | | | | | | | | |
| *Ceryle torquatus* | martim-pescador-grande | | | | | | | | | |
| *Chloroceryle americana* | martim-pescador-pequeno | | | | | | | | x | |
| **Galbuliformes** | | | | | | | | | | |
| Bucconidae | | | | | | | | | | |
| *Nystalus chacuru* | joão-bobo | | x | | | | | | | |
| *Malacoptila striata* | barbudo-rajado | | | | | x | | | | |
| **Piciformes** | | | | | | | | | | |
| Ramphastidae | | | | | | | | | | |
| *Ramphastos toco* | tucanuçu | | | | x | | x | | | |
| Picidae | | | | | | | | | | |
| *Picumnus cirratus* | pica-pau-anão-barrado | | | | | | | x | | |
| *Melanerpes candidus* | birro, pica-pau-branco | | | | x | | | | | |
| *Veniliornis spilogaster* | picapauzinho-verde-carijó | | | | x | | | | | |
| *Piculus aurulentus* | pica-pau-dourado | | | | x | | | | | x |
| *Colaptes campestris* | pica-pau-do-campo | | | | | | | x | x | x |
| *Dryocopus lineatus* | pica-pau-de-banda-branca | | | | | | | x | | |
| *Campephilus robustus* | pica-pau-rei | | | | x | | | | | |
| **Passeriformes** | | | | | | | | | | |
| Thamnophilidae | | | | | | | | | | |
| *Batara cinérea* | matracão | | x | | | | | | x | |
| *Mackenziaena leachii* | borralhara-assobiadora | | | | x | | | | | |
| *Mackenziaena severa* | borralhara | | | | x | | | | x | |
| *Thamnophilus caerulescens* | choca-da-mata | x | x | | x | | x | x | | |
| *Thamnophilus ruficapillus* | choca-de-chapéu-vermelho | | | | | | | | | |
| *Dysithamnus mentalis* | choquinha-lisa | | | x | x | x | x | | | |
| *Herpsilochmus rufimarginatus* | chorozinho-de-asa-vermelha | | | | x | | | | | |
| *Drymophila ferruginea* | trovoada | | | | x | | | | | |
| *Drymophila malura* | choquinha-carijó | x | x | x | | | | | | x |
| *Pyriglena leucoptera* | papa-taoca-do-sul | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| *Myrmeciza squamosa* | papa-formiga-de-grota | | | | x | | | | | |
| Conopophagidae | | | | | | | | | | |
| *Conopophaga lineata* | chupa-dente | x | | x | x | x | x | | | |
| Dendrocolaptidae | | | | | | | | | | |
| *Sittasomus griseicapillus* | arapaçu-verde | x | x | x | x | x | | x | | x |

Continua

Tabela 3 - Continuação

| Nome do Táxon | Nome em Português | Áreas Amostradas | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| *Lepidocolaptes squamatus* | arapaçu-escamado | | | | | | x | | | |
| Furnariidae | | | | | | | | | | |
| *Furnarius rufus* | joão-de-barro | | x | | x | | x | x | x | x |
| *Leptasthenura setaria* | grimpeiro | | x | | x | | x | x | x | x |
| *Synallaxis ruficapilla* | pichororé | | | x | x | x | x | | | x |
| *Synallaxis spixi* | joão-teneném | x | x | | x | | | | | x |
| *Cranioleuca pallida* | arredio-pálido | | | | | | | | x | x |
| *Certhiaxis cinnamomeus* | curutié | | | | | | | | x | x |
| *Phacellodomus rufifrons* | joão-de-pau | | | | | | | | x | x |
| *Anumbius annumbi* | cochicho | | | | | | | | | |
| *Syndactyla rufosuperciliata* | trepador-quiete | | | | | | | | x | x |
| *Philydor lichtensteini* | limpa-folha-ocráceo | | | | | | | | | |
| *Philydor rufum* | limpa-folha-de-testa-baia | | | | x | | x | | | |
| *Lochmias nematura* | joão-porca | | | x | | | x | x | x | x |
| *Xenops rutilans* | bico-virado-carijó | | | | | | | x | | |
| Tyrannidae | | | | | | | | | | |
| *Mionectes rufiventris* | abre-asa-de-cabeça-cinza | | | x | | x | | x | x | x |
| *Leptopogon amaurocephalus* | cabeçudo | | | | x | | | | | |
| *Corythopis delalandi* | estalador | | | | | x | x | | | |
| *Hemitriccus nidipendulus* | tachuri-campainha | | | | x | | | | | |
| *Poecilotriccus plumbeiceps* | tororó | | | | x | | | | | |
| *Todirostrum poliocephalum* | teque-teque | | | | x | | | x | | x |
| *Todirostrum cinereum* | ferreirinho-relógio | | | | x | | | x | | |
| *Phyllomyias burmeisteri* | piolhinho-chiador | | | | | | | | | |
| *Phyllomyias fasciatus* | piolhinho | | x | | x | | | x | x | x |
| *Phyllomyias griseocapilla* | piolhinho-serrano | | | | | | | | | |
| *Myiopagis caniceps* | guaracava-cinzenta | | | | | | | | | |
| *Elaenia flavogaster* | guaracava-de-barriga-amarela | | | | | | | | x | x |
| *Camptostoma obsoletum* | risadinha | | x | x | | | x | x | | x |
| *Serpophaga subcristata* | alegrinho | | | | | | | | | |
| *Phylloscartes ventralis* | borboletinha-do-mato | x | x | | x | | | | | |
| *Phylloscartes paulista* | não-pode-parar | x | | | | x | | | | |
| *Tolmomyias sulphurescens* | bico-chato-de-orelha-preta | x | x | | | x | x | x | x | |
| *Platyrinchus mystaceus* | patinho | | | | x | x | x | | | |
| *Myiophobus fasciatus* | filipe | x | | | | | | | | |
| *Hirundinea ferruginea* | gibão-de-couro | x | | | | | | | | |
| *Lathrotriccus euleri* | enferrujado | | x | | | x | x | | | |
| *Contopus cinereus* | papa-moscas-cinzento | | | | | | | | | |
| *Knipolegus cyanirostris* | maria-preta-de-bico-azulado | | | | | | | | | x |
| *Knipolegus lophotes* | maria-preta-de-penacho | | | | | | | x | | x |
| *Satrapa icterophrys* | suiriri-pequeno | | | | | | | | | |
| *Xolmis cinereus* | primavera | | | | | | | | | |
| *Xolmis velatus* | noivinha-branca | | | | | | | | | |

Continua

Tabela 3 - Continuação

| Nome do Táxon | Nome em Português | Áreas Amostradas | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| *Muscipipra vetula* | tesoura-cinzenta | | x | | | | | | | |
| *Fluvicola nengeta* | lavadeira-mascarada | | | | x | | | | | x |
| *Machetornis rixosa* | suiriri-cavaleiro | | | | | | | x | | |
| *Myiozetetes similis* | bentevizinho-de-penacho-vermelho | | | | | | | x | | |
| *Pitangus sulphuratus* | bem-te-vi | | x | | x | | x | x | | x |
| *Megarynchus pitangua* | neinei | | | | | | | | | |
| *Empidonomus varius* | peitica | | | | | | | | | |
| *Tyrannus albogularis* | suiriri-de-garganta-branca | | | | | | | | | |
| *Tyrannus melancholicus* | suiriri | | | | | | x | x | | |
| *Myiarchus swainsoni* | ire | | | | | | | | | |
| *Myiarchus ferox* | maria-cavaleira | | x | | | | | | | |
| *Myiarchus tyrannulus* | maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado | | x | | | | | | | |
| Cotingidae | | | | | | | | | | |
| *Pyroderus scutatus* | pavó | | | | | | | | x | |
| *Neopelma chrysolophum* | fruxu | | | | | | | | | |
| Pipridae | | | | | | | | | | |
| *Ilicura militaris* | tangarazinho | | | | x | x | x | | | |
| *Manacus manacus* | rendeira | | | | x | | | | x | |
| *Chiroxiphia caudata* | tangará | x | x | x | x | x | x | | | x |
| Tityridae | | | | | | | | | | |
| *Pachyramphus viridis* | caneleiro-verde | | | | | | | | | |
| *Pachyramphus rufus* | caneleiro-cinzento | | | | x | | x | | | x |
| *Pachyramphus castaneus* | caneleiro | | | | | | x | | | |
| *Pachyramphus polychopterus* | caneleiro-preto | | | | | | | | x | x |
| Vireonidae | | | | | | | | | | |
| *Cyclarhis gujanensis* | pitiguari | x | x | | x | | x | x | x | x |
| *Vireo olivaceus* | juruviara | | | | x | | | | x | |
| Corvidae | | | | | | | | | | |
| *Cyanocorax cristatellus* | gralha-do-campo | | | | | | | x | x | x |
| Hirundinidae | | | | | | | | | | |
| *Progne tapera* | andorinha-do-campo | | x | | x | | | | | |
| *Pygochelidon cyanoleuca* | andorinha-pequena-de-casa | | x | | x | | | | | x |
| *Stelgidopteryx ruficollis* | andorinha-serradora | | x | | | | | | | x |
| Troglodytidae | | | | | | | | | | |
| *Troglodytes musculus* | corruíra | | | | | | x | x | | x |
| Turdidae | | | | | | | | | | |
| *Turdus rufiventris* | sabiá-laranjeira | | x | | x | | x | x | x | x |
| *Turdus leucomelas* | sabiá-barranco | | | | | | | x | x | |
| *Turdus amaurochalinus* | sabiá-poca | | | | | | | | x | |
| *Turdus albicollis* | sabiá-coleira | | | | x | x | x | | | |
| Mimidae | | | | | | | | | | |
| *Mimus saturninus* | sabiá-do-campo | | | | | | | | | |
| Coerebidae | | | | | | | | | | |

Continua

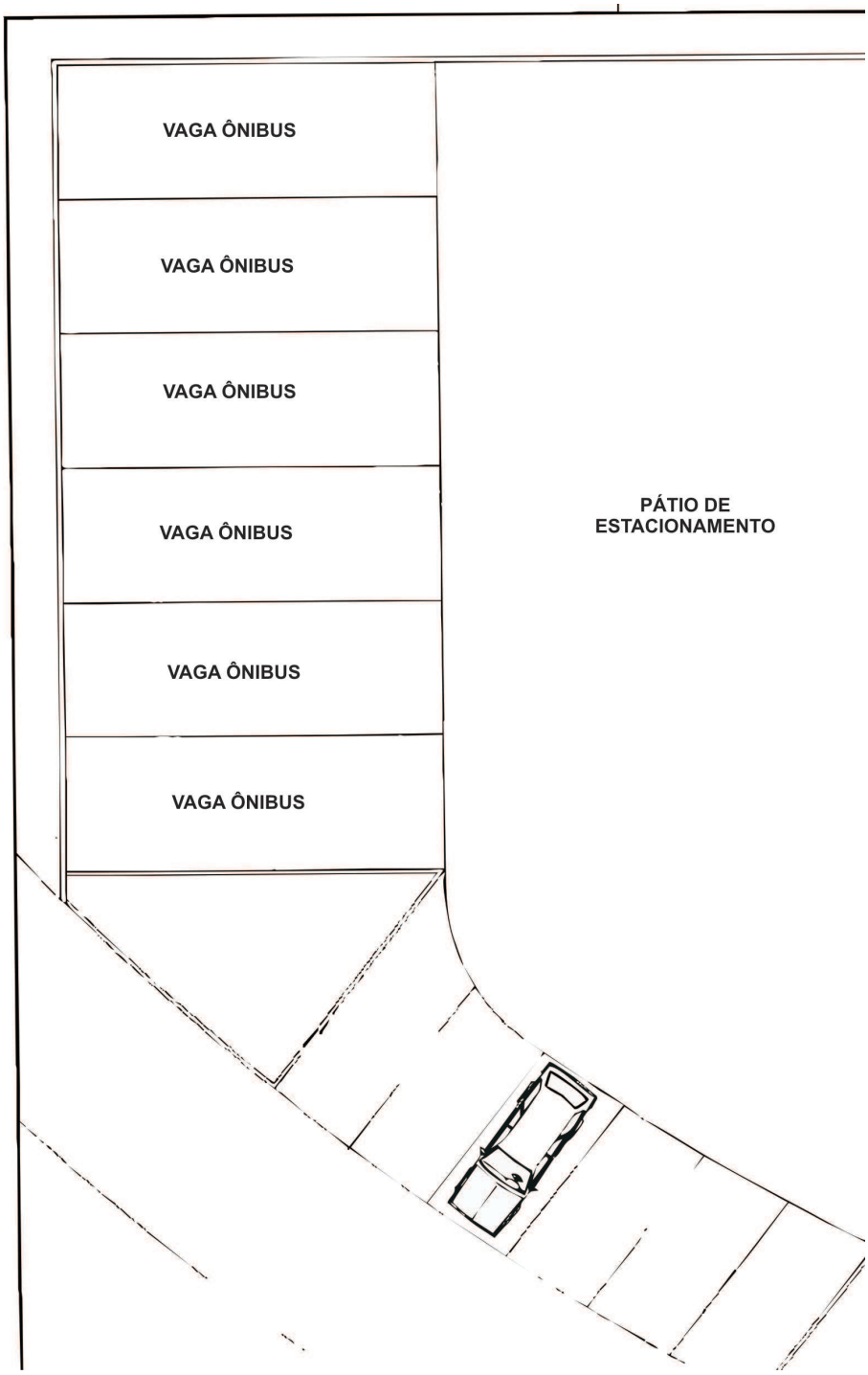
Tabela 3 - Continuação

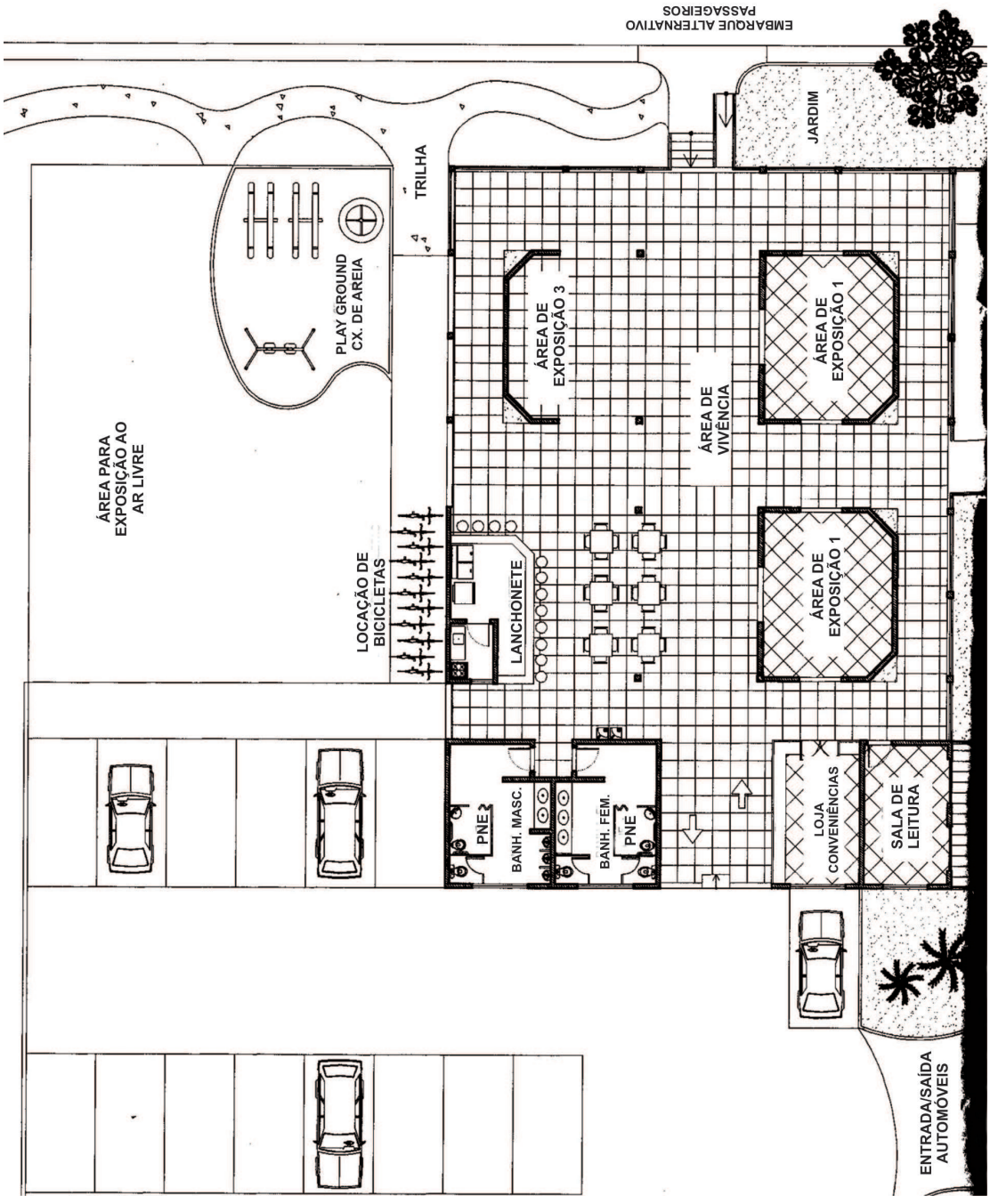
| Nome do Táxon | Nome em Português | Áreas Amostradas | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| *Coereba flaveola* | cambacica | | | | | | | | | x |
| Thraupidae | | | | | | | | | | |
| *Schistochlamys ruficapillus* | bico-de-veludo | | | | | | | | | |
| *Nemosia pileata* | saíra-de-chapéu-preto | | | | | | x | x | | x |
| *Trichothraupis melanops* | tiê-de-topete | x | x | x | x | x | x | | | x |
| *Piranga flava* | sanhaçu-de-fogo | | | | x | | | | | x |
| *Tachyphonus coronatus* | tiê-preto | | | | | x | | x | x | |
| *Thraupis sayaca* | sanhaçu-cinzento | | x | | | | x | x | x | x |
| *Pipraeidea melanonota* | saíra-viúva | | | | | | x | | | |
| *Tangara desmaresti* | saíra-lagarta | | | | x | | x | x | | |
| *Tangara cyanoventris* | saíra-douradinha | | x | | x | | x | x | | |
| *Tangara cayana* | saíra-amarela | | x | | x | | x | x | | x |
| *Tersina viridis* | saí-andorinha | | | | | | x | | | |
| *Dacnis cayana* | saí-azul | | x | | x | | x | x | | x |
| *Hemithraupis ruficapilla* | saíra-ferrugem | | x | | x | | | | x | x |
| *Conirostrum speciosum* | figuinha-de-rabo-castanho | | x | | | | | x | | x |
| Emberizidae | | | | | | | | | | |
| *Zonotrichia capensis* | tico-tico | | x | | x | | | x | x | x |
| *Ammodramus humeralis* | tico-tico-do-campo | | | | | | | | | |
| *Haplospiza unicolor* | cigarra-bambu | x | | | | | | | | |
| *Poospiza lateralis* | quete | | | | | | | | | |
| *Sicalis flaveola* | canário-da-terra-verdadeiro | | | | | | | | | x |
| *Emberizoides herbicola* | canário-do-campo | | | | | | | | | |
| *Embernagra platensis* | sabiá-do-banhado | | | | | | | | | |
| *Volatinia jacarina* | tiziu | | | | x | | x | | | x |
| *Sporophila lineola* | bigodinho | | | | | | | | | |
| *Sporophila caerulescens* | coleirinho | | | | | | | | | |
| Cardinalidae | | | | | | | | | | |
| *Saltator similis* | trinca-ferro-verdadeiro | | x | x | x | | x | x | x | x |
| Parulidae | | | | | | | | | | |
| *Parula pitiayumi* | mariquita | | | | | | | | x | x |
| *Geothlypis aequinoctialis* | pia-cobra | | | | | | | | | x |
| *Basileuterus culicivorus* | pula-pula | x | x | x | x | | x | x | x | |
| *Basileuterus leucoblepharus* | pula-pula-assobiador | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Icteridae | | | | | | | | | | |
| *Pseudoleistes guirahuro* | chopim-do-brejo | | | | | | | | | |
| *Molothrus bonariensis* | vira-bosta | | | | | | | | | |
| Fringillidae | | | | | | | | | | |
| *Carduelis magellanica* | pintassilgo | | | | | | | | x | x |
| *Euphonia chlorotica* | fim-fim | | | | | | x | x | | x |
| *Euphonia cyanocephala* | gaturamo-rei | | | | | | | | x | x |
| Estrildidae | | | | | | | | | | |
| *Estrilda astrild* | bico-de-lacre | | | | | | | | | |
| Passeridae | | | | | | | | | | |
| *Passer domesticus* | pardal | | | | | | | x | x | x |

Continua

# Anexo 13

Projeto do Centro de Visitantes da
Flona de Passa Quatro


VAGA ÔNIBUS
VAGA ÔNIBUS
VAGA ÔNIBUS
VAGA ÔNIBUS
VAGA ÔNIBUS
VAGA ÔNIBUS
PÁTIO DE
ESTACIONAMENTO


EMBARQUE ALTERNATIVO
PASSAGEIROS
JARDIM
TRILHA
PLAY GROUND
CX. DE AREIA
ÁREA PARA
EXPOSIÇÃO AO
AR LIVRE
ÁREA DE
EXPOSIÇÃO 3
ÁREA DE
VIVÊNCIA
ÁREA DE
EXPOSIÇÃO 1
LOCAÇÃO DE
BICICLETAS
LANCHONETE
ÁREA DE
EXPOSIÇÃO 1
PNE
BANH. MASC.
BANH. FEM.
PNE
LOJA
CONVENIÊNCIAS
SALA DE
LEITURA
ENTRADA/SAÍDA
AUTOMÓVEIS

## Considerações:

1 - Os serviços disponibilizados para o Centro de visitantes como: lanchonete, locação de bicicletas, loja de conveniências deverão ser terceirizados;

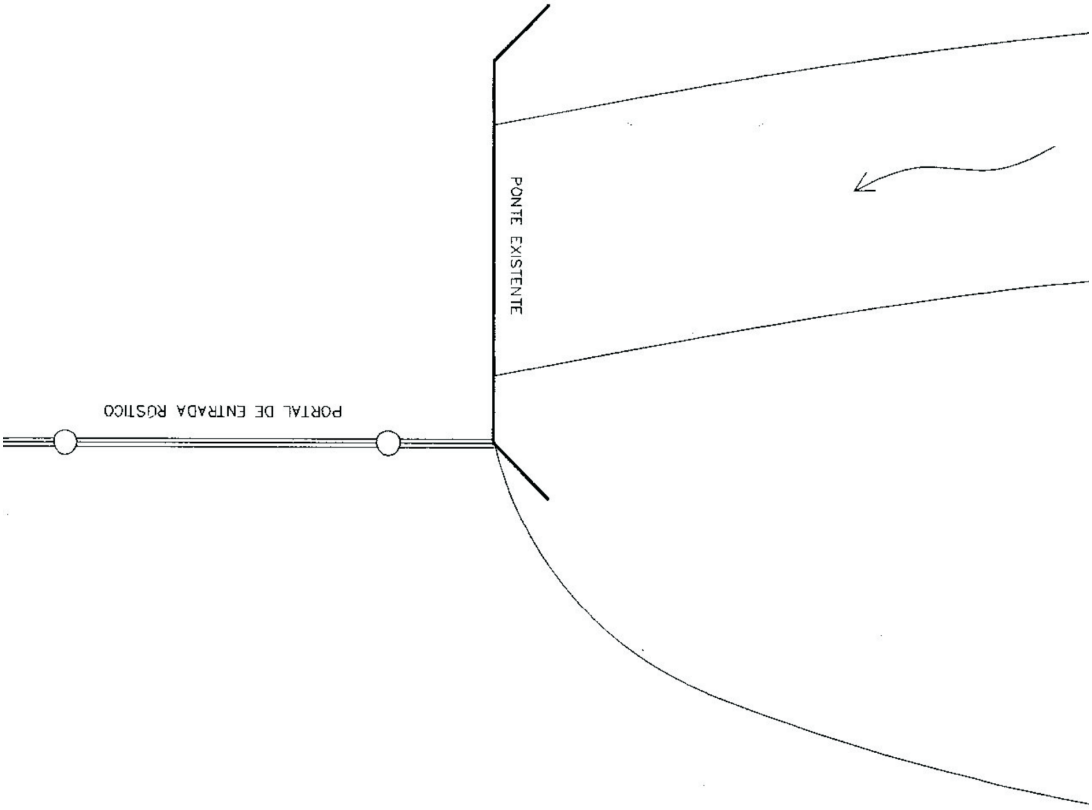
2 - As trilhas ligarão o centro de visitantes à entrada do parque. Ao longo da trilha deverão ser implatados pontos de atração ao visitante/turista a fim de suavizar o trecho de caminhada;

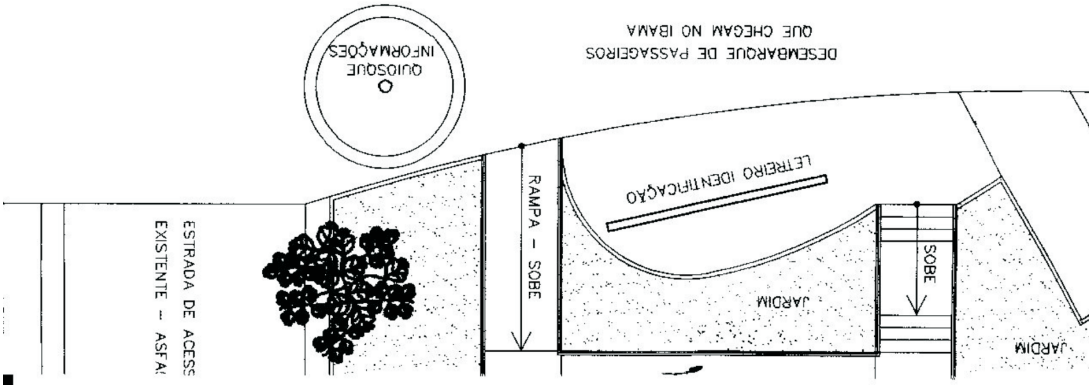
3 - O transporte alternativo para portadores de necessidades especiais (PNE) deverá ser estudado de forma que tenha o menor impacto possível ao meio ambiente;

4 - A acessibilidade ao centro de visitantes estará garantida com a implantação de rampas, sanitários para PNE, guarda-corpos;

5 - O centro de visitantes disponibilizará cestas coloridas para coleta seletiva de todo lixo gerado.

RIO
EDIFICAÇÃO EXISTENTE
A DEMOLIR
JARDIM
RAMPA
SOBE


PONTE EXISTENTE
PORTAL DE ENTRADA RÚSTICO


QUIOSQUE
INFORMAÇÕES
DESEMBARQUE DE PASSAGEIROS
QUE CHEGAM NO IBAMA
LETREIRO IDENTIFICAÇÃO
RAMPA – SOBE
JARDIM
SOBE
JARDIM
ESTRADA DE ACESS
EXISTENTE – ASFA

EDIFICAÇÃO EXISTENTE
A DEMOLIR

R B
ENGENHARIA

FOLHA
01/01

DATA
05/12/2007

OBRA
ELABORAÇÃO DE CENTRO DE VISITANTES

CLIENTE
IBAMA

LOCAL
BAIRRO TABOÃO – PASSA-QUATRO – MG

ASSUNTO
ARQUITETURA
ESTUDO

ARQUIVO
P4-ibama.dwg

ESCALAS
INDICADAS

1- VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
2- TODOS OS DIREITOS SÃO RESERVADOS

TELEFONES : 12 9115-1999
35 3371-1288
2430

E-MAIL :
samuel.engcivil@ig.com.br

# Anexo 14

Diagnóstico socioeconômico ambiental do entorno da Flona de Passa Quatro

## 1 Introdução

As zonas de amortecimento foram criadas para promover a adequada utilização dos recursos naturais, seja pelas atividades econômicas ou pelas ocupações humanas nas áreas próximas às unidades de conservação. De acordo com Chagas et al. (2003), os limites da zona foram estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), pela Resolução n° 13/90, como todo o território localizado entre os limites das unidades de conservação e um raio de 10 quilômetros.

No caso especificamente da Floresta Nacional de Passa Quatro, a zona de amortecimento abrange os municípios de Passa Quatro e Itanhandu, localizados na Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas, na divisa com os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. Situados na Serra da Mantiqueira, com altitudes que variam entre 900 e 2.790 m, a paisagem é bem diversificada, com a presença de picos, vales, rios encachoeirados, reservas da fauna e da flora típicas de áreas florestais e campestres, além da ocupação urbana e rural.

No intuito de realizar a caracterização das condições socioambientais da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, primeiramente discutiremos os materiais e os métodos necessários para atingir os objetivos propostos. Posteriormente, a partir de informações obtidas em visitas de campo, em dados secundários, em referências bibliográficas e na interpretação de materiais cartográficos e de imagens de satélite, serão demonstradas as características naturais, demográficas, socioeconômicas e paisagísticas da área de estudo. Na seqüência, a partir da interpretação dos questionários aplicados aos moradores da zona de amortecimento, partiremos para a análise da percepção dos entrevistados a respeito das condições socioambientais de seu espaço vivido.

Buscando colaborar para a melhor utilização dos recursos naturais e construídos, apontaremos algumas considerações acerca da forma de ocupação do espaço no meio urbano e rural, para melhorar as condições de vida dos moradores sem comprometer decisivamente os recursos.

## 2 Materiais e métodos

Para atingir os objetivos propostos neste relatório, duas etapas foram fundamentais: primeiramente, buscar o conhecimento empírico dos municípios pertencentes à zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, por meio de revisão bibliográfica, análise de materiais cartográficos e de imagens de satélite, e as visitas de campo.

**a)** revisão bibliográfica: a utilização de livros, artigos e relatórios de pesquisas colaborou para compreender a forma de ocupação do espaço regional, estabelecer os métodos de análise e discutir formas mais adequadas para a produção do espaço na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

**b)** análise de materiais cartográficos e de imagens de satélite: através da interpretação das cartas topográficas do IBGE em escala de 1:50.000 (folhas Passa Quatro, Virgínia e Agulhas Negras) e 1:250.000 (folhas Guaratinguetá e Volta Redonda) e de imagens de satélite Landsat TM-5 obtidas no site da Embrapa (http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br), foram analisadas as características geomorfológicas, hídricas, biogeográficas e de ocupação do solo dos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro, assim como das áreas dos entornos.

**c)** visitas de campo: além da aplicação dos questionários, os trabalhos de campo permitiram interpretar *in loco* aspectos referentes às condições naturais e de produção do espaço da área de estudo.

Posteriormente, no intuito de analisar as condições socioambientais, foram

utilizados dados primários e secundários. Autores como Bravo & Vera (1993), Güell (1997), Verona (2003) e Andrade (2005) já enfatizaram que para os estudos referentes à qualidade de vida e à qualidade ambiental, de um determinado espaço geográfico, é fundamental a interação entre os indicadores quantitativos e a percepção dos moradores.

Assim, foram interagidos os indicadores obtidos pelos dados secundários com as opiniões dos moradores entrevistados. Para isso, os indicadores demográficos, socioambientais e econômicos utilizados foram procedentes de órgãos de planejamento que atuam em âmbito estadual e/ou nacional, permitindo a comparação entre unidades político-administrativas distintas, além de mais confiabilidade de tais órgãos quanto aos métodos de coleta e de agrupamento dos variados indicadores.

**a)** Obtenção e interpretação de dados secundários: técnicas quantitativas possibilitam mais objetividade e precisão nas análises, contribuindo para o conhecimento da realidade de um local, região ou país, assim como para comparar unidades espaciais distintas e traçar uma evolução histórica do atributo escolhido (GERARDI & SILVA, 1981).

Os censos demográficos do IBGE, dos anos de 1970, 1980, 1991 e 2000 foram utilizados para demonstrar o ritmo de crescimento da população, sendo separados de acordo com o local de residência. A contagem da população de 2007, realizada pelo IBGE, serviu para ilustrar a situação atual de ambos os municípios.

Os indicadores econômicos, que tiveram como fontes os sites do Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (Indi) – www.indi.mg.gov.br – e do IBGE –www.ibge.gov.br –, tinham a finalidade de demonstrar aspectos como o Produto Interno Bruto, a participação dos setores econômicos na geração de emprego e de recursos financeiros, e a distribuição das atividades produtivas entre os municípios pesquisados.

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil realizado em conjunto pela Fundação João Pinheiro, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), serviu de fonte para a discussão dos dados referentes às condições de renda, escolaridade e qualidade socioambiental da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, assim como para comparar a realidade dos municípios que a compõem, com as situações da Microrregião de São Lourenço, da Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas e do estado de Minas Gerais. As informações obtidas no Atlas do Desenvolvimento Humano foram complementadas por dados obtidos no Ipea – www.ipea.gov.br – como o caso do percentual de moradores que vivem em residências com coleta de lixo.

**b)** Elaboração, aplicação e interpretação de questionários: para verificar a percepção dos moradores com relação às condições socioambientais de seu espaço vivido foram aplicados questionários com habitantes dos municípios contemplados neste relatório.

De acordo com Oliveira (1999), é necessário conhecer a opinião dos moradores sobre as transformações que ocorrem em sua localidade e/ou região para, assim, planejar as ações sobre dado território, com maior eficiência e com melhores resultados, já que são julgados os interesses e as necessidades do usuário direto.

O questionário, no caso específico deste trabalho, foi o instrumento de pesquisa considerado mais eficiente para conhecermos as necessidades, os interesses e o grau de satisfação da população com o seu meio, assim como a relação com a Floresta Nacional de Passa Quatro. Segundo Guidugli (2001), os questionários servem como instrumentos para coletas de dados primários para a pesquisa dos aspectos que não possuem informações precisas.

O referido instrumento de pesquisas foi dividido em cinco partes (Anexo 1):

**a)** identificação familiar: por meio do perfil demográfico e socioeconômico das famílias entrevistadas;
**b)** condições da residência: caracterizar as habitações dos moradores quanto à existência de serviços básicos para a qualidade de vida de uma família, tais como água, energia elétrica, coleta e disposição de resíduos, e a presença de utensílios domésticos e de veículos;
**c)** manifestações culturais e associativismo: conhecer o grau de interação entre os moradores questionados e deles com os órgãos governamentais e do terceiro setor;
**d)** percepção ambiental: conhecer a relação e o grau de satisfação entre os moradores entrevistados e seu espaço vivido quanto aos serviços públicos de infra-estrutura e de condições ambientais;
**e)** relação das comunidades com a Flona de Passa Quatro: na última parte do questionário a intenção foi saber como os entrevistados percebem a unidade de conservação e o nível de interação entre os moradores e a Floresta Nacional de Passa Quatro.

Por determinação dos servidores da Flona de Passa Quatro, os 300 questionários foram distribuídos nas áreas urbana e rural, apesar do maior percentual ser de moradores das áreas urbanas de ambos os municípios. A aplicação do questionário ocorreu em agosto de 2007, contando com a colaboração de alunos dos cursos de Ciências Biológicas, Gestão Ambiental, Serviço Social e de Turismo e Hotelaria da FEM/ Faculdade de São Lourenço.

## 3 A zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro

Constitui toda a área pesquisada, abrangendo os municípios de Itanhandu e de Passa Quatro, que totalizam 419,02 quilômetros quadrados, sendo 65,7% da superfície pertencente às terras passa-quatrenses.

Ambos os municípios apresentam características típicas da Serra da Mantiqueira. A significativa amplitude topográfica, que atinge quase 1.900 m entre o ponto mais elevado, Pedra da Mina – 2.790 m, e o ponto com menor altitude, a foz do Ribeirão Itanhandu – 900 m, contribui para a diversidade paisagística encontrada no entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro.

A influência do relevo no clima e, conseqüentemente, na vegetação faz com que ocorra em áreas próximas, do ponto de vista geográfico, espécies típicas da mata tropical semidecídua, das matas de araucárias e dos campos de altitude. Além das interferências no clima e na vegetação, as formas de relevo, caracterizadas pela alta declividade do terreno e pela amplitude topográfica, colaboram para tornar encachoeirados o alto curso do Rio Verde e seus afluentes.

(Foto: Mendes, 2006.)

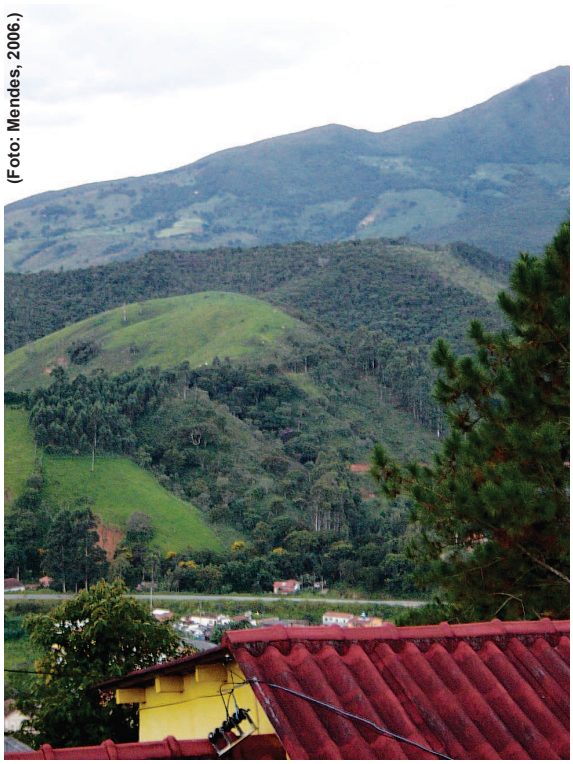


Foto 1 - Vista parcial de Passa Quatro, tendo ao fundo a Serra Fina.

Mesmo com o processo de povoamento remontando ao século XVII, quando partiram as primeiras expedições de bandeirantes em direção ao interior do Brasil Colonial, os municípios foram criados apenas no final do século XIX, caso de Passa Quatro, emancipado em 1888, e no início do século XX, situação de Itanhandu, que se emancipou em 1923 (FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003).

Ao longo do período entre a segunda metade dos séculos XIX e meados do século XX, a cafeicultura teve notória importância para a economia e o povoamento da área de estudo, assim como para as regiões vizinhas. Naquele período tiveram início, também, as atividades turísticas nos municípios do Circuito das Águas, especialmente Caxambu e São Lourenço. A posição geográfica no trajeto entre os centros emissores de turistas, especialmente Rio de Janeiro e São Paulo, e os centros receptores de turistas, contribuiu para que Itanhandu e Passa Quatro passassem a ter certa atividade turística, especialmente na segunda, que foi declarada Estância Hidromineral em 1946 (INDI, 2007).

O crescimento da população é exposto na Tabela 1, em que será demonstrada a evolução da população nos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro entre os anos de 1970 e 2006.

Tabela 1 - Evolução da população em Itanhandu e em Passa Quatro.

| Censo | Itanhandu | Passa Quatro |
|---|---|---|
| 1970 | 9.132 | 11.365 |
| 1980 | 9.691 | 12.045 |
| 1991 | 11.273 | 13.408 |
| 2000 | 12.910 | 14.854 |
| 2006 | 14.429 | 15.293 |

Fonte: IBGE: Censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000; contagem da população de 2007.

O ritmo de crescimento demográfico em ambos os municípios foi relativamente baixo, sendo que no meio rural houve, inclusive, significativo decréscimo da população no período analisado, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - População urbana e rural em Itanhandu e em Passa Quatro, entre 1970 e 2000.

| Censo | Itanhandu Urbana (%) | Itanhandu Rural (%) | Passa Quatro Urbana (%) | Passa Quatro Rural (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1970 | 5259 (57,6) | 3873 (42,4) | 6663 (58,6) | 4702 (41,4) |
| 1980 | 6927 (71,5) | 2764 (28,5) | 7994 (66,4) | 4051 (33,6) |
| 1991 | 9049 (80,3) | 2224 (19,7) | 9149 (68,2) | 4259 (31,8) |
| 2000 | 10521 (81,5) | 2389 (18,5) | 11320 (76,2) | 3534 (23,8) |

Fonte: IBGE: Censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000.

(Foto: Scarpa, 2007).

Foto 2 - Vista parcial da área urbana de Itanhandu.

O decréscimo populacional no meio rural foi fator recorrente em diversas localidades e regiões do País, conforme já citaram Malassis (1973), Martine (1993), Valim (1996), Baeninger (1998; 2003) e Matos (2003).

No caso específico da Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas, diversos municípios apresentaram decréscimo no número de habitantes durante o período analisado (1970-2000). Tal situação se deu, entre outros fatores:

a) pelo reduzido potencial de retenção da população, que se evadiu do meio rural, por parte de cidades pouco populosas e de economia nitidamente agropecuária.

b) devido ao intenso poder de atração de migrantes dos centros regionais do próprio sul de Minas, assim como de variadas localidades das demais macrorregiões de Minas Gerais e dos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro.

A referida situação contribuiu decisivamente para o esvaziamento populacional e econômico de amplos os setores do território nacional, entre eles, áreas mais montanhosas, eminentemente rurais, situadas no interior de um "quadrado imaginário" formado por Belo Horizonte, Uberlândia, São Paulo, Rio de Janeiro e, novamente, Belo Horizonte.

Se, por um lado, essa relativa estagnação econômica e demográfica promoveu impactos negativos aos "que ficaram", por outro contribuiu para certa conservação dos recursos naturais, o que acabou motivando certo potencial para o desenvolvimento de atividades econômicas mais propícias às condições físicas regionais. O progressivo crescimento do turismo, da produção de orgânicos, da piscicultura e da fruticultura, como já ocorre em municípios sul-mineiros da Serra da Mantiqueira, incluindo Passa Quatro e Itanhandu, evidencia esse potencial.

Apesar do decréscimo da população que reside no meio rural, a agropecuária apresenta significativa importância para a economia de Passa Quatro e, especialmente para Itanhandu, onde a avicultura possui maior destaque na composição do PIB local. A Tabela 3 demonstra a distribuição por setores econômicos do PIB dos municípios abordados.

Tabela 3 - PIB, em milhares de reais, dos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro, no ano de 2004.

| | Primário | Secundário | Terciário | Total |
|---|---|---|---|---|
| Itanhandu | 116.474 | 15.814 | 57.475 | 187.094 |
| Passa Quatro | 41.008 | 23.878 | 48.232 | 114.222 |

Fonte: IBGE, 2004.

Apesar da relativa concentração do PIB no setor primário, especialmente no município de Itanhandu, a distribuição da população economicamente ativa (PEA) não reflete tal quadro, conforme será evidenciado na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição da PEA por setores econômicos, no ano de 2000.

| | Primário (%) | Secundário (%) | Terciário (%) | Total (%) |
|---|---|---|---|---|
| Itanhandu | 1.039 (17,8) | 1.766 (30,3) | 3.031 (51,9) | 5.836 (100) |
| Passa Quatro | 1.101 (17,8) | 1.789 (28,9) | 3.291 (53,2) | 6.181 (100) |

Fonte: IBGE, 2004.

Conforme citado, a avicultura, representada majoritariamente pela produção de ovos de galinha, é a principal atividade econômica em volume de recursos financeiros no município de Itanhandu. Além dessa, apresenta destaque para a localidade a produção de milho e de leite no setor primário, as indústrias têxteis, de laticínios e de autopeças no setor secundário, e a prestação de serviços, o turismo e o comércio no setor terciário. No caso de Passa Quatro, existe maior equilíbrio entre os setores econômicos, tendo destaque na geração de rendimentos para os moradores a piscicultura de trutas e a produção de batata-inglesa, de milho, de ovos, de leite e de frutas no setor primário, o engarrafamento de águas minerais, os laticínios, a metalurgia e a produção de refrigerantes, de têxteis e de papéis no setor secundário, e o turismo, o comércio e a prestação de serviços no setor terciário (IBGE, 2000; INDI, 2003).

Da mesma forma que nos demais municípios localizados na Mantiqueira sul-mineira, a estrutura fundiária em Itanhandu e em Passa Quatro está organizada a partir de pequenas e médias propriedades (MOUSINHO, 2005). Essa relativa eqüidade na posse da terra, juntamente com as restrições do meio físico à produção de monoculturas voltadas às exportações, e nitidamente mais valorizadas pelas políticas públicas nacionais, conferem maior participação dos familiares dos proprietários no trabalho em ambos os municípios.

A diversificação da produção econômica no meio rural, se ocorrer concomitantemente às melhorias das condições tec-

nológicas para o armazenamento, a transformação e a comercialização, podem vir a transformar, favoravelmente, as condições sociais, econômicas e ambientais nos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro. São fatores positivos que podem colaborar para a diversificação das atividades econômicas:

a) a variação microclimática existente no interior dos municípios, que possibilita o cultivo de espécies tipicamente tropicais, como a banana e o café, e também favorece a expansão das áreas ocupadas com a fruticultura de clima temperado, a exemplo da pêra, da ameixa e do pêssego. O clima permite, também, a piscicultura de truta e de salmão, atividades com certo destaque em ambos os municípios, mas especialmente em Passa Quatro;
b) a proximidade geográfica com importantes centros consumidores nacionais, entre eles as regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro;
c) o potencial para o desenvolvimento turístico dos municípios devido à existência de recursos naturais e construídos nas áreas urbanas e no meio rural, conforme mencionado por Guedes (1999), Alves (2003), Andrade & Marques Neto (2005).

Apesar de estarem localizados no interior da APA da Serra da Mantiqueira desde a sua criação, em 1985, os municípios de Passa Quatro e de Itanhandu apresentam diversas áreas efetivamente transformadas pelas atividades econômicas, a exemplo da agropecuária, da mineração, da indústria e do turismo, mas também pelo progressivo acréscimo de moradores e de visitantes. A presença de amplas áreas ocupadas por pastagens e por cultivos em locais de excessiva declividade contribui efetivamente para a formação de processos erosivos em encostas, a contaminação e o assoreamento dos recursos hídricos e para ocasionais desmatamentos.

A difícil conciliação entre o desenvolvimento econômico, a acolhida ao maior número de moradores e visitantes e a correta utilização dos recursos naturais é verificada na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, mas também em variadas localidades e regiões com características parecidas. De modo geral, os indicadores de qualidade de vida nos municípios localizados na Serra da Mantiqueira estão entre os de piores condições dos pertencentes à Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas (FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003).

No que tange às condições de rendimentos, as situações de Itanhandu e de Passa Quatro podem ser verificadas na Tabela 5. As condições de rendimentos de Itanhandu são significativamente mais favoráveis do que as do município de Passa Quatro, que apresenta nível de renda per capita inferior aos de todas as unidades espaciais analisadas. Devido à menor desigualdade social em ambos os municípios, explicitada pelo Coeficiente de Gini, eles apresentam percentual de população abaixo da linha da pobreza, inferior ao estado de Minas Gerais. Apesar disso, a situação de Itanhandu é nitidamente melhor do que a de Passa Quatro.

Tabela 5 - Condições de rendimentos nos municípios de Itanhandu, de Passa Quatro e de outras unidades.

| | Renda per capita mensal, 2000* | Coeficiente de Gini | Pessoas abaixo da linha da pobreza (%) ** |
|---|---|---|---|
| Itanhandu | 306,52 | 0,570 | 18,46 |
| Passa Quatro | 240,59 | 0,570 | 27,61 |
| Microrregião de São Lourenço | 269,70 | 0,578 | 26,05 |
| M. P. do Sul de Minas | 288,92 | 0,549 | 20,38 |
| Minas Gerais | 276,56 | 0,615 | 29,77 |

Fonte: FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003. *Valor de ago./2000, quando o salário mínimo era de R$ 151,00.

Na Tabela 6 serão demonstradas as condições dos domicílios quanto ao abastecimento de água e à existência de banheiros, fornecimento de energia elétrica e coleta de lixo. A presença de tais serviços públicos contribui para melhorar as condições socioambientais de determinada população, já que contribui, entre outras formas, para evitar a disposição irregular do lixo em córregos, a retirada de lenhas como fonte de energia, assim como a utilização de água imprópria para o consumo humano.

Tabela 6 - Condições dos domicílios nos municípios de Itanhandu, de Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas.

| | % de moradores que vivem em residências com água e banheiro, 2000. | % de moradores que vivem em residências com coleta de lixo, 2000. | % de moradores que vivem em residências com energia elétrica, 2000. |
|---|---|---|---|
| Itanhandu | 98,20 | 99,00 | 99,50 |
| Passa Quatro | 95,24 | 98,89 | 99,65 |
| Microrregião de São Lourenço | 95,40 | 97,80 | 98,66 |
| M. P. do Sul de Minas | 95,69 | 98,11 | 98,99 |
| Minas Gerais | 87,20 | 95,25 | 95,60 |

Fonte: Ipea, 2007; FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

De modo geral, os indicadores de ambos os municípios estão acima das médias da Microrregião de São Lourenço, da Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas e também do estado de Minas Gerais. A única exceção se dá no percentual de passa-quatrenses que residem em domicílios com água encanada e banheiro, que apresenta média superior apenas ao conjunto do estado de Minas Gerais, estando abaixo nas demais unidades espaciais analisadas.

As condições de educação nos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro, juntamente com as unidades espaciais selecionadas, estão na Tabela 7.

Tabela 7 - Condições de educação nos municípios de Itanhandu, de Passa Quatro e em outras unidades espaciais selecionadas.

| | **% de analfabetos com idade superior a 15 anos, 2000.** | **Média de anos de estudo dos moradores com idade acima de 25 anos, 2000.** | **% de pessoas com idade entre 7 e 14 anos, que freqüentam a escola, 2000.** |
|---|---|---|---|
| Itanhandu | 7,35 | 6,08 | 98,10 |
| Passa Quatro | 8,30 | 5,61 | 97,10 |
| Microrregião de São Lourenço | 10,56 | 5,49 | 95,49 |
| M. P. do Sul de Minas | 10,82 | 5,45 | 95,50 |
| Minas Gerais | 11,47 | 5,60 | 95,90 |

Fonte: FJP/Ipea/Pnud: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

Sem exceção, os indicadores relacionados à educação dos municípios que compõem a zona de amortecimento estão melhores do que os das demais unidades espaciais. Mais uma vez, as condições de Itanhandu são mais satisfatórias do que as de Passa Quatro.

Em síntese, mesmo estando na Serra da Mantiqueira, setor que compreende alguns dos municípios menos desenvolvidos do sul de Minas, as condições de vida dos moradores de Itanhandu e de Passa Quatro são até satisfatórias, especialmente no primeiro. Tal situação, possivelmente, é decorrente da relativa diversificação das atividades econômicas, mas também, no caso itanhanduense, do dinamismo do setor agropecuário, tendo amplo destaque a avicultura.

A localização da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro em uma das áreas com maiores altitudes dentro da Serra da Mantiqueira, da mesma forma que a significativa diversidade paisagística, microclimática e do uso e ocupação do solo, pode propiciar mais desenvolvimento da atividade turística. Tal prática, apesar de vista como impulsionadora para a economia da maior parte das regiões, com condições naturais, econômicas, demográficas e socioambientais parecidas com a dos municípios analisados, necessariamente, tem que contar com efetivo planejamento e com a participação direta dos moradores, do contrário, pode prejudicar ao invés de beneficiar as regiões.

## 4 Apresentação e discussão dos dados primários

### 4.1 Planejamento do trabalho de campo

O trabalho de campo no entorno da Flona de Passa Quatro foi realizado nos dias 4 e 5 de agosto de 2007. Participaram 25 alunos dos cursos de Ciências Biológicas, Serviço Social, Turismo e Gestão Ambiental, da Faculdade de São Lourenço, em parceria com a Fundação Educacional de Machado, Foto 1.

O planejamento para esses dois dias de trabalho consistiu em, primeiro lugar, dar um treinamento aos alunos relembrando[1] a importância do plano de manejo para a Flona de Passa Quatro, bem como para a população que reside em seu entorno, que engloba o município de Itanhandu (Foto 2). Logo em seguida foi feita leitura minuciosa do questionário, item por item, para mostrar os possíveis erros que podem ocorrer durante uma entrevista, juntamente com a apresentação de técnicas de abordagem. Concluída essa parte, demos início às entrevistas, começando pelo município de Itanhandu e de parte de Passa Quatro. As entrevistas foram concluídas e o grupo de pesquisadores se reuniu para dar início à totalização parcial dos dados, que consistiu em somar planilha de totalização dos resultados da pesquisa separados por bairro. Tal medida foi adotada visando ganhar tempo na digitação e na tabulação dos dados.

### 4.2 Caracterização das famílias da zona de amortecimento

Foram entrevistadas 302 famílias nos dias 4 e 5 de agosto de 2007, abrangendo 1.336 habitantes em um universo de 14.129 no município de Itanhandu e 15.924 no município de Passa Quatro, totalizando 30.053 habitantes . Os números da pesquisa estão evidenciados nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Distribuição das entrevistas por zona e por município (%).

| | Itanhandu | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|
| zona rural | 80 (57,1) | 102 (63,0) | |
| zona urbana | 60 (42,9) | 60(37,0) | |
| **Total** | **140** | **162** | **320** |

[1] No semestre anterior já havia sido feita apresentação por servidores da Flona de Passa Quatro sobre o plano de manejo na Faculdade de São Lourenço com o objetivo de divulgar o projeto.

[2] Dados do censo do IBGE, 2006.

Tabela 9 - Abrangência da pesquisa.

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mulheres | homens | subtotal | mulheres | homens | subtotal | |
| zona rural | 174 | 174 | | 213 | 239 | | 800 |
| zona urbana | 150 | 126 | | 143 | 117 | | 536 |
| **Total** | **324** | **300** | **624** | **356** | **356** | **712** | **1336** |

A Tabela 2 descreve a abrangência da pesquisa e a distribuição das entrevistas por município, zona rural e urbana, e gênero. O peso maior dado à zona rural partiu diretamente da direção da Flona de Passa Quatro justificado pela maior probabilidade de possíveis impactos ambientais relacionados à Flona. Isso influenciou diretamente na seleção dos bairros e na distribuição de entrevistas por bairro, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição das entrevistas por bairro e por município.

| **Passa Quatro** | | | | **Itanhandu** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zona rural | entrevistas | zona urbana | entrevistas | zona rural | entrevistas | zona urbana | entrevistas | total |
| Sertão dos Almeidas | 6 | *Copacabana* | 11 | *Mato Dentro* | | *Centro* | 10 | |
| Jurema | 6 | *São Geraldo* | 9 | *Bom Sucesso* | | *Várzea do Rio Verde* | 10 | |
| Ferreirinha | 6 | *Centor* | 10 | *Teodoro* | | *Vila Maria* | 10 | |
| Quilombinho | 5 | *Sta. Teresinha* | 10 | *Jardim* | 29<br>30 | *Vila Carneiro* | 10 | |
| Tapera | 5 | *São Bartolomeu* | 10 | *Ponte Alta* | 10 | *Estiva* | 10 | |
| Paiolinho | 6 | *Pinheirinho* | 10 | *Serra dos Noronha* | 11 | *N. Sra. de Fátima* | 10 | |
| Vieira | 4 | | | | | | | |
| Mato Dentro | 6 | | | | | | | |
| Pé do Morro | 12 | | | | | | | |
| Registro | 5 | | | | | | | |
| Tronqueiras | 10 | | | | | | | |
| Quilombo | 10 | | | | | | | |
| Barrinha | 6 | | | | | | | |
| Serra dos Lamins | 5 | | | | | | | |
| Córrego | 5 | | | | | | | |
| Fundo Caxambu | 5 | | | | | | | |
| **Total** | **102** | | **60** | | **80** | | **60** | **302** |

Dados do censo do IBGE, 2006.

A opção de dar maior peso à zona rural necessitou desenvolver a descrição dos dados separando a zona rural da urbana, por município, pois a proporcionalidade[3] da distribuição das entrevistas foi definida segundo as necessidades da diretoria da Flona.

## 4.3 Caracterização da população do entorno

A distribuição por faixa etária (Tabela 11) em relação à abrangência da pesquisa mostra uma concentração de habitantes entre 18 e 59 anos e também entre 0 e 17 anos, que compreende crianças e adolescentes.

Tabela 11 - Distribuição da população por faixa etária (%).

| | | Itanhandu | | | Passa Quatro | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | z. rural | z. urbana | subtotal | z. rural | z. urbana | subtotal | total |
| *0 a 17* | mulheres | 42 (12,1) | 32 (11,6) | | 50 (11,1) | 39 (15,0) | | |
| | homens | 44 (12,6) | 26 (9,4) | | 79 (17,5) | 37 (14,2) | | |
| 18 a 28 | mulheres | 41 (11,8) | 37 (13,4) | | 45 (10,0) | 29 (11,2) | | |
| | homens | 28 (8,4) | 24 (8,7) | | 47 (10,4) | 20 (7,7) | | |
| 29 a 43 | mulheres | 44 (12,6) | 40 (14,5) | | 59 (13,1) | 29 (11,2) | | |
| | homens | 49 (14,1) | 38 (13,8) | | 49 (10,8) | 23 (8,8) | | |
| 44 a 59 | mulheres | 29 (8,3) | 30 (10,9) | | 41 (9,1) | 27 (10,4) | | |
| | homens | 36 (10,3) | 20 (7,2) | | 39 (8,6) | 23 (8,8) | | |
| mais de 60 | mulheres | 18 (5,2) | 13 (4,7) | | 19 (4,2) | 20 (7,7) | | |
| | homens | 17 (4,9) | 16 (5,8) | | 24 (5,3) | 13 (5,0) | | |
| **total** | | 348 (100) | 276 (100) | **624** | 452 (100) | 260 (100) | **712** | **1.336** |

Com relação à educação podemos verificar, através da Tabela 12, que o número de pessoas que não concluiu o ensino fundamental é bastante alto e diminui conforme aumenta o grau de escolaridade, chegando ao resultado de 37 pessoas com ensino superior completo em um universo de 1.336 habitantes, a partir da abrangência da pesquisa. Assim, podemos perceber que grande quantidade de pessoas desiste de estudar, o que influencia na percepção ambiental dessa população, descrito no item XX.

[3] Número de entrevistas por zona.

Tabela 12 - Nível de escolaridade (%).

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | | z. rural | z. urbana |
| fora de idade escolar | 28 (8,0) | 20 (7,2) | | 22 (4,9) | 10 (3,8) |
| sem escolaridade | 18 (5,2) | 9 (3,3) | | 14 (3,1) | 1 (0,4) |
| ensino fundamental incompleto | 177 (50,9) | 112 (40,6) | | 257 (56,9) | 119 (45,8) |
| ensino fundamental completo | 44 (12,6) | 21 (7,6) | | 35 (7,7) | 24 (9,2) |
| ensino médio incompleto | 36 (10,3) | 48 (17,4) | | 36 (8,0) | 25 (9,6) |
| ensino médio completo | 41 (11,8) | 50 (18,1) | | 77 (17,0) | 62 (23,8) |
| ensino superior incompleto | 2 (0,6) | 3 (1,1) | | 3 (0,7) | 5 (1,9) |
| ensino superior completo | 2 (0,6) | 13 (4,7) | | 8 (1,8) | 14 (5,4) |
| **total** | **348 (100)** | **276 (100)** | | **452 (100)** | **260 (100)** |

Com relação às condições econômicas da população, podemos dizer que o número de empregados (Tabela 13) nas zonas rurais é proporcionalmente maior do que na zona urbana do município de Passa Quatro. Em Itanhandu, as zonas rural e urbana apresentam quase a mesma proporção de empregados. Há uma diferença considerável entre os dois municípios, com Passa Quatro apresentando maiores proporções de desempregados nas zonas rural e urbana e atingindo mais de 30% do total da população pesquisada no município.

Tabela 13 - Empregados e desempregados (%).

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | | z. rural | z. urbana |
| empregados (%) | 163 (80,3) | 150 (80,2) | | 197 (69,4) | 99 (73,9) |
| desempregados (%) | 40 (19,7) | 37(19,8) | | 87 (30,6) | 35 (26,1) |
| **Total (PEA)** | **203 (100)** | **187 (100)** | | **284 (100)** | **134 (100)** |

A distribuição por setor econômico da população empregada ajuda a entender a diferença da situação de desemprego constatada. No município de Itanhandu há grande parte da população trabalhando no setor secundário. Nos dois municípios o setor terciário é o que mais emprega.

Tabela 14 - Distribuição dos empregados por setor econômico (%).

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | | z. rural | z. urbana |
| primário | 48 (29,4) | 8 (5,3) | | 94 (47,7) | 0 (0) |
| secundário | 38 (23,3) | 32 (21,3) | | 13 (6,6) | 17 (17,2) |
| terciário | 77 (47,2) | 110 (73,3) | | 90 (45,7) | 82 (82,8) |
| **Total** | **163 (100)** | **150 (100)** | | **197 (100)** | **99 (100)** |

[4] Ver descrição da zona de amortecimento.

A distribuição da renda da população estudada (Tabela 15) mostra que a maioria dos habitantes se encontra na faixa entre 2 a 3 salários mínimos/mês, o que reflete diretamente nas características socioeconômicas da população, como mostra os dados que serão apresentados a seguir.

Tabela 15 - Porcentagem da renda familiar (em salário mínimo).

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | | z. rural | z. urbana |
| até 1 | 20,0% | 18,3% | | 33,3% | 10,0% |
| 2 a 3 | 52,5% | 48,3% | | 48,0% | 55,0% |
| 4 a 5 | 23,8% | 20,0% | | 11,8% | 28,3% |
| 6 a 7 | 3,8% | 6,7% | | 2,0% | 1,7% |
| 8 a 9 | 0,0% | 3,3% | | 2,9% | 3,3% |
| mais de 9 | 0,0% | 3,3% | | 2,0% | 1,7% |
| **Total** | **100%** | **100%** | | **100%** | **100%** |

Do total da população empregada (Tabela 13), verificamos a existência de grande número de pessoas trabalhando sem registro em carteira tanto na zona rural como na urbana (Tabela 16). Chama a atenção, a situação da zona urbana de Itanhandu e a da zona rural de Passa Quatro, onde essa porcentagem ultrapassa 50% do total de empregados. Tais trabalhadores encontram-se em situação precária de trabalho, sem seus direitos trabalhistas assegurados.

Tabela 16 - Registro em Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) (%).

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | | z. rural | z. urbana |
| com registro (%) | 90 (55,2) | 70 (46,7) | | 93 (47,2) | 61(61,6) |
| sem registro (%) | 73 (44,8) | 80 (53,3) | | 104 (52,8) | 38 (38,4) |
| **Total** | 163 (100) | 150 (100) | | 197 (100) | 99 (100) |

Na Tabela 17 observamos que o desemprego atinge muito mais as mulheres do que os homens. Isso pode ser afirmado a partir da coleta de dados que questionou sobre a quantidade de desempregados nas famílias, ou seja, pessoas que estão procurando emprego ou que perderam seu emprego há pelo menos 1 ano. Na zona rural do município de Passa Quatro o índice de desemprego é muito alto tanto para mulheres como para homens.

Tabela 17 - Distribuição do desemprego por gênero (%).

| | Itanhandu | | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | | z. rural | z. urbana |
| mulheres | 31 (77,5) | 26 (70,3) | | 59 (67,8) | 29 (82,9) |
| homens | 9 (22,5) | 11 (29,7) | | 28 (32,2) | 6 (17,1) |
| **Total** | 40 (100) | 37 (100) | | 87 (100) | 35 (100) |

Essa situação de desemprego e precarização do trabalho nos dois municípios refletem diretamente no processo migratório da região. Nas entrevistas foram levantados números bastante relevantes que mostram situação de emigração considerável, conforme a Tabela 18 e os Gráficos 1, 2, 3 e 4:

Tabela 18 - Número de emigrantes por família (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 28 (35,0) | 9 (15,0) | 30 (29,4) | 10 (24,9) |
| não | 52 (56,0) | 51 (85,0) | 72 (70,6) | 50 (70,6) |
| **Total** | 80 (100) | 60 (100) | 102 (100) | 60 (100) |

A Tabela 18 mostra a quantidade de emigrantes por município e por zona (rural e urbana) na região. A proporção dessa emigração é bastante significativa tanto nas zonas rurais como urbanas dos dois municípios. Os Gráficos 1, 2, 3 e 4 ilustram as opções de destino dos emigrantes. Chama a atenção a quantidade de emigrantes da zona urbana de Itanhandu com destino para São Paulo (SP). Já o migrante da zona rural de Itanhandu tem como principal destino o município paulista de Jacareí.

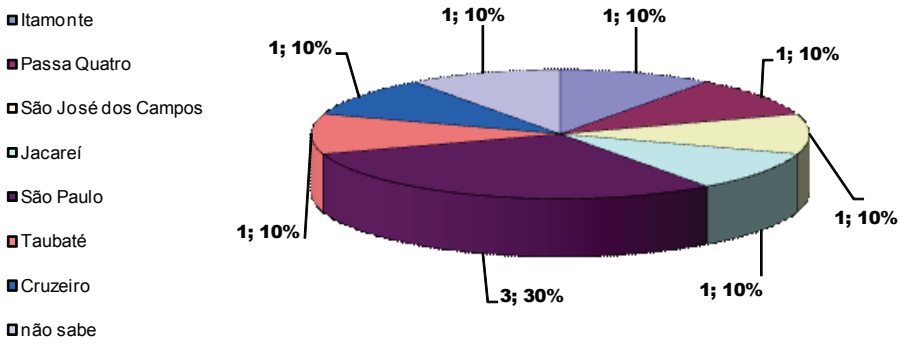



Gráfico 1 - Destino da emigração da zona urbana de Itanhandu.

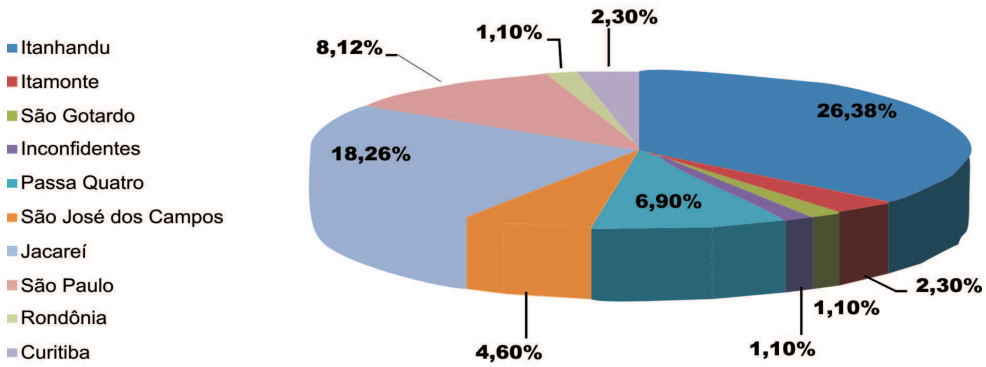



Gráfico 2 - Destino da emigração da zona rural de Itanhandu.

No município de Passo Quatro, São Paulo aparece como o principal destino dos emigrantes urbanos. Na zona rural é a própria zona urbana do município que atrai os emigrantes.

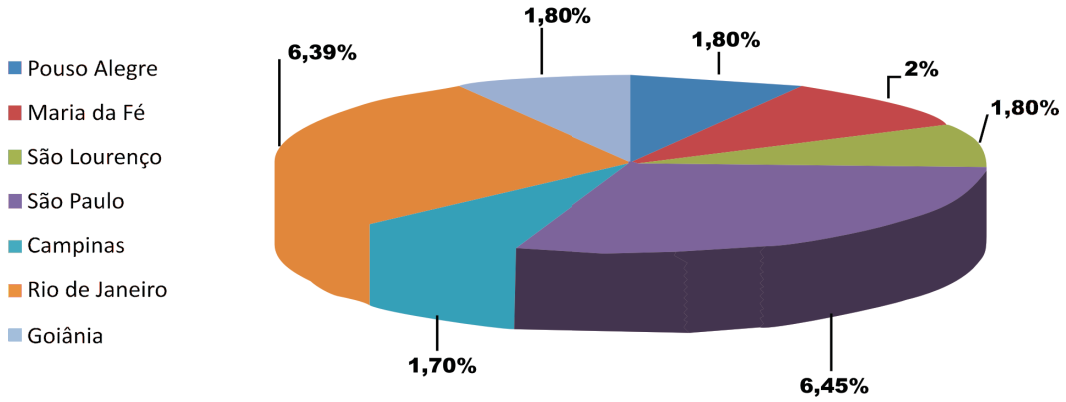



Gráfico 3 - Destino da emigração da zona urbana de Passa Quatro.

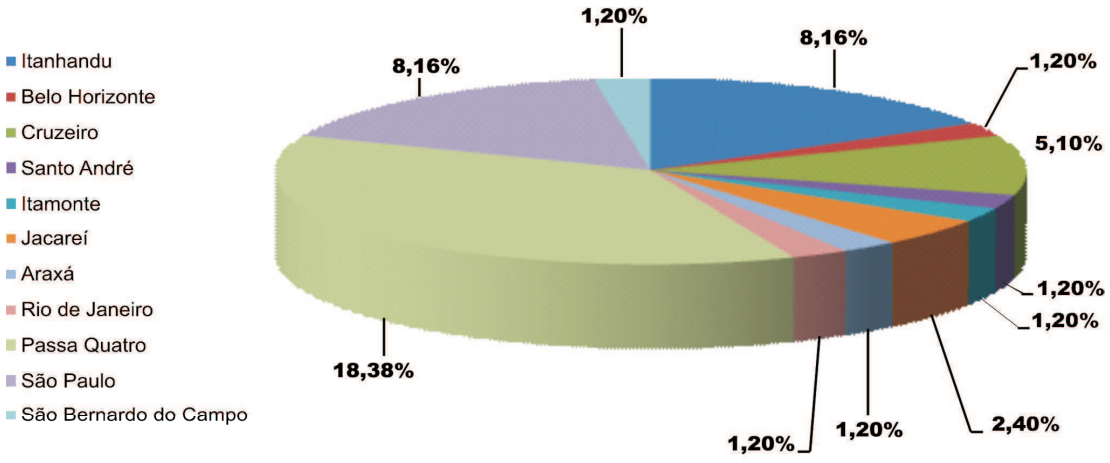



Gráfico 4 - Destino da emigração da zona rural de Passa Quatro.

As situações descritas pelos gráficos anteriores estão relacionadas com a situação de desemprego dos dois municípios nas zonas rural e urbana, e pode ser agravada se se confirmarem as intenções de possíveis emigrações, dado levantado no trabalho de campo, como mostra a Tabela 19:

Tabela 19 - Possíveis emigrantes (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 15 (19,0) | 9 (14,8) | 16 (15,7) | 10 (16,7) |
| *não* | 64 (81,0) | 52 (85,2) | 86 (84,3) | 50 (83,3) |
| **total** | **79 (100)** | **61 (100)** | **102 (100)** | **60 (100)** |

A falta de oportunidades de emprego para jovens está causando êxodo rural intenso nos dois municípios, com destaque para as zonas rurais. Soma-se a isso a questão da falta de registro em carteira, que tornam precárias as condições de trabalho.

## 4.4 Condições de residência

### 4.4.1 Aspectos gerais

As condições de residência estão ligadas diretamente ao nível econômico da população pesquisada nos dois municípios, descritos no item Caracterização das famílias da zona de amortecimento. A Tabela 20 mostra a quantidade e a proporção das famílias com e sem imóveis próprios. Percebe-se proporção maior de imóveis próprios nas zonas rural e urbana nos dois municípios.

Tabela 20 - Situação imobiliária (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| *sim* | 73 (91,3) | 49 (81,7) | 90 (88,2) | 45 (75,0) |
| *não* | 7 (8,8) | 11 (18,3) | 12 (11,8) | 15 (25,0) |
| **total** | **80 (100)** | **60 (100)** | **102 (100)** | **60 (100)** |

Os Gráficos 5, 6, 7 e 8 mostram as proporcionalidades das formas de aquisição da propriedade rural e urbana nos dois municípios. Nota-se grande quantidade de imóveis herdados na zona rural de Passa Quatro (Gráfico 6) e uma proporcionalidade maior de imóveis adquiridos por meio de compra na zona urbana do mesmo município (Gráfico 8).

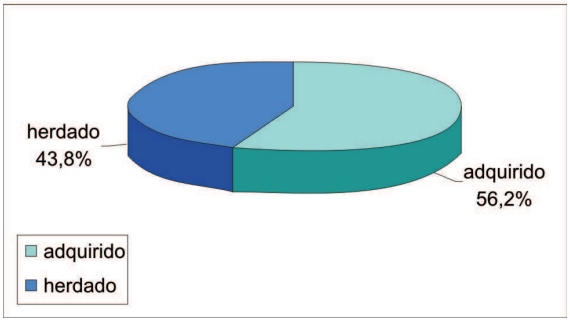



Gráfico 5 - Imóvel adquirido ou herdado (zona rural de Itanhandu).

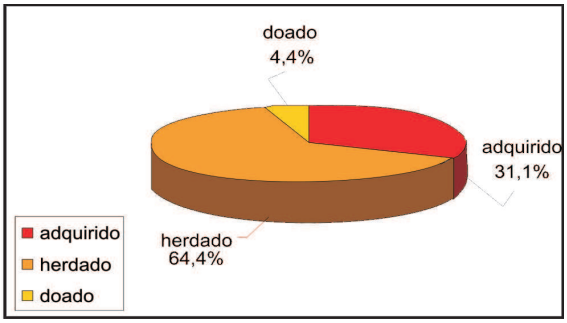



Gráfico 6 - Imóvel adquirido ou herdado (zona rural de Itanhandu).

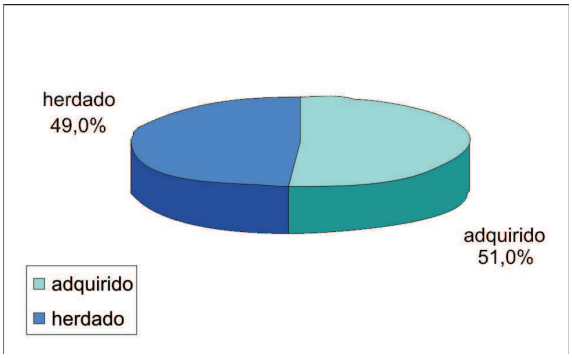



Gráfico 7 - Imóvel adquirido ou herdado (zona urbana de Itanhandu).

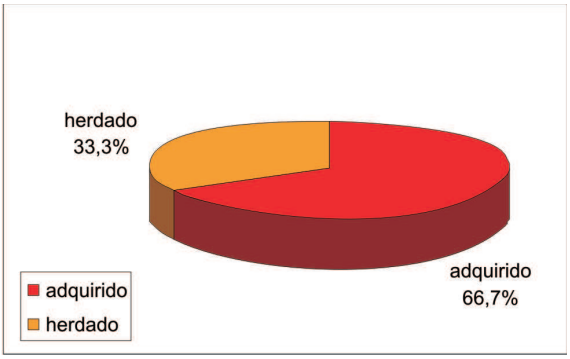



Gráfico 8 - Imóvel adquirido ou herdado (zona urbana de Passa Quatro).

A respeito da caracterização das residências das famílias estudadas, encontramos maior concentração de imóveis de 5 a 6 cômodos nas zonas rural e urbana dos dois municípios, como mostram os Gráficos 9 e 10.

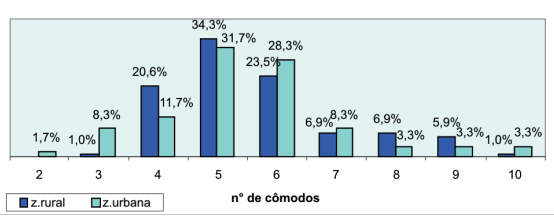



Gráfico 9 - Tamanho do Imóvel (Passa Quatro).

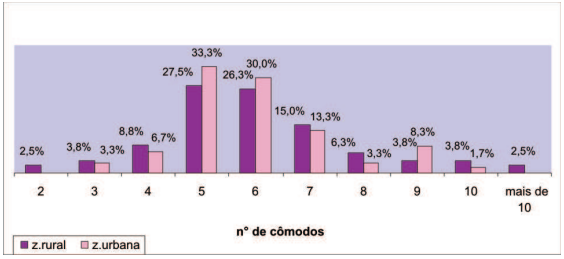



Gráfico 10 - Tamanho do Imóvel (Itanhandu).

Com relação ao acesso aos serviços públicos de infra-estrutura, as zonas urbanas encontram-se em melhor situação. O abastecimento de água das zonas rurais é predominantemente captado por minas d'água, com poucos casos de poços artesianos. A existência de pequena porcentagem de captação em minas na zona urbana é explicada pela existência de bairros que se encontram na área limítrofe entre a zona rural e urbana.

Tabela 21 - Situação do abastecimento de água (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| rede geral | 35 (43,8) | 56 (93,3) | 27 (26,5) | 60 (100) |
| poço | 3 (3,8) | 4 (6,7) | 4 (3,9) | 0 (0) |
| mina | 41 (51,3) | 0 (0) | 70 (68,6) | 0 (0) |
| outros | 1 (1,3) | 0 (0) | 1 (1,0) | 0 (0) |
| total | 80 (100) | 60 (100) | 102 (100) | 60 (100) |

Quanto ao destino do esgoto, Itanhandu e Passa Quatro apresentam situações diferentes. No município de Itanhandu o esgoto que converge para o Rio Verde é apenas interceptado. Essa captação é fruto de projeto em parceria com a Copasa. Assim, parte da área urbana e mais o bairro rural Jardim tem seu esgoto interceptado. A construção de uma ET[5] está em negociação com o governo estadual. No caso do município de Passa Quatro não há nem interceptação nem tratamento do esgoto em nenhum bairro do município[6]. No momento, o projeto da ET está em fase de elaboração.

Tabela 22 - Destino do esgoto (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| rede de canalização | 37 (46,3) | 41 (68,3) | 23 (22,5) | 53 (88,3) |
| fossa séptica | 2 (2,5) | 0 (0) | 10 (9,8) | 0 (0) |
| fossa negra | 3 (3,8) | 0 (0) | 7 (6,9) | 0 (0) |
| curso d'água | 34 (42,5) | 19 (31,7) | 61 (59,8) | 7 (11,7) |
| outros | 4 (5,0) | 0 (0) | 1 (1,0) | 0 (0) |
| total | 80 (100) | 60 (100) | 102 (100) | 60 (100) |

Observamos que grande maioria da população dos dois municípios, tanto na zona rural como na urbana, tem seus lixos recolhidos pelas duas prefeituras. Na zona rural a coleta abrange mais de 80% da população e chega a 100% nas áreas urbanas. Nos dois municípios há aterros sanitários que conseguem armazenar todo o lixo coletado. Podemos ver que uma pequena parte da população rural ainda não tem seu lixo coletado pelas prefeituras, muitas vezes dificultado pelo acesso, no caso de moradores mais retirados, e também pelo próprio hábito da população rural de queimar e/ou enterrar parte do lixo. Ainda encontramos pessoas que simplesmente deixam o lixo jogado a céu aberto, principalmente nas zonas rurais dos dois municípios.

[5] Estação de Tratamento de Esgoto.
[6] Prefeitura Municipal de Itanhandu.

Tabela 23 - Destino do lixo (%).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| aterro sanitário | 73 (91,3) | 60 (100) | 83 (81,4) | 60 (100) |
| queimado | 3 (3,8) | 0 (0) | 14 (13,7) | 0 (0) |
| enterrado | 1 (1,3) | 0 (0) | 2 (2,0) | 0 (0) |
| céu aberto | 3 (3,8) | 0 (0) | 1 (1,0) | 0 (0) |
| outros | 0 (0) | 0 (0) | 2 (2,0) | 0 (0) |
| **Total** | **80 (100)** | **60 (100)** | **102 (100)** | **60 (100)** |

Quanto ao acesso à energia, chama a atenção a grande abrangência, com apenas 5% da população rural de Itanhandu sem o serviço. Encontramos 27,5% da população rural de Passa Quatro utilizando lenha como fonte de energia. Em Itanhandu esse percentual é bem menor, 4%.

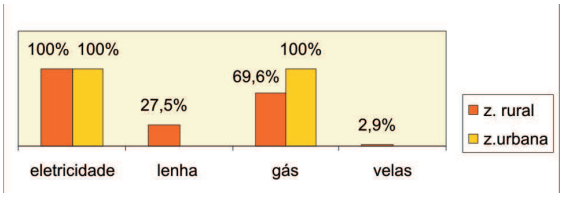



Gráfico 11 - Utilização de fontes energéticas em Passa Quatro.

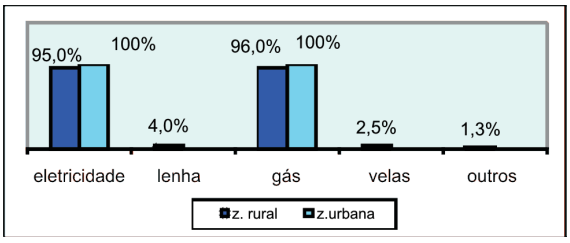



Gráfico 12 - Utilização de fontes energéticas em Itanhandu.

Quanto ao acesso a bens de consumo, item diretamente associado ao poder aquisitivo da população, podemos destacar que os bens adquiridos não extrapolam os de necessidade mais básica da população, como geladeira, tanquinho e meios de comunicação. Artigos mais caros e de necessidade secundária tiveram poucos registros, como podemos observar nos Gráficos 13 e 14.

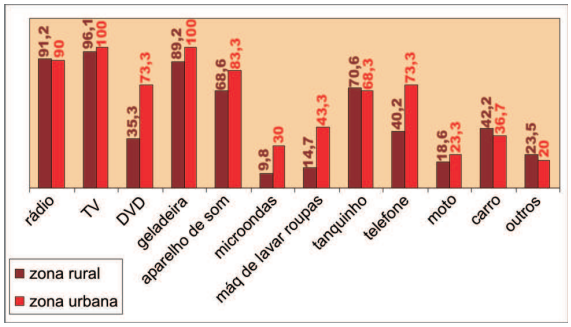



Gráfico 13 - Acesso a bens de consumo em Passa Quatro (%).

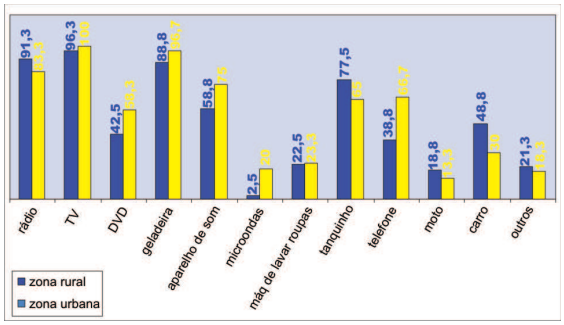



Gráfico 14 - Acesso a bens de consumo em Itanhandu (%).

## 4.4.2 Caracterização dos imóveis rurais

É importante destacar que a maioria da população rural investigada habita bairros rurais[7] mais distantes da zona urbana. Os lotes, nesse caso, são menores, com menos da metade das propriedades com áreas de plantio e/ou pasto, como mostra o Gráfico 15.

[7] Conjuntos de casas com lotes pequenos, muito semelhantes aos loteamentos em zonas urbanas.

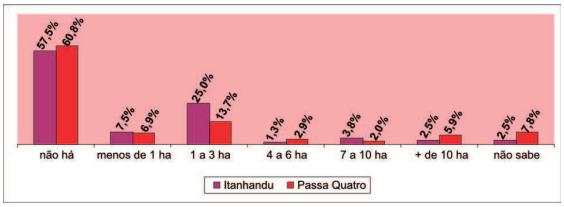



Gráfico 15 - Área de pasto nos imóveis rurais.

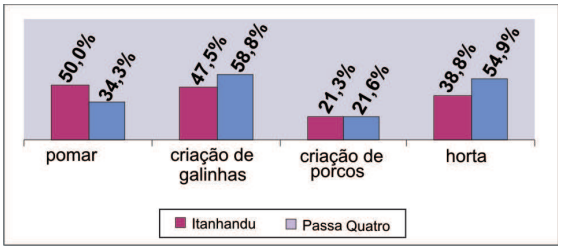



Gráfico 16 - Atividades de subsistência nas residências da zona rural.

Soma-se a essas características dos bairros rurais uma média incidência de moradores que ainda conservam hábitos culturais da vida rural mantendo criações, pomares e hortas em suas propriedades. Tal situação mostra que boa parte da população rural depende das zonas urbanas de seus municípios para suprir suas necessidades mais básicas de alimentação. O Gráfico 16 ajuda a ilustrar essa situação. As pessoas que não possuem atividades de subsistência consomem produtos adquiridos nos centros urbanos ou de pequenos produtores localizados no bairro. O dado importante é que boa parte da população rural está deixando de produzir para se tornar consumidor.

## 4.5 Manifestações culturais e associativismo

O objetivo de investigar o nível de associativismo e de manifestações culturais é saber melhor o aspecto da cultura local que organiza a vida comunitária do entorno da Flona de Passa Quatro. Percebemos a existência de grande quantidade de festas na região, que varia entre festas comerciais, religiosas e escolares, como mostram as Tabelas 24 e 25.

Tabela 24 - Tipos de festas nos bairros de Passa Quatro.

| PASSA QUATRO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | Festas religiosas | Festas comerciais | escolar | total |
| Rural | Sertão dos Almeidas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Jurema | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferreirinha | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Quilombinho | 5 | 5 | 0 | 10 |
| | Tapera | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | Paiolinho | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Vieira | 5 | 5 | 0 | 10 |
| | Mato Dentro | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Pé do Morro | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Registro | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Tronqueiras | 5 | 5 | 0 | 10 |
| | Quilombo | 4 | 4 | 0 | 8 |
| | Barrinha | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | Serra dos Lamins | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Córrego Fundo | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Caxambu | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela 24 - Tipos de festas nos bairros de Passa Quatro.

| PASSA QUATRO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | Festas religiosas | Festas comerciais | escolar | total |
| Urbana | Copacabana | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | São Geraldo | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | Centro | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Sta. Teresinha | 3 | 3 | 0 | 6 |
| | São Bartolomeu | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Pinheirinho | 0 | 0 | 0 | 0 |

| ITANHANDU | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | Festas religiosas | Festas comerciais | escolar | total |
| Rural | Centro | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | Várzea do Rio Verde | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Vila Maria | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Vila Carneiro | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | Estiva | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | N. Sra. de Fátima | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Mato Dentro/Bom Sucesso/Teodoro | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Urbana | Jardim | 2 | 1 | 1 | 4 |
| | Ponte Alta | 2 | 1 | 0 | 3 |
| | Serra dos Noronha | 1 | 1 | 0 | 2 |

Foi identificada qualitativamente a proporção de participantes das festas, por famílias, em: todos, maioria, minoria ou nenhum (Tabela 25). Verificou-se que parte significativa da população estudada freqüenta festas locais. Para saber do envolvimento (nível de participação) comunitário da organização da festa é necessário estudo mais específico sobre o tema.

Tabela 25 - Participação nas festas (por família).

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| Todos | 37 (50,0) | 5 (15,6) | 39 (50,6) | 14 (26,9) |
| Maioria | 19 (25,7) | 9 (28,1) | 11 (14,3) | 10 (19,2) |
| Minoria | 7 (9,5) | 8 (25,0) | 11 (14,3) | 11 (21,2) |
| Nenhum | 11 (14,9) | 10 (31,3) | 16 (20,8) | 17 (32,7) |
| **total** | **74 (100)** | **32 (100)** | **77 (100)** | **52 (100)** |

Outro ponto importante da cultura local é a existência de "causos", histórias que contam o cotidiano local sobre diversas leituras, que vão desde assombrações à caricaturas de personagens da região. Não foi feito recolhimento minucioso desse material, pois também demanda estudo mais específico para identificá-lo e classificá-lo. Podemos, nesse primeiro levantamento, averiguar a existência de diversos "causos", principalmente nas zonas rurais, como mostra a Tabela 26. Encontramos mais diversidade de histórias na zona rural de Passa Quatro.

Tabela 26 - Quantidade de bairros nos quais os entrevistados declararam conhecer "causos".

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| Sim | 3 | 2 | 10 | 3 |
| Não | 1 | 4 | 6 | 3 |
| **total** | **4** | **6** | **16** | **6** |

Ao todo, foram citados 22 “causos” pelos entrevistados.

Tabela 27 - “Causos” citados pelos entrevistados.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z.urbana | z. rural | z. urbana |
| cavalo-sem-cabeça | 1 | 0 | 0 | 0 |
| assombração | 1 | 4 | 6 | 0 |
| lobo-guará que ataca galinheiros na região | 7 | 0 | 0 | 0 |
| histórias de índios que habitavam a região | 7 | 0 | 1 | 0 |
| dizem ouvir o choro de crianças escravas assassinadas pelo fazendeiro mau | 7 | 0 | 0 | 1 |
| lobisomem | 1 | 2 | 15 | 0 |
| mula-sem-cabeça | 2 | 0 | 2 | 1 |
| cadáver | 0 | 1 | 1 | 0 |
| objetos voadores não-identificados | 0 | 0 | 2 | 0 |
| homem da capa preta que corre atrás das meninas virgens | 0 | 1 | 0 | 0 |
| neném que passa na rua chorando | 0 | 1 | 0 | 0 |
| num certo local da estrada, alguma coisa monta na garupa do cavalo | 0 | 0 | 1 | 0 |
| terreno que derruba árvores e geme | 0 | 0 | 1 | 0 |
| saci | 0 | 0 | 1 | 0 |
| mulher de branco | 0 | 0 | 1 | 2 |
| bêbados | 0 | 0 | 1 | 0 |
| guerra de 32 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| boi de chifre dourado que não deixa ninguém passar antes da meia-noite | 0 | 0 | 1 | 0 |
| animais que matam a criação em certa época do ano | 0 | 0 | 2 | 0 |
| dois cavalos que brigam soltando faísca | 0 | 0 | 1 | 0 |
| noiva que se afogou no rio e este ficou conhecido como rio da virgem | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **TOTAL** | **26** | **9** | **40** | **5** |

Com relação ao associativismo, encontramos, pequena parcela das comunidades que fazem parte de alguma associação, como mostram as Tabelas 28 e 29. Isso demonstra um grau de organização pequeno para a população da zona de amortecimento da Flona de Passa Quatro.

Tabela 28 - Número de entrevistados partícipes de associações em Itanhandu.

| Itanhandu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | moradores | produtores | esportiva | comercialização | aposentados | total |
| rural | Mato Dentro / Bom Sucesso/ Teodoro | 5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 8 |
| rural | Jardim | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| rural | Ponte Alta | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| rural | Serra dos Noronha | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| urbana | Várzea do Rio Verde | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| urbana | Vila Carneiro | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| urbana | Estiva | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | **total** | 10 | 7 | 2 | 3 | 1 | 23 |

Tabela 29 - Número de entrevistados partícipes de associações de Passa Quatro.

| Passa Quatro | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zona | bairro | moradores | produtores | esportiva | comercialização | comunitária | servidores da prefeitura | total |
| rural | Pé do Morro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| rural | Registro | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| rural | Quilombo | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| rural | Barrinha | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| rural | Caxambu | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| urbana | Copacabana | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| urbana | Centro | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| urbana | Pinheirinho | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | **total** | 8 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | **13** |

A participação da população estudada em projetos governamentais e não-governamentais (ONGs) é apresentada no Gráfico 17. A zona urbana de Itanhandu é a que mais concentra números de partícipes.

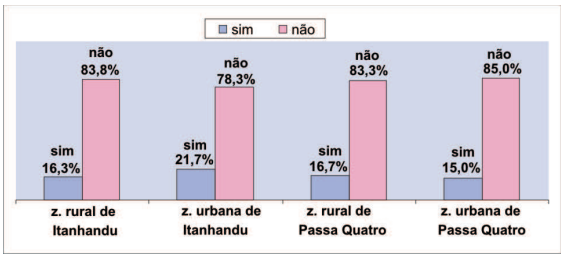



Gráfico 17 - Participação em projetos governamentais e/ou não-governamentais.

## 4.6 Percepção ambiental

A percepção ambiental engloba não só questões sobre a natureza biológica do lugar, mas, também, de forma mais ampla, tudo que compõe o ambiente no qual está inserida a comunidade. Portanto, ao avaliar a percepção ambiental da população do entorno, entra os serviços municipais de infra-estrutura. Gráficos 18 e 19.

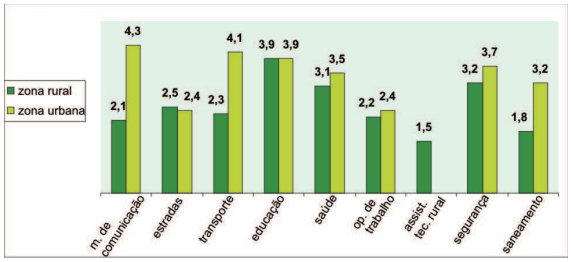



Gráfico 18 - Avaliação dos serviços municipais de Passa Quatro.

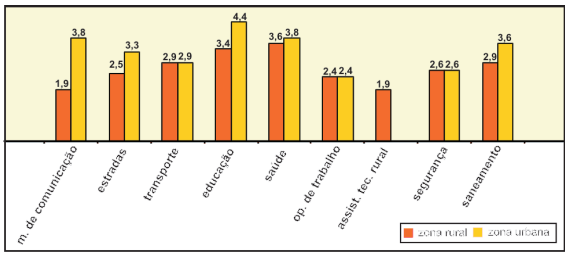



Gráfico 19 - Avaliação dos serviços municipais de Itanhandu.

Chama a atenção a avaliação de três serviços estratégicos para o desenvolvimento rural dos dois municípios. Tiveram nota baixa os itens meios de comunicação, assistência técnica rural e transporte (Passa Quatro). Com relação a estradas, o nível de satisfação é médio nas zonas rurais. É importante ressaltar que a baixa avaliação desses itens reforça o movimento migratório da zona rural para a urbana e também das cidades de Passa Quatro e Itanhandu para outras cidades.

A pesquisa procurou saber se a população vê no turismo boas oportunidades de geração de trabalho e renda, Tabela 30. Os resultados mostram avaliação positiva, inclusive, indicando possíveis áreas de atuação para trabalhar como comércio, produção de artesanatos e hospedagem. Esses dados servem como pontos de partida para a elaboração de projetos na comunidade. Tais projetos podem ajudar a melhorar o quadro de desemprego e emigração da região, bem como gerar novos laços econômicos da população com a natureza.

Tabela 30 - Avaliação do turismo como alternativa de geração de trabalho e renda.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 68,8% | 45,0% | 59,8% | 43,3% |
| não | 31,3% | 55,0% | 40,2% | 56,7% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

No Gráfico 20 encontramos alternativas de trabalho advindas do turismo, apontadas pela própria população.

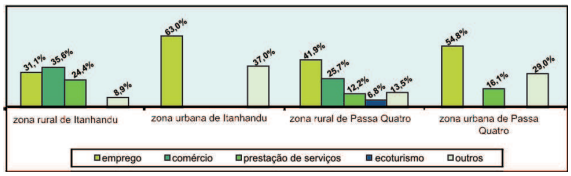



Gráfico 20 - Alternativas de geração de renda a partir do desenvolvimento do turismo.

Foram levantadas na pesquisa informações a respeito de uma avaliação visual da preservação ambiental nos bairros. Em Itanhandu predominou uma avaliação negativa da preservação ambiental, exceto na zona rural, seguido de uma parte da população que acha que a natureza está preservada e uma minoria que considera a natureza muito preservada. No município de Passa Quatro predominou a opinião de que a natureza encontra-se preservada, o que significa condições médias de preservação no questionário, como mostra a Tabela 31.

Tabela 31 - Avaliação visual do estado de preservação da natureza.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| muito preservada | 15,0% | 6,7% | 16,7% | 11,7% |
| preservada | 45,0% | 33,3% | 58,8% | 51,7% |
| pouco preservada | 40,0% | 60,0% | 24,5% | 36,7% |
| total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Foram investigadas também, a partir das pessoas que avaliaram a natureza como pouco preservada, possíveis ações para melhorar as condições ambientais na região, evidenciadas nos gráficos a seguir. Em Passa Quatro (Gráfico 21) a maior preocupação é com as árvores, expressa pelos moradores da zona rural através do plantio de novas árvores e do controle ao desmatamento. Já na zona urbana as preocupações aparecem de forma mais distribuída, sendo sugeridas várias propostas pelos moradores.

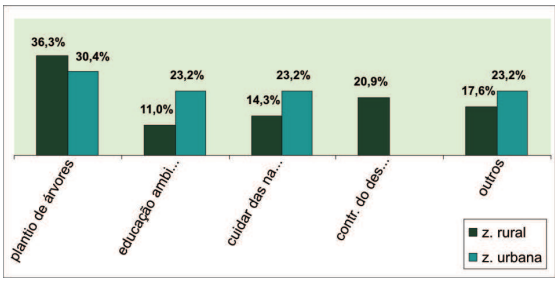



Gráfico 21 - Sugestão de soluções para os problemas ambientais em Passa Quatro.

No município de Itanhandu a grande preocupação da população rural e urbana é com a nascente, problema mais citado pelos entrevistados.

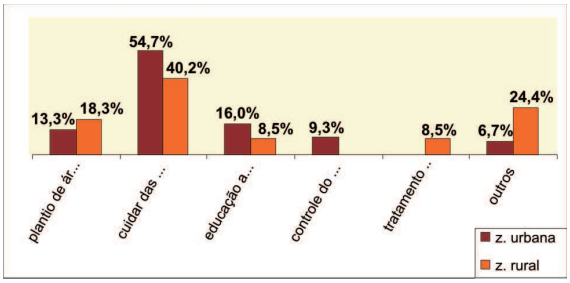



Gráfico 22 - Sugestão de soluções para os problemas ambientais em Itanhandu.

Sobre a utilização dos recursos naturais (Tabela 32) constatamos, como era de se esperar, que na zona rural há o predomínio da população com essa característica, embora em Itanhandu 31% da população não utiliza diretamente recursos naturais no seu dia-a-dia, fato justificado pela expansão da fronteira urbana sobre a zona rural.

Tabela 32 - Utilização dos recursos naturais.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 68,8% | 46,7% | 82,4% | 31,7% |
| não | 31,3% | 53,3% | 17,6% | 68,3% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

Os recursos naturais mais citados estão no Gráfico 23.

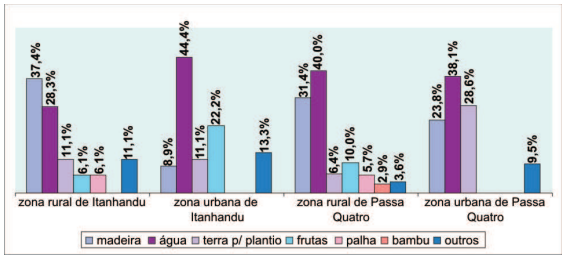



Gráfico 23 – Utilização dos recursos naturais.

Dos recursos mais citados, a população declarou utilizá-los para os fins especificados na Tabela 33. Constatou-se que a utilização doméstica é predominante em todas as regiões pesquisadas.

Tabela 33 – Fins da utilização dos recursos naturais.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| uso doméstico | 79,5% | 92,9% | 82,6% | 94,7% |
| artesanato | 11,0% | 3,6% | 10,9% | 5,3% |
| festas | 1,4% | 0,0% | 1,1% | 0,0% |
| construção | 5,5% | 3,6% | 4,3% | 0,0% |
| comercialização | 1,4% | 0,0% | 1,1% | 0,0% |
| outros | 1,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

A maior parte da população investigada declarou não ser conhecedora das leis ambientais, sem haver diferença significativa entre zona rural e urbana (Tabela 34). Mas mesmo assim, o número de pessoas que declararam conhecer as leis ambientais foi relativamente alto se comparado com o grau de instrução da população, averiguados no item sobre a caracterização das famílias.

Tabela 34 – Porcentagem de quem conhece ou não as leis ambientais.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 41,3% | 46,7% | 37,3% | 40,0% |
| não | 58,8% | 53,3% | 62,7% | 60,0% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

A mesma situação é averiguada quando perguntamos se as pessoas sabem o que é impacto ambiental, como mostra a Tabela 35.

Tabela 35 - Porcentagem da população que diz saber o que é impacto ambiental.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 45,0% | 40,0% | 40,2% | 36,7% |
| não | 55,0% | 60,0% | 59,8% | 63,3% |
| **total** | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Quando perguntadas se elas próprias geraram ou não impacto ambiental, a situação foi bastante diferente, como mostra a Tabela 36.

Tabela 36 – Porcentagem da população que se vê como impactante na natureza.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 20,0% | 23,3% | 19,6% | 15,0% |
| não | 80,0% | 76,7% | 80,4% | 85,0% |
| total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

A proporção de pessoas que acham que não geram impactos ambientais é bastante elevado nas zonas rural e urbana dos dois municípios. Essa situação mostra uma contradição, pois boa parcela da população que diz saber o que é impacto ambiental não se vê como seu gerador, ou seja, acha que não gera impacto ambiental. Isso pode significar duas coisas: a população, ao ser questionada sobre seus conhecimentos das leis ambientais e sobre o que significa impacto ambiental se sentiu constrangida em não saber e respondeu afirmativamente, ou os que responderam não ser geradores de impactos ambientais se sentiram inibidos por ser uma pesquisa encomendada pelos dirigentes da Flona de Passa Quatro, também conhecida pela população por Ibama (ver próximo item). É importante ressaltar que para traçarmos conclusões mais significativas sobre essas contradições é necessário estudo mais aprofundado sobre o tema "percepção ambiental".

## 4.7 Relação da comunidade com a Flona

Este último item do questionário averiguou a relação que a população do entorno estabelece com a Flona. Primeiramente, qual porcentagem da população pesquisada conhece a Flona de Passa Quatro (Tabela 37). Constatou-se que a grande maioria da população conhece ou já ouviu falar da Flona.

Tabela 37 – Porcentagem da população que conhece a Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 77,5% | 76,7% | 89,2% | 88,3% |
| não | 22,5% | 23,3% | 10,8% | 11,7% |
| total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tabela 38 – Nome da UC mais citado pela população, em porcentagem.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| Ibama | 40,3% | 47,8% | 49,5% | 64,2% |
| Pinho | 56,5% | 50,0% | 49,5% | 30,2% |
| Flona | 3,2% | 2,2% | 1,1% | 5,7% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

Os objetivos da criação da Flona de Passa Quatro são desconhecidos da grande maioria da população, como mostra a Tabela 39. A maioria da população pesquisada declarou não conhecer os motivos que levaram à criação da Flona de Passa Quatro.

Tabela 39 - Conhecedores dos objetivos da criação da Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 22,6% | 30,4% | 34,1% | 39,6% |
| não | 77,4% | 69,6% | 65,9% | 60,4% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

A porcentagem de visitantes da Flona dentro da população pesquisada é relativamente alta (Tabela 40) e mais intensa na população urbana. Isso se explica quando verificamos os objetivos das visitas, especificados na próxima tabela (Tabela 41). A principal finalidade averiguada foi passeio, que se enquadra como turismo. Outras finalidades apareceram muito pouco nas entrevistas.

Tabela 40 – Porcentagem de visitantes da Flona.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 62,9% | 80,4% | 76,9% | 90,6% |
| não | 37,1% | 19,6% | 23,1% | 9,4% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

Tabela 41 – Porcentagem da finalidade das visitas.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| a passeio | 92,3% | 94,6% | 92,9% | 97,9% |
| comprar mudas | 5,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| a trabalho | 2,6% | 0,0% | 1,4% | 2,1% |
| outros | 0,0% | 5,4% | 5,7% | 0,0% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

Constatamos baixa freqüência de visitação da população do entorno (Tabela 42), principalmente no município de Itanhandu. Em Passa Quatro o número de visitas aumenta consideravelmente.

Tabela 42 – Freqüência de visitação na Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| sempre | 2,6% | 5,4% | 11,4% | 18,8% |
| às vezes | 25,6% | 27,0% | 30,0% | 41,7% |
| raramente | 71,8% | 67,6% | 58,6% | 39,6% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

Investigando a influência da Flona na vida da população do entorno, demonstrada na Tabela 43, notamos maior influência no município de Passa Quatro do que em Itanhandu, justificada pela localização da Flona. Quando comparamos a influência da Flona, mais o nível de satisfação da população do entorno (Tabela 45), averiguamos situação predominantemente positiva, o que reflete o interesse em participar de projetos na Flona, como mostra a Tabela 46.

Tabela 43 – Influência da Flona na população do entorno.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| muita influência | 11,3% | 10,9% | 18,7% | 34,0% |
| influência moderada | 8,1% | 28,3% | 17,6% | 17,0% |
| pouca influência | 29,0% | 19,6% | 26,4% | 15,1% |
| em nada influencia | 51,6% | 41,3% | 37,4% | 34,0% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

Tabela 44 – Nível de satisfação em relação à Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | zona rural | zona urbana | zona rural | zona urbana |
| satisfeito | 71,0% | 73,9% | 81,3% | 86,8% |
| pouco satisfeito | 22,6% | 21,7% | 16,5% | 9,4% |
| insatisfeito | 6,5% | 4,3% | 2,2% | 3,8% |
| **total** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** |

Tabela 45 – Interesse em participar de projetos na Flona de Passa Quatro.

| | Itanhandu | | Passa Quatro | |
|---|---|---|---|---|
| | z. rural | z. urbana | z. rural | z. urbana |
| sim | 87,1% | 69,6% | 68,1% | 69,8% |
| não | 12,9% | 30,4% | 31,9% | 30,2% |
| **total** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** | **100,0%** |

De forma geral, não foi detectada visão negativa da população da zona de amortecimento sobre a Flona de Passa Quatro. Pelo contrário, a partir da situação descrita, encontramos terreno bastante fértil para a elaboração de projetos para integrar mais a população do entorno e a Flona. É importante lembrar que é necessário seguir as demandas sociais apresentadas neste relatório, tais como geração de trabalho e renda, bem como elaborar cursos profissionalizantes, que mostrem, de forma clara à população, novas técnicas de agricultura alternativa, artesanatos, entre outras, aproximando mais a população do entorno. O mesmo vale para as ações de conservação do meio ambiente, educação ambiental, reflorestamento, controle do desmatamento, ampliação da rede de tratamento de esgoto, que pode ser facilitada através do fortalecimento da participação/conscientização popular na gestão pública dos dois municípios, e da própria UC, através de seu conselho consultivo.

## 5 Recomendações para a melhoria das condições socioambientais dos moradores da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro

Necessariamente, a melhoria das condições socioambientais dos habitantes de determinada área passa por situações específicas, como os casos da conservação das características do meio físico, o aumento e a adequada distribuição dos recursos financeiros e da posse de bens, a consolidação de atividades econômicas aptas às condições naturais, econômicas, culturais e demográficas locais/regionais, assim como a sensação de satisfação do morador em relação ao seu espaço vivido.

Com relação especificamente à zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro, as características principais de seu espaço geográfico passam por contínuo processo de valorização, pela sociedade e pela mídia, resultado especialmente de fatores como a tranqüilidade das pequenas localidades e a relativa conservação da paisagem natural e construída, aspectos facilmente perceptíveis nos municípios de Itanhandu e de Passa Quatro.

Pertencentes ao circuito turístico das Terras Altas da Mantiqueira, desde a sua fundação, em meados da década de 1990 do século XX, juntamente com outras localidades vizinhas, como Itamonte e Pouso Alto, ambos os municípios analisados apresentam notáveis recursos turísticos:

a) de montanhas com altitude superior a 2.000 m, como a Pedra da Mina (2.790 m), e os Picos dos Três Estados (2.689 m) e do Itaguaré (2.350 m), visitados principalmente por montanhistas que atingem seus cumes isoladamente ou por "travessias", como a da Serra Fina, que acompanha as cristas de uma das mais elevadas áreas da Serra da Mantiqueira;
b) das variações climáticas existentes entre os setores de altitudes mais elevadas e as áreas mais baixas, contribuindo para a diversidade das espécies vegetais típicas da Floresta Tropical Semidecídua, das matas de araucárias e dos campos de altitude, assim como da organização espacial das atividades antrópicas;
d) de cachoeiras e corredeiras utilizadas por moradores e visitantes como recurso cênico, para a função balneária e, mais recentemente, para a prática de atividades desportivas;
d) do patrimônio arquitetônico de residências, das estações ferroviárias, dos estabelecimentos comerciais e órgãos públicos e das igrejas, presente tanto nas áreas urbanas quanto no meio rural, em apreciável estado de conservação;

Foto 3: Montanhistas durante a travessia da Serra Fina.

Mesmo estando dentro dos limites da APA da Serra da Mantiqueira, com locais de significativa potencialidade para o desenvolvimento da atividade turística, graves impactos ambientais ocorrem no interior dos municípios, resultado das atividades econômicas, mas também da ausência de tratamento dos efluentes líquidos e sólidos. O referido quadro poderia ser minimizado caso houvesse implantação do plano diretor em ambas as localidades estudadas. Vale ressaltar a prioridade que deveria ser dada para tal instrumento de planejamento em centros receptores de turistas, como são os casos de Itanhandu e, principalmente, de Passa Quatro.

No caso específico passa-quatrense, as condições socioambientais dos moradores são sensivelmente mais precárias do que as de Itanhandu, apesar de ser notório o maior desenvolvimento da atividade turística. Assim, apesar das condições harmoniosas presentes em significativa parcela do espaço urbano e do meio rural, da implantação de atrativos turísticos pelo poder público, como é o caso do "trem da serra", as melhorias nos rendimentos da população e a maior abrangência dos serviços de saneamento devem ser vistas como prioridades absolutas, até por que podem, em médio e longo prazo, prejudicar o próprio desenvolvimento turístico municipal.

Esta situação, tendo em vista as contínuas modificações ocorrentes em ambos os municípios, mas mais efetivamente em Passa Quatro, pode ser melhorada se algumas medidas forem tomadas. Entre elas:

a) a adequada estruturação da atividade turística, vista como uma das mais importantes para a economia municipal;
b) a difusão das atividades econômicas mais aptas para as condições naturais, locacionais e fundiárias, como a truticultura, a fruticultura, a apicultura, a produção de artesanato e de agroindustriais, tipicamente locais/regionais;
c) a melhoria das vias de acesso entre os municípios e a Via Dutra e as localidades do Circuito das Águas;
d) a maior interação entre os agentes sociais locais, tais como as administrações públicas municipais, os circuitos turísticos, o Ibama, os investidores e os moradores;
e) a realização de freqüentes análises das mudanças demográficas, econômicas e de ocupação do espaço geográfico, para possibilitar intervenções que resultem na melhor gestão da área.

## 5.1 Sobre a relação Flona e a população do entorno

De forma geral, podemos concluir, a partir da pesquisa de campo, que existe bom relacionamento da população do entorno com a UC de Passa Quatro. Esta constatação pode ser feita a partir da quantidade de pessoas que visitam a UC, principalmente no município de Passa Quatro. Em Itanhandu esse percentual diminui. Também podemos levar em consideração a percepção dos moradores sobre a influência que a Flona exerce na vida dos moradores do entorno. Constatamos que os moradores percebem a influência da Flona em suas vidas e se identificam como muito satisfeitos ou apenas satisfeitos. A porcentagem de pessoas insatisfeitas é bem pequena.

Assim, podemos concluir que existe, segundo dados levantados, a confirmação de um grande interesse da população em participar de projetos na Flona.

# ANEXO 15

Orientação para Sinalização Visual de Unidades de Conservação Federais

**ORIENTAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO VISUAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS**

## Apresentação

Este manual objetiva fornecer aos chefes de unidades de conservação e a técnicos roteiro básico para orientar seus procedimentos na sinalização de uma unidade. Está dividido em cinco capítulos que abordam os principais aspectos a serem observados em cada uma das etapas que compõem trabalho dessa natureza.

No capítulo Estudo do Espaço Físico e dos Recursos Naturais são enfocados temas a serem considerados em trabalho de sinalização. Ressalta as principais preocupações que devem nortear os técnicos em suas tarefas preliminares de identificação das situações básicas a serem sinalizadas e apresenta procedimentos para essa etapa.

No capítulo Determinação dos Sinais são elencados assuntos a serem observados na elaboração do projeto de sinalização, tais como diretrizes a orientar o trabalho, tipos de sinais, localização desejável, marca de eventual patrocinador dos trabalhos e outros.

No capítulo O Projeto de Sinalização Visual é definida terminologia usualmente empregada em projeto dessa natureza e os elementos básicos a serem observados nos projetos a elaborar, tais como alfabeto-padrão, código cromático e signo direcional.

No capítulo O Projeto de Sinalização Visual – Elementos do Sistema são listados, com as devidas explicações, os sinais de utilização possível em uma unidade, acompanhados de alternativas de desenhos e de modelos ilustrativos. Neste capítulo, os sinais são abordados segundo a sua natureza: externa (E), interna à unidade (S) e de edificações (C). São descritas suas funções, tipo de mensagens, signos e outros, de forma a propiciar melhor compreensão. Cabe esclarecer que os desenhos apresentados neste capítulo têm a função básica de tão-somente ilustrar as idéias apresentadas. Outras alternativas poderão ser estudadas, obedecidos os princípios estabelecidos neste manual.

O capítulo Suportes de Informação traz recomendações a serem observadas na escolha de materiais e no desenho dos elementos físicos de sustentação dos sinais gráficos.

O capítulo Fases de um Projeto de Sinalização Visual mostra quais as etapas de um projeto dessa natureza e os itens básicos a serem observados.

Por fim, o capítulo Execução do Projeto de Sinalização estabelece medidas usuais e os cuidados a serem observados na fase final do processo.

Apesar deste manual conter todos os passos e os procedimentos para a sinalização de uma unidade de conservação, é importante ressaltar que a contratação de um profissional especializado é determinante para a garantia da qualidade do trabalho.

## Estudo do espaço físico e dos recursos naturais

## Objetivos

A sinalização de uma unidade de conservação deverá contribuir para que a unidade atinja seus objetivos de criação através da abordagem dos seguintes aspectos:

a) indicação de acessos, bem como dos seus limites;
b) contribuir para a melhor circulação interna de veículos e de pedestres;
c) indicação de serviços e facilidades oferecidas, como trilhas, mirantes, postos de informação, guaritas de fiscalização e segurança, centro de visitantes, sanitários, locais de venda de souvenirs, lanchonete, restaurante, estacionamento e áreas para banho e piquenique (normalmente esses serviços e facilidades estão disponíveis em áreas destinadas à visitação pública);
d) atividades oferecidas: interpretação da fauna, flora, geologia, ar-

queologia, manifestações culturais, aspectos históricos, hidrografia, hidrologia, entre outros, e educação ambiental, objetivando incentivar a criação e o fortalecimento da consciência ambiental, levando a população a uma mudança de comportamento;

e) infra-estrutura de apoio administrativo existente na unidade, como sede administrativa, centro de pesquisa, laboratório, alojamento, oficina, garagem, almoxarifado e residências de funcionários, entre outros (normalmente localizados em áreas vedadas à visitação pública);
f) indicação de aspectos ligados à segurança do visitante, quando no desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e interpretativas, tais como necessidade de uso de equipamentos adequados e áreas de risco de acidentes;
g) horário de funcionamento da unidade e dos serviços e tarifas cobradas para visitação e desenvolvimento das diferentes atividades;
h) normas e regulamentos sobre os quais o visitante deva ser informado;
i) indicação da delimitação do espaço de uso para o desenvolvimento das atividades, quando for o caso.

## Procedimentos

O estudo do espaço físico e dos recursos naturais para a elaboração do projeto de sinalização visual de erá ser desenvolvido com as seguintes atividades:

## Conhecimento do plano de manejo da unidade

O plano de manejo é, em síntese, o documento que estabelece o planejamento de uso e destinação dos espaços de uma unidade de conservação – uso público, pesquisa, área de preservação, área administrativa, etc. Algumas poucas unidades possuem plano de uso público que consiste no detalhamento das definições contidas no plano de manejo.

Um plano de manejo ou de uso público pode ou não, e em maior ou menor grau, conter indicação para sinalização.

É importante atentar para as diretrizes de velocidade das vias da unidade, estabelecidas no plano de manejo, para o dimensionamento dos sinais.

A partir desses documentos, inicia-se o processo de conhecimento das situações que deverão merecer estudos para a futura sinalização.

Caso a unidade não possua plano de manejo deverá se limitar a uma sinalização básica de:

a) limites;
b) identificação da unidade;
c) síntese dos regulamentos de uso;
d) acessos;
e) orientações essenciais para os visitantes – uso atual da área.

## Mapeamento, projetos urbanísticos e arquitetônicos

É desejável que estejam disponíveis em escala compatível com as necessidades do projeto, mapas das áreas a serem sinalizadas, projetos urbanísticos e arquitetônicos, quando a sinalização envolver esses espaços.

O mapeamento, principalmente de áreas extensas como as dos parques, facilita a apreensão do problema por parte do projetista, auxiliando-o na correta determinação de locais e dos sinais necessários.

## Reuniões

Deverão ser promovidas reuniões entre o(s) projetista(s) e o grupo de técnicos da unidade, ocasião em que serão discutidos problemas referentes à questão da sinalização das áreas da unidade.

Em seguida, após a realização da fase de reconhecimento de campo, outras reuniões poderão ser realizadas para a confirmação das premissas adotadas anteriormente.

## Reconhecimento de campo

O(s) projetista(s), acompanhado(s) de técnicos da administração da unidade, deverá(ão) percorrer os locais previstos para receber sinalização com o intuito de conhecer, com detalhes, sua ambientação.

## Estudos de fluxos

Os estudos de fluxos são importantes para determinar alternativas dos caminhos a serem utilizados pelos visitantes, que receberão a sinalização que se pretende implantar.

É importante identificar os fluxos de veículos e os de serviço, objetivando estabelecer o sistema de sinais para o motorista. A discriminação dos fluxos básicos de visitantes, na sua procura pelos serviços, sítios, trilhas, etc., fornece as referências básicas ao projetista para a estruturação do sistema de informações, tanto para motoristas quanto para pedestres e, em alguns casos, para embarcados e cavaleiros.

Somente após estudos desses fluxos e sua identificação mais precisa é possível estabelecer o sistema de sinalização com mais segurança.

## Nomenclatura

Ao estabelecer a nomenclatura a ser utilizada tanto para a sinalização das áreas naturais quanto para edifícios, evitar a utilização de siglas ou abreviaturas que possam gerar dúvidas. Quando for necessário usar siglas, codificá-las com o mesmo sinal.

É importante observar o correto emprego das abreviaturas de distância e de hora, independentemente de estar no singular ou no plural, conforme alguns exemplos a seguir:

| | | |
|---|---|---|
| mm | = | milímetro |
| cm | = | centímetro |
| m | = | metro |
| ha | = | hectare |
| km | = | quilômetro |
| km/h | = | quilômetro por hora |
| h | = | hora |
| min | = | minuto |
| seg | = | segundo |
| ml | = | mililitro |
| cl | = | centilitro |
| l | = | litro |
| l/s | = | litro por segundo |

## Patrocinador

Ao iniciar o desenvolvimento de um projeto é importante estabelecer se deverá contemplar a inserção de marca e o nome de um patrocinador. Caso isso ocorra, deve-se estudar a solução que melhor se integre à sinalização proposta. Ver outras considerações no capítulo Determinação dos Sinais, item Patrocínio.

Concluídos os levantamentos de reconhecimento dos locais e ajustados os princípios básicos de sinalização, passa-se à etapa seguinte, a de Determinação dos Sinais.

## Determinação dos sinais
## Considerações iniciais

A partir do Estudo do Espaço Físico e dos Recursos Naturais, deverão ser identificadas as necessidades de elementos informativos que deverão se constituir num Sistema de Informação da Unidade de Conservação, que será traduzido em um conjunto de sinais que irão transmitir as mensagens aos usuários.

Em uma unidade de conservação existem dois tipos de sinais: os indicativos – de orientação dos visitantes, sinais de trânsito – e os interpretativos. Os interpretativos são, em geral, mais complexos do que os indicativos e explicam aos visitantes, de uma maneira ou de outra, algo sobre os aspectos culturais ou naturais de uma unidade de conservação.

Na análise da conveniência de se implantar sinalização em uma unidade de conservação, alguns aspectos podem ser enfocados:

a) a implantação e a manutenção devem ser baratas e o projeto e a fabricação deverão estar voltados para esse aspecto;
b) os sinais permitem ao visitante ler em seu próprio ritmo ou preferência, de maneira que possa ler o que lhe interessa, ler duas vezes ou simplesmente não ler;
c) estarão sempre ali, dia e noite, proporcionando informações;
d) são explicações a respeito do assunto que se deseja abordar;
e) podem ser trocados, atualizados ou removidos, segundo a necessidade;
f) devem ser localizados de forma a não se constituir em elementos intrusos ao ambiente;
g) sua presença é permanente, reduzindo as informações verbais prestadas por funcionários;
h) podem incorporar imagens visuais ao invés de palavras;
i) podem ser ferramentas de manejo da área, para a economia de tempo e de custos;
j) um sinal é passivo e obriga um esforço mental por parte do visitante. Em contrapartida, os intérpretes e as mensagens sonoras não requerem tanto esforço;
l) a comunicação por meio de sinais é unidirecional. Não proporciona retorno ao visitante que não pode fazer perguntas nem sugestões;
m) podem atrair a atenção não desejada em um sítio particularmente vulnerável;
n) quando desenhados, localizados ou construídos de forma incorreta, estão mais vulneráveis a vandalismos e deterioração por condições climáticas;
o) quando desenhados ou localizados de forma incorreta podem confundir ao invés de informar;
p) os sinais têm que ser considerados como parte de um plano integral de manejo da área.

Para identificar necessidade de sinal ou mensagem, algumas perguntas podem ser feitas para descobrir o meio mais apropriado para transmitir algo:

a) é uma mensagem desejável para o visitante e viável economicamente?
b) é necessário exibir alguma imagem ou objeto para que seja possível passar a mensagem?
c) a mensagem é muito complicada e requer explicação?

Mensagens, sinais e outros meios informativos podem ser encontrados ou fabricados em variados tamanhos, formas, cores e materiais. Na análise final, é importante reconhecer que essas mensagens contribuem consideravelmente para o manejo da unidade.

Uma informação bem desenhada aumenta o prazer e o conhecimento do visitante que se detém para vê-la. Mas uma informação mal feita é pior do que nenhuma.

Finalmente, pode-se ainda considerar que para a programação correta de elementos dessa natureza, alguns aspectos básicos podem ainda ser acrescentados:

Entorno – considerar sempre a paisagem que circunda o sinal e sua relação com o horizonte. Um painel no deserto se destaca do horizonte por sua distância. Se estiver, no entanto, no meio da mata, onde o horizonte não é visível, o entorno é a própria vegetação que visualmente o envolverá, diminuindo seu destaque.

A informação – é o aspecto que mais condiciona o formato da mensagem. Uma alternativa é pré-dimensionar um tamanho de suporte e sobre ele distribuir os espaços para desenhos e textos. Caso a informação exceda o espaço previsto, excluir frases ou desenhos que não sejam imprescindíveis.

Letras – forma e tamanho devem ser escolhidos segundo a distância de leitura do visitante. À exceção dos títulos ou de nomes importantes, nunca utilizar somente letras maiúsculas, pois conferem ao texto uniformidade, o que faz a leitura ficar monótona. Definição mais detalhada se encontra no capítulo O Projeto de Sinalização, deste manual.

## Sinalização de unidades de conservação

Os sinais são fundamentais para comunicar direções de tráfego e outras informações essenciais, principalmente em áreas que tenham grande afluxo de visitantes.

Lembre-se que um sinal representa intrusão no ambiente natural e deve ser usado somente quando não existe alternativa para transmitir uma mensagem.

Quanto maior é o quociente de seleção de um sinal (expectativa de proveito x esforço requerido), maior número de pessoas o lê. Ao prepará-lo, deve-se esforçar para aumentar a expectativa de proveito e minimizar o esforço requerido.

As unidades de conservação não são, entretanto, próprias para invasão e concentração de sinais, tão comuns nas áreas urbanas. Em uma unidade, a primeira regra deve ser: quanto menos sinais, melhor. A segunda regra é que, se sinais serão implantados, que sejam bem-feitos, em locais apropriados, posicionados com cuidado especial em razão do ambiente das unidades.

É importante confirmar a sua utilidade: determinada mensagem é necessária? Os visitantes irão captar a mensagem e respondê-la? Isso pode ser feito rapidamente e sem confusões ou equívocos?

Certos princípios básicos se aplicam à localização, materiais e desenho da grande maioria das mensagens dentro de uma unidade, a saber:

## Localização dos sinais

A localização de qualquer sinal deve atender, preferencialmente, às seguintes recomendações:

a) seleção dos sítios que cumpram com as necessidades óbvias de informação, dotados de sinais suficientemente visíveis para cumprir com o objetivo, sem se intrometer no ambiente natural;
b) evitar a colocação em locais de risco ao visitante ou de danos ao próprio local escolhido;
c) evitar a colocação em locais que sejam, mesmo que futuramente, encobertos por vegetação;
d) ao selecionar os locais para a colocação de sinais, prever, também, aqueles em que haja menor fluxo de visitantes;
e) localizá-los em sítios que proporcionem o máximo de comodidade aos visitantes. Sua posição deve permitir que possam ser alcançados e utilizados com a maior facilidade física possível. Normalmente, o ponto selecionado não deve exigir que o visitante tenha que se agachar, esticar-se ou subir;
f) normalmente, devem ser localizados de maneira que a leitura seja possível mesmo acima de automóveis ou outros obstáculos, o que justifica suportes maiores. Deve-se evitar esta solução sempre que possível.
g) nas situações em que ocorrer o duplo sentido de caminhamento – trilhas, por exemplo – prever os sinais para ambas as faces.

## Desenho

Os sinais devem ser compostos de elementos simples, ordenados para apresentar a informação de forma clara. As primeiras impressões que o visitante recebe de uma área são influenciadas freqüentemente por sinalizações ou outras formas de comunicação localizadas nas vias de acesso. Embora a consistência e a aparência de materiais possam prover um tema em toda uma área, ou num sistema inteiro, deve-se tomar cuidado para evitar a repetição de

sinais com as mesmas mensagens, o que provoca falta de atenção e indiferença por parte do visitante.

Um desenho de sinais cuidadoso e convenientemente localizado também pode servir como elemento não intruso, mas efetivo aos visitantes. Signos direcionais que fazem parte de uma trilha evitam que os visitantes saiam dela. Enquanto sinais, localizados estrategicamente, mantêm o fluxo de visitantes se movendo em uma só direção e sobre determinada trilha.

As mensagens podem se constituir em elemento interpretativo importante na das áreas naturais, dando aos visitantes a oportunidade de explorar, em seu próprio passo e interesse, enquanto se minimiza a necessidade de pessoal na área. Uma figura ou objeto pode ilustrar uma trilha – a silhueta de um canhão em um forte histórico, ou um animal nativo, facilmente reconhecível, em uma área de muita fauna –, pode facilitar o deslocamento dos visitantes de um ponto a outro, prendendo sua atenção no objetivo primordial da área. Esses sinais são especialmente importantes naqueles lugares onde o visitante tem que escolher uma rota, por exemplo, em bifurcações de trilha, ou como indicadores de áreas perigosas. Com um mínimo de palavras, essas figuras podem indicar rumos, destinos e distâncias.

Deve-se tomar cuidado com o posicionamento de signos direcionais e outros sinais similares. Esses símbolos devem ser cuidadosamente estudados para cada situação e não simplesmente inseridos no desenho, onde sua função pode se perder. O desenho de cada sinal deve ser estudado em todos os seus detalhes antes de sua implantação.

## Danos e vandalismo

Todo administrador de unidade de conservação enfrenta problema de destruição de sinalização. Há, entretanto, algumas sugestões que podem ajudar, embora o problema continue crescendo à medida que aumenta a quantidade de visitantes:

a) executar peças de sinalização com materiais que sejam facilmente limpos;
b) usar elementos facilmente substituíveis em áreas de muito uso;
c) manter os sítios bem limpos e organizados: isso tende a diminuir o vandalismo;
d) se uma área ou sítio é fechada, explicar a razão. Avisos do tipo "proibido entrada" encorajam muitas pessoas ao descumprimento. Em troca, um aviso que diz "trilha fechada para permitir a regeneração da vegetação" ou "trilha interrompida por desmoronamentos" determina o uso de outra rota devidamente sinalizada;
e) reforçar a idéia de que as unidades pertencem àqueles que as usam. As pessoas ficam menos propícias a estragar o que lhes pertence;
f) quando um sinal for danificado por atos de vandalismo, converta-o em exposição, demonstrando o que aconteceu. Em alguns casos, a melhor solução é remover o sinal. Por exemplo, se um sinal recebe constante ataque por parte de vândalos não deve ser recolocado até ser feita uma avaliação das causas.

## Patrocínio

O emprego de publicidade na sinalização das unidades de conservação é vedado pela legislação em vigor, que regulamenta o assunto da seguinte forma: ..."É expressamente proibida a instalação ou afixação de placas, tapumes, avisos ou sinais, ou quaisquer outras formas de comunicação audiovisual ou de publicidade que não tenham relação direta com o programa interpretativo dos parques nacionais", determinação contida no art. 21 do Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros, aprovado pelo Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979.

Contudo, o projeto de sinalização de uma unidade poderá conter a logomarca de empresa patrocinadora de sua implantação, sem que isso venha infringir a regulamentação.

O patrocínio se constitui forma legítima para viabilizar um projeto dessa ordem, considerando, principalmente, as dificuldades financeiras das unidades.

Deve-se cuidar para que a inserção de um elemento gráfico, identificando o patrocinador, não venha concorrer com as informações contidas nos sinais e que seja tratada de maneira discreta. A dimensão da logomarca ou nome do patrocinador deve, no máximo, manter a mesma relação de proporcionalidade da assinatura institucional. A título de ilustração, apresenta-se, no desenho abaixo, a solução adotada na sinalização do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, como visualmente bem resolvida.

## Procedimentos

A Determinação dos Sinais, objeto deste capítulo, é uma atividade a ser desenvolvida conjuntamente pelos técnicos da unidade e os responsáveis pelo projeto de sinalização.

Nessa etapa devem ser definidas todas as mensagens necessárias à sinalização, tarefa fundamental para a elaboração do projeto, baseado no roteiro genérico apresentado no capítulo O Projeto de Sinalização Visual, devendo ser complementado ou resumido os itens necessários e indispensáveis à realidade de cada unidade.

### O projeto de sinalização visual
### Terminologia

Sistema de sinalização visual – é constituído de um conjunto de mensagens visuais organizadas segundo uma linguagem gráfica e aplicado num conjunto de suportes. Essas mensagens visuais estão programadas para fornecer informações sobre funções e atividades desenvolvidas no espaço edificado, ou fora dele, obedecidos os códigos estabelecidos para a transmissão das mensagens.

**Projeto gráfico** – conjunto de elementos gráficos que visa organizar e disciplinar a execução do Projeto de Sinalização Visual, de modo a orientar o usuário.

**Projeto físico** – conjunto de elementos físicos que servirão de suporte para a aplicação do projeto gráfico.

**Código das mensagens** – conjunto de regras que definem a maneira e a transmissão das mensagens em cada situação específica. É utilizado no sistema, sempre como base, o código verbal (mensagens escritas), complementado pelo código cromático (para diferenciar algumas categorias de informações ou caracterizar algum espaço) e pelo código pictográfico (na forma de representações simbólicas ou figurativas, para apreensão mais rápida de determinadas mensagens).

**Assinatura institucional** – símbolo do Ibama e/ou símbolo da unidade de conservação, associado ou não a seu nome.

## Sistema gráfico básico

**Alfabeto-padrão** – alfabeto cujas características de desenho permitem boa legibilidade à curta, média e longa distância; utilizado para normalizar todas as mensagens escritas do sistema.

**Signo direcional** – sinal indicador da direção a seguir.

**Código cromático** – conjunto de cores com significado preestabelecido a ser adotado para fins deste manual.

Esses três elementos são detalhados nas pranchas mostradas a seguir.

## Alfabeto-padrão

Deverá ser utilizado em todas as situações de sinalização, exceto naquelas em que houver legislação específica, como o caso da sinalização rodoviária ou viária, e de responsabilidade do DNER, DER ou Detran.

O alfabeto-padrão se apresenta em três versões: a versão Negrito, a ser utilizada nos títulos e nas mensagens principais; a

versão Demi, que será empregada nas mensagens complementares, e a Demi-Itálico, nas situações em que os sinais devam ser apresentados em um segundo idioma.

O alfabeto poderá ser obtido no programa de computador denominado CorelDraw, tendo que ser observado o espacejamento entre letras de 0% e o espacejamento entre palavras de 100%. Admite-se para os sinais de edificações (C) uma redução no espacejamento entre letras de até 10% e entre palavras de até 90%, objetivando atender situações específicas de menores dimensões de suportes.

É importante que os projetos específicos a serem desenvolvidos para cada unidade estabeleçam critérios de espacejamento entre letras, entre palavras e entre linhas, de modo a garantir uma padronização na execução.

O dimensionamento das mensagens externas escritas deverá ser feito de acordo com o critério abaixo descrito:

- a cada 12,5 m de distância de leitura deverá corresponder 2,5 cm de altura da letra em caixa alta.

Internamente, não utilizar letras (caixa alta) menores do que 2,0 cm, adequando as dimensões para cada sinal em função do dimensionamento dos suportes e sua relação de proporcionalidade com o espaço construído.

## Signo direcional

O modelo apresentado será empregado em todas as situações que requeiram direcionamento. As proporções do signo direcional devem ser mantidas sempre que sofrer reduções ou ampliações. São admitidas duas hipóteses para o seu emprego: a primeira, isolada, e a segunda inserida em campo circular.

A sua dimensão em relação às mensagens escritas deverá ser estabelecida em cada projeto, dada a ocorrência das mais diversas situações de associações possíveis.

A seguir: desenho 1 – diagramação; desenho 2 – posicionamentos possíveis; desenho 3 – isolado; e desenho 4 – inserido em campo circular.

## Código cromático

O código estabelecido deverá ser utilizado de acordo com o tipo de cada sinal. Exceções serão feitas nos casos de materiais naturais, como a madeira, em que as cores poderão ser adequadas à sua tonalidade.

Esta prancha estabelece referências das cores através do sistema Pantone (internacional) e apresenta alternativa baseada em catálogo de tintas automotivas.

As tonalidades escolhidas são as que mais se aproximam das películas autoadesivas para sinalização.

É importante destacar que as referências aqui apresentadas objetivam padronizar codificação cromática dos diversos projetos. Entretanto, admite-se pequenas variações de tonalidade, considerando a utilização de tintas ou de películas adesivas de diferentes fabricantes.

O projeto de sinalização visual – elementos do sistema

## Sinais indicativos
## Sinalização externa (E)

Os elementos de sinalização externa à unidade de conservação (E) deverão ser convenientemente posicionados evitando interferência da vegetação, postes, cercas e outros elementos que possam prejudicar a visualização ou dificultar o entendimento.

A seguir, um roteiro para definir essa sinalização:

## E.1 - Aproximação

Placas colocadas ao longo das estradas e rodovias, indicando a existência e a identificação da unidade, sua direção e distância a ser percorrida até o(s) seu(s) acesso(s);

Solicitar sua implantação ao DNER, DER Estadual ou Departamento de Trânsito Municipal, de acordo com a categoria da rodovia ou via a ser sinalizada, de conformidade com a legislação do Contran/Denatran.

As placas de aproximação podem agregar sinais de atrativos turísticos, formando com elas um só conjunto. As placas de atrativos turísticos têm a função de orientar o usuário-turista dentro do contexto trânsito, atendendo a evolução e as necessidades desse segmento específico.

A definição das situações que demandarão esses tipos de placas será acordada entre a administração da unidade de conservação e o órgão responsável pela via.

## Mensagens:

Nome da unidade de conservação a 00 km + signo direcional.

Nome da unidade de conservação + signo direcional.

Nome da unidade de conservação + pictograma + signo direcional.

À medida que se consolidar o fluxo de visitantes a uma determinada unidade de conservação, com o decorrer do tempo poderá ser estimulado o turismo regional (pólos turísticos) por meio de indicações de outros pontos turísticos existentes na região. Nessa circunstância, poderão ser utilizadas placas de mensagens de atrativos turísticos, como as abaixo relacionadas:

## Mensagens das placas de atrativos turísticos (I):

Essas placas constam das normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Trânsito (Contran), consubstanciadas no Manual de Sinalização Turística – Parte III, do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran):

- I 25 - Templo religioso
- I 26 - Arquitetura militar
- I 27 - Arquitetura histórica
- I 28 - Museu
- I 29 - Ruínas
- I 30 - Monumento
- I 31 - Mirante
- I 32 - Zoológico
- I 33 - Farol
- I 34 - Marina
- I 35 - Centro de convenções
- I 36 - Montanha
- I 37 - Cachoeira
- I 38 - Gruta
- I 39 - Praia
- I.40 - Área natural protegida
- I 41 - Represa
- I 42 - Balneário de estância hidromineral
- I 43 - Área de descanso
- I 44 - Patrimônio/preservação
- I 45 - Local de realização de festas populares
- I 46 - Ponto de comercialização, produção de artesanato
- I 47 - Área de esportes
- I 48 - Barcos de passeio
- I 49 - Área para a prática de surf
- I 50 - Área para a prática de es portes náuticos
- I 51 - Área para a prática de pesca submarina
- I 52 - Área para a prática de pesca esportiva
- I 53 - Área para a prática de natação
- I 54 - Área para a prática de canoagem
- I 55 - Área para a prática de montanhismo
- I 56 - Área para a prática de vôo livre
- I 57 - Informações turísticas

Cores:

Fundo: marrom;
Letras e signo direcional: branco.

Cores das placas de atrativos turísticos:

Fundo: branco;
Pictogramas: preto.

Alfabeto:

Padrão utilizado pelo DNER.
Formato das placas de atrativos turísticos:
Dimensões mínimas:
área urbana - lado de 20 cm;
área rural - lado de 30 cm.

## E2 - Divisas

Placas serão colocadas ao longo das divisas da unidade para informar ao transeunte da natureza daquele território. Em alguns casos, essa sinalização, além da identificação da unidade, poderá conter avisos de advertência do tipo "não ultrapassar a cerca", "proibido caçar e pescar", "acesso somente com autorização", etc.

Mensagens:

Governo Federal/MMA;
Símbolo do Ibama;
Nome da unidade de conservação;
Acesso somente com autorização.

Cores:

Fundo: areia.
Letras: preto;
Símbolo do Ibama: cores-padrão;
Tarjas: verde e amarelo;
Fio de separação: preto.

Alfabeto:

Negrito - caixa alta e alta e baixa.
Dimensões do suporte:
300 x 100 cm.

## E3 - Identificação de unidade

Colocada na(s) entrada(s), serve para a identificação da unidade, podendo estar incorporada a um pórtico ou outro elemento construtivo.

Mensagens:

Símbolo da unidade;
Nome da unidade;
Símbolo do Ibama;
Sigla do MMA.

Cores:
Fundo: areia;
Letras: preto.
Símbolos: as cores-padrão;
Fio de separação: preto.

Alfabeto:
Negrito – caixa alta.
Formato e dimensões:

A serem estabelecidos no projeto em função da sua localização no acesso da unidade de conservação.

## Símbolo:

Manter a relação de 1:3 entre os símbolos da unidade e do Ibama. Caso a unidade não possua símbolo, utilizar o do Ibama como elemento principal.

## E4 - Acesso à unidade

Indicando seu acesso, para pedestres, motoristas, embarcados, cavaleiros; o horário de funcionamento, preços e condições de usos e visitas, etc.;
Mensagens (adequar a cada situação):
Símbolo da unidade;
Nome da unidade;
Aberto: de segunda a domingo, das 8:00h às 18:00h;
Entrada: até 17:00h.
Não é permitido:
instrumento musical ou aparelhos sonoros;
bebidas alcoólicas;
acesso de animais domésticos;
retirar plantas;
piquenique;
fazer fogueiras e churrascos;

bicicletas, motos, bolas, pipas, skate.

Ingressos:

Pessoas: R$
Trilhas: R$
Camping: R$
Estudantes: R$
Carro de passeio: R$
Ônibus de turismo: R$
Ônibus escolar: R$
Motocicleta: R$
Estacionamento: R$

Exemplos de frases: "crianças até 10 anos e adultos acima de 65 anos não pagam".

"Mantenha o ingresso em seu poder durante a permanência no parque".

Poderão ainda incorporar mensagens móveis ou temporárias do tipo:

"Piscina fechada para reconstrução";
"Estacionamento lotado";
"Camping interditado para reformas".

Pictogramas poderão ser utilizados para o reforço das mensagens restritivas e de serviços disponíveis.

Cores:

Símbolo da unidade: cores-padrão;
Fundo: areia;
Letras e fio de separação: preto;
Pictogramas: preto.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta para o nome da unidade;
Caixa alta e baixa para os títulos;
Demi – caixa alta e baixa para as demais informações.

## Sinalização interna ( S )

A sinalização interna da unidade de conservação deverá atender aos mesmos princípios ditados anteriormente e com os mesmos cuidados quanto à vegetação, postes, cercas e outros elementos que possam prejudicar sua visualização ou dificultar seu entendimento.

Esta sinalização se compõe, basicamente, dos elementos apresentados a seguir:

- S1 - Direcional para motorista
- S2 - Identificação local para motorista
- S3 - Sinais de regulamentação
- S4 - Sinais de advertência
- S5 - Orientação para pedestre
- S6 - Identificação local
- S7 - Pictogramas
- S8 - Mapa-índice da unidade
- S9 - Mapa de trilha
- S10 - Trilhas
- S11 - Avisos
- S12 - Sinalização horizontal

## S1 - Direcional para motorista

Conjunto de sinais e mensagens para orientar os motoristas nos acessos ao interior da unidade, carga e descarga, e aos serviços e atividades oferecidos.

Mensagens:

A serem definidas no projeto de sinalização. Utilizar em cada elemento o máximo de quatro mensagens e separar os conjuntos de informações de direções diferentes por uma tarja.

As informações dos locais a serem visitados poderão vir acompanhadas das distâncias a serem percorridas (quilômetros ou metros).

Signo direcional - critérios de ordenamento:

Observar a ordem das mensagens em função dos posicionamentos dos signos direcionais abaixo indicados:

- em frente;
- à esquerda;
- à esquerda;
- à esquerda (confirmação – placas posicionadas após a via de acesso);
- à direita;
- à direita;
- à direita (confirmação - placas posicionadas após a via de acesso).

Os signos direcionais devem ser posicionados, sempre que possível, do lado que está indicando o sentido de fluxo.

Posição do sinal na via/posição do signo direcional na placa.

Cores:

Fundo: marrom;
Letras, fios de separação e signos direcionais: branco.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa.
Altura da caixa alta:
- até 20 km/h = 10 cm;
- até 40 km/h = 12,5 cm;
- até 60 km/h = 15 cm.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Formato e dimensões:

A serem estabelecidos no projeto de sinalização, em função da sua localização no acesso à unidade de conservação.

Posicionamento:

a) o sinal de pré-sinalização deve se localizar 50 a 75 m antes da interseção viária, admitindo o mínimo de 60 m para as vias de velocidade máxima de 60 km/h. Quando não houver disponibilidade de espaço para a colocação de pré-sinalização e confirmação de saída, deve-se optar, preferencialmente, pela pré-sinalização, com uma localização de 20 a 40 m antes da interseção. Deverão se localizar, sempre que possível, a 25 m (vias de 20 km/h), a 50 m (vias de 40 km/h) e a 75 m (vias de 60 km/h) do acesso;
b) as bordas do elemento de sinalização deverão estar afastadas no mínimo 30 cm do limite da via, cuja velocidade máxima será 60 km/h;
c) quanto à distância da borda inferior da placa ao solo, para os casos de instalação na lateral das vias, deverá ser definida de acordo com a visibilidade e as interferências físicas do local, recomendando o mínimo de 90 cm.

Assinatura:

Poderão receber, como assinatura, o símbolo da unidade ou do Ibama.

## S2 - Identificação do local para motorista

Mensagens ou sinais que confirmam denominações de locais anteriormente indicados.

Podem vir associadas a recomendações de uso da área. Caso os acessos sejam comuns, podem se constituir, também, em identificação do local para pedestres.

Mensagens:

A serem definidas no projeto de sinalização:
Área de piquenique, bosque, camping, etc.
Recomendações de uso:
Proibido fazer churrasco;
Colocar o lixo na lixeira;
Recolher o lixo.

Cores:

Fundo e pictograma: marrom;
Letras, fios de separação e campo de pictogramas: branco.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa.
Altura da caixa alta: de 5 a 10 cm.

Pictogramas:

Poderão estar associados à mensagem escrita tanto na via principal quanto nas secundárias (recomendações de uso).

Assinatura:

Poderão receber, como assinatura, o símbolo da unidade ou o do Ibama.

## S3 - Sinais de regulamentação ( R )

A sinalização de regulamentação é composta de sinais normatizados pelo Contran/ Denatran com o objetivo de organizar a circulação viária, indicando aos condutores de veículos proibições, restrições ou obrigações relativas à utilização das vias públicas.

O desrespeito a essa sinalização constitui infração às normas legais, estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito, por terem suas informações caráter impositivo, devendo, portanto, o projetista analisar cuidadosamente o conceito e o uso da sinalização para não utilizá-la em locais ou condições não compatíveis com a informação prestada. Da mesma forma, devem ser analisados o posicionamento e a visibilidade do sinal, uma vez que a adequação a esses princípios possibilita otimização do projeto.

Os sinais de regulamentação poderão ser complementados por informações adicionais.

Essas informações poderão ser:

a) horário de validade da regulamentação;
b) tipo ou características do veículo para o qual vale ou é excluído da regulamentação;
c) condições segundo as quais o veículo pode estacionar;
d) categoria do veículo;
e) número do ponto;
f) número de vagas.

Outras mensagens consideradas necessárias à complementação da regulamentação poderão ser utilizadas.

Essa sinalização se divide em dois grupos: obrigação e proibição.

Mensagens:

Constantes do Manual de Sinalização de Trânsito (Denatran):

- R1 - Parada obrigatória
- R2 - Dê a preferência
- R3 - Sentido proibido
- R4a - Proibido virar à esquerda
- R4b - Proibido virar à direita
- R5 - Proibido retornar
- R6a - Proibido estacionar
- R6b - Estacionamento regulamentado
- R6c - Proibido parar e estacionar
- R7 - Proibido ultrapassar
- R8 - Proibido mudar de faixa
- R9 - Proibido trânsito de veículos
- R10 - Proibido trânsito de veículos automotores
- R11 - Proibido trânsito de veículos de tração animal
- R12 - Proibido trânsito de bicicletas
- R13 - Proibido trânsito de máquinas agrícolas
- R14 - Carga máxima permitida
- R15 - Altura máxima permitida
- R16 - Largura máxima permitida
- R17 - Peso máximo permitido por eixo
- R18 - Comprimento máximo permitido
- R19 - Velocidade máxima permitida
- R20 - Proibido acionar buzina ou sinal sonoro
- R21 - Alfândega
- R22 - Uso obrigatório de corrente
- R23 - Conserve-se à direita
- R24a - Sentido obrigatório
- R24b - Passagem obrigatória

- R25a - Vire à esquerda
- R25b - Vire à direita
- R25c - Siga em frente ou à esquerda
- R25d - Siga em frente ou à direita
- R26 - Siga em frente
- R27 - Veículos lentos usem faixa da direita
- R28 - Mão dupla
- R29 - Proibido trânsito de pedestres
- R30 - Pedestre ande pela esquerda
- R31 - Pedestre ande pela direita

Cores:

Fundo: branco;
Tarja: vermelho;
Orla: vermelho;
Símbolo: preto;
Letras: preto.
Formato e dimensões:

Sinal circular:
- diâmetro – 40 cm a 75 cm;
- tarja – 4 cm a 7,5 cm;
- orla – 4 cm a 7,5 cm.

Sinal octogonal:
- lado – 20 cm a 25 cm;
- orla – 2 cm a 2,5 cm.

Sinal triangular:
- lado – 50 cm a 75 cm;
- orla – 6,5 cm a 10 cm.

Informação adicional:

Sempre que possível, utilizar o alfabeto-padrão na versão Negrito, procurando melhorar a qualidade gráfica dos demais desenhos normatizados pelo Denatran.

## S4 - Sinais de advertência ( A )

A sinalização de advertência é composta de sinais que têm a função de advertir os condutores de veículos da existência, adiante, de um perigo ou situação inesperada na via, bem como de sua natureza. Abrange muitas séries de sinais como curvas, cruzamentos e entroncamentos, irregularidades na pista, limitações de largura, altura e peso, situação perigosa, veículos, animais ou pessoas cruzando a via e outros.

Devido à sua função, a sinalização de advertência tem grande importância no conhecimento e na reação do condutor de veículo, diante do perigo informado. É, portanto, necessária análise cuidadosa por parte do projetista, do conceito e do uso de cada sinal, proporcionando, em razão disso, correta colocação e boa visibilidade, permitindo, assim, tempo suficiente para a realização de manobras ou redução de velocidade.

Outro fator importante à correta elaboração do projeto diz respeito à utilização do menor número possível de sinais, para evitar o desgaste da imagem e a conseqüente negligência à sinalização de advertência.

Mensagens:

Constantes do Manual de Sinalização de Trânsito (Denatran):

- A1a - Curva acentuada à esquerda
- A1b - Curva acentuada à direita
- A2a - Curva à esquerda
- A2b - Curva à direita
- A3a - Pista sinuosa à direita
- A3b - Pista sinuosa à esquerda
- A4a - Curva acentuada em "S" à esquerda
- A4b - Curva acentuada em "S" à direita
- A5a - Curva em "S" à direita
- A5b - Curva em "S" à esquerda
- A6 - Cruzamento de vias
- A7a - Via lateral à direita
- A7b - Via lateral à esquerda
- A8 - Bifurcação em "T"
- A9 - Bifurcação em "Y"
- A10a - Entroncamento oblíquo à esquerda

- A10b - Entroncamento oblíquo à direita
- A11a - Junções sucessivas contrárias primeira à direita
- A11b - Junções sucessivas contrárias primeira à esquerda
- A12 - Interseção em círculo
- A13a - Confluência à direita
- A13b - Confluência à esquerda
- A14 - Semáforo à frente
- A15 - Parada obrigatória à frente
- A16 - Bonde
- A17 - Pista irregular
- A18 - Saliência ou lombada
- A19 - Depressão
- A20a - Declive acentuado
- A20b - Aclive acentuado
- A21a - Estreitamento de pista ao centro
- A21b - Estreitamento de pista à esquerda
- A21c - Estreitamento de pista à direita
- A22 - Ponte estreita
- A23 - Ponte móvel
- A24 - Obras
- A25 - Mão dupla adiante
- A26a - Sentido único
- A26b - Sentido duplo
- A27 - Área com desmoronamento
- A28 - Pista escorregadia
- A29 - Projeção de cascalho
- A30 - Ciclistas
- A31 - Maquinaria agrícola
- A32 - Passagem de pedestres
- A33 - Área escolar
- A34 - Crianças
- A35 - Cuidado animais
- A36 - Animais selvagens
- A37 - Altura limitada
- A38 - Largura limitada
- A39 - Passagem de nível sem barreira
- A40 - Passagem de nível com barreira
- A41 - Cruz de Santo André
- A42a - Início de pista dupla
- A42b - Fim de pista dupla
- A43 - Aeroporto
- A44 - Vento lateral

Cores:

Fundo: amarelo;
Orla interna: preto;
Orla externa: amarelo;
Símbolo: preto.
Formato e dimensões:

Quadrado, com diagonal na vertical:
- lado – 40 cm a 75 cm;
- orla interna – 1 cm a 2 cm;
- orla externa – 1 cm a 2 cm.

Informações adicionais:

Os sinais de advertência poderão ser complementados por mensagens adicionais do tipo "a.....(quantificar a distância).....m" ou "próximos..(quantificar).....m", inscritos em plaquetas que deverão ter as mesmas cores dos sinais de advertência.

A mensagem "a....m" deverá ser utilizada somente quando a distância não puder ser medida mentalmente pelo condutor do veículo ou quando for diferente do que ele normalmente esperaria.

A mensagem "próximos...m" deverá ser utilizada quando o sinal que a acompanha advertir sobre a ocorrência de perigo ou situação inesperada ao longo de um trecho, sendo necessário constar o comprimento desse trecho.

Sempre que possível, utilizar o alfabeto-padrão na versão Negrito, procurando melhorar a qualidade gráfica dos desenhos normatizados pelo Contran/Denatran.

## S5 - Orientação para pedestre

Conjunto de sinais e mensagens para orientar os pedestres em seus acessos aos diversos setores da unidade;

Mensagens:
A definir no projeto.

Signo direcional e critérios de ordenamento:

Procurar observar a ordem das mensagens em função dos posicionamentos dos signos direcionais abaixo indicados:

- em frente;
- à esquerda;
- à esquerda;
- à esquerda (para confirmação para placas posicionadas após a via de acesso);
- à direita;
- à direita;
- à direita (para confirmação para placas posicionadas após a via de acesso).

Os signos direcionais devem ser posicionados, sempre que possível, no lado que estão indicando a direção a seguir.

Cores:

Fundo: marrom;
Letras, fios de separação e signos direcionais: branco.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa;
Altura da caixa alta – 4 cm a 7,5 cm.
Situações especiais poderão requerer novo dimensionamento para as letras.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Assinatura:

Opcional – poderão receber, como assinatura, o símbolo da unidade ou o do Ibama.
Formato e dimensões:
A serem estabelecidos no projeto de sinalização.

## S6 - Identificação local

Sinais ou elementos que confirmam as denominações de locais, anteriormente indicados ou não, identificação de edificações ou pontos de atração, bem como de locais de interesse do visitante.

Mensagens:

Além da identificação, esses elementos poderão conter os dias e horários de visitação, texto histórico sobre o local, apresentando dados e características mais importantes, bem como avisos sobre a sua correta utilização.

Cores:

Fundo: azul ou marrom;
Letras e fios de separação: branco.
Tarjas: branco ou vermelho nos casos de avisos de advertência (proibições, recomendações de uso, etc.).

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos.
Demi – textos complementares.
Altura da caixa alta do título – 4 cm a 7,5 cm.
Altura da caixa alta para textos complementares – 2 cm a 4 cm.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Assinatura:

Poderão receber como assinatura o símbolo da unidade ou o do Ibama.

Formato e dimensões:

A serem estabelecidos no projeto de sinalização.

## S7 - Pictogramas

Representação gráfica de funções, atividades e serviços existentes na área da unidade. São utilizados como comunicação universal e imediata; de fácil percepção à distância e de alta legibilidade.

Este manual apresenta exemplos do padrão gráfico que os pictogramas deverão seguir. Nos projetos específicos para cada unidade os pictogramas necessários serão desenvolvidos pelos seus autores.

Mensagens:

Três categorias de pictogramas podem ser definidas para uso em uma unidade:

Gerais:
- Água potável;
- Animais;
- Área de estudo;
- Cachoeira;
- Centro de visitantes;
- Locais para fotos;
- Mirante/ponto de observação;
- Não colher plantas;
- Não entrar na floresta;
- Não fazer inscrições;
- Não portar objetos sonoros;
- Não usar fogo;
- Perigo;
- Proibido alimentar animais;
- Proibido nadar;
- Veículos;

Recreação:
- Anfiteatro;
- Barco;
- Canoagem;
- Descanso;
- Escalada;
- Helicóptero;
- Montanhismo;
- Natação;
- Playground;
- Trilha de ciclistas;
- Trilha hípica;
- Trilha interpretativa de pedestres.

Acomodações e serviços: abrigo; alojamento público; camping; chuveiros; portador de necessidades especiais; estacionamento; feminino; fotos; informações; lanchonete; lava-pratos; lava-roupas; lixeira; masculino; ônibus; piquenique; polícia; primeiros socorros; restaurante; sanitários; souvenir; telefone.

Cores:

Fundo: marrom ou branco;
Letras: branco ou marrom;
Tarjas: branco ou vermelho nos casos de avisos de advertência (proibições, recomendações de uso, etc.).

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos.

Assinatura:

Não deve ser utilizada.

## S8 - Mapa-índice da unidade

Representação sintetizada das áreas que compõem a unidade, além do detalhe da área aberta à visitação pública, com o objetivo de orientar o usuário sobre sua real posição, informando-o sobre os sítios, as trilhas, os pontos de interesse e outras informações que proporcionem ao visitante uma idéia geral e completa dos roteiros a escolher em sua visita, localizando-o no mapa com a informação "você está aqui". Próximo aos centros de convergência, é recomendável implantar mapas-índices para transmitir ao usuário a idéia do conjunto da unidade;

Mensagens:

- Nome/símbolo da unidade ou o do Ibama;
- Edificações;
- Áreas de interesse;
- Pistas internas;
- Identificações de acessos;
- Serviços oferecidos;
- Equipamentos;
- Áreas de lazer;
- Trilhas, etc.;
- Você está aqui.

Cores:

Fundo: areia;

Mapa: vegetação – verde; água – azul médio; edificações – marrom; pictogramas – preto; textos – preto (fundo claro) ou areia (fundo escuro);

Vias (estradas) – preto;

Pistas internas e trilhas – areia;

Placa "você está aqui" – vermelho.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos;

Demi – textos complementares.

Evitar a utilização de letras menores do que 1 cm de altura.

Pictogramas poderão ser utilizados para a identificação dos diversos serviços oferecidos.

Assinatura:

Poderão receber como assinatura, ou junto ao título, o símbolo da unidade ou o do Ibama.

## S9 - Mapa de trilha

Localizado no início de cada trilha, informa as características mais importantes, tais como extensão, pontos de descanso, sítios, restrições, cuidados a serem observados, etc. Esse mapa, se necessário, poderá complementar ou detalhar as informações contidas no mapa descrito no item anterior.

Mensagens:

- restrições (desaconselhado para pessoas com problemas cardíacos, desaconselhado para crianças até 10 anos, etc.);
- características da trilha – vegetação, solo, etc.;
- distância a ser percorrida;
- grau de dificuldade;
- recomendações quanto aos equipamentos ou vestimentas apropriados;
- necessidade de autorização da administração da unidade, etc.

Cores:

Fundo: areia;

Mapa: vegetação – verde; água – azul médio; edificações – marrom; pictogramas – preto.

Textos – preto (fundo claro) ou areia (fundo escuro);

Vias (estradas) – preto;

Pistas internas e trilhas – areia;

Placa "você está aqui" – vermelho.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos;

Demi – textos complementares.

Evitar a utilização de letras menores do que 1 cm de altura.

Pictogramas poderão ser utilizados para a indicação de serviços e instalações da unidade.

Assinatura:

Poderá receber como assinatura o símbolo da unidade ou o do Ibama.

## S10 - Trilhas

Elementos informativos colocados ao longo das trilhas, indicando o caminho dos visitantes, suas características principais, distâncias, pontos de interesse, etc.

Mensagens:

- signos direcionais;
- distâncias realizada e a realizar;
- identificação de pontos de interesse.

Cores:

- fundo: azul ou marrom;
- textos: branco;
- direcionais: fundo verde;
- signo: branco.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos;
Demi – caixa alta e baixa para textos complementares;
Altura da caixa alta – 2 cm a 5 cm.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Assinatura:
Não deve ser utilizada.

## S11 - Avisos

Sinais que objetivam alertar o usuário quanto às condições de uso de determinada área. Podem ser permanentes ou temporários e devem ser previstos para o uso nas mais diversas situações, tais como desvios de tráfego de veículos ou pedestres, proibições temporárias de acesso, desmoronamento, trilha interrompida, etc.

Nas situações de proibição ou restrição apresentar justificativas para tal.

Mensagens:

- Sentido obrigatório (acrescido de signo direcional);
- Água não potável;
- Proibido churrasco;
- Interditado para banho por motivo de manutenção;
- Interditado por questão de segurança;
- Acesso restrito a funcionários;
- Cuidado, pedras escorregadias;
- Local perigoso para banho;
- Não é permitido acampar;
- Não jogue lixo na trilha, etc.

Algumas mensagens poderão ser precedidas da chamada "atenção".

Alguns avisos podem ser móveis e devem ser colocados antes do acesso, principalmente em dias de grande movimento, informando ao visitante situações temporárias de seu interesse, tais como:

- piscina interditada para reformas;
- estacionamento lotado.

Cores:

Fundo: branco;
Texto: preto;
Tarjas: vermelhas nos casos de avisos de advertência e texto em branco.
Pictograma: preto com tarja vermelha (quando houver).
Alfabeto:
Negrito – caixa alta e baixa para os títulos;
Demi – caixa alta e baixa para textos complementares;
Altura da caixa alta – 4 cm a 10 cm.
Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.
Assinatura:
Não deve ser utilizada.

## S12 - Sinalização horizontal

Sinalização de piso utilizada na demarcação do sistema viário, bem como nos estacionamentos, para delimitação de faixas de circulação, vagas de estacionamento, sentido de circulação, etc., de acordo com o padrão Contran/Denatran.

## Sinalização de edificações (C)

Os componentes da sinalização utilizada nas edificações deverão ser fixados em locais adequados, evitando sua colocação próxima a elementos decorativos como quadros, pôsters, plantas ornamentais ou luminárias (frente ou fundo) que impeçam ou dificultem sua legibilidade. Deverão ser visíveis e convenientemente iluminados, atraindo a atenção do usuário a distâncias adequadas.

A sinalização mais utilizada está listada a seguir:

C1 - Painel índice geral;
C2 - Painel índice de pavimento;
C3 - Identificação local;
C4 - Numeração de sala;
C5 – Aviso;
C6 – Pictograma;
C7 - Saída de emergência.

Todos os elementos internos devem ser, preferencialmente, compostos de módulos que, em casos de remanejamentos, possam ser facilmente reaproveitados.

O dimensionamento do alfabeto dependerá das dimensões dos espaços e dos elementos de sinalização utilizados. Pode-se, entretanto, estabelecer o intervalo de 2 cm a 7,5 cm como suficiente para resolver todas as situações de leitura interna. Poderá ocorrer, eventualmente, necessidade de aumento de altura das letras em situações de saídas de emergência.

O desenho a seguir ilustra as hipóteses de fixação dos elementos internos.

## C1 - Painel índice geral

Elemento que fornece uma síntese das atividades desenvolvidas na edificação e deve estar localizado no acesso principal.

Mensagens:

- Mapa;
- Relação dos setores;
- Relação e numeração de salas.

Cores:

Fundo: azul ou marrom;
Letras e fios de separação: branco;

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos;

Demi – caixa alta e baixa para os textos complementares.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Assinatura:

Poderá receber como assinatura o símbolo e o nome da unidade ou os do Ibama.

## C2 - Painel índice de pavimento

Painéis utilizados para confirmar as informações referentes às atividades em um determinado pavimento e orientar o usuário quanto ao sentido a ser tomado, quando for o caso. Devem ser localizados nos *halls* de circulação e em escadas. Em determinadas situações são necessários painéis parciais, complementando a orientação do índice de pavimento, mantidas suas características.

Mensagens:

- relação de serviços e setores;
- relação e numeração de salas;
- signos direcionais.

Cores:

Fundo: azul ou marrom;
Letras e fios de separação: branco;

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Assinatura:
Não deve ser utilizada.

## C3 - Identificação local

Utilizada para identificar as salas e os setores de uma edificação, aplicados sobre as portas ou ao seu lado. Deve compor modularmente com a numeração de sala (C4) e aviso (C5).

Mensagens:

- Nome do setor ou sala.

Cores:

Fundo: azul ou marrom;
Letras e fios de separação: branco;

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.

Assinatura:

Não deve ser utilizada.

## C4 - Numeração de sala

Utilizada para a identificação numérica das principais salas das edificações. Deve compor modularmente com a identificação local (C.3) e aviso (C.5).

Mensagens:

- codificação numérica;
- subsolo – S01, S02, S03...
- térreo – T01, T02, T03...
- 1º pavimento – 101, 102, 103...
- etc.

Cores:

Fundo: azul ou marrom;
Letras: branco.

Alfabeto em negrito.
Pictogramas não são utilizados.
Assinatura não deve ser utilizada.

## C5 - Aviso

Utilizado para mensagens de aviso ou advertências. Deve compor modularmente com a identificação local (C3) e numeração de sala (C4).

Mensagens:

- acesso restrito a servidores;
- entrar sem bater;
- não tocar nos objetos;
- não fumar, etc.

Cores:

Fundo: azul ou marrom;
Letras e fios de separação: branco;

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa.

Pictogramas:

Poderão ser utilizados para o reforço de determinadas mensagens.
Assinatura não deve ser utilizada.

## C6 - Pictograma

Também utilizado internamente para transmitir informações importantes.

Mensagens:

- auditório;
- copa;
- portador de necessidades especiais;
- depósito;
- exposições, etc.;
- extintor;
- hidrante;
- lanchonete;
- lixeira;

- não fumar;
- saída de emergência (vide C7);
- sanitário feminino;
- sanitário masculino, etc.

Cores:
Fundo: azul ou marrom;
Letras: branco.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa para os títulos;
Demi – caixa alta e baixa para textos complementares.
Assinatura:

Não deve ser utilizada.

## C7 - Saída de emergência

Sinalização destacada e geralmente iluminada em ambientes como auditórios e salas de exposições, podendo incorporar um pictograma como reforço da mensagem. O pictograma deverá ser rebatido em função da direção a ser indicada.

Mensagens:

- saída de emergência;
- pictograma;
- signo direcional.

Cores:

Fundo: verde.
Letras, pictograma e signo direcional: branco.

Alfabeto:

Negrito – caixa alta e baixa.
Assinatura:
Não deve ser utilizada.

Sinais interpretativos e educativos
Normalmente utilizados para informações culturais, históricas, ambientais e de ensinamentos em geral, acerca dos sítios, espécimes de flora, fauna, geologia, etc.

As mensagens interpretativas são mais eficazes em sítios importantes, de impacto para o visitante, onde ele, instintivamente, faz uma pausa para apreciar o local ou a paisagem. A maioria das mensagens devem ser amigáveis e informais, embora algumas requeiram tratamento mais criativo. As frases devem estar diretamente relacionadas com o que se pode observar naquela localização.
Um elemento dessa categoria é citado a seguir, a título de ilustração.
Identificação de espécies vegetais
Elementos utilizados para a identificação de espécies de interesse na unidade.

Mensagens:

- nome vulgar;
- nome científico;
- origem (quando não for nativa);
- número para catalogação (se necessário);
- peculiaridades da espécie.

Cores:

Fundo: areia;
Texto: marrom.

Alfabeto:

Nome vulgar – negrito – caixa alta e baixa.
Nome científico – demi-itálico – caixa alta e baixa, em Itálico.
Origem e peculiaridades – demi – caixa alta e baixa.

Assinatura:

Não deve ser utilizada.

## Localização

A localização de mensagens interpretativas deve atentar para os seguintes pontos:

a) seleção dos melhores exemplos de sítios naturais ou históricos, objetos ou locais relatados ou que estejam relacionados com a história ou peculiaridades da unidade;
b) deverá ser de utilidade comprovada e o visitante deverá vê-lo com facilidade. O tema deve ser facilmente reconhecido e o sítio proporcionar clareza e oportunidade em sua interpretação;
c) quando houver vários pontos de observação, selecionar aquele cujos arredores imediatos ofereçam maior possibilidade de serem apreciados pelo visitante e que possam suportar maior impacto de uso;
d) deverão estar localizados de maneira que não exista dúvida no visitante a respeito do que se está interpretando. Em geral, sua localização deve ser tal que se possa ler o texto e observar a informação natural ou cultural sem que se tenha que trocar de posição.

## Textos

Redigir textos para sinais interpretativos e educativos é muito diferente do que escrever para outros tipos de uso. É essencial pensar de forma clara, lógica e precisa para condensar uma informação à sua forma mais simples e apresentá-la logicamente sem aborrecer o leitor.

Frases breves com palavras de poucas sílabas não complicadas por prefixos ou sufixos asseguram que os textos sejam lidos. Frases acadêmicas devem ser evitadas ou bem explicadas; tanto os nomes científicos como os comuns devem ser mencionados sempre que possível. Em muitos casos, é a maneira de se escrever o texto, e não a sua extensão, que determina se ele será lido e compreendido.

Uma lista de pontos básicos a observar na composição do texto inclui:

a) os títulos, se usados, devem ter características em estilo e significado;
b) não se deve repetir o título na primeira linha do texto;
c) expresse a ação e interesse nas primeiras frases do texto;
d) seja dinâmico ao alcançar a essência do assunto a contar e dê resposta à pergunta: "o que aconteceu ?";
e) evite o uso da voz passiva: substitua-a por formas ativas e verbos apropriados. Utilize-se de palavras que representem sentido de movimento;
f) apresente o tema em poucas palavras;
g) sempre que possível, evite o uso de palavras técnicas ou incomuns, já que dificultam a compreensão, podendo diminuir o interesse do leitor.

## Ilustrações

A tradicional frase "uma foto vale por mil palavras" nunca foi mais apropriada do que no caso da interpretação de uma área natural. É necessário selecionar e editar as ilustrações tão cuidadosamente como o texto. Se alguma cor é usada para determinada espécie é preciso ser fiel, especialmente para a vida silvestre. Fotografias, mesmo em preto-e-branco, são muito eficientes quando usadas de forma apropriada.

As estruturas dos sinais também podem ser construídas para combinar ilustrações, textos e pequenos objetos.

## Outros elementos

Além dos elementos aqui relacionados, que eventualmente podem ser acrescidos de outros, comprovadamente necessários e não previstos neste manual, algumas situações especiais podem surgir para a elaboração do projeto de uma unidade de conservação, a saber:

## Refúgios

Certos elementos de sinalização, como os mapas-índices de unidades (S8), mapas de trilha (S9) e as interpretativas e educativas poderão ter alguma cobertura que os proteja das intempéries, além de proporcionar mais conforto aos usuários.

## Bóias

Em unidades fluviais ou marítimas, determinadas áreas poderão ser sinalizadas por bóias, de acordo com as convenções estabelecidas.

## Suportes de informação
## Considerações gerais

São peças ou locais utilizados para a transmissão de mensagens, tais como placas, postes, paredes, pisos, etc.

As formas apresentadas neste manual, à exceção de padrões já definidos em legislação específica, são meramente ilustrativas, devendo a sua configuração final ser definida no projeto específico de cada unidade.

## Materiais

Ao usar materiais nativos pode-se diminuir o custo da sinalização, obter interesse visual adicional e, freqüentemente, ter um produto que dura mais tempo do que outros materiais.

A seguir, uma lista de materiais a serem empregados na sinalização, sem a pretensão de esgotar suas possibilidades. A definição do mais indicado deverá ser feita pelo profissional responsável pelo desenvolvimento do projeto: madeira, laminado melamínico, ferro, fibrocimento, aço, fibra de vidro, alumínio, vidro, concreto, acrílico, pedra e lona vinílica.

A escolha do material deverá considerar os seguintes aspectos:

a) facilidade de obtenção;
b) resistência às condições climáticas;
c) resistência ao vandalismo;
d) durabilidade;
e) custo;
f) estética.

## Acabamentos

De acordo com a característica de cada material, deverão ser especificados os processos de tratamento para a proteção das superfícies e acabamentos.

Apenas a título de ilustração, para a pintura de superfícies metálicas considerar como primeira hipótese a eletrostática, depois a automotiva e por último a convencional.

O que se pretende é que os projetos adotem processos mais duradouros visando garantir mais qualidade às soluções apresentadas.

## Fixação

Nesse aspecto é importante verificar se os materiais empregados para aparafusar ou colar as peças são adequados e compatíveis com os materiais de suporte.

Da mesma forma, deve-se cuidar para que os suportes fixados no solo tenham proteção adequada à situação.

## Aplicação das mensagens

Os sinais externos e internos à unidade deverão, sempre que possível, ser executados com películas refletivas (de preferência as de esferas encapsuladas), garantindo maior efetividade tanto de dia quanto de noite, como melhor qualidade e durabilidade dos elementos.

As películas não-refletivas, disponíveis no mercado, têm se mostrado relativamente frágeis e suscetíveis ao vandalismo, não sendo, portanto, recomendáveis, mesmo nos sinais de edificações, a não ser nos casos em que estejam fora do alcance dos usuários.

Limitações orçamentárias poderão determinar procedimentos mais simples, como a impressão das mensagens utilizando o recurso da serigrafia. Neste caso, utilizar tintas à base de epóxi, ou similar, que têm se mostrado resistentes às intempéries e ao vandalismo.

As soluções de sinais gravados em madeira têm se mostrado bastante compatíveis com os espaços naturais. Contudo, são mais onerosas por se constituir, via de regra, em trabalho artesanal. Atualmente, existem equipamentos tipo *plotter* de gravação, que executam esse tipo de trabalho, porém, ainda restritos a poucos grandes centros do País.

## Fases de um projeto de sinalização visual
## Contratação do projeto

A contratação de um projeto de sinalização deverá ser objeto de licitação, segundo as normas legais vigentes. Por se tratar de serviço especializado, deve-se elaborar um termo de referência (TOR), baseado neste manual, para assegurar que todos os aspectos do trabalho estejam contemplados.

Além dos elementos constantes dos itens 2, 3 e 4, a proposta deverá apresentar os prazos de cada etapa e os respectivos custos e condições de pagamento.

O acompanhamento do projeto deverá ser feito por técnico(s) ou pessoa designada para esse fim, que deverá promover reuniões periódicas de avaliação dos trabalhos contratados, bem como atestar o recebimento de cada fase do projeto, após sua aceitação.

## Levantamentos preliminares

Para a elaboração do projeto de sinalização de uma unidade de conservação, são necessárias algumas providências preliminares para a perfeita compreensão do trabalho que se pretende executar.

Uma delas diz respeito ao mais completo conhecimento da área da unidade que se quer sinalizar, bem como à identificação de suas necessidades de sinalização. Para que isso seja possível é indispensável que o projetista:

- efetue visita, ou visitas, à unidade, percorrendo toda a área a ser sinalizada, para o reconhecimento;
- conheça os projetos e os mapas da área;
- identifique as necessidades básicas da sinalização necessária, examinando as áreas, os sítios e as edificações, com suas respectivas funções e atividades principais;
- defina os fluxos básicos de circulação tanto de visitantes quanto de serviços;
- colete outras informações relevantes para o projeto.

Essa etapa deverá ser implementada em contínua interação com o chefe da unidade ou de seu responsável. A partir daí, o projeto de sinalização poderá ser desenvolvido em pelo menos duas etapas básicas, a saber:

## Estudo preliminar

Nessa etapa são apresentadas, graficamente, as primeiras versões da sinalização desejada. De forma esquemática deverão ser apresentados os mapas da área com a localização dos elementos de sinalização, bem como os desenhos desses elementos, alternativas de modelos de suportes, materiais a empregar, forma de implantação, etc. A escala é livre (flexível), mas deve conter a definição da linguagem gráfica a ser utilizada nas mensagens.

Nos estudos de alternativas de materiais a empregar, considerar:

- a técnica construtiva empregada na fabricação, se possível, com materiais e mão-de-obra locais;
- o seu aproveitamento nas dimensões de fabricação;
- a sua resistência em função das intempéries;

- a facilidade de sua manutenção e reposição.

Função, tipo e qualidade dos elementos, conformação geométrica, locação aproximada, enfim, toda idéia básica do projeto deve ser configurada nessa etapa, utilizando alfabeto-padrão, código cromático e signo direcional definidos neste manual.

## Projeto executivo

Após ajustes nas idéias iniciais, elaboradas na etapa anterior, efetuadas por meio de reuniões entre o contratante e o contratado, deverá ser desenvolvida a etapa de projeto executivo completo, contendo, de forma clara e precisa, todos os detalhes e indicações necessárias à perfeita e inequívoca execução do projeto.

Do projeto executivo deverão constar:

a) mapas gerais da unidade, em escala compatível para a perfeita compreensão dos espaços a serem sinalizados, com a locação e identificação de todos os edifícios, sítios e áreas a serem sinalizados, bem como a localização precisa dos elementos de sinalização;
b) mapas setoriais de áreas e sítios com o detalhamento da localização dos elementos projetados;
c) projetos das edificações existentes, em seus diversos pavimentos, em escala 1:200 ou 1:250, com a locação exata dos elementos de sinalização;
d) elevações ou vistas frontais indicando a posição e a altura dos elementos;
e) desenhos detalhados de cada elemento indicando cores, formatos, dimensões, materiais e o modo de fixação, em escalas convenientes;
f) desenhos detalhados de todos os símbolos, pictogramas e outros elementos utilizados, em escala 1:1, indicando cores, formatos, dimensões, materiais e o modo de impressão;
g) desenhos contendo a diagramação de associações de mensagens escritas com signos direcionais, mensagens escritas com pictogramas, pictogramas com signos direcionais, mensagens escritas entre si e outras;
h) detalhes específicos de elementos para facilitar a sua execução;
i) relação de todas as peças com sua nomenclatura própria e seus quantitativos;
j) especificações técnicas dos elementos, observando, quando necessário, aspectos de:

   - padrão final referido a um catálogo técnico;
   - acabamento superficial;
   - condições de aplicações e pintura ou outro acabamento;
   - características e forma final de acabamentos e arremates;
   - aspecto final;
   - outros requisitos, segundo critérios do contratante.

k) orçamento estimado de sua fabricação e implantação.

## Execução do projeto de sinalização

A execução de um projeto de sinalização poderá ser contratada através de processo licitatório nos termos da legislação vigente, contendo no edital todo o projeto elaborado e as especificações técnicas necessárias à sua perfeita execução.

Essa etapa, a exemplo do desenvolvimento do projeto, poderá ser realizada também por meio de patrocinador que se responsabilize pelo financiamento dos serviços, ficando a cargo do Ibama o acompanhamento de sua execução.

Recomenda-se que, em caso de licitação, seja solicitado dos participantes a apresentação de protótipos de alguns ele-

mentos que possam servir à comissão de licitação para comprovar a qualidade do trabalho a ser contratado. Neste caso, essa comissão deverá ser assessorada pelo autor do projeto.

Das propostas a serem apresentadas deverão constar os custos dos trabalhos, por peça produzida, a programação das etapas, os prazos para a execução e implantação e outras informações necessárias à sua avaliação, pela comissão de licitação, além dos prazos de garantia de cada elemento produzido e as recomendações para a conservação.

É recomendável que as empresas participantes da licitação tenham conhecimento prévio das áreas, objeto de sinalização, e apresentem, juntamente com suas propostas, declaração de vistoria prévia expedida por membro indicado pela comissão de licitação.

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente aos projetos e especificações técnicas estipulados, com especial atenção às recomendações dos fabricantes dos materiais empregados. A empresa vencedora deverá se comprometer em adotar todos os cuidados necessários à execução dos serviços, de forma a evitar danos ou estragos à área a ser sinalizada. A remoção de entulhos, sobras e quaisquer outros elementos da obra, deve ser providenciada pela empresa para que os serviços possam ser recebidos pelo contratante.

# ANEXO 16

IN Ibama nº 154 de 2007

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

# INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 154, DE 01 DE MARÇO DE 2007.

**O PRESIDENTE** DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA**, no uso das atribuições previstas no art. 26, inciso VI, do Anexo I, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 5.718, de 13 de março de 2006, e no art. 95, item VI, do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002;

Considerando as disposições das Leis nºs 5.197, de 3 de janeiro de 1967, 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, Decretos nºs 96.000, de 2 de maio de 1988; 99.556, de 1 de outubro de 1990; 3.179, de 21 de setembro de 1999, 3.607, de 21 de setembro de 2000, e 4.340, de 22 de agosto de 2002, e;

Considerando as proposições apresentadas ao Processo Ibama nº 02001.000520/2003,

**R E S O L V E:**

## CAPÍTULO I
## DO OBJETO E DA ABRANGÊNCIA

**Art. 1º** Instituir o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - Sisbio, na forma das diretrizes e condições previstas nesta Instrução Normativa.

**Art. 2º** Instituir o Comitê de Assessoramento Técnico do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (CAT-Sisbio), de caráter consultivo, que terá como atribuição auxiliar o Ibama na avaliação e aprimoramento do Sisbio.

**Art. 3º** Fixar norma sobre a realização das seguintes atividades, com finalidade científica ou didática no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva:

I - coleta de material biológico;

II - captura ou marcação de animais silvestres in situ;

III - manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro;

Publicado no Diário Oficial da União nº 42, sexta-feira, 2 de março de 2007, Seção 1, 57-59.
* Retificação publicada no Diário Oficial da União nº 50, quarta-feira, 2 de março de 2007, Seção 1, 62.
** Retificação publicada no Diário Oficial da União nº 68, terça-feira, 10 de abril de 2007, Seção 1, 58.

IV - transporte de material biológico;

V - recebimento e envio de material biológico ao exterior; e,

VI - realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em cavidade natural subterrânea.

§ 1º As atividades com finalidade didática previstas no caput se restringem àquelas executadas no âmbito do ensino superior.

§ 2º Esta Instrução Normativa não se aplica à coleta e ao transporte de material biológico de espécies:

I - domesticadas ou cultivadas, exceto quando relacionados às pesquisas realizadas em unidades de conservação federal de domínio público; e,

II - silvestres exóticas em condição ex situ.

**Art. 4º** Instituir o registro voluntário para coleta de material botânico, fúngico e microbiológico.

Parágrafo único. O registro voluntário não isenta da necessidade de obtenção de autorização para coleta de vegetais hidróbios.*

**Art. 5º** O acesso ao componente do patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, bem como a remessa de amostra de componente do patrimônio, mesmo que prescindam de autorização de coleta, necessitam de autorização específica concedida nos termos da legislação vigente.

## CAPÍTULO II
## DAS DEFINIÇÕES

**Art. 6°** Para os fins previstos nesta Instrução Normativa, considera-se:

I - Autorização: ato administrativo discricionário pelo qual o Ibama autoriza o interessado a realizar as atividades previstas no art. 3º mediante apresentação de projeto específico.

II - Captura: deter, conter ou impedir, temporariamente, por meio químico ou mecânico, a movimentação de um animal, seguido de soltura;

III - Centro Depositário para Fins de Patentes: coleção de materiais biológicos objetos de pedidos de patente ou que sejam essenciais para a realização prática de objetos de pedidos de patente, e cujos depósitos tenham sido apresentados aos escritórios de patentes como complementação da sua descrição;

IV - Coleção Biológica Científica: coleção brasileira de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação ex situ;

V - Coleção de Serviço: coleção de material biológico certificado devidamente tratado e conservado de acordo com normas e padrões que garantam a autenticidade, pureza e viabilidade, bem como a segurança e o rastreamento do material biológico e das informações associadas;

VI - Coleta: obtenção de organismo silvestre animal, vegetal, fúngico ou microbiano, seja pela remoção do indivíduo do seu hábitat natural, seja pela colheita de amostras biológicas;

VII - Envio ao Exterior: saída de material biológico do País de maneira temporária ou definitiva;

VIII - Recebimento do Exterior: entrada de material biológico no País de maneira temporária ou definitiva;

IX - Instituição Científica: instituição brasileira de ensino e pesquisa ou de pesquisa que desenvolva atividades de pesquisa de caráter científico ou tecnológico;

X - Licença Permanente: ato administrativo vinculado pelo qual o Ibama faculta ao pesquisador o direito de realizar a captura, a coleta e o transporte de material biológico de espécies da fauna silvestre, por período indeterminado, desde que atendidos os requisitos previstos nesta instrução normativa;

XI - Material Biológico: organismos ou partes desses;

XII - Material Biológico Consignado: organismos ou partes desses registrados em uma coleção biológica científica;

XIII - Pesquisador: profissional graduado ou de notório saber, que desenvolva atividades de ensino ou pesquisa, vinculado à instituição científica;

XIV - Substrato: material orgânico ou inorgânico sobre o qual o organismo cresce, ou ao qual está fixado, se apóia ou se desenvolve; e,

XV - Transporte: deslocamento de material biológico no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial ou na zona econômica exclusiva.

## CAPÍTULO III
## DAS AUTORIZAÇÕES E DA LICENÇA PERMANENTE

**Art. 7º** As autorizações para a execução das atividades previstas no art. 3º com finalidade científica deverão ser solicitadas pelo pesquisador por meio do Sisbio.

§ 1º O pesquisador deverá:

I - cadastrar e manter atualizados os seguintes dados:

a) nome, CPF, endereço para correspondência e endereço eletrônico;

b) identificação da instituição científica à qual está vinculado ou pela qual foi indicado;e,

c) currículo na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

II - apresentar projeto de pesquisa contendo objetivos, descrição das atividades a serem executadas, metodologias, indicação dos táxons que serão coletados, capturados, marcados ou transportados, indicação do destino previsto para o material coletado, indicação das áreas, épocas escolhidas, se haverá acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, assim como outras informações pertinentes a atividade a ser executada; e,

III - informar nome e CPF dos membros da sua equipe, que constarão na autorização.

§ 2º A composição da equipe poderá ser alterada, a qualquer tempo, por meio do Sisbio.

§ 3º Os membros da equipe, exceto auxiliares de campo e condutores de veículos, deverão estar cadastrados no Sisbio.

§ 4º A indicação dos táxons poderá ser substituída pela indicação do substrato quando não for possível desassociar o material biológico do substrato durante a coleta.

§ 5º Poderá ser concedida autorização ao pesquisador aposentado ou autônomo desde que indicado, formalmente, por instituição científica pública ou privada.

**Art. 8º** As autorizações para a execução das atividades previstas no art. 3º com finalidade didática no âmbito do ensino superior deverão ser solicitadas pelo professor por meio do Sisbio.

§ 1º O professor deverá:

I - cadastrar e manter atualizados os seguintes dados:

a) nome, CPF, endereço para correspondência e endereço eletrônico;

b) identificação da instituição de ensino ou pesquisa a qual está vinculado;

c) currículo na Plataforma Lattes do CNPq.

II - apresentar ementa da disciplina, nome e CPF dos professores e técnicos envolvidos na disciplina, descrição básica das atividades a serem executadas, metodologias, indicação dos táxons que serão coletados, capturados, marcados ou transportados, indicação do destino previsto para o material coletado, indicação das áreas e épocas escolhidas para as atividades.

§ 2º Professores e técnicos envolvidos na disciplina deverão estar cadastrados no Sisbio.

§ 3º A autorização concedida ao professor contempla os alunos matriculados na disciplina

§ 4º A indicação dos táxons poderá ser substituída pela indicação do substrato quando não for possível desassociar o material biológico do substrato durante a coleta

**Art. 9º** A avaliação do pedido para efeito da concessão de autorizações previstas nos artigos 7° e 8° será fundamentada na verificação dos seguintes critérios:

I - natureza da área a ser estudada;

II - estado de conservação das espécies baseado nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação;

III - instrumentos de captura; e,

IV - tamanhos populacionais estimados.

Parágrafo único. O CAT-Sisbio será ouvido sobre os limites máximos de coleta de espécimes para efeito de concessão de autorização automatizada.

**Art. 10.** Prescindem de autorização as seguintes atividades, exceto quando realizadas em unidade de conservação ou cavidade natural subterrânea:

I - observação e gravação de imagem ou som;

II - coleta e transporte de fezes, regurgitações, pêlos, penas e dentes quando não envolver a captura de espécime; e,

III - coleta e transporte de material botânico, fúngico e microbiológico, exceto quando se tratar de vegetais hidróbios ou espécies que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção.*

Parágrafo único. No caso da coleta e do transporte previstos no inciso III, o interessado poderá, voluntariamente, registrar-se junto ao Sisbio e obter comprovante para eventual apresentação à fiscalização.

**Art. 11**. Licença permanente para a execução das atividades previstas nos incisos I, II e IV do art. 3º poderá ser solicitada por pesquisador com título de doutor ou equivalente, reconhecido no Brasil, e vínculo empregatício efetivo com instituição científica

§ 1º O pesquisador deverá:

I - cadastrar e manter atualizados os seguintes dados no Sisbio:

a) nome, CPF, endereço para correspondência e endereço eletrônico;

b) identificação da instituição científica à qual está vinculado ou pela qual foi indicado; e,

c) currículo na Plataforma Lattes do CNPq.

II - especificar os grupos taxonômicos pretendidos, compatíveis com a sua produção científica; e,

III - especificar os destinos do material a ser coletado.

§ 2º A licença permanente será válida enquanto durar o vínculo empregatício do pesquisador com a instituição científica a qual ele estava vinculado por ocasião da solicitação.

§ 3º A licença de que trata o caput deste artigo também será concedida a pesquisador aposentado desde que formalmente indicado como colaborador por instituição científica pública ou privada.

§ 4º A licença dispensa a autorização para as atividades citadas no caput deste artigo.

**Art. 12.** A licença permanente não é válida para:

I - coleta ou transporte de espécies que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção;

II - manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro;

III - recebimento ou envio de material biológico ao exterior; e,

IV - realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em cavidade natural subterrânea.

Parágrafo único. A restrição prevista no inciso IV não se aplica às categorias Reserva Particular do Patrimônio Natural e Área de Proteção Ambiental constituída em território terrestre.

**Art. 13.** A licença permanente tem caráter pessoal e intransferível.

§ 1º O pesquisador titular da licença permanente, quando acompanhado, deverá registrar a expedição de campo no Sisbio e informar nome e CPF dos membros da sua equipe, bem como dados da expedição, que constarão no comprovante de registro de expedição para eventual apresentação à fiscalização.

§ 2º Os membros da equipe, exceto auxiliares de campo e condutores de veículos, deverão estar cadastrados no Sisbio

§ 3º O pesquisador titular da licença poderá credenciar, por ocasião do registro de expedição de campo, um membro da equipe para representá-lo no caso de sua ausência.

§ 4º Quando o pesquisador titular da licença, excepcionalmente, realizar coleta na companhia de colaboradores fortuitos, deverá anotar no verso da sua licença, previamente à coleta, o nome e o CPF desses colaboradores e registrar essa coleta no Sisbio até 30 dias após o retorno à sua instituição.

§ 5º A coleta na companhia de colaboradores fortuitos não caracteriza uma expedição de campo.

§ 6º O pesquisador titular da licença permanente será responsável pelos atos dos membros da equipe informada.

**Art. 14.** A licença permanente e as autorizações previstas nesta instrução normativa não eximem o interessado da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.

§ 1º O órgão gestor de unidade de conservação estadual, distrital ou municipal poderá, a despeito da licença permanente e das autorizações concedidas pelo Ibama, estabelecer outras condições para a realização de pesquisa nessas unidades de conservação.

§ 2º A execução de pesquisa científica em Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Extrativista está sujeita à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, ouvido seu Conselho Deliberativo.

§ 3º Quando o Conselho Deliberativo não estiver formalizado na unidade, o órgão responsável pela administração estabelecerá mecanismos de oitiva junto às organizações das populações tradicionais envolvidas na pesquisa.

**Art. 15.** A licença permanente e as autorizações não poderão ser utilizadas para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

§ 1º Autorizações para as atividades previstas no art. 3º, visando a definição de áreas destinadas à conservação da natureza, elaboração, implementação e revisão de zoneamento ecológico-econômico, de plano

de manejo ou de proteção e de gestão de unidade de conservação, poderão ser concedidas, excepcionalmente, a profissionais com vínculo empregatício com empresa de consultoria na área ambiental ou por ela contratados.

§ 2º A realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos está sujeita a autorização específica.

**Art. 16**. O pesquisador deverá apresentar parecer do comitê de ética da instituição a qual está vinculado quando o projeto visar a utilização de espécimes vivos de vertebrados silvestres em experimentos científicos.

§ 1º O Ibama poderá solicitar ao pesquisador, mediante justificativa, parecer de comitê de ética quando o projeto visar a utilização de espécimes vivos de invertebrados silvestres em experimentos científicos.

§ 2º Na inexistência de comitê de ética na instituição, o pesquisador poderá apresentar parecer de comitê de ética de outra instituição científica.

**Art. 17.** A participação de pessoa natural ou jurídica estrangeira nas atividades descritas no art. 3º deverá ser autorizada pelo órgão brasileiro responsável pela política nacional científica e tecnológica, exceto os casos previstos em legislação específica.

## CAPÍTULO IV
## DOS PROCEDIMENTOS EM CAMPO

**Art. 18.** O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão:

I - optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e,

II - empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

Parágrafo único. As instituições científicas que realizam coleta de um mesmo grupo taxonômico numa mesma localidade são estimulados a otimizarem essa atividade e a avaliarem, em conjunto, eventual impacto sinérgico dessa coleta sobre as populações alvo.

**Art. 19.** A coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta.

§1º O transporte do material biológico ou do substrato a que se refere o caput deste artigo deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação.

§ 2° A coleta a que se refere o caput deste artigo deverá ser comunicada no relatório de atividades.

§ 3° O material biológico coletado conforme previsto no caput deverá ser destinado à instituição científica, preferencialmente depositado em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

**Art. 20**. Ao final do projeto, o interessado deverá retirar da localidade onde executou as atividades de campo todos os objetos, utensílios e equipamentos utilizados.

## CAPÍTULO V
## DO DESTINO DO MATERIAL COLETADO

**Art. 21.** O material biológico coletado, quando for o caso, deverá ser depositado em coleção biológica científica, preferencialmente registrada no CCBIO.

Parágrafo único. O depósito de material biológico para fins de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado obedecerá à legislação específica.

**Art. 22.** O depósito de material microbiológico poderá ser feito em coleção nacional de serviço ou em centro depositário, preferencialmente registrado no CCBIO e, quando necessário, depositado pela instituição de vínculo do pesquisador em coleção de referência sediada no exterior.

**Art. 23.** Táxons a serem descritos pela ciência devem ter o espécime-tipo e parte dos demais espécimes da série-tipo depositados em coleção biológica científica, preferencialmente registrada no CCBIO, salvo os casos devidamente justificados.

**Art. 24.** A manutenção temporária de espécimes de vertebrados silvestres em cativeiro fica condicionada à apresentação e aprovação de memorial descritivo das instalações onde os espécimes serão mantidos, informações sobre o manejo e especificação sobre a destinação dos espécimes e das proles que venham a ser geradas durante o período de manutenção.

§ 1º O Ibama poderá solicitar, mediante justificativa, as informações previstas no caput deste artigo para autorizar a manutenção temporária de invertebrados silvestres em cativeiro.

§ 2º Para a manutenção de animais silvestres em cativeiro por período superior a 24 meses, é necessário o registro de criadouro de acordo com a legislação específica.

## CAPÍTULO VI
## DO TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ENVIO DE MATERIAL BIOLÓGICO AO EXTERIOR

**Art. 25.** O transporte no País de material biológico não consignado, com finalidade científica, oriundo de espécies da fauna silvestre, depende de autorização, salvo os casos previstos no inciso II do art. 10.

§1º A licença permanente e as autorizações de coleta abrangem a autorização de transporte entre as localidades de coleta e as instituições destinatárias informadas na solicitação.

§2º Caso a instituição destinatária não esteja prevista na licença permanente ou na autorização, deverá ser solicitada à autorização de transporte específica.

**Art. 26.** O recolhimento e o transporte de animais encontrados mortos, para aproveitamento científico ou didático, poderão ser feitos por qualquer cidadão na ausência de autorização desde que os animais sejam destinados a instituição científica.

§1º O cidadão deverá obter, sempre que possível, boletim de ocorrência junto à autoridade policial para efeito de eventual fiscalização.

§2º A instituição científica deverá manter registro da entrega do animal e informar o recebimento ao Ibama por meio do Sisbio.

**Art. 27.** O envio para o exterior de material biológico não consignado depende de autorização. Parágrafo único. O interessado deverá solicitar a autorização de envio em formulário específico disponível no Sisbio.

**Art. 28.** As condições para o transporte e envio ao exterior de material biológico consignado estão previstas na instrução normativa que institui o CCBIO.

**Art. 29.** O envio ao exterior de material biológico deverá ser precedido da assinatura do Termo de Transferência de Material (TTM) ou do registro no Sisbio de Termo de Responsabilidade sobre o Material (TRM).

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica ao envio de amostras para fins de serviços laboratoriais de interesse científico a serem realizados por instituições prestadoras de serviços sediadas no exterior, desde que haja outro instrumento que expresse o compromisso de responsabilidade com o uso exclusivo do material para o serviço laboratorial contratado.

**Art. 30.** O envio ao exterior de agentes para controle biológico obedecerá à legislação pertinente e dependerá de apresentação de solicitação instruída com cópia da autorização de importação dos agentes, concedida pelo governo do país importador.

**Art. 31.** O projeto que preveja o recebimento do exterior de espécimes vivos de espécies exóticas poderá ser autorizado desde que apresentadas informações acerca do potencial de invasão da espécie e medidas de segurança que previnam escapes.

Parágrafo único. O recebimento do exterior de espécimes vivos de espécies exóticas estará sujeita a apresentação de memorial descritivo das instalações onde os espécimes serão mantidos, informações sobre o manejo, especificação sobre a destinação dos espécimes e das proles que venham a ser geradas durante o período de manutenção, bem como outras informações ou medidas de segurança complementares.

## CAPÍTULO VII
## DOS RELATÓRIOS E PRAZOS

**Art. 32.** A licença permanente e as autorizações serão concedidas dentro do prazo de 45 dias úteis após o envio da solicitação por meio de formulário específico disponível no Sisbio.

Parágrafo único. A consulta ao Conselho Deliberativo de Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Extrativista poderá estender o prazo para concessão de autorização.

**Art. 33.** A autorização terá prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

Parágrafo único. A autorização será revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de emissão da autorização.

**Art. 34.** O titular da licença permanente deverá apresentar, anualmente, relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias após o aniversário de emissão da licença permanente.

**Art. 35.** Os pesquisadores que realizarem registros voluntários para coleta de material botânico, fúngico e microbiológico são estimulados a apresentar relatório de atividades.

**Art. 36.** As seguintes informações constarão do relatório de atividades com finalidade científica:

I - lista dos municípios com indicação das áreas ou localidades onde houve coleta, captura ou marcação, com indicação das coordenadas geográficas no nível de precisão disponível a critério do pesquisador;

II - discriminação do material biológico coletado, capturado ou marcado no nível de identificação taxonômica que o pesquisador tenha conseguido alcançar;

III - indicação dos destinos do material coletado; e,

IV - publicações disponíveis decorrentes da coleta, captura, marcação e das pesquisas realizadas, preferencialmente em formato eletrônico.

Parágrafo único. O relatório de atividade decorrente de pesquisa realizada em unidades de conservação ou cavidades naturais subterrâneas deverá conter, também, resultados preliminares da pesquisa e, sempre que disponível, informações relevantes ao manejo da unidade ou cavidade subterrânea e à proteção das espécies.

**Art. 37.** As seguintes informações constarão do relatório de atividades com finalidade didática:

I – lista dos municípios com indicação das áreas ou localidades onde houve coleta, captura ou marcação, com indicação das coordenadas geográficas no nível de precisão disponível a critério do pesquisador;e,

II – discriminação do material biológico coletado no nível taxonômico que o pesquisador tenha conseguido alcançar.

**Art. 38.** O uso, acesso e disponibilidade das informações referentes às solicitações, autorizações, licenças e relatórios estão sujeitas às regras que serão definidas pelo Ibama, ouvido o CAT-Sisbio.

## CAPÍTULO VIII
## DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

**Art. 39.** O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação do disposto nesta instrução normativa ou em legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo Ibama e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.

§ 1º O titular da autorização ou licença, assim como membros de sua equipe, ficam impedidos de obter novas autorizações ou licenças até que a situação que gerou a suspensão ou revogação seja solucionada.

§2º Ao titular de autorização ou de licença permanente que deixar de apresentar o relatório de atividades dentro do prazo estipulado nesta instrução normativa será vetada a concessão de novas autorizações ou comprovantes de registro de expedição até que a situação seja regularizada.

**Art. 40.** A instituição do titular de autorização ou de licença permanente, ou que o tenha indicado, que deixar de apresentar o relatório de atividades será notificada a fim de regularizar a situação num prazo de 60 dias, ficando sujeita, após este prazo, a sanções previstas em lei.

**Art. 41.** A aplicação das sanções previstas neste capítulo não exime o infrator de outras sanções administrativas, civis e penais.

## CAPÍTULO IX
## DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

**Art. 42.** Os pesquisadores detentores de licenças de coleta em vigor, emitidas antes da publicação desta instrução normativa, deverão adequar-se aos seus dispositivos e registrar-se no Sisbio por ocasião da renovação da licença.

**Art. 43.** Os pesquisadores detentores de licença permanente emitida antes da publicação desta instrução normativa deverão adequar-se aos seus dispositivos e registrar-se no Sisbio.

Parágrafo único. As licenças permanentes dos pesquisadores que não se registrarem em até 120 dias a partir da operação do Sisbio serão canceladas.

**Art. 44.** As solicitações para as atividades previstas no art. 3º poderão ser submetidas à análise por consultores ad hoc.

**Art. 45.** Os pesquisadores são estimulados a citar o número da autorização ou licença nas publicações técnicas ou científicas oriundas das atividades previstas no art. 3º.

Parágrafo único. As publicações técnicas ou científicas oriundas das atividades previstas no inciso VI do art. 3º deverão citar o nome da unidade de conservação na qual foi executada a pesquisa.

**Art. 46.** Reconsideração sobre licença permanente ou autorização indeferida será submetida à instância que indeferiu a solicitação.

Parágrafo único. Caso o indeferimento se mantenha, o recurso poderá ser submetido ao Conselho Gestor do Ibama, assessorado por consultores ad hoc ou pelo CAT-Sisbio.

**Art. 47.** Os casos omissos serão resolvidos pelas respectivas Diretorias do Ibama, conforme o caso, e, quando necessário, assessorado por consultores ad hoc ou pelo CAT-Sisbio.

**Art. 48.** Durante o período de 60 dias a partir da publicação desta instrução normativa, o pesquisador poderá optar por solicitar as autorizações previstas no art. 3º, por escrito, diretamente nas unidades do Ibama.

§ 1º A solicitação deverá estar acompanhada das informações previstas nos art. 7º e 8º.

§ 2º A licença permanente deverá ser requerida à Superintendência do Ibama do Estado no qual se encontra sediada a instituição cientíca a qual o pesquisador está vinculado, acompanhada das informações previstas nos art. 11.

**Art. 49.** A licença permanente e as autorizações previstas nesta instrução normativa não eximem o cumprimento das demais legislações vigentes.

**Art. 50.** Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

**Art. 51.** Ficam revogadas as Portarias n°s N-18, de 30 de maio de 1984, 332, de 13 de março de 1990, as Instruções Normativas n°s 109, de 25 de setembro de 1997, 119, de 11 de outubro de 2006, e o parágrafo único do art. 38 da Portaria n° 122-P, de 19 de março de 1985.

**MARCUS LUIZ BARROSO BARROS**
**Presidente**

# ANEXO 17

Sistema de monitoria e avaliação de implementação do plano de manejo

## 1 Introdução

Segundo o Roteiro Metodológico para a Elaboração de Planos de Manejo para Florestas Nacionais, a monitoria e avaliação são instrumentos básicos para o gerenciamento da implementação do plano de manejo. Na concepção e no desenvolvimento do plano de manejo, desde a definição de sua estratégia de ação (objetivos, resultados e atividades) ao estabelecimento de indicadores e metas (qualitativos e quantitativos), trabalha-se com um universo de variáveis, hipóteses e alternativas de atuação que, freqüentemente, constituem desafios no processo da tomada de decisão dos planejadores. Além disso, durante a implementação do plano, encontra-se obstáculos e situações que dificultam ou impedem a realização de atividades que colocam em riscos o alcance dos objetivos propostos.

A mudança situacional da realidade e do ambiente de implementação do plano determina que o planejamento seja concebido de forma flexível e dinâmica, como um processo gradativamente aprimorado.

A monitoria e a avaliação constituem, neste contexto, instrumento para assegurar a interação entre o planejamento e a execução, possibilitando a correção de desvios e a retroalimentação permanente de todo processo de planejamento, pela experiência vivenciada com a execução do plano.

A monitoria se diferencia qualitativamente de um simples acompanhamento, pois além de documentar sistematicamente o processo de implementação do plano, identifica os desvios na execução das atividades propostas em cada programa/subprograma, fornecendo ferramentas para a avaliação.

A avaliação possibilita ações corretivas para ajuste ou replanejamento das atividades. No caso de ser detectada necessidade de novas atividades envolvendo implementação de infra-estrutura e facilidades na UC, é necessário o desenvolvimento de projetos específicos, justificando sua implementação, e só serão consideradas se visarem a conservação da unidade.

## 2 Objetivos

Monitorar e avaliar a implementação dos programas e projetos previstos no plano de manejo – de modo independente – para garantir a conciliação da utilização dos recursos naturais e a qualidade de vida da região.

### 2.1 Objetivos específicos

#### 2.1.1 Monitoramento e avaliação dos projetos

Acompanhar e avaliar sistematicamente a implementação do plano de manejo, através de indicadores específicos de cada subprograma e projeto, e identificar as principais deficiências/dificuldades observadas, indicando adequações necessárias para o cumprimento das metas estabelecidas em cada projeto.

Sistematizar informações coletadas para gerar banco de dados existentes para disponibilizar aos usuários da unidade.

#### 2.1.2 Monitoramento e avaliação integrada do plano de manejo

Acompanhar a evolução e o desenvolvimento do ambiente físico e dos recursos naturais existentes na unidade de conservação, conhecer e acompanhar os impactos das atividades previstas no plano de manejo, em consonância com a capacidade de suporte determinada no diagnóstico da UC, e obter dados específicos e sistemáticos que subsidiem a reavaliação periódica do plano de manejo.

#### 2.1.3 Determinação da efetividade do zoneamento e manejo

- Efetividade do zoneamento: monitoramento através de SIG quanto à evolução em termos de recuperação, regeneração e aumento da diversidade biológica.
- Efetividade de manejo: através do método Rappam/ WWF – avaliação rápida e priorização do manejo de UCs.

## 3 Material e métodos

Periodicamente – a cada 3 meses – preencher formulários juntamente com coordenadores de programas/subprogramas e chefia, e definir a eficácia e a eficiência de cada projeto, fazendo propostas de correção visando ao ajuste das situações.

Aplicar anualmente questionário para avaliação rápida.

Avaliar anualmente através de imagens de satélites – Ikonos a evolução da fitofisionomia da paisagem.

### 1.1 Formulários e planilhas propostas para a avaliação da implementação do plano de manejo

Programa:
Subprograma:

| Atividade e/ ou projeto | Orçamento | | | | | | | | Déficit/saldo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Previsto | | | | Liberado | | | | |
| | 1ºtrim | 2ºtrim | 3ºtrim | 4ºtrim | 1ºtrim | 2ºtrim | 3ºtrim | 4ºtrim | |
| Diárias | | | | | | | | | |
| Material de consumo | | | | | | | | | |
| Passagens | | | | | | | | | |
| OST (pessoa física) | | | | | | | | | |
| Obrigações patronais | | | | | | | | | |
| OST (pessoa jurídica) | | | | | | | | | |
| Obras | | | | | | | | | |
| Equipamentos | | | | | | | | | |

Figura 1 – Avaliação da execução do projeto e/ou atividade.

Programa:

| Subprograma | Atividade/projeto | Parceiros | Recursos necessários estimados para implementação/ano (R$ 0,00) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ano 1/ trimestre | | | | | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 | Total |
| | | | I | II | III | IV | Total | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Figura 2 – Planilha de avaliação de projetos e/ou atividades, instituições envolvidas e período de desembolso.

| Zona | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ações de manejo | R | PR | NR | Justificativas (PR/ NR) | Reprogramação |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(R) = Realizada (PR) = Parcialmente realizada (NR) = Não realizada.

Figura 3 – Formulário de monitoria e avaliação de implementação do plano de manejo.

### 3.2 Monitoria e avaliação da efetividade do planejamento

| Programa:<br>Subprograma:<br>Atividade e/ou projeto:<br>Zona: | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados esperados | Indicadores | Fontes de verificação | Resultados alcançados |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## 3.3 Avaliação da efetividade do zoneamento

A avaliação da efetividade do zoneamento permitirá verificar se todas as zonas foram adequadamente planejadas e como tem sido a evolução ao longo dos anos.

A avaliação do zoneamento deve ser feita com monitoramento anual SIG e/ou baseada em critérios estabelecidos para as diferentes zonas, estabelecendo uma comparação entre o estado inicial e final de seus atributos.

| Critérios de zoneamento | Estado inicial | | | Estado anual | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | M | B | A | M | B |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

A = alto M = médio B = baixo

**RAPPAM**
**Avaliação de efetividade de manejo**

Aperfeiçoamento gerencial

Avaliação e ciclo de manejo

O Rappam pode contribuir para:

- identificar os pontos fortes e fracos do manejo;
- analisar as características e a distribuição das diversas ameaças e pressões;
- identificar as vulnerabilidades;
- identificar/indicar as prioridades na gestão da UC.

O questionário deverá ser aplicado a todos os coordenadores de programas/subprogramas e responsáveis por atividades e/ou projetos da UC, parcerias e conselho consultivo.

## Questionário para avaliação rápida

### Informações gerais da UC

**Perfil**

a) nome da unidade de conservação;
b) ecossistemas protegidos;
c) data de criação da UC;
d) início da implementação do plano de manejo;
e) área da unidade de conservação;
f) responsável pela informação (cargo e função);
g) data de preenchimento do questionário;
h) orçamento anual atual: total; investimento; pessoal; custeio;
i) orçamento anual anterior: total; investimento; pessoal; custeio;
j) número de funcionários da UC: técnicos; operacionais; administrativos;
k) instrumento de gestão utilizado;
l) prioridade de manejo;
m) atividades ou rotinas imprescindíveis na unidade de conservação.

### Pressões e ameaças à integridade ambiental da UC

**Pressão**

- Sim/não houve pressão nos últimos 2 anos.
- Nos últimos 2 anos a atividade: aumentou drasticamente; aumentou ligeiramente; permaneceu constante; diminuiu ligeiramente; diminuiu drasticamente.
- O nível de pressão nos últimos 2 anos tem sido:
- abrangência: total (>50%); generalizada (15-50%); espalhada (5-15%); localizada (<5%);
- impacto: severo; alto; moderado; suave;
- permanência: (tempo de recuperação de área): permanente (> 100 anos); longo prazo (20-100 anos); médio prazo (5-20 anos); curto prazo (<5 anos).

**Ameaça**

- sim/não será uma ameaça nos próximos 2 anos;
- a probabilidade dessa ameaça se concretizar é: muito alta; alta; média; baixa; muito baixa;
- a severidade dessa ameaça nos próximos 2 anos será, provavelmente:
- abrangência: total (>50%); generalizada (15-50%); espalhada (5-15%); localizada (<5%);
- impacto: severo; alto; moderado; suave;
- permanência: permanente (>100 anos); longo prazo (20-100 anos) médio prazo (5-20 anos); curto prazo (<5 anos).

## Contexto

**Importância biológica**

a) a UC contém número alto de espécies raras, ameaçadas ou em perigo de extinção;
b) a UC tem altos níveis de biodiversidade;
c) a UC tem alto nível de endemismo;
d) a UC exerce papel fundamental nos processos ecológicos da paisagem;

e) a UC possui amplitude total da diversidade de plantas e animais do ecossistema;
f) a UC contribui de forma significativa à representatividade de ecossistemas no conjunto de UCs analisadas;
g) a UC dá suporte a populações mínimas viáveis de espécies-chave;
h) a diversidade estrutural da UC é condizente com a paisagem antes de uma interferência socioeconômica mais intensiva;
i) a UC inclui ecossistemas cuja área original ficou bastante reduzida;
j) a UC preserva a totalidade de processos naturais e regimes de distúrbios (fogo, deslizamentos, enchentes, etc.).

**Importância socioeconômica**

a) a UC é uma fonte de emprego importante para a população local (diretos e indiretos);
b) as comunidades locais dependem dos recursos da UC para o seu sustento;
c) a UC oferece à comunidade oportunidades de desenvolvimento mediante o uso sustentável de recursos;
d) a UC tem importância religiosa ou espiritual;
e) a UC possui características de importância cênica singular;
f) a UC possui espécies de plantas de alta importância social, cultural ou econômica;
g) a UC possui espécies de animais de alta importância social, cultural ou econômica;
h) a UC possui alto valor recreativo;
i) a UC oferece serviços e benefícios significativos à sociedade;
j) a UC possui alto valor educacional e/ou científico;
k) a UC possui sítios arqueológicos, ou outro patrimônio histórico e cultural.

**Vulnerabilidade**

a) é difícil monitorar as atividades ilegais na UC;
b) a aplicação da lei é baixa na região;
c) omissão, suborno e corrupção são comuns na região;
d) a área está sofrendo distúrbios civis ou instabilidade política;
e) as práticas culturais, as crenças e os usos tradicionais estão em conflito com os objetivos da UC;
f) o valor de mercado dos recursos da UC é alto;
g) a UC é de fácil acesso para atividades ilegais;
h) existe uma forte demanda para recursos vulneráveis da UC;
i) o responsável pela UC sofre pressões para permitir a exploração dos recursos da UC de forma indevida;
j) contratar funcionários é difícil;
k) manter funcionários é difícil;
l) é difícil a aquisição e a manutenção de outros insumos;
m) a UC não possui sistema de monitoramento da eficácia das ações de manejo;
n) a estrutura de fiscalização da UC é deficiente;
o) a UC não tem limites claramente demarcados em campo.

## Planejamento

**Objetivos**

a) os objetivos da UC abrangem a proteção e a preservação da biodiversidade;
b) os objetivos específicos de proteção à biodiversidade são claros e explícitos no instrumento de gestão utilizado na UC (plano de gestão, plano de manejo, plano diretor);
c) os planejamentos estratégicos do Instituto Florestal e da Fundação Florestal são coerentes com os objetivos da UC;

d) os funcionários e a administração da UC entendem os objetivos e as políticas da UC;
e) as comunidades locais apóiam os objetivos da UC;
f) a situação socioambiental da UC é compatível com a categoria em que foi criada;
g) instrumentos de gestão participativa (conselhos de apoio à gestão) contribuem para alcançar os objetivos da UC.

**Amparo legal**
a) a UC detém instrumentos legais de proteção em longo prazo;
b) a UC detém instrumento legal eficaz para interromper danos ambientais em curto prazo;
c) a questão fundiária está resolvida;
d) a atual demarcação dos limites contribui para a proteção da UC;
e) os recursos humanos são adequados para realizar ações críticas à aplicação da lei;
f) os recursos financeiros são adequados para realizar ações imprescindíveis à aplicação da lei;
g) os conflitos com a comunidade local são resolvidos de forma justa e efetiva.

**Desenho e planejamento da área**
a) a localização da UC se enquadra nos objetivos de criação da UC;
b) o desenho e a configuração da UC propiciam a conservação da biodiversidade;
c) o zoneamento da UC é adequado para alcançar os objetivos da UC;
d) o uso de terras no entorno contribui para a proteção da UC;
e) a UC permite o fluxo gênico com outra área protegida.

## Insumos

**Recursos humanos**
a) o quadro de recursos humanos é suficiente para o manejo da UC;
b) os funcionários possuem capacitação adequada para realizar ações críticas;
c) as oportunidades de capacitação e desenvolvimento são coerentes com as necessidades dos funcionários;
d) o desempenho dos funcionários e os avanços no tocante às metas são avaliados periodicamente;
e) as condições de contratação são adequadas para manter funcionários de alto nível;
f) os funcionários são motivados e amparados pela instituição.

**Comunicação e informação**
a) os meios de comunicação entre o campo e o escritório são adequados;
b) os dados ecológicos e socioeconômicos existentes são adequados para o planejamento de manejo;
c) há meios apropriados para a coleta de novos dados;
d) há sistemas adequados para o processamento e a análise de dados;
e) a comunicação com as comunidades locais é efetiva;
f) a comunicação entre os órgãos envolvidos na proteção ambiental é adequada.

**Infra-estrutura**
a) a infra-estrutura de transporte é adequada para realizar ações de manejo críticas;
b) o equipamento de campo é adequado para realizar ações de manejo críticas;
c) a infra-estrutura para funcionários é adequada para realizar ações de manejo críticas;
d) a manutenção de equipamentos e infra-estrutura é suficiente para garantir o uso em longo prazo;
e) a infra-estrutura para visitantes é apropriada ao fluxo de visitantes;

f) os impactos da visitação na infraestrutura são monitorados;
g) têm ocorrido investimentos em infraestrutura nos últimos dois anos.

**Recursos financeiros**

a) os recursos financeiros dos últimos 2 anos foram suficientes para realizar ações de manejo críticas;
b) os recursos financeiros para os próximos 2 anos serão suficientes para realizar ações de manejo críticas;
c) as práticas de administração financeira propiciam manejo eficiente e efetivo da UC;
d) a distribuição de recursos pelo órgão gestor está de acordo com as prioridades e objetivos da UC;
e) a perspectiva financeira em longo prazo da UC é estável;
f) as solicitações de recursos financeiros são atendidas;
g) a UC obteve recursos de compensação nos últimos 2 anos;
h) a UC recebeu recursos de outras fontes nos últimos 2 anos;
i) a UC tem mecanismo de geração de recursos;
j) os recursos gerados pela UC retornam em proporções satisfatórias.

## Processos

**Planejamento**

a) existe um plano de manejo (ou outro instrumento similar escrito) recente (com menos de 5 anos) e abrangente;
b) existe um inventário abrangente dos recursos naturais e culturais;
c) há uma análise das ameaças e das pressões enfrentadas pela UC e uma estratégia para enfrentá-las;
d) existe um planejamento estratégico detalhado que identifica as metas específicas para alcançar os objetivos de manejo;
e) os resultados de pesquisas e de monitoramento são incluídos como prática comum no planejamento;
f) existem reuniões periódicas para planejamento da gestão da UC.

**Processo de tomada de decisão**

a) existe organização interna nítida na UC;
b) existe organização interna nítida na instituição;
c) a tomada de decisões é compartilhada com a equipe da UC;
d) a tomada de decisões é compartilhada com a equipe da instituição;
e) o processo de tomada de decisão é transparente;
f) existe conselho consultivo atuante;
g) as comunidades locais participam do processo de tomada de decisões que as afetam;
h) existe a comunicação efetiva entre todos os níveis de funcionários e a administração;
i) os funcionários da UC colaboram regularmente com parceiros, comunidades locais e outras organizações.

**Pesquisa, avaliação e monitoramento**

a) o impacto de usos legais e ilegais da UC é monitorado e registrado de forma correta;
b) a pesquisa sobre questões ecológicas principais é coerente com as necessidades da UC;
c) a pesquisa sobre questões sociais principais é coerente com as necessidades da UC;
d) o manejo da UC, com ênfase no manejo de recursos naturais e uso público, tem sido monitorado quanto aos impactos e à capacidade de carga;
e) os funcionários da UC têm acesso regular a pesquisas e orientações científicas recentes;

f) as necessidades críticas a pesquisas e ao monitoramento são identificadas e priorizadas.

## Resultados

Nos últimos 2 anos, as seguintes ações foram coerentes com as ameaças e as pressões, os objetivos da UC e o plano de manejo:

a) prevenção, detecção de ameaças e aplicação da lei;
b) restauração do local e ações mitigatórias;
c) manejo da vida silvestre ou de habitat;
d) manejo dos recursos naturais;
e) visitação e educação ambiental;
f) recuperação de áreas degradadas e matas ciliares;
g) divulgação e ações educacionais na comunidade;
h) controle de visitantes e turistas;
i) desenvolvimento da infra-estrutura;
j) planejamento de manejo e elaboração de inventários;
k) monitoramento, supervisão e avaliação de funcionários;
l) capacitação e desenvolvimento de recursos humanos;
m) pesquisa e monitoramento de resultados;
n) interação com as comunidades locais;
o) implementação da regularização fundiária na UC.

# Referências Bibliográficas

ALLARD, R. W. **Princípios de melhoramento genético das plantas**. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 1971. 381 p.

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim IGG**, n. 41, p. 169-263, 1964.

ALMEIDA, F. F. M. **Origem e evolução da Plataforma Brasileira**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, v. 241, 1967. 36 p.

ALVES, H. F. I. **Turismo e desenvolvimento**: uma abordagem cultural. 2004. 206 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – UFSM. Santa Maria, 2004.

AMERICAN INSTITUTE OF GRAPHIC ARTS (AIGA). **Símbolos de señalización**. México: Editorial Gustavo Gili S.A., 1984.

ANDRADE, A. C. **Paisagem e qualidade de vida em localidades turísticas**: o caso de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil. 2005. 188 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Unesp. Rio Claro, 2005.

ANDRADE, A. C.; MARQUES NETO, R. Aspectos da atividade turística no Maciço Alcalino do Itatiaia, Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TURISMO RURAL. 5., 2005. **Anais...** Piracicaba: Fealq/Unimep, 2005. p. 97-103.

BAENINGER, R. Deslocamentos populacionais, urbanização e regionalização. **Revista Brasileira de Estudos da População**, Brasília: Abep, v. 15, n. 2, p. 67-81, 1998.

BAENINGER, R. Redistribuição espacial da população e urbanização: mudanças e tendências recentes. In: GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (Org.). **Regiões e cidades, cidades nas regiões**: o desafio urbano-regional. São Paulo: Edunesp/Anpur, 2003. p. 271-288.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1973.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, v. 3, 2003. p. 884-1436.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 1998. 453 p.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 1997. 547 p.

BRASIL. Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979. Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros. **Diário Oficial da União**.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Administração Pública. **Práticas Sedap (Secretaria de Administração Pública)**. Brasília: Sedap, 1988.

CHAGAS, A. L. das G. A.; SALOMÃO, A. L. F.; JESUS, F. de; BARBOSA, S. do N.; LUCATELLI, V. C. **Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Florestas Nacionais**. Brasília: Ibama, 2003. 82 p.

CHORLEY, R. J. HAGGET, P. **Modelos físicos e de informação em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1975. 260 p.

CHORLEY, R. J. **Spatial analysis in geomorphology**. London: Harper & Row, 1972. 393 p.

CHORLEY, R. J.; KENNEDY, B. A. **Physical Geography**: a systems approach. London: Prentice Hall, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1979. 106 p.

CHRISTOFOLETTI, A. Condicionantes hidrológicos e geomorfológicos aos programas de desenvolvimento. In: TAUK, S. M. **Análise ambiental**: uma visão multidisciplinar. São Paulo: Ed. Unesp, 1991. 206 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1974. 149 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Büchler, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. Significância da Teoria de Sistemas em Geografia Física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, SP, v. 16-17, n. 31-34, 1987.

COMUNICAÇÃO, Design, Projetos (Acom). **Parque Nacional de Iguaçu - sistema de sinalização**. Curitiba: Acom, 1995.

CONTI, J. B. Resgatando a "fisiologia da paisagem". **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 59-68, 2001.

DE BIASI, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, n. 6, p. 45-61, 1992.

DE MARTONNE, E. Problemas Morfológicos do Brasil Tropical Atlântico. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 5, n. 4, p. 532-550, 1943.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (Denatran). **Manual de sinalização de trânsito**: sinalização vertical. Brasília, 1986.

EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO. Diretoria de Economia (Diref). **Manual de sinalização turística**. Brasília, 1996.

FOLLIS, J.; HAMMER, D. **Architectural signing and graphics**. New York: Wihtney Library of Design, 1979.

GERARDI, L. H. O.; SILVA, B. C. N. **Quantificação em geografia**. São Paulo: Ed. Difel, 1981. 161 p.

GUEDES, H. S. Paisagem e imagem: uma reflexão sobre o espaço turístico de Passa Quatro. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo: USP, n. 13, p. 131-144, 1999.

GÜELL, J. M. F. **Planificación estratégica de ciudades**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1997. 239 p.

GUIDUGLI, O. S. **Questionários como processo de coleta de dados primários**. Rio Claro, SP, 2001. 2 p. Mimeografado.

HASUI, Y.; OLIVEIRA, M. A. F. Província Mantiqueira: setor central. In: ALMEIDA, F. F. M. **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984.

HEISEKE, D. R.; LAMAS, J. M. Inventário e manejo da Flona de Passa Quatro em Minas Gerais. **Brasil Florestal**, v. 5, n. 18, 1974.

HIRUMA, S. T.; RICCOMINI, C. Análise morfométrica em neotectônica: o exemplo do Planalto de Campos do Jordão. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, USP, v. 20, n. 1/2, p. 5-19, 1999.

HOWARD, A. D. Equilíbrio e Dinâmica dos Sistemas Geomorfológicos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, SP, v. 13, n. 26, 1973.

HUBP, J. I. L. **Elementos de geomorfologia aplicada**. México: Universidad Nacional Autónoma de México, DF, 1988. 128 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENSENVOLVIMENTO FLORESTAL (IBDF). Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FCBN). **Plano de Uso Público - Parque Nacional do Iguaçu - MA**. Brasília: IBDF, 1982.

KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, 1956.

MALASSIS, L. Educação e desenvolvimento rural. In: SZMRECÁNSKI, T.; QUEDA, O. (Org.). **Vida rural e mudança social**. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1973. p. 99-115.

MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento; o cenário global e nacional. In: MARTINE, G. (Org.). **População, meio ambiente e desenvolvimento**: verdades e contradições. Campinas: Unicamp, 1993. p. 21-41.

MATIOLI, S. R. (Ed.). **Biologia molecular e evolução**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2001. 202 p.

MATOS, R. Fluxos migratórios regionais no Brasil contemporâneo: descrição e análise. In: GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (Org.). **Regiões e cidades, cidades nas regiões**: o desafio urbano-regional. São Paulo: Edunesp/Anpur, 2003. p. 229-270.

MAURO, C. A. et al. Contribuição ao planejamento ambiental de Cosmópolis – SP – BR. ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA. Toluca: Memórias Toluca, Uaem, v. 4, p. 391-419, 1991.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (MMA). **Projeto RADAMBRASIL, Folha SF-23 Vitória/Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1983.

MISSURA, R.; DORANTI, C.; CORREA, A. C. B.; MENDES, I. A. Emprego e cálculo do índice RDE (Relação declividade/extensão) e perfil longitudinal em meio digital. In: V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, e I ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 2004. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

MODENESI, M. C. Intemperismo e morfogênese no Planalto de Campos do Jordão, SP. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 10, p. 213-225, 1980.

MODONESI, M. C. Depósitos de vertente e evolução quaternária do Planalto do Itatiaia. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, USP, v. 13, n. 1, p. 31-46, 1992.

MOUSINHO, M. G. **Diagnóstico sócio-econômico do corredor ecológico da Mantiqueira**. Belo Horizonte: Valor Natural, 2005. 58 p.

OLIVEIRA, B. A situação atual da Floresta Nacional de Passa Quatro, Minas Gerais. **Brasil Florestal**, v. 2, n. 8, 1971.

OLIVEIRA, L. Que é Geografia. **Sociedade e natureza**, Uberlândia: Edufu, v. 11, n. 21/ 22, p. 89-95, 1999.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, F. F. M.; PRANDINI, F. L. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais – Pró Minério. São Paulo: Gráfica Editora Hamburg, v. 1, 1981. 94 p.

SANTOS, M. **Serra da Mantiqueira e Planalto do Alto Rio Grande**: a bacia terciária de Aiuruoca e evolução morfotectônica. 1999. Tese (Doutorado em Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 1999.

SCHOBBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; DERZE, G. R.; ASMUS, H. E. **Geologia do Brasil**. Brasília: MME/DNPM, 1984. 501 p.

SÍGOLO, J. B. Os depósitos de talude de Passa Quatro. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE., 5., 1997. **Anais...** Penedo, RJ, v. 1, p. 1-8.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (SNUC). Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF, 2000. 32 p.

SPIRIDONOV, A. I. **Princípios de la metodologia de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico**. Havana: Universidad de la Habana, 1981.

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR. Nacional Park Service. **Manual para la Capacitacion del Personal de Areas Protegidas**. Washington: Alan Moore, 1993.

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR. **Sign System Specifications**. Denver Service Center, 1975.

VALIM, A. **Migrações – da perda da terra à exclusão social**. São Paulo: Ed. Atual, 1996. 56 p.

VERONA, J. A. **Qualidade ambiental e qualidade de vida na cidade de Várzea Paulista, São Paulo**: estudo de caso. 2003. 97 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Unesp, Rio Claro, SP, 2003.

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Embrapa**: o Brasil visto do espaço. Disponível em: <www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>

CENTRO de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Disponível em: <www.cedeplar.ufmg.br>.

CLUBE Montês Itajubense. Disponível em: <www.cmi.org.br>.

DESCUBRA Minas. Disponível em: <www.descubraminas.com.br>.

ESTRADA Real. Disponível em: <www.estradareal.org.br>.

FUNDAÇÃO João Pinheiro. Disponível em: <www.fjp.gov.br>.

INSTITUTO Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Disponível em: <www.ibama.gov.br>.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais. Disponível em: <www.indi.mg.gov.br>.

INSTITUTO de Pesquisa Econômica aplicada. Disponível em: <www.ipea.gov.br>.

PREFEITURA Municipal de Itanhandu. Disponível em: <www.itanhandu.com.br>.

NÚCLEO de Estudos da População. Disponível em: <www.nepo.unicamp.br>.

ASSOCIAÇÃO Hoteleira de Passa Quatro. Disponível em: <www.passaquatro.com.br>.

CÂMARA Municipal de Passa Quatro. Disponível em: <www.passaquatro.mg.gov.br>.

ASSOCIAÇÃO Pró-Serra Fina. Disponível em: <www.serrafina.org>.

VALOR Natural. Disponível em: <www.valornatural.org.br>.

Volume V

# Zona de Amortecimento

**Ministério do Meio Ambiente**
Carlos Minc

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**
Rômulo José Fernandes Barreto de Mello

**Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral**
Ricardo Soavisnki

**Macroprocesso de Planejamento de Unidades de Conservação**
Maria Iolita Bampi

**Processo de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**
Carlos Herinque Velásquez Fernandes

**Floresta Nacional de Passa Quatro**
Edgard de Souza Andrade Júnior

**Ministério do Meio Ambiente**
**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**

P l a n o  d e  M a n e j o

# Floresta Nacional de Passa Quatro

Minas Gerais

## Volume V
## Zona de Amortecimento

Organizadores
Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Luciano Lopes Reis

Brasília, 2009

**Edição**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama**
Centro Nacional de Informação Ambiental – Cnia
SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama
CEP: 70818-900 – Brasília, DF
Telefone: (61) 3316-1294
Fax: (61) 3307-1987
http://www.ibama.gov.br

**Diretoria de Qualidade Ambiental - Diqua**
*Sandra Regina Klosovski*

**Chefe do CNIA**
*Vitória Maria Bulbol Coêlho*

**Coordenação Editorial**
*Cleide Passos*

**Revisão**
*Ana Célia Luli*
*Enrique Calaf*
*Maria José Teixeira*

**Normalização Bibliográfica**
*Helionidia Carvalho de Oliveira*

**Capa**
*Paulo Luna*

**Diagramação**
*Paulo Luna*
*Carlos José*

Catalogação na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P699 Plano de Manejo, Floresta Nacional de Passa Quatro Minas, Gerais: Zona de Amortecimento / Floresta Nacional de Passa Quatro. – Brasília: ICMBio, 2009.
20 p.: il. color. ; 21cm

Conteúdo: Sumário Executivo. – v. 1. Diagnóstico. – v. 2. Planejamento.– v. 3. Anexos. – v. 4. Zona de Amortecimento – v. 5. Cartografia. – v. 6.

Inclui Bibliografia
ISBN

1. Plano de Manejo. 2. Floresta Nacional. I. Willmersdorf, Ofélia de Fátima Gil. II. Reis, Luciano Lopes. III. Superintendência Estadual do Ibama em Belo Horizonte (MG). IV. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. V. Floresta Nacional de Passa Quatro. VI. Título.

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

Impresso no Brasil
*Printed in Brazil*

*“A terra não pertence ao homem: é o homem que pertence à terra... ensinem às suas crianças o que ensinamos às nossas crianças, que a terra é nossa mãe. Tudo o que ocorrer com a terra ocorrerá aos filhos da terra. Se os homens desprezarem o solo, estarão desprezando a si mesmos.”*

*Chefe Indígena Seatle*

Nota:
Na fase final de construção deste Plano de Manejo foi criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que absorveu as unidades de conservação federais administradas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Portanto, o Ibama, a partir do início de maio de 2007, não tem mais a missão de administrar a Floresta Nacional de Passa Quatro/MG, muito embora tenha continuado a prestar apoio administrativo à UC, tendo como base um termo de cooperação técnica entre Ibama e ICMBio.

# Agradecimentos

Aos servidores da Floresta Nacional de Passa Quatro que não mediram esforços para ver o sonho de ver o plano de manejo da unidade realizado, mesmo com carência de recursos financeiros, materiais e humanos.

Ao Diretor do Ibama, Antônio Carlos Hummel, que, apesar de não estar mais na gestão direta da unidade de conservação, sempre deu apoio logístico para que a Flona de Passa Quatro pudesse ter seu plano de manejo.

Ao Diretor da Diusp/ICMBio, Paulo Henrique de Oliveira Júnior, pela colaboração e apoio irrestrito na conclusão deste documento.

À Coordenadora-Geral de Florestas Nacionais, Ana Lúcia das Graças Amador Chagas e aos demais analistas da CGFLO, pelo apoio irrestrito desde o início da caminhada.

Ao atual Superintendente do Ibama em Minas Gerais, Alison José Coutinho, e ao anterior, Roberto Messias Franco, atual Presidente do Ibama, pelo apoio recebido e pela disponibilização dos colegas do Ibama para a construção do planejamento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

Aos analistas ambientais Luciano Lopes Reis, Verusca Cavalcante e Cirineu Jorge Lorensi que, com suas experiências e conhecimentos deram subsídios para a construção do manejo sustentável para a Floresta Nacional.

À especialista em Geoprocessamento, Elisa Toniolo Lorensi, pela construção e formatação da cartografia da UC, que não mediu esforços e tempo ao envolver-se, demonstrando total comprometimento.

Aos colegas do Ibama e do ICMBio que trabalharam no diagnóstico da Flona e colaboraram na construção do planejamento, compartilhando com a sociedade seus conhecimentos.

Aos professores e à diretoria da Faculdade de São Lourenço que se dedicaram e colaboraram na construção do plano de manejo de forma comprometida.

Às biólogas do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Cláudia Guimarães Costa e Edeltrudes M.V.C. Câmara, pela participação efetiva no diagnóstico de fauna.

Aos alunos da Faculdade de São Lourenço, da Ufla e da PUC (MG) pelo apoio e execução dos trabalhos de campo.

À administração da Floresta Nacional de Ipanema (SP) pela liberação da Analista Ambiental Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf, para a coordenação técnica do Plano de Manejo, e aos analistas Luciano B. Regalado, Oscar Rensburg Willmersdorf e Sandra Tarcitano, para a colaboração na construção do planejamento da UC.

Ao Conselho Consultivo da Flona de Passa Quatro e à comunidade do entorno que, demonstrando capacidade de mobilização exemplar, envolveram-se efetivamente em todo o processo de construção deste documento, bem como em todos os assuntos pertinentes à unidade.

Às nossas famílias pelo apoio e compreensão. que, reconhecendo a importância deste trabalho, foram o esteio necessário para que tivéssemos força, comprometimento e determinação para executá-lo.

Coordenadores do Plano de
Manejo da Flona de Passa Quatro

**Equipe responsável pela elaboração do plano de manejo**

## Coordenação-geral

*Edgard de Souza Andrade Júnior*, Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro, Analista Administrativo, Administrador de empresas, Especialista em Ecoturismo.

## Coordenação técnica

*Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*, Analista Ambiental/Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio; Eng. Agric./Agrônoma, M.Sc e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, especialista em Gestão Ambiental.

## Supervisão técnica

*Luciano Lopes Reis, Analista Ambiental* do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
*Verusca Maria Pessoa Cavalcante*, Analista Ambiental do ICMBio, Engenheira Florestal.

## Equipe de elaboração e consolidação
## Diagnóstico dos fatores abióticos

### Clima, hidrologia, hidrografia e hidrogeologia

- *Paulo Sérgio de Souza Magalhães*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Hidrologia.
- *Cláudio de Souza Magalhães*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheiro Agrícola, especialista em Engenharia de Saneamento Ambiental.
- *Reinaldo Francisco Gonçalves*, Auxiliar Administrativo Flona de Passa Quatro/ICMBio.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

### Geologia e geomorfologia

- *Roberto Marques Neto, Geógrafo*, especialista *latu sensu* em Geografia Física do Brasil, M.Sc. em Geografia (área de concentração: Organização do Espaço), Professor da Faculdade de São Lourenço/MG.
- Alunos do Curso de Gestão Ambiental/Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço): *Fábio da Silva Fernandes, Fábio Henrique da Silva Gonçalves, José Ricardo Machado Vieira, Nemo Gomes Simas e Ramiris Moraes da Conceição.*

### Solos – levantamento e classificação

- *Cezar Francisco Araújo Júnior*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia, área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas, Doutorando em Agronomia, área de Ciência do Solo.
- *Rose Myriam Alves Ferreira*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras/MG/Ibama, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia, área Solos e Nutrição de Plantas.
- Colaboração do Doutor *Geraldo César de Oliveira.*

### Histórico da UC

- *Hermínia Silva Guedes*, Geógrafa, M.Sc. Geografia Física, especialista em Sociologia.

### Uso público

- *Johana Rocha Gonçalves*, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais (*lato sensu*).
- *Josy Sapucaia Gonçalves*, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

### Atividades em desenvolvimento, ocorrência de fogo e fenômenos excepcionais

- *Fábio Luis Vellozo de Melo*, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- *Vânia Aparecida Maia Pimentel*, Analista Administrativa Flona de Passa Quatro/ICMBio, Assistente Social.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

### Atividades econômicas da área do entorno com potencial de impactos das atividades na área de entorno

- *Fábio Luís Vellozo de Mello*, Analista Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.
- *Johney Gonçalves Ferreira*, Técnico Ambiental Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.
- Colaboradores: *Carlindo Caetano Rodrigues, Geraldo Galvão dos Santos*.

**Diagnóstico dos fatores bióticos**
**Vegetação nativa e exótica**
- *Luciano Lopes Reis*, Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Flores-tal, M.Sc. Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
- *José Nivaldo de Menezes Machado*, Analista Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Engenheiro Florestal.
- *Moacir Barbosa*, Técnico Ambiental Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Técnico Agropecuário, Administrador de Empresas.
- *Aloízio Filardi*, Analista Administrativo Flona de Ritápolis/MG/ICMBio, Economista.
- Colaboradores: estudantes de Engenharia Florestal *Tatiana de Magalhães Machado, José Raimundo, Lázaro Inácio da Silva, Fabiano Ribeiro, Valdeci Corrêa da Mota, Clayton Isaias Gonçalves e José Reinaldo Gomes*.

**Fauna - Avifauna**
- *Bruno Grazon Oliveira Câmara*, M.Sc. Biologia dos Vertebrados, Professor Adjunto III, PUC/BH.
- *Mauro Guimarães Diniz*, Técnico Ambiental Supes/Ibama/MG, graduando em Biologia.
- Estagiários PUC/BH: *Thiago Oliveira e Almeida, Helberth José Cardoso Peixoto, Wagner Nogueira Alves, Rodrigo Morais Pessoa.*

**Mastofauna**
- *Cláudia Guimarães Costa*, Bióloga, M.Sc. em Teoria e Pesquisa do Comportamento Animal, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG e Professora do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.
- *Edeltrudes M.V.C. Câmara*, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC/MG, Professora da PUC/MG.
- *Eduardo Pupo*, Biólogo, Doutor em Biologia/PUC/BH.

**Herpetofauna**
- *Alexandre de Assis Hudson*, Analista Ambiental do Escritório Regional de Juiz de Fora/Ibama/MG, Médico-Veterinário, M.Sc. em Ciências Biológicas, área de Concentração Biologia Animal.
- *Catalina do Nascimento Lopez*, graduanda em Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora/MG.
- *Alexandre de Oliveira Barreiro*, graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

**Ictiofauna**
- *Liana Sisi dos Reis*, Bióloga, Pós-Graduanda em Biologia da Ufla/MG.
- *Cecília Gontijo Leal*, Bióloga, Professora.

**Interação fauna-flora**
- *Luciano Bonatti Regalado*, Analista Ambiental Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, M.Sc. e Doutor em Engenharia Ambiental/USP.

**Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno**
- *Alexandre Carvalho de Andrade*, Geógrafo, especialista em Geografia do Turismo, M.Sc. em Geografia: Organização do Espaço, Professor da Faculdade de São Lourenço.
- *João Ricardo Nogueira*, Sociólogo, especialista em Ecoturismo, Professor de Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.
- *Ana Carolina Morita Forastieri da Silva*, Economista, especializanda em Ecoturismo.
- *Johana Rocha Gonçalves*, Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais.
- *Josy Sapucaia Gonçalves*, Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.
- Alunos dos cursos de Serviço Social, Ciências Biológicas, Turismo e Hotelaria e Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.

**Produção cartográfica**
- *Elisa Toniolo Lorensi*, Zootecnista, especialista em Geoprocessamento.

**Revisão e sistematização**
- *Cirineu Jorge Lorensi*, Analista Ambiental, ICMBio/Coplan, Engenheiro Florestal, M.Cs. em Engenharia Agrícola, Área de Concentração em Fotogrametria.
- *Luciano Lopes Reis*, Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Agronomia, Ciência do Solo, Doutor em Agronomia, Ciência do Solo.
- *Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*, Analista Ambiental Flona de Ipanema/ICMBio. Eng. Agric/Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, Área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.

# Sumário

1 Proposta da zona de amortecimento da unidade de conservação.....

1.1 Zona de amortecimento: definição legal.....

1.2 Objetivo geral da zona de amortecimento .....

1.3 Objetivos específicos da zona de amortecimento da Flona de Passa Quatro.....

1.4 Histórico de definição da ZA.....

1.5 Descrição e localização.....

1.6 Memorial descritivo.....

1.7 Normas gerais para a ZA.....

# Lista de Figuras

Figura 1 – Delimitação da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

# Siglas

| | | |
|---|---|---|
| CGFLO | – | Coordenação-Geral de Florestas Nacionais |
| CGLIC | – | Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental |
| Flona | - | Floresta Nacional |
| Funbio | - | Fundo Brasileiro para a Biodiversidade |
| Supes/MG | - | Superintendência do Ibama em Minas Gerais |
| Ibama | - | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBDF | - | Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal |
| IBGE | - | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| NEA | - | Núcleo de Educação Ambiental |
| ONG | - | Organização Não-Governamental |
| PM | - | Plano de Manejo |
| POA | - | Plano Operativo Anual |
| Prad | - | Programa de Recuperação das Áreas Degradadas |
| Prevfogo | - | Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais |
| Pronabio | - | Programa Nacional da Diversidade Biológica |
| Pronaf | - | Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| SIG | - | Sistema de Informação Geográfica |
| Snuc | - | Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza |
| TAC | - | Termo de Ajustamento de Conduta |
| TC | - | Termo de Compromisso |
| UC | - | Unidade de Conservação |
| ZA | - | Zona de Amortecimento |

# 1 Proposta da zona de amortecimento da unidade de conservação

## 1.1 Zona de amortecimento: definição legal

É caracterizada pelo entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas são sujeitas a normas e restrições específicas com o propósito de minimizar impactos negativos sobre a unidade (Lei nº 9.985/2000, art. 2º, inciso XVIII).

As áreas estratégicas têm seu respaldo na Lei nº 9.985/2000 que estabelece que o órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos naturais da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

Além das ações voltadas para o controle ambiental da zona de amortecimento, serão desenvolvidas atividades visando aprofundar o conhecimento da região e a conscientização ambiental das populações vizinhas, oferecer alternativas de desenvolvimento e possibilidades de integração aos objetivos da Flona.

## 1.2 Objetivo geral da zona de amortecimento

Minimizar impactos e ordenar o uso e a ocupação das atividades antrópicas geradas na região do entorno da Floresta Nacional de Passa Quatro, de forma a diminuir suas conseqüências sobre a UC.

## 1.3 Objetivos específicos da zona de amortecimento da Flona de Passa Quatro

- proteger as nascentes e a Bacia do Rio da Cachoeira, localizada a montante da Floresta Nacional de Passa Quatro e que atravessa a UC; e parte da Bacia do Ribeirão Carlos Tibúrcio, que delimita a Flona em sua parte norte;
- fomentar a conservação dos fragmentos florestais da região, com ênfase nas matas ciliares do Rio das Pedras, córregos do Tabuão e dos Quilombos, principais mananciais de abastecimento do município de Passa Quatro;
- contribuir para o estabelecimento de corredores protegidos que permitam a migração da fauna, viabilizando populações;
- controlar o uso e a exploração dos recursos naturais no entorno da Flona;
- incentivar a educação ambiental nas comunidades do entorno;
- incentivar práticas sustentáveis nas propriedades rurais incluídas nessa zona;
- incentivar a criação de RPPNs nas propriedades rurais do entorno;
- elaborar estudos específicos e monitoramentos visando estabelecer programa de integração entre a zona e a unidade.

## 1.4 Histórico da definição da ZA

A grande pressão sobre uma unidade de conservação vem de fora. Para minimizar os impactos negativos, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) considerou que o entorno das unidades deve estar sujeito a normas e restrições específicas. O limite de 10 km (Resolução Conama nº 13/90) ao redor da unidade foi o ponto de partida para a definição da zona de amortecimento. A partir desse limite, foram sendo

aplicados, para a definição da zona de amortecimento da Flona de Passa Quatro, critérios para inclusão, como sub-bacias dos rios que fluem para a UC, áreas naturais preservadas ocorrentes no entorno da UC e com potencial de conectividade, como RPPNs e corredores ecológicos; e critérios para exclusão, como área urbana já estabelecida e ajuste de áreas, como estradas e limites físicos.

Considerando que a unidade sofre reflexos de qualquer atividade desenvolvida a montante de seus recursos hídricos, a zona de amortecimento teve este como um dos critérios determinantes para sua definição. Entretanto, dado o tamanho pequeno da área da Flona e a proximidade da área urbana dos municípios de Passa Quatro e Itanhandu, o raio de 10 km teve redução considerável, sendo sua maior distância (raio) em torno de 6,8 km e a menor distância de 1,58 km.

Salienta-se que os limites propostos para a zona de amortecimento foram definidos em função dos objetivos de garantir a qualidade dos recursos hídricos, viabilizar corredores ecológicos e disciplinar o crescimento do município de Passa Quatro, de maneira a garantir o cumprimento dos objetivos da Flona de Passa Quatro.

A definição da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro ocorreu na Oficina de Planejamento Participativo (OPP), de 12 a 14 de dezembro de 2007, em Passa Quatro, com a participação de grupo multidisciplinar composto por representantes de diversas instituições envolvidas com a UC, além dos membros do conselho consultivo, universidades e de grupos proativos da região.

Foram apresentadas diversas propostas de delimitação da zona de amortecimento, que, após muita discussão, chegou-se ao consenso pela aprovação da que abrangia, além das bacias do Rio da Cachoeira e do Ribeirão Carlos Tibúrcio, a Bacia do Quilombo, atualmente, o principal manancial de abastecimento da cidade, que se não for devidamente protegido, as alternativas naturais de captação recairão sobre os corpos d'água da Flona de Passa Quatro.

## 1.5 Descrição e localização

A zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro possui área com 5.650 ha e encontra-se totalmente dentro dos limites do município de Passa Quatro (Figura 1). Engloba toda a porção a montante das bacias do Ribeirão da Cachoeira e parte do Ribeirão Carlos Tibúrcio. Na zona de amortecimento são encontradas as principais nascentes do Rio da Cachoeira, Ribeirão Carlos Tibúrcio, córregos do Tabuão e do Quilombo, além do Rio das Pedras, em meio a relevo semi-ondulado, com cobertura vegetal composta por fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista (floresta com araucária), em variados estágios sucessionais, além de povoamentos de florestas plantadas (*Pinus* sp. e *Eucaplytus* sp.)

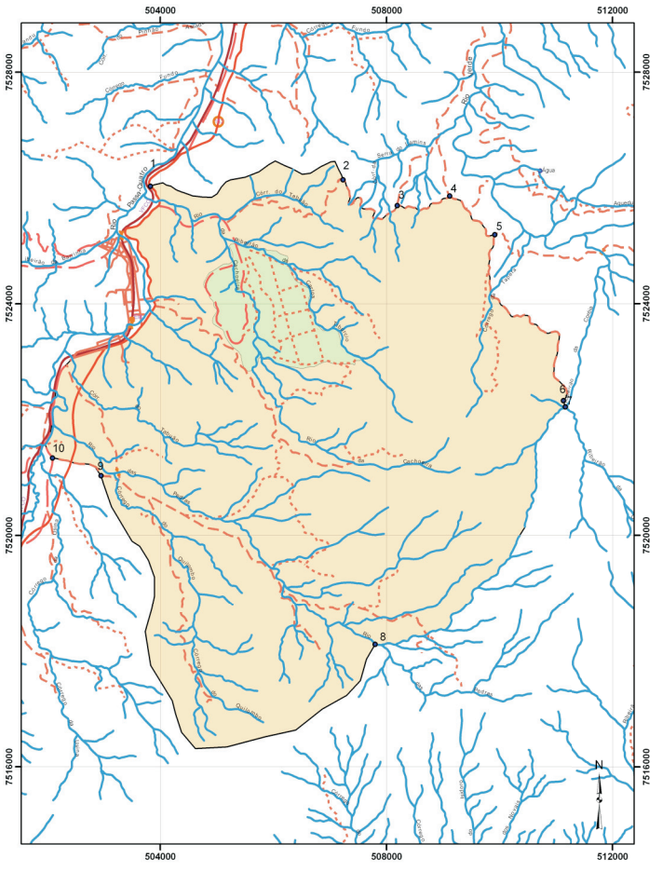



**Figura 1** – Delimitação da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro.

## 1.6 Memorial descritivo

A zona de amortecimento inicia-se no ponto 1 com coordenadas planas aproximadas E 503829 e N 7526030 localizada na Rodovia 152, deste segue-se pelo divisor de águas até o ponto 2 de coordenadas planas aproximadas E 507234 e N 7526140 localizado em uma rodovia sem denominação, deste segue-se na mesma rodovia com as coordenadas planas aproximadas ponto =3 E 508192 e N 7525696, ponto =4 E 509119 e N 7525859, ponto =5 E 509914 e N 7525191 e ponto =6 E 511131 e N 7522326, deste segue-se por uma linha reta com distância aproximada de 117 metros até o ponto 7 de coordenadas planas aproximadas E 511161 e N 7522216, deste segue-se a montante do Ribeirão da Coréia até o ponto 8 localizado na confluência deste com o Rio das Pedras de coordenadas planas aproximadas E 507801 e N 7518104, deste segue-se pelo divisor de águas do Córrego do Quilombo e do Córrego da Usina até o ponto 9 de coordenadas planas aproximadas E 502955 e N 7521030, localizado em uma rodovia sem denominação que faz ligação à Rodovia 152, deste segue-se até o ponto 10 de coordenadas planas aproximadas E 502098 e N 7521333, localizado na Rodovia 152, deste segue-se por esta rodovia até o ponto 1, início desta descritiva, perfazendo área aproximada de 5.650 ha.

## 1.7 Normas gerais para a zona de amortecimento

A definição de normas para a zona de amortecimento segue o estipulado na Lei n° 9.985/2000, em seus arts. 25 e 27, bem como no Decreto n° 4.340/2002 que regulamenta a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e que visam disciplinar as atividades humanas nessa área, de modo a minimizar impactos negativos sobre a unidade.

As principais atividades impactantes e potencialmente poluidoras identificadas na zona de amortecimento da Flona de Passa Quatro e suas respectivas normas propostas são:

**1 Uso de agrotóxico:**

a) na zona de amortecimento deve ser incentivada a substituição do uso de agrotóxicos por produtos orgânicos ou então agrotóxicos da classe IV (pouco ou muito pouco tóxicos) faixa verde. O conceito de agrotóxico utilizado neste documento é o definido pela Lei Federal n° 7.802 de 11/7/1989, regulamentada pelo Decreto nº 98.816, no seu art. 2°, inciso I;
b) o armazenamento e o acondicionamento dos agrotóxicos e seus componentes deverá ser realizado em local adequado, evitando que eventuais acidentes, derrames ou vazamentos possam comprometer o solo e os cursos d'água superficial e subterrâneo;
c) o uso de todos os equipamentos de proteção na atividade de aplicação do agrotóxico é obrigatório;
d) não é permitida aplicação de agrotóxico por aeronave;
e) o proprietário deverá manter cópia do receituário agronômico, emitida por profissional legalmente habilitado, à disposição para fiscalização no local de aplicação;
f) todas as embalagens vazias deverão ser devolvidas aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, devendo esses contar com local adequado para o recebimento e o armazenamento das embalagens, até que sejam recolhidas pelas empresas responsáveis pela destinação final, conforme previsto em lei;
g) a lavagem dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos nos corpos d'água é proibida;

**2 Atividades industriais, postos de gasolina, decretos de lavra para atividades de mineração e demais atividades impactantes ou potencialmente poluidoras:**

a) todo processo de licenciamento ambiental dessas atividades está sujeito à anuência prévia do órgão gestor da unidade e deve ser realizado de acordo com as resoluções Conama nº 13, de 6/12/1990, nº 001, de 23/1/1986 e n° 237 de 19/12/1997;
b) no processo de licenciamento de empreendimentos novos na zona de amortecimento que demandem supressão de vegetação deverão ser observados o grau de comprometimento da conectividade dos fragmentos de vegetação nativa;
c) as indústrias deverão possuir adequados sistemas de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos.

**3 Disposição de resíduos domésticos ou industriais**

a) fica proibida a disposição na zona de amortecimento de quaisquer resíduos líquidos ou sólidos, inclusive nucleares, gerados fora dela;
b) o lixo produzido na zona amortecimento deverá ser recolhido e disposto em aterro sanitário ou controlado, ou ter destinação final local que não cause poluição do solo e das águas, evitando a disposição a céu aberto.

**4 Uso e ocupação do solo**

a) as propriedades rurais que fazem divisas com a Flona não poderão ser fracionadas em áreas menores que a do módulo fiscal do Incra definido para o município de Passa Quatro;
b) as atividades agropecuárias na zona de amortecimento deverão adotar práticas de uso e conservação do solo e da água;
c) as atividades de terraplanagem, dragagem e escavação na zona de amortecimento só serão permitidas mediante autorização dos órgãos competentes e a anuência do órgão gestor da unidade;
d) as reservas legais das propriedades confrontantes à Floresta Nacional de Passa Quatro deverão ser localizadas, preferencialmente, nos limites da unidade, objetivando a manutenção da conectividade entre fragmentos florestais;
e) as atividades de turismo não poderão comprometer a integridade dos recursos naturais da zona de amortecimento.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

# Plano de Manejo
# Floresta Nacional de Passa Quatro
# Minas Gerais

Volume VI

Cartografia

Brasília
2009

**Ministério do Meio Ambiente**
Carlos Minc

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**
Rômulo José Fernandes Barreto de Mello

**Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral**
Ricardo Soavisnki

**Macroprocesso de Planejamento de Unidades de Conservação**
Maria Iolita Bampi

**Processo de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**
Carlos Henrique Velásquez Fernandes

**Floresta Nacional de Passa Quatro**
Edgard de Souza Andrade Júnior

Catalogação na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P699 Plano de Manejo, Floresta Nacional de Passa Quatro Minas, Gerais: Cartografia / Floresta Nacional de Passa Quatro. – Brasília: ICMBio, 2009.
52 p.: il. color. ; 21cm

Conteúdo: Sumário Executivo. – v. 1. Diagnóstico. – v. 2. Planejamento.– v. 3. Anexos. – v. 4. Zona de Amortecimento – v. 5. Cartografia. – v. 6.

Inclui Bibliografia
ISBN

1. Plano de Manejo. 2. Floresta Nacional. I. Willmersdorf, Ofélia de Fátima Gil. II. Reis, Luciano Lopes. III. Superintendência Estadual do Ibama em Belo Horizonte (MG). IV. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. V. Floresta Nacional de Passa Quatro. VI. Título.

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

**Equipe responsável pela elaboração do plano de manejo**

**Coordenação-geral**

*Edgard de Souza Andrade Júnior*
Chefe da Floresta Nacional de Passa Quatro, Analista Administrativo, Administrador de Empresas, especialista em Ecoturismo.

**Coordenação técnica**

*Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf*
Analista Ambiental/Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, Eng. Agric./Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, especialista em Gestão Ambiental.

**Supervisão técnica**

*Luciano Lopes Reis*
Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia – Ciência do Solo, Doutor em Agronomia – Ciência do Solo.

*Verusca Maria Pessoa Cavalcante*
Analista Ambiental do ICMBio, Engenheira Florestal.

**Equipe de elaboração e consolidação**
**Diagnóstico dos fatores abióticos**

**Clima, hidrologia, hidrografia e hidrogeologia**
*P*aulo Sérgio de Souza Magalhães
Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Hidrologia.

Cláudio de Souza Magalhães
Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras (MG)/Ibama, Engenheiro Agrícola, especialista em Engenharia de Saneamento Ambiental.

Reinaldo Francisco Gonçalves
Auxiliar Administrativo da Flona de Passa Quatro/ICMBio.

Johney Gonçalves Ferreira
Técnico Ambiental da Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

**Geologia e geomorfologia:**
Roberto Marques Neto
Geógrafo, especialista *latu sensu* em Geografia Física do Brasil, M.Sc. em Geografia (área de concentração: Organização do Espaço), Professor da Faculdade de São Lourenço (MG).

Fábio da Silva Fernandes/Fábio Henrique da Silva Gonçalves/José Ricardo Machado Vieira/Nemo Gomes Simas / Ramiris Moraes da Conceição
Alunos do curso de Gestão Ambiental/Fundação Educacional de Machado (campus de São Lourenço).

**Solos – levantamento e classificação**
Cezar Francisco Araújo Júnior
Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia (área de concentração: Solos e Nutrição de Plantas), doutorando em Agronomia, área de Ciência do Solo.

*Rose Myriam Alves Ferreira*
Analista Ambiental do Escritório Regional de Lavras (MG)/Ibama, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia, área de Solos e Nutrição de Plantas.

Colaboração do Doutor Geraldo César de Oliveira.

**Histórico da UC**
Hermínia Silva Guedes
Geógrafa, M.Sc. em Geografia Física, especialista em Sociologia.

Uso público
Johana Rocha Gonçalves
Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais (lato sensu).

Josy Sapucaia Gonçalves
Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

**Atividades em desenvolvimento, ocorrência de fogo e fenômenos excepcionais**
Fábio Luis Vellozo de Melo
Analista Ambiental da Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.

Vânia Aparecida Maia Pimentel
Analista Administrativo da Flona de Passa Quatro/ICMBio, Assistente Social.

Johney Gonçalves Ferreira
Técnico Ambiental da Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

**Atividades econômicas com potencial de impactos das atividades na área de entorno**
Fábio Luís Vellozo de Mello
Analista Ambiental da Flona de Passa Quatro/ICMBio, Administrador de Empresas.

Johney Gonçalves Ferreira
Técnico Ambiental da Flona de Passa Quatro/ICMBio, Técnico Agrícola.

Colaboradores: Carlindo Caetano Rodrigues, Geraldo Galvão dos Santos.

**Diagnóstico dos fatores bióticos**

**Vegetação nativa e exótica**
Luciano Lopes Reis - Analista Ambiental ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. Agronomia - Ciência do Solo, Doutor em Agronomia - Ciência do Solo.

José Nivaldo de Menezes Machado
Analista Ambiental da Flona de Ritápolis (MG)/ICMBio, Engenheiro Florestal.

Moacir Barbosa
Técnico Ambiental da Flona de Ritápolis (MG)/ICMBio, Técnico Agropecuário, Administrador de Empresas.

Aloízio Filardi
Analista Administrativo da Flona de Ritápolis (MG)/ICMBio, Economista.

Colaboradores: estudantes de Engenharia Florestal Tatiana de Magalhães Machado/José Raimundo/ Lázaro Inácio da Silva /Fabiano Ribeiro/Valdeci Corrêa da Mota/Clayton Isaias Gonçalves/José Reinaldo Gomes.

**Fauna**
**Avifauna**
Bruno Grazon Oliveira Câmara
M.Sc. em Biologia dos Vertebrados, Professor Adjunto III da PUC (MG).

Mauro Guimarães Diniz
Técnico Ambiental Supes/Ibama (MG), graduando em Biologia.

Thiago Oliveira e Almeida, Helberth José Cardoso Peixoto, Wagner Nogueira Alves, Rodrigo Morais Pessoa.
Estagiários PUC (MG).

**Mastofauna**
Cláudia Guimarães Costa – Bióloga, M.Sc. em Teoria e Pesquisa do Comportamento Animal, Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC (MG) e Professora do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.
Edeltrudes M.V.C. Câmara
Bióloga do Museu de Ciências Naturais PUC (MG), Professora da PUC (MG).

Eduardo Pupo
Biólogo, Doutor em Biologia/PUC (MG).

**Herpetofauna**
Alexandre de Assis Hudson
Analista Ambiental do Escritório Regional de Juiz de Fora/Ibama (MG), Médico-Veterinário, M.Sc. em Ciências Biológicas (área de concentração: Biologia Animal).

Catalina do Nascimento Lopez
Graduanda em Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (MG).

Alexandre de Oliveira Barreiro
Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora (MG).

**Ictiofauna**
Liana Sisi dos Reis
Bióloga, pós-graduanda em Biologia da Ufla (MG).

Cecília Gontijo Leal
Bióloga, pós-graduanda em Biologia da Ufla (MG).

**Interação fauna-flora**
Luciano Bonatti Regalado
Analista Ambiental da Floresta Nacional de Ipanema/ICMBio, M.Sc. em Biologia, Doutor em Egenharia Ambiental.

**Diagnóstico socioeconômico e ambiental do entorno**
Alexandre Carvalho de Andrade
Geógrafo, especialista em Geografia do Turismo, M.Sc. em Geografia: Organização do Espaço, Professor da Faculdade de São Lourenço.

João Ricardo Nogueira
Sociólogo, especialista em Ecoturismo, Professor de Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.
Ana Carolina Morita Forastieri da Silva
Economista, especializanda em Ecoturismo.

Johana Rocha Gonçalves
Turismóloga, pós-graduanda em Ecoturismo e Interpretação de Atrativos Naturais.
Josy Sapucaia Gonçalves
Turismóloga, especialista em Gestão Ambiental.

**Alunos dos cursos de Serviço Social, Ciências Biológicas, Turismo e Hotelaria  e Gestão Ambiental da Faculdade de São Lourenço.**

**Produção cartográfica**

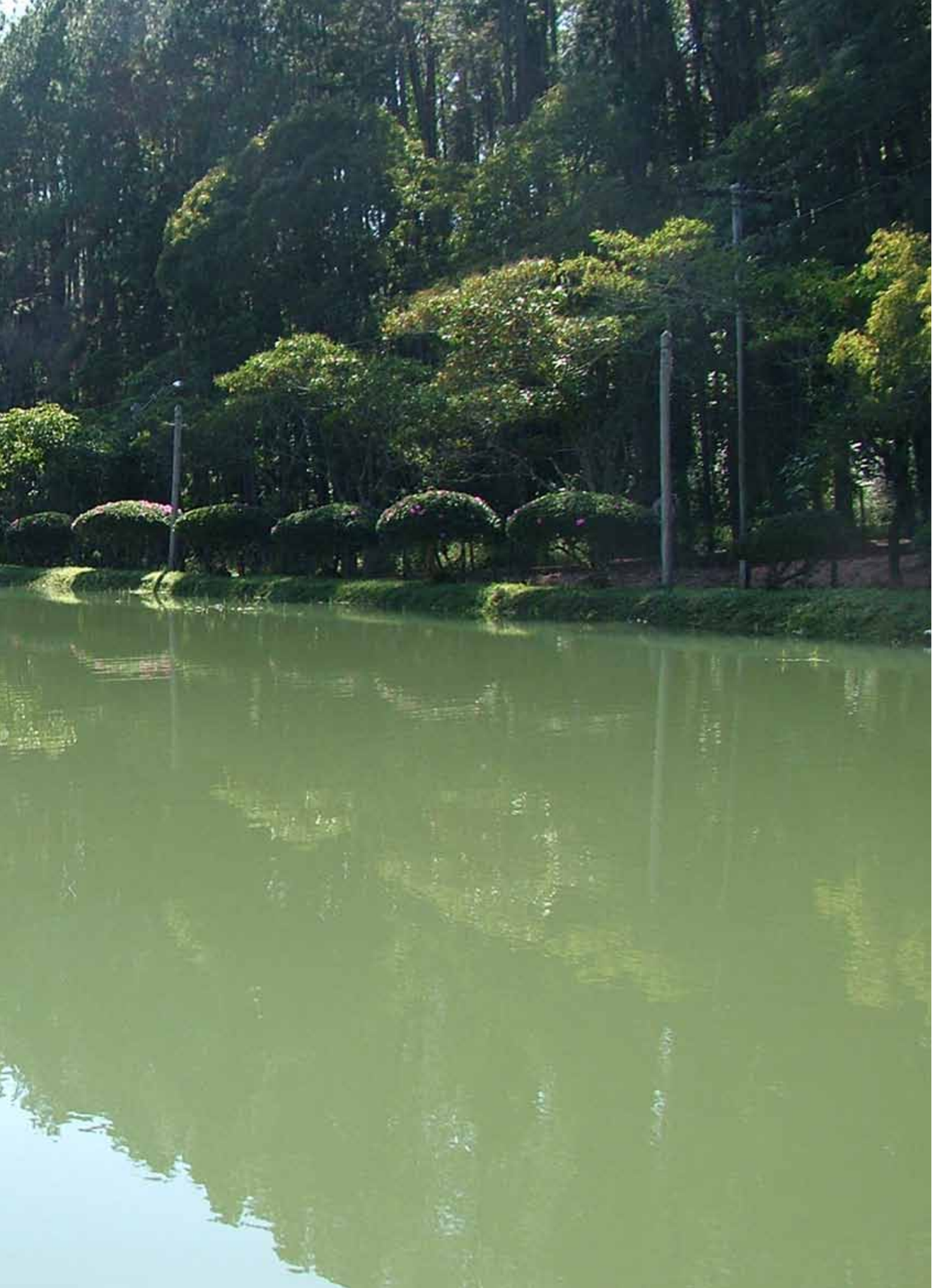
Elisa Toniolo Lorensi
Zootecnista, especialista em Geoprocessamento.

**Revisão e sistematização**:

Cirineu Jorge Lorensi
Analista Ambiental do ICMBio/Coplan, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Engenharia Agricola, área de concentração em Fotogrametria.

Luciano Lopes Reis
Analista Ambiental do ICMBio, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Agronomia, Ciência do solo, Doutor em Agronomia Ciência do solo.

Ofélia de Fátima Gil Willmersdorf
Analista Ambiental/Flona de Ipanema/ICMBio, Engª Agric/Agrônoma, M.Sc. e Doutora em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem, Especialista em Gestão Ambiental.



# LISTA DE MAPAS


Mapa de localização da Floresta Nacional de Passa Quatro

Mapa das unidades de conservação federais do Brasil

Mapa de vegetações do Brasil

Mapa de biomas do Brasil

Mapa de solos do Brasil

Mapa de bacias hidrográficas do Brasil

Mapa da base cartográfica

Mapa geológico

Mapa de declividade da Bacia do Rio da Cachoeira

Mapa geomorfológico

Mapa de solos

Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro

Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira

Mapa de uso e cobertura do solo

Mapa de amostragens do meio biótico

Mapa de amostragens do meio abiótico - solos

Carta-imagem da zona de amortecimento

Mapa da proposta da zona de amortecimento

Carta-imagem

Mapa de zoneamento

Mapa de proposta de ampliação da Flona

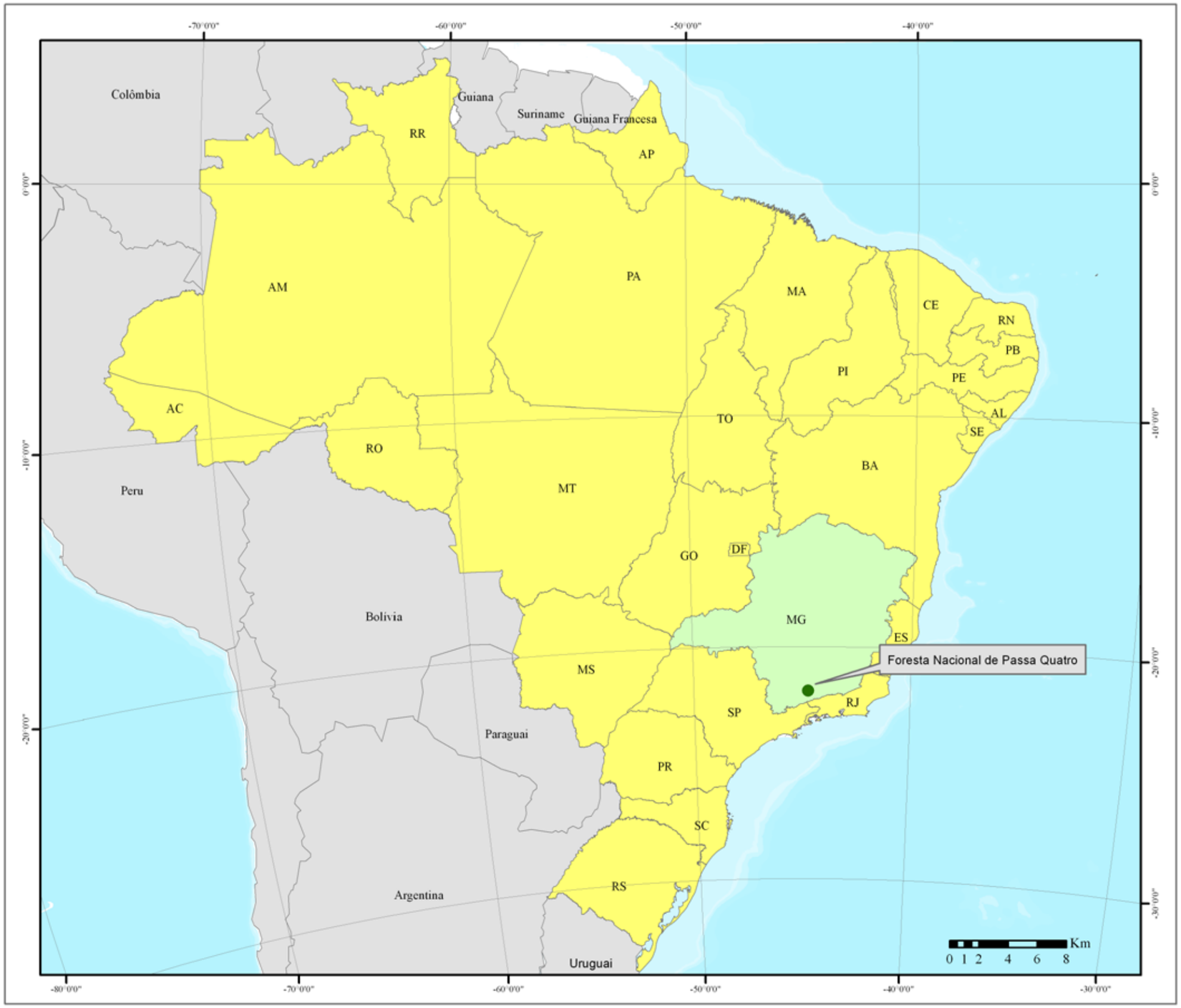
Mapa de atividades econômicas no entorno

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Mapa de Localização



Fonte:
Divisão Estadual e Municipal - IBGE 2001

Sistema de Referência Geográfica
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

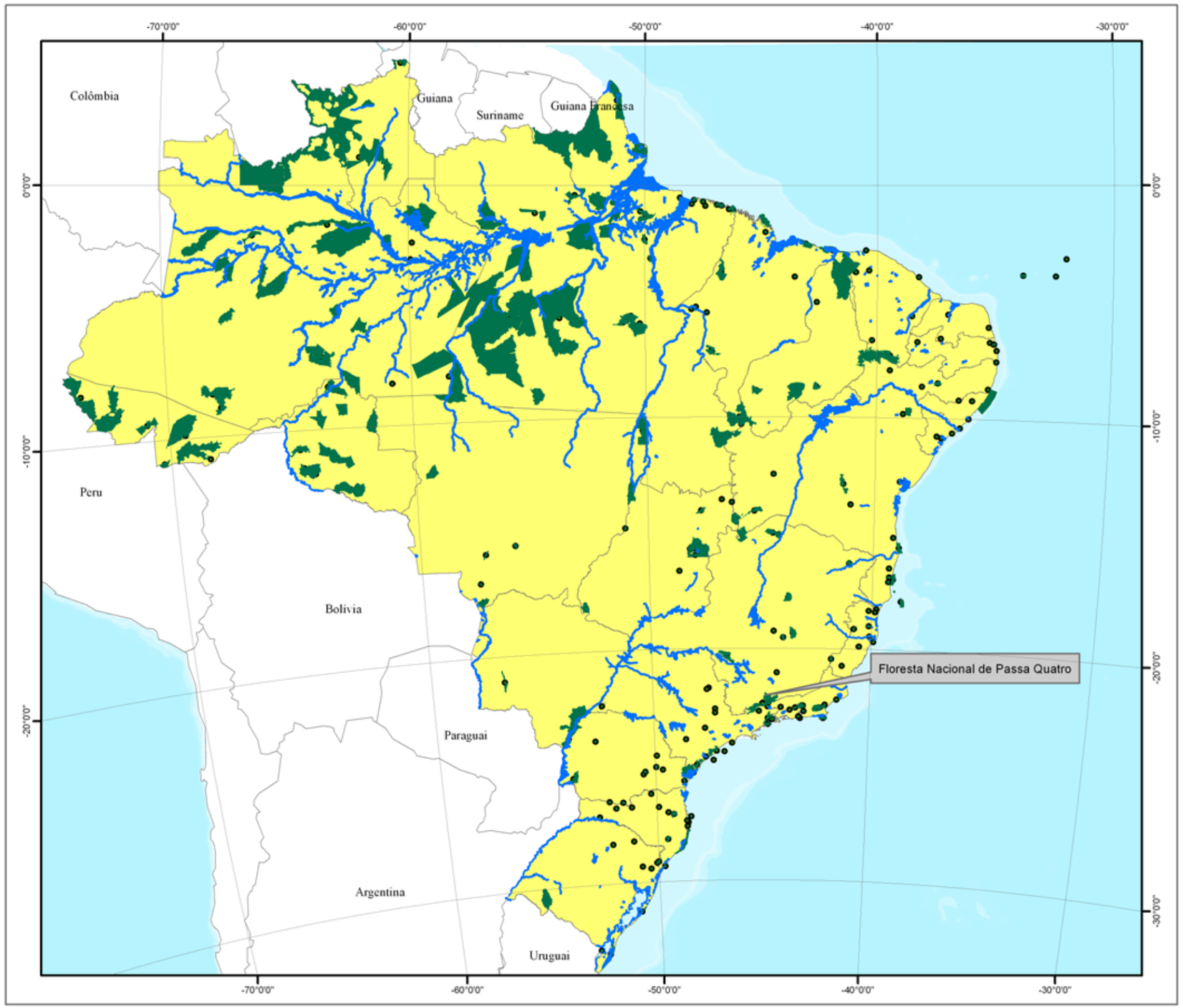
N

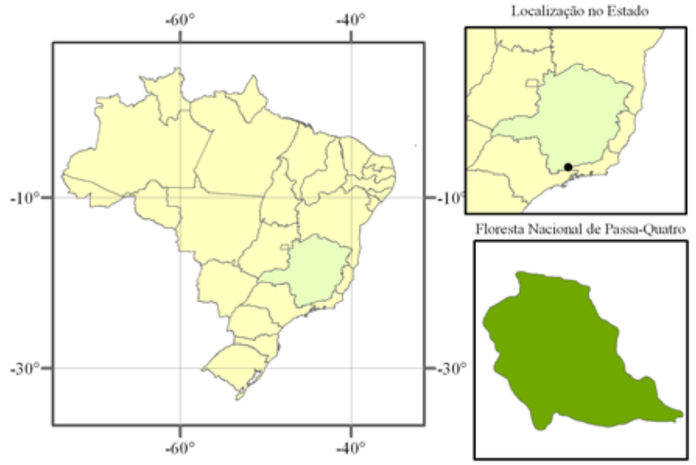
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Unidades de Conservação Federais




Legenda

Unidades de Conservação Federais

Fonte:
Limites das Unidades de Conservação Federais - IBAMA
Limite Estadual - IBGE
Hidrografia - 1:5.000.000 - IBGE

0 250 500 1.000 Km

Escala 1:21.000.000

Sistema de Referência Geográfica
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

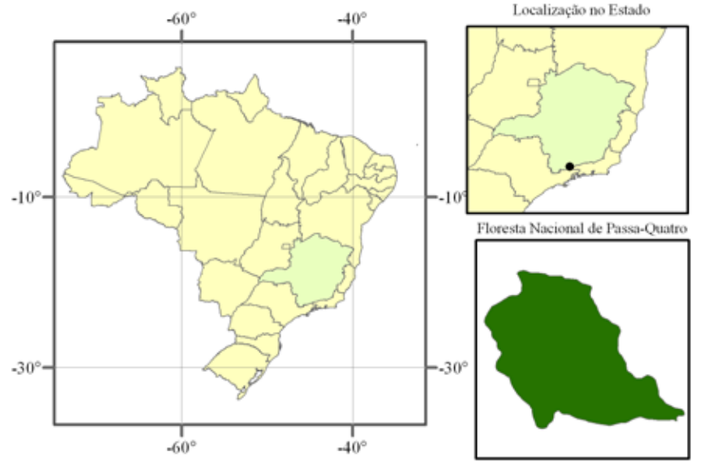
N

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Vegetação do Brasil










Legenda

- Campinarana
- Estepe
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Estacional Semidecidual
- Floresta Ombrófila Aberta
- Floresta Ombrófila Densa
- Floresta Ombrófila Mista
- Refúgio Ecológico
- Savana
- Savana Estépica
- Água
- Áreas das Formações Pioneiras
- Áreas de Tensão Ecológica

Fonte:
Vegetação - escala 1:5.000.000 - IBGE
Limite Estadual - IBGE

0 250 500 1.000 Km

Escala 1:21.000.000

Sistema de Referência Geográfica
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama
Julho de 2008
Brasília - DF

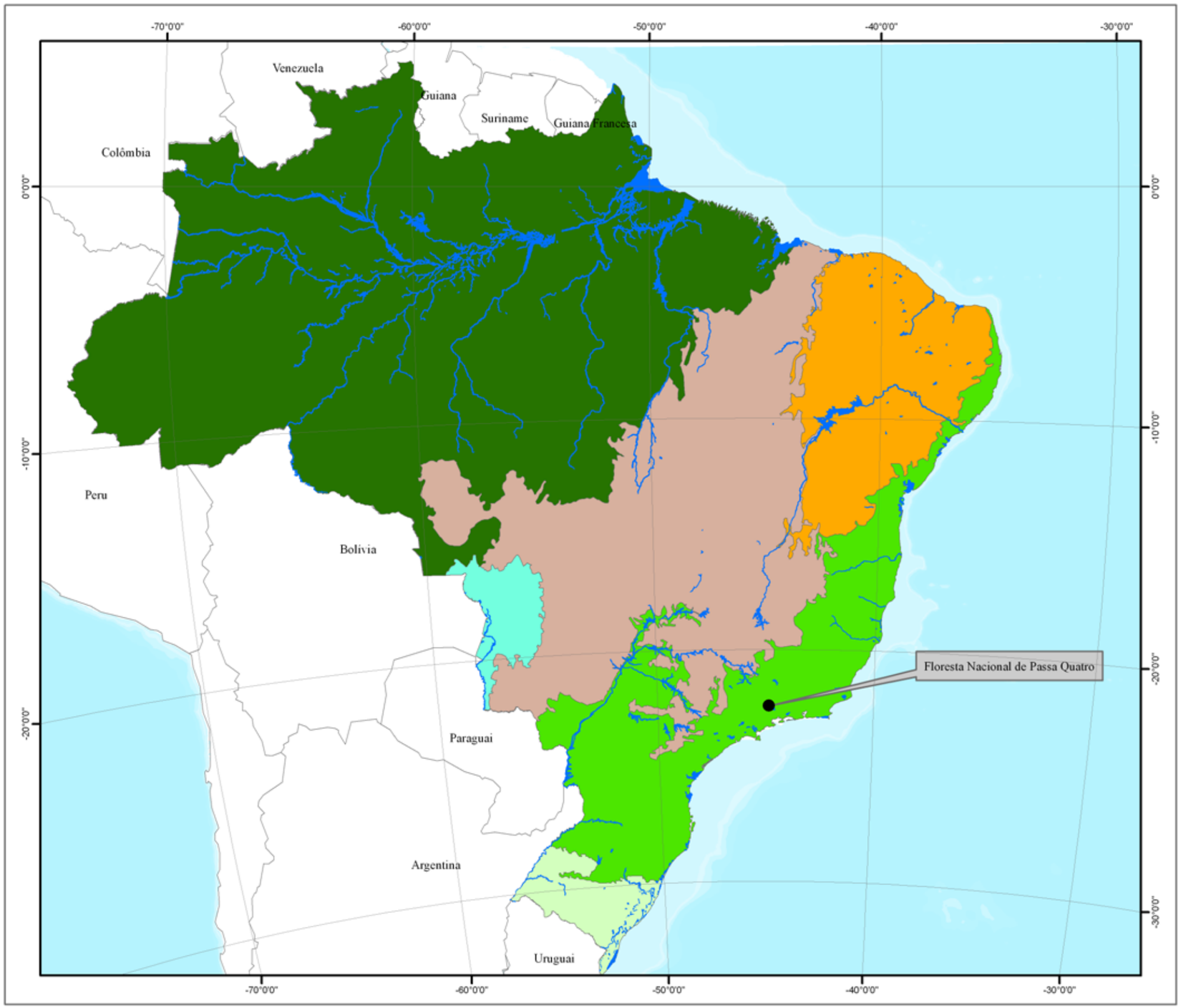
N

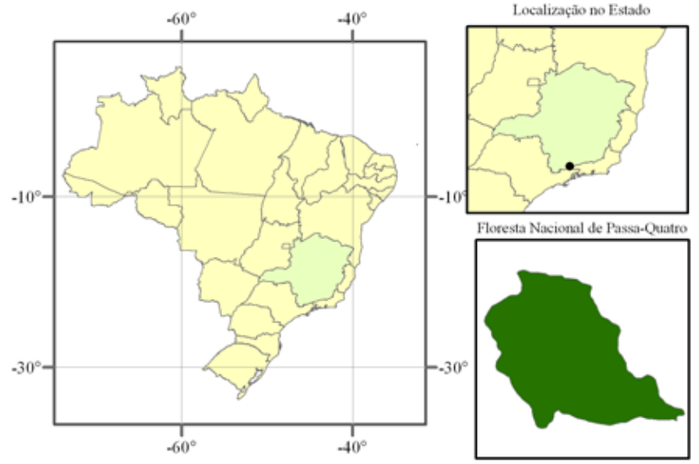
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Biomas do Brasil




Legenda

- AMAZÔNIA
- CAATINGA
- CERRADO
- MATA ATLÂNTICA
- PAMPA
- PANTANAL

Fonte:
Biomas - IBGE
Hidrografia 1:5.000.000 - IBGE

0 250 500 1.000 Km

Escala 1:21.000.000

Sistema de Referência Geográfica
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

N

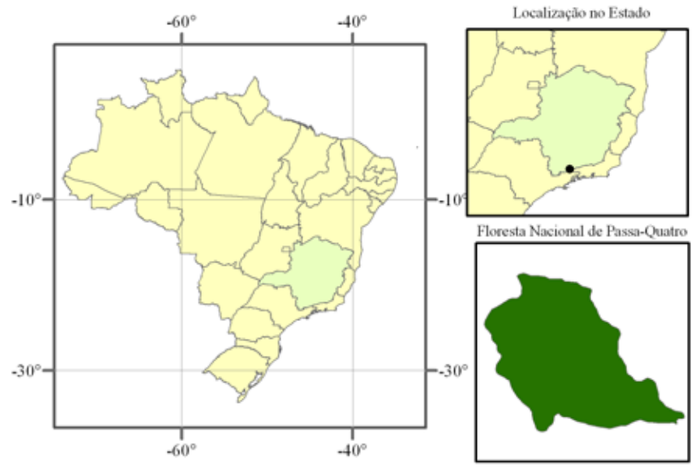
Julho de 2008
Brasília - DF

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Mapa de Solos do Brasil




Legenda

- ÁGUA
- Afloramento de Rochas
- Cambissolos
- Dunas
- Espodossolos
- Plintossolos
- Gleissolos
- Latossolos
- Chernossolos
- Nitossolos
- Organossolos
- Argissolos
- Neossolos
- Planassolos
- Luvissolos
- Vertissolos

Fonte:
Solos - IBGE- na escala 1:5.000.000

0 500 1.000 2.000 Km

Escala 1:21.000.000

Sistema de Referência Geográfica
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

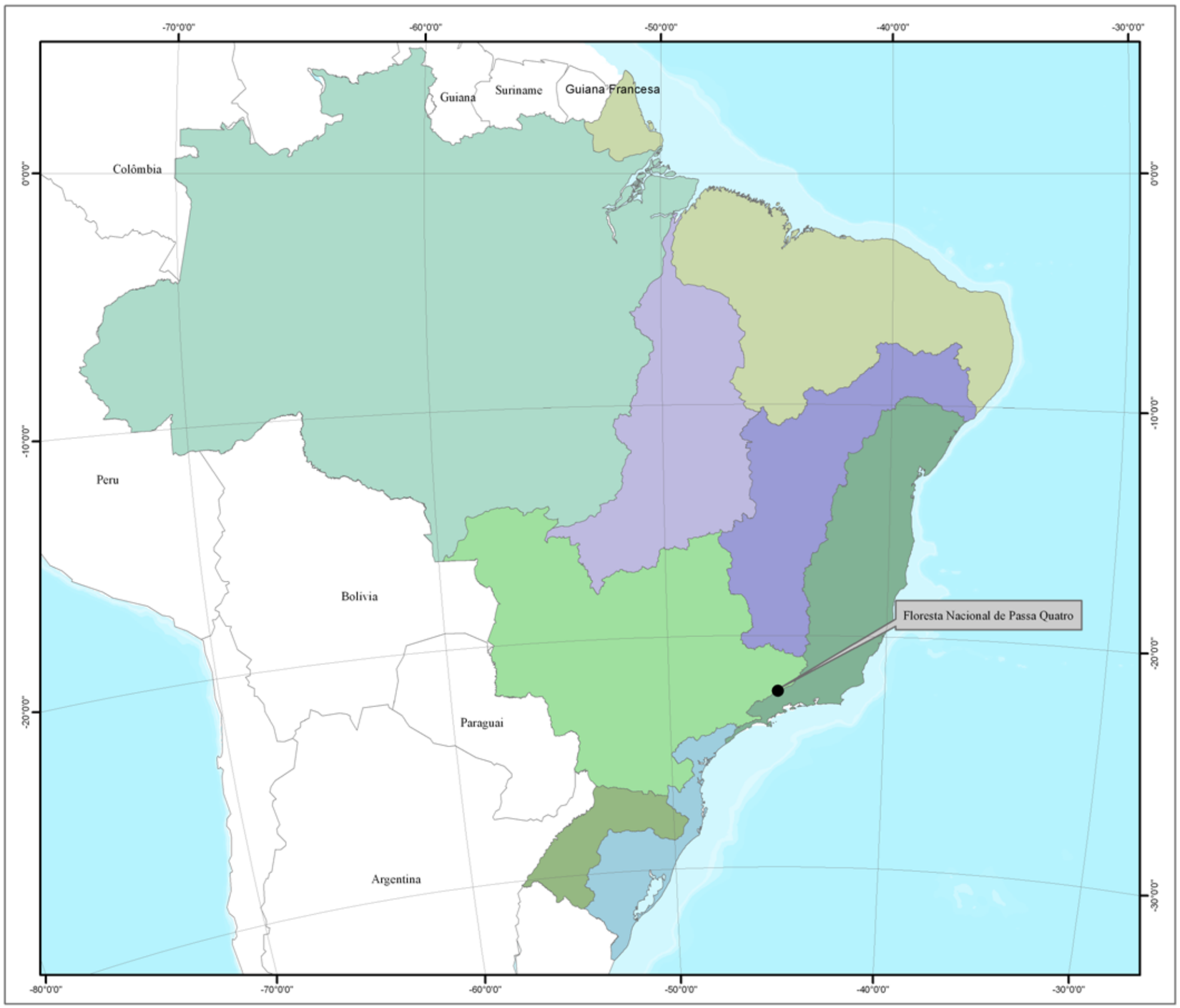
N

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Bacias Hidrográficas do Brasil



Legenda

- Bacia do AMAZONAS
- Bacia ATLÂNTICO LESTE
- Bacia ATLÂNTICO NORTE/NORDESTE
- Bacia ATLÂNTICO SUL/SUDESTE
- Bacia PARANÁ/PARAGUAI
- Bacia do SÃO FRANCISCO
- Bacia TOCANTINS/ARAGUAIA
- Bacia do URUGUAI

Fonte:
Bacias - IBGE

0 250 500 1.000 Km

Escala 1:21.000.000

Sistema de Referência Geográfica
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

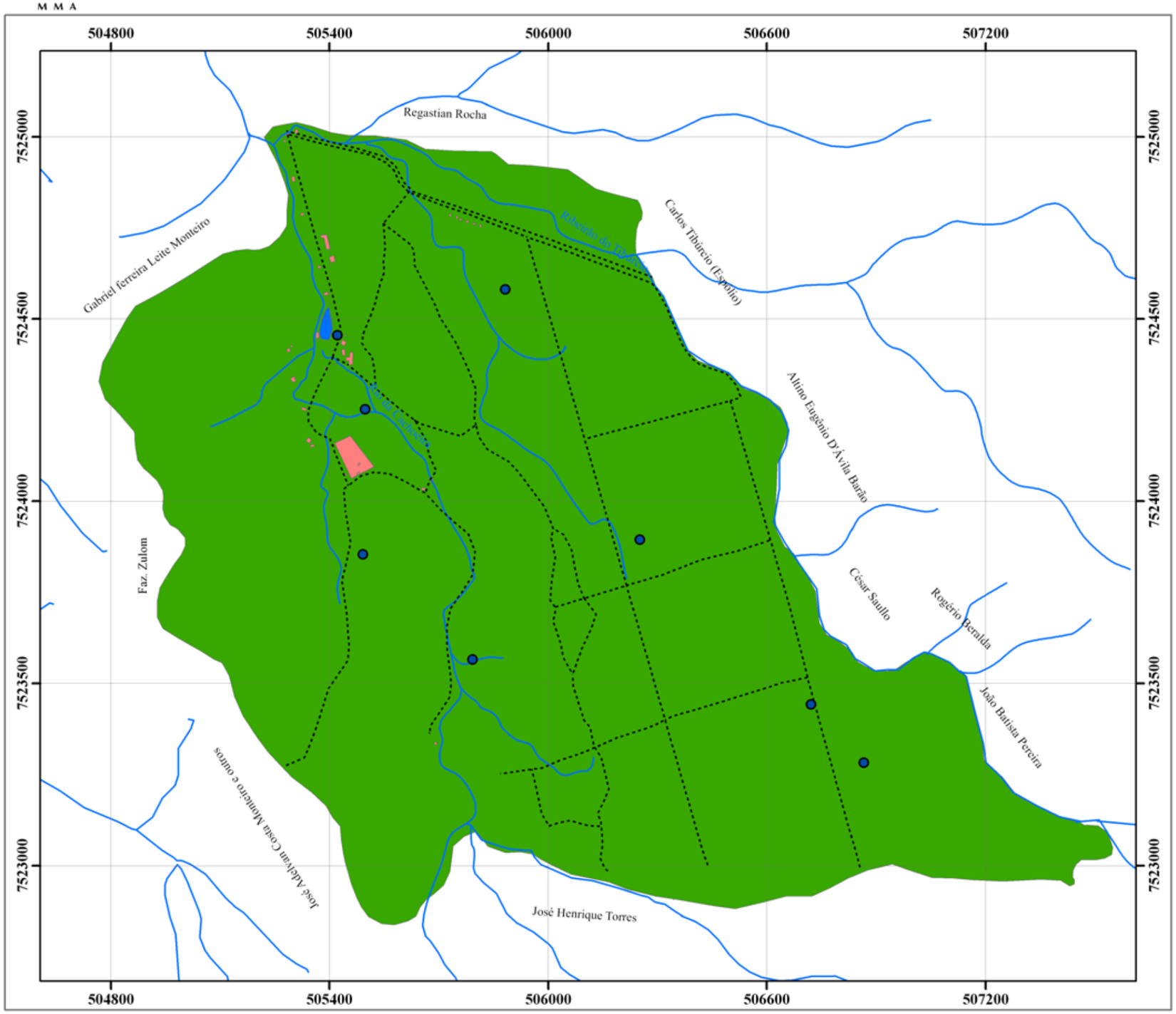
N

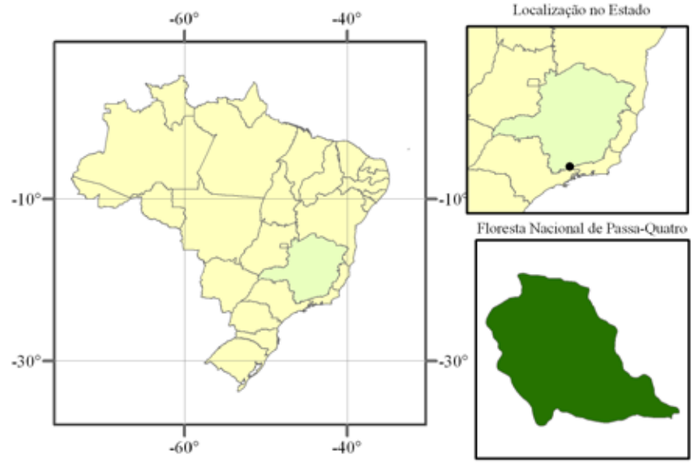
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Base Cartográfica




Legenda

- Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro
- Aceiros, trilhas, estradas
- Rios
- Lagos
- Infraestrutura
- Minas d'água (nascentes)

Fonte:
Cobertura do solo, hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)

0 250 500 1.000 Metros

Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

N

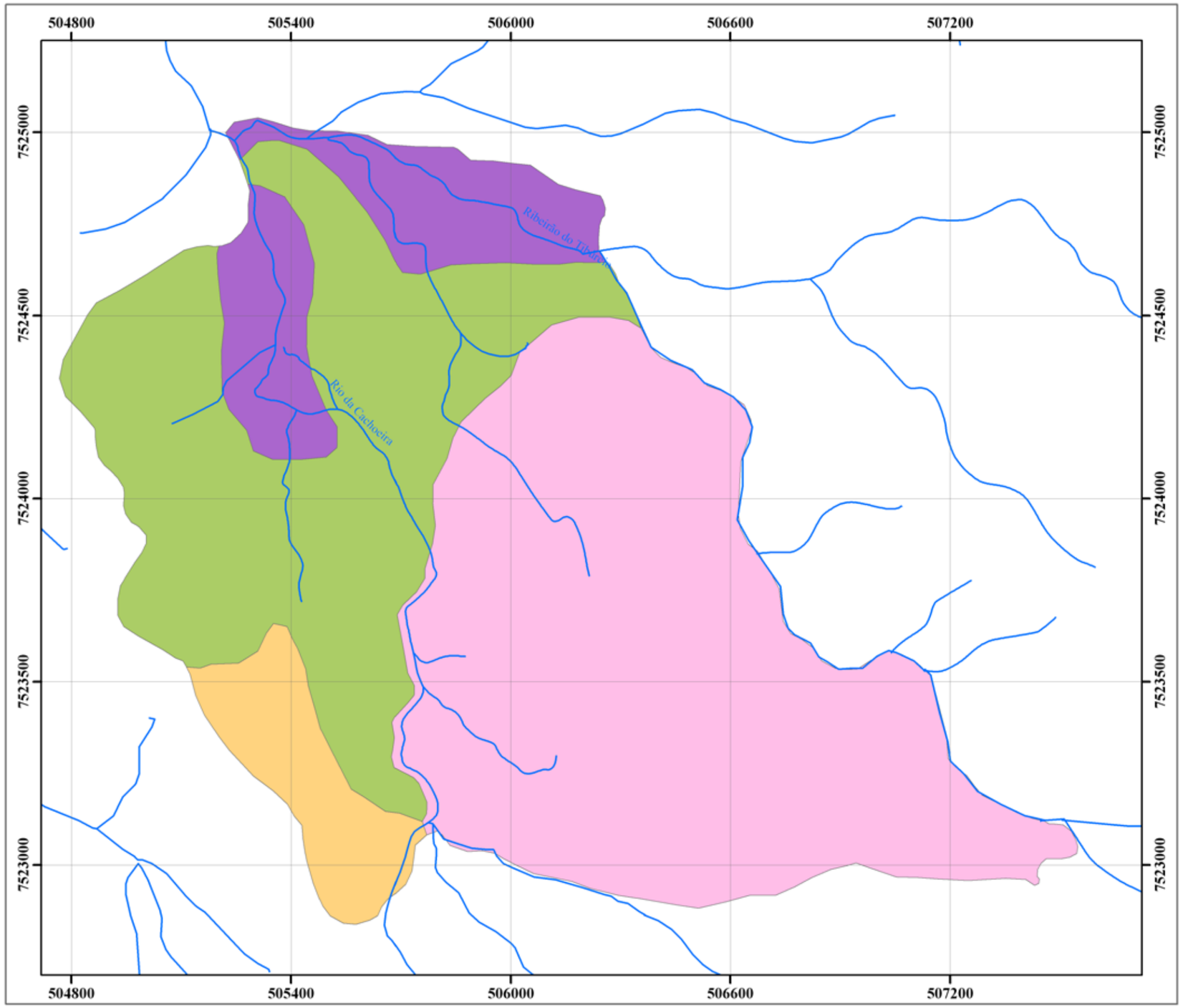
Julho de 2008
Brasília - DF

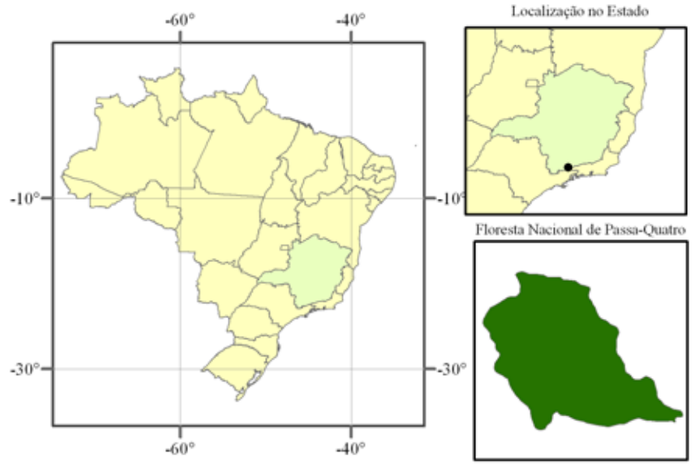
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Mapa Geológico




Legenda

- Hidrografia
- Depósitos bauxíticos
- Depósitos quaternários
- Foaítos (nefelina-sienitos)
- Gnaisses bandados

Fonte:
Hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Geologia - Curso de Gestão Ambiental da Fundação
Educacional de Machado (Campus de São Lourenço - MG)

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

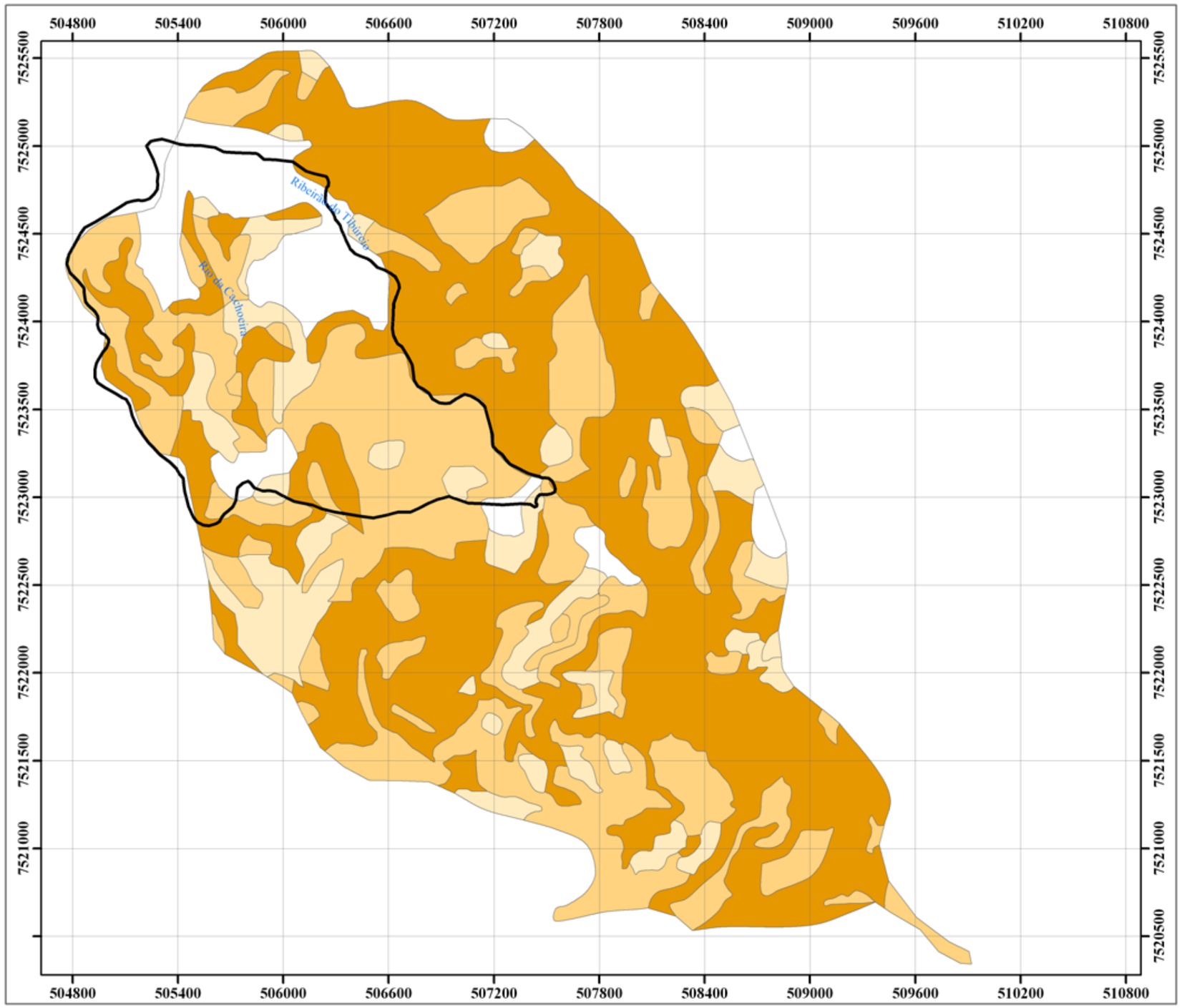
N

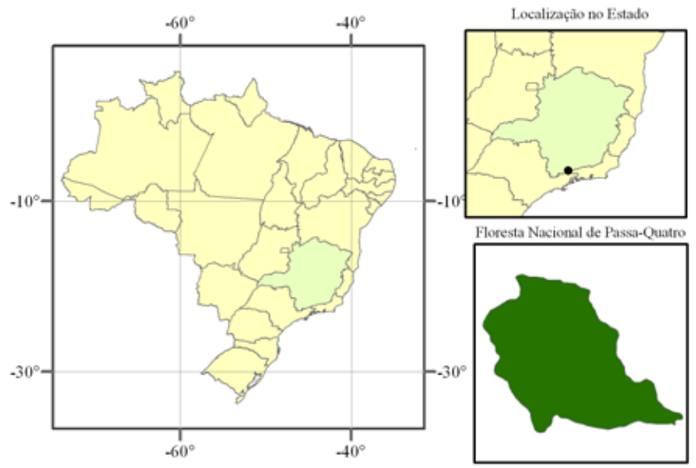
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Declividade da Bacia do Rio da Cachoeira




Legenda

Classes de declividade

- 20 a 30%
- 30 a 40%
- < 20%
- > 40%
- Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro

Fonte:
Declividade - Curso de Gestão Ambiental da Fundação Educacional de Machado (Campus de São Lourenço - MG)

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:25.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

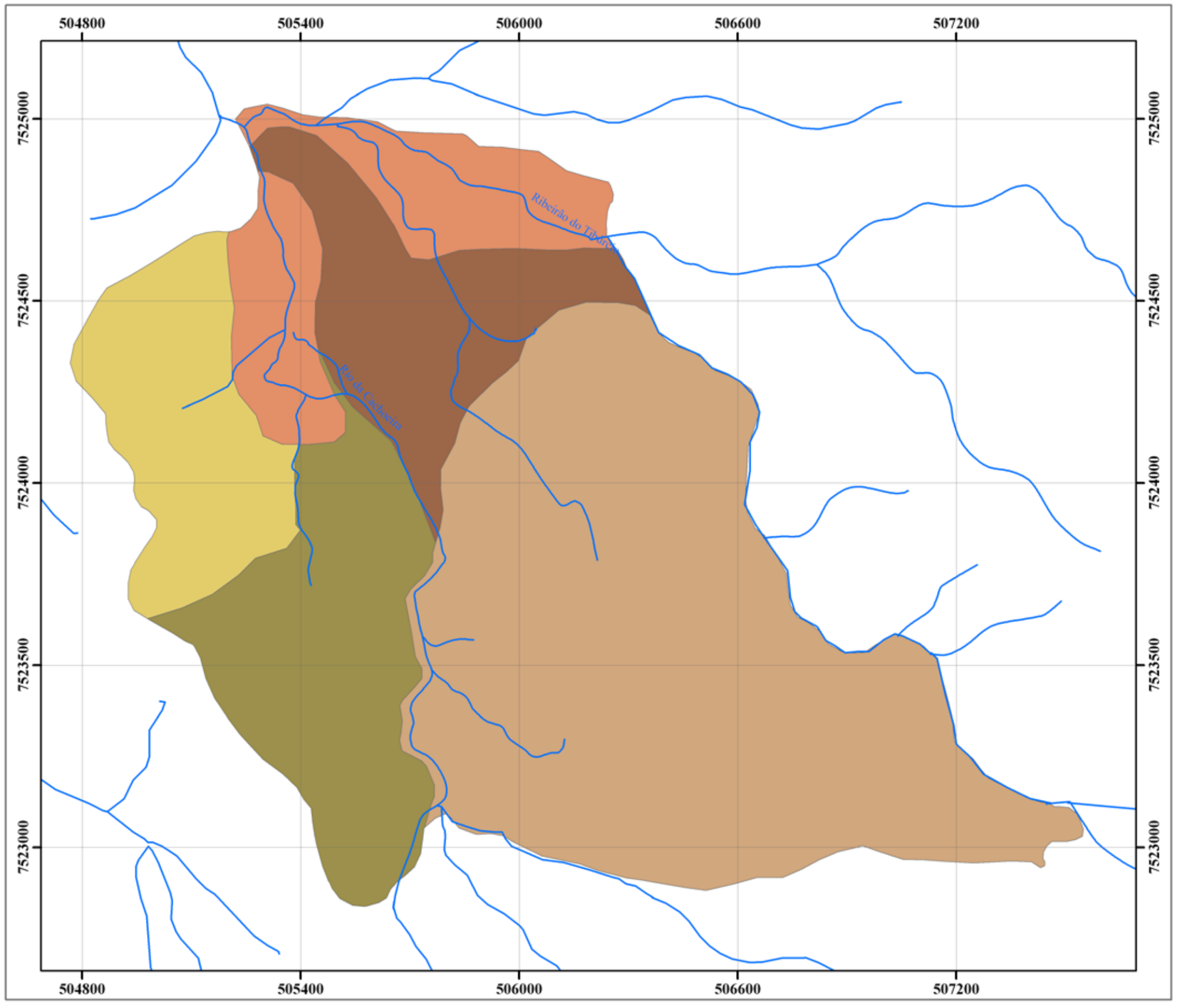
N

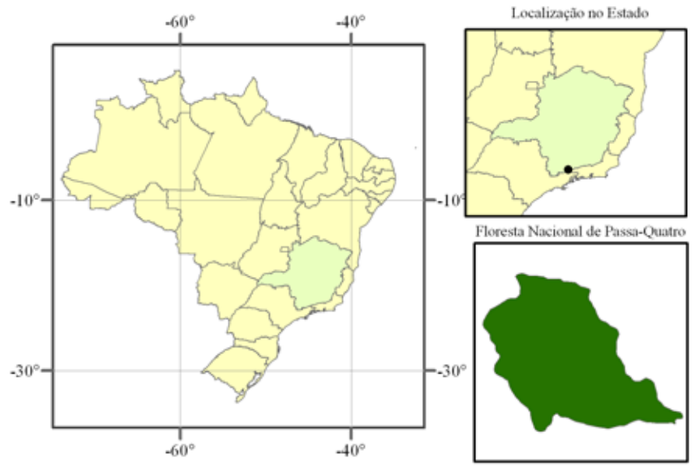
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Geomorfologia




Legenda

- Hidrografia
- Maciço montanhoso alcalino
- Morros de topos convexos e vertentes convexas a retilíneas
- Morros de topos convexos e vertentes retilíneo-côncavas
- Morros de topos e vertentes convexos
- Terraços alúvio-coluvionares

Fonte:
Hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Geomorfologia - Curso de Gestão Ambiental da Fundação
Educacional de Machado (Campus de São Lourenço - MG)

0 250 500 1.000 Metros

Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

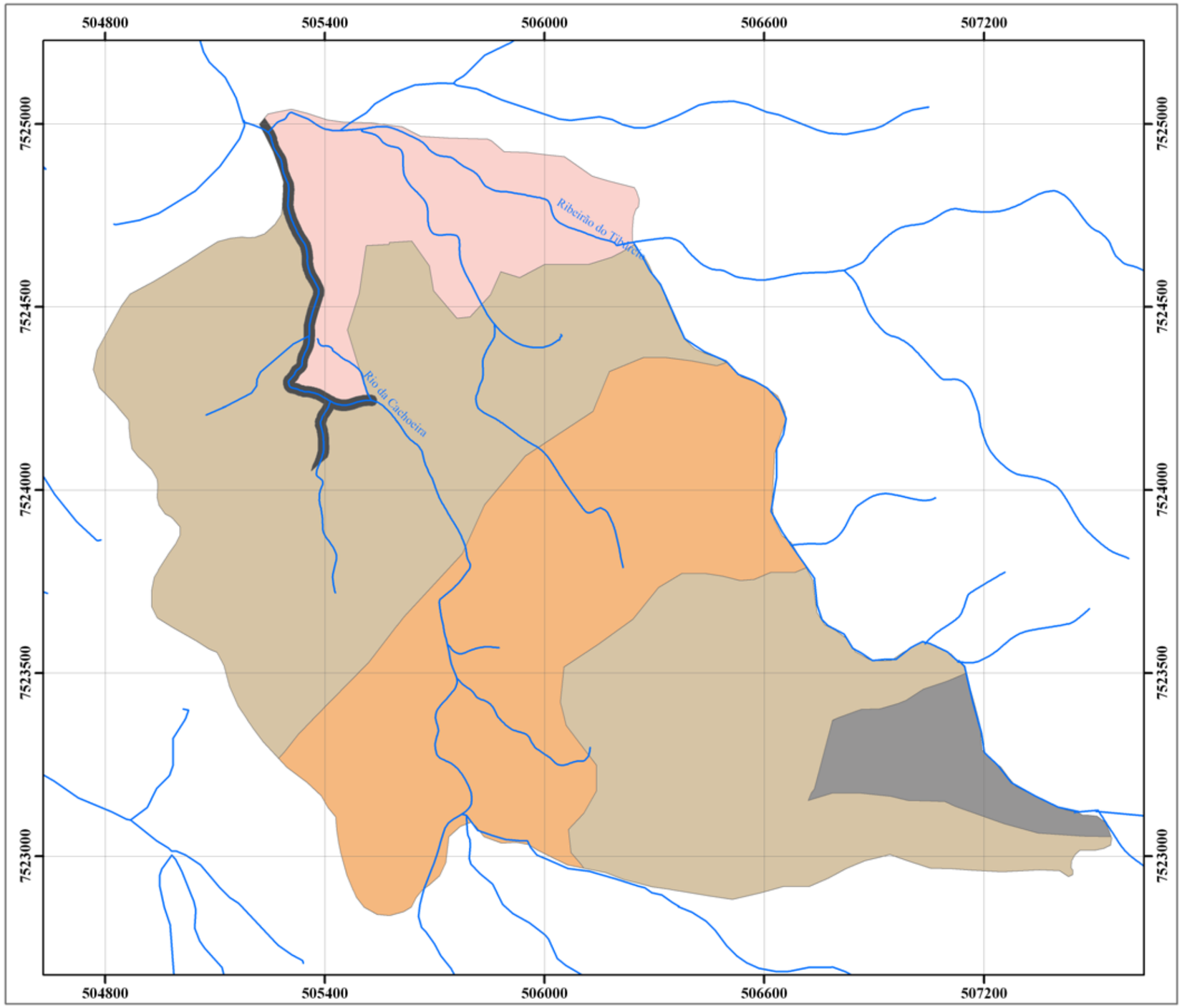
N

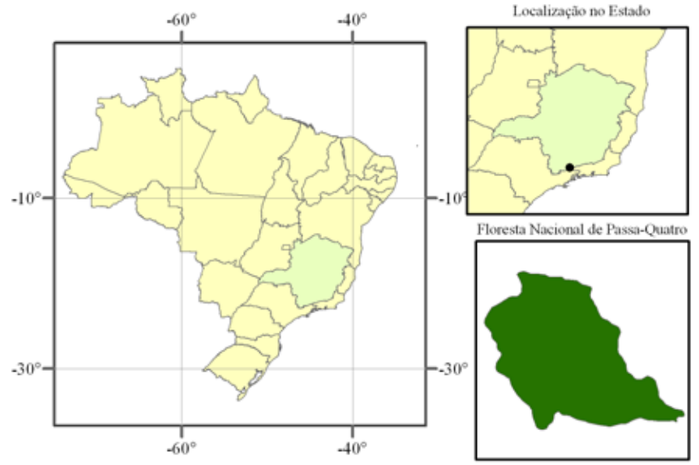
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS- CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Mapa de Solos




Legenda

- Argissolo Vermelho-Amarelo - Alumínico típico - PVAa
- Cambissolo Háplico - Alumínico típico - CXa
- Depósito Colúvio - Aluvionares
- Latossolo Vermelho - Amarelo Aluvionares - LVAa
- Neossolo Litólico - RL

Fonte:
Hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Solos: Eng.Agrônomo Ms. Cézar Francisco Araujo Jr.
- Universidade de LAVRAS - MG

Metros
0 250 500 1.000
Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

N

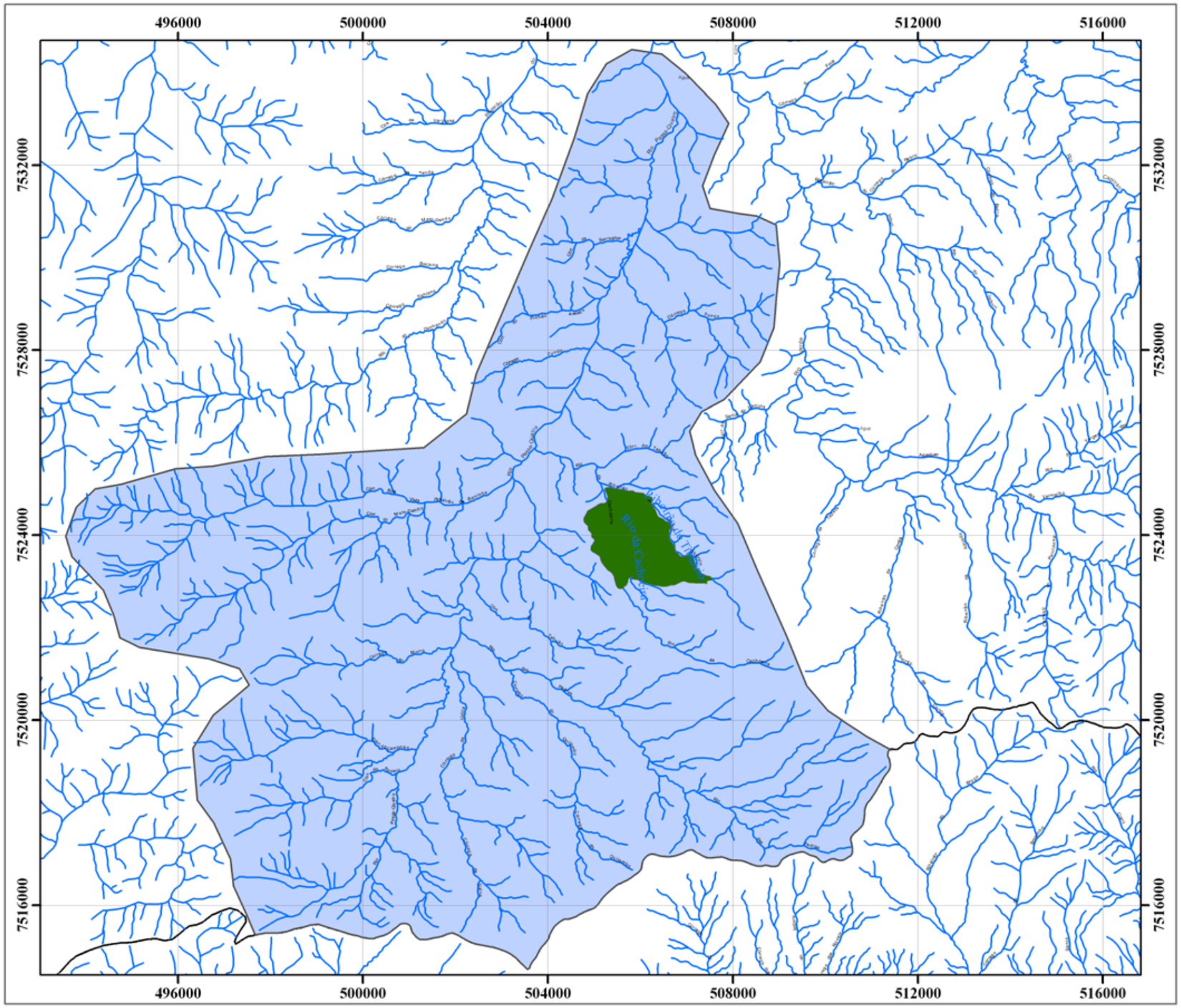
Julho de 2008
Brasília - DF

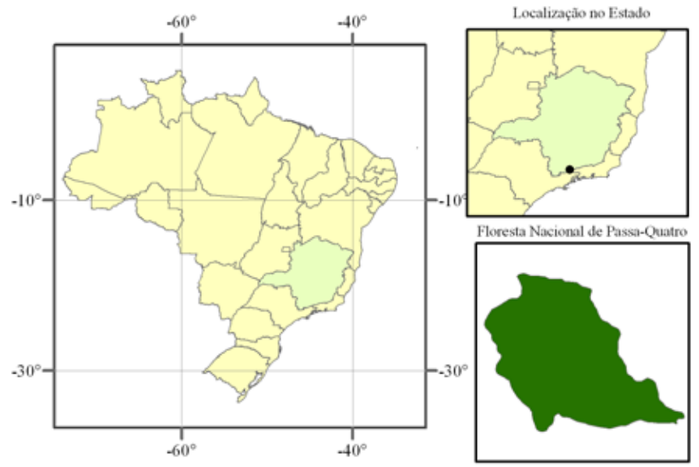
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Bacia Hidrográfica do Rio Passa Quatro




Legenda

- Limite da FLoresta Nacional de Passa Quatro
- Bacia Rio Passa Quatro
- Hidrografia
- Limite Estadual - IBGE

Fonte:
Hidrografia - escala 1:50.000 - IBGE

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:95.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

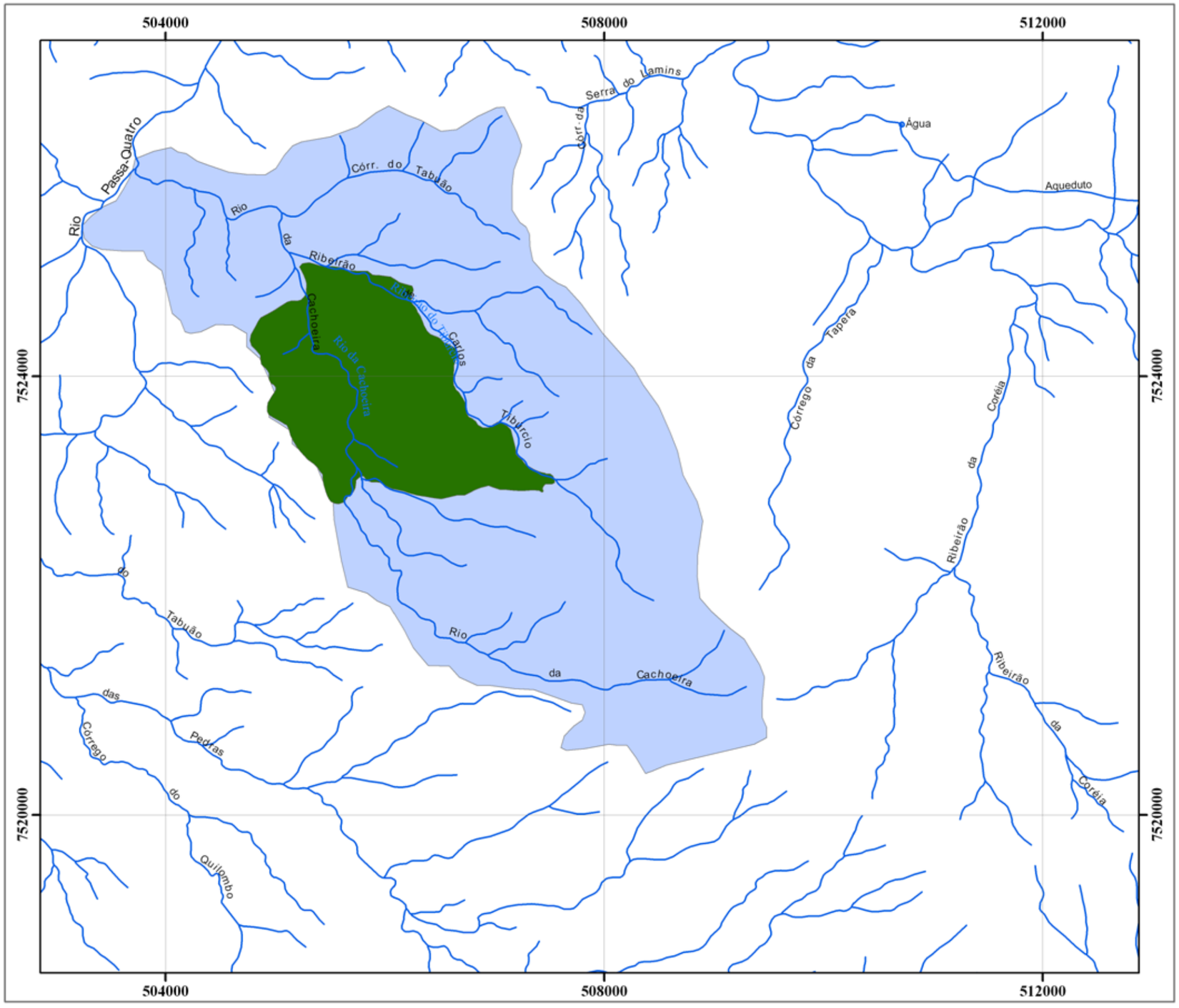
N

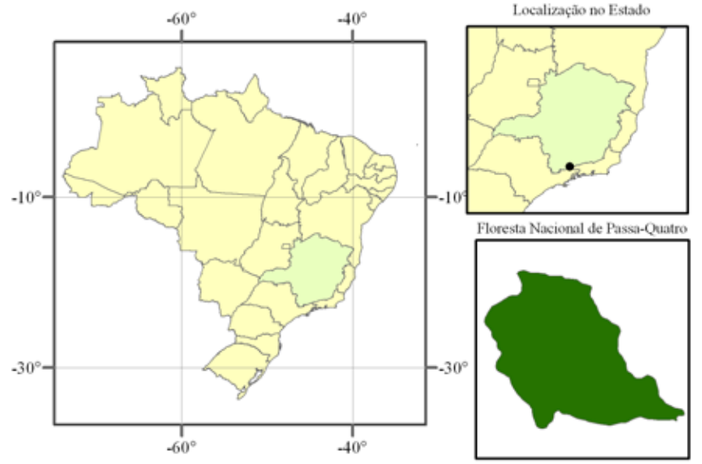
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Bacia Hidrográfica do Rio da Cachoeira










Legenda

- Limite da FLoresta Nacional de Passa Quatro
- Bacia Rio da Cachoeira
- Hidrografia

Fonte:
Hidrografia - escala 1:50.000 - IBGE

Metros
0 1.000 2.000 4.000

Escala 1:40.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

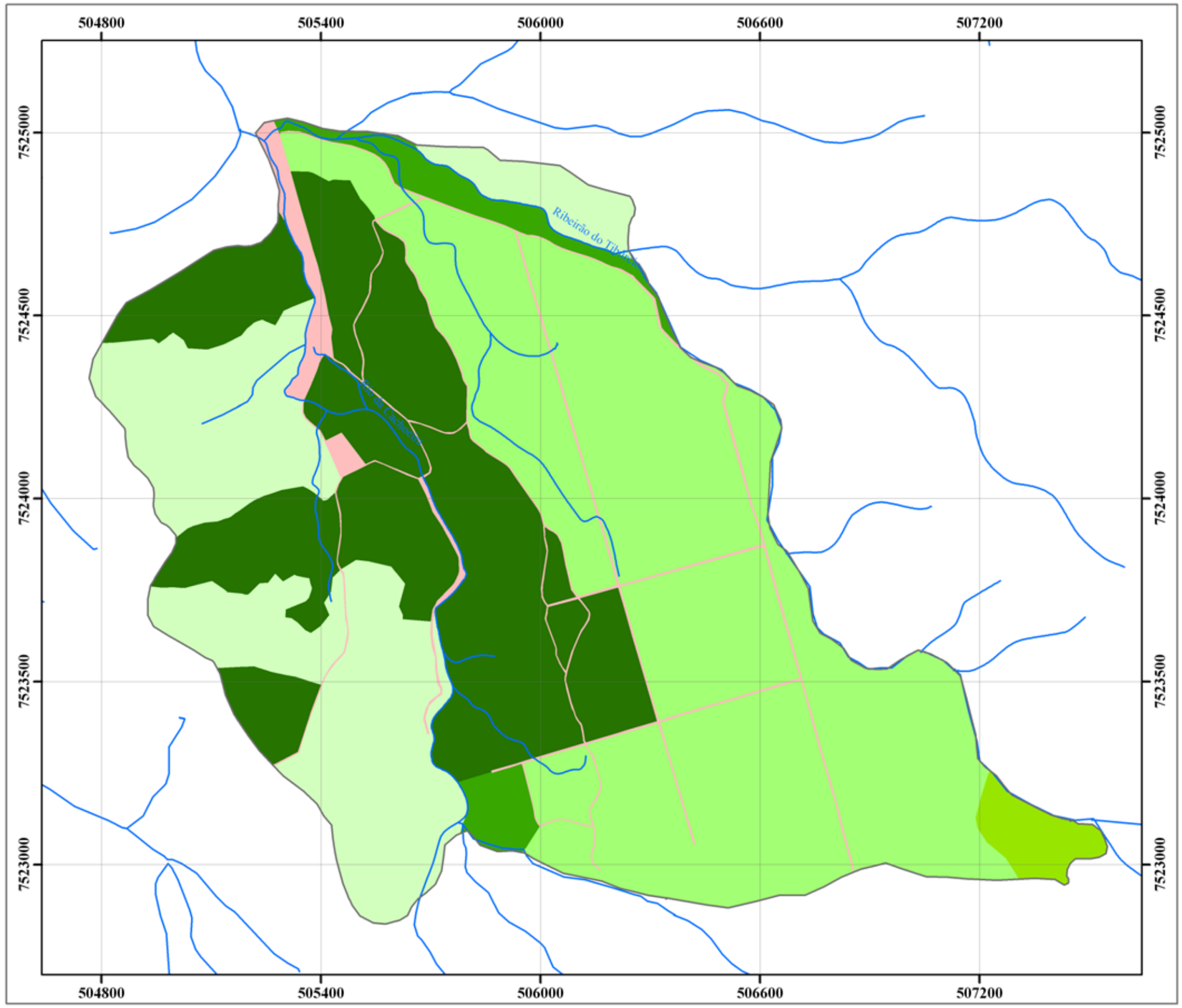
N

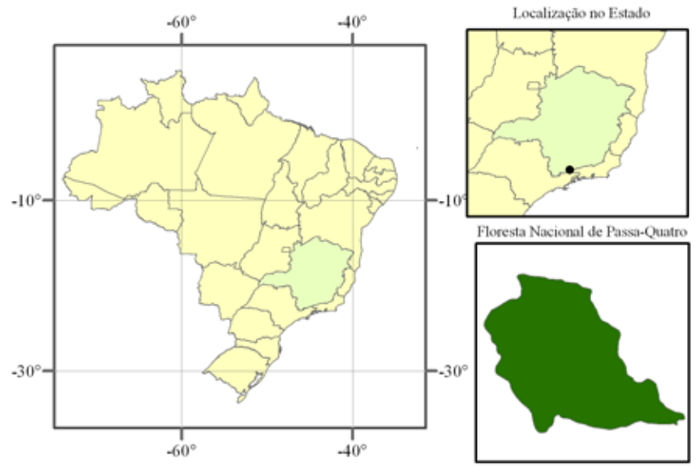
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Uso e Cobertura do Solo




Legenda

- Floresta Nativa
- Povoamentos plantados com Araucária
- Floresta Nativa com predominância de Candeia
- Povoamentos plantados com Eucalipto
- Povoamentos plantados com Pinus
- Solo Exposto

Fonte:
Cobertura do solo, hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

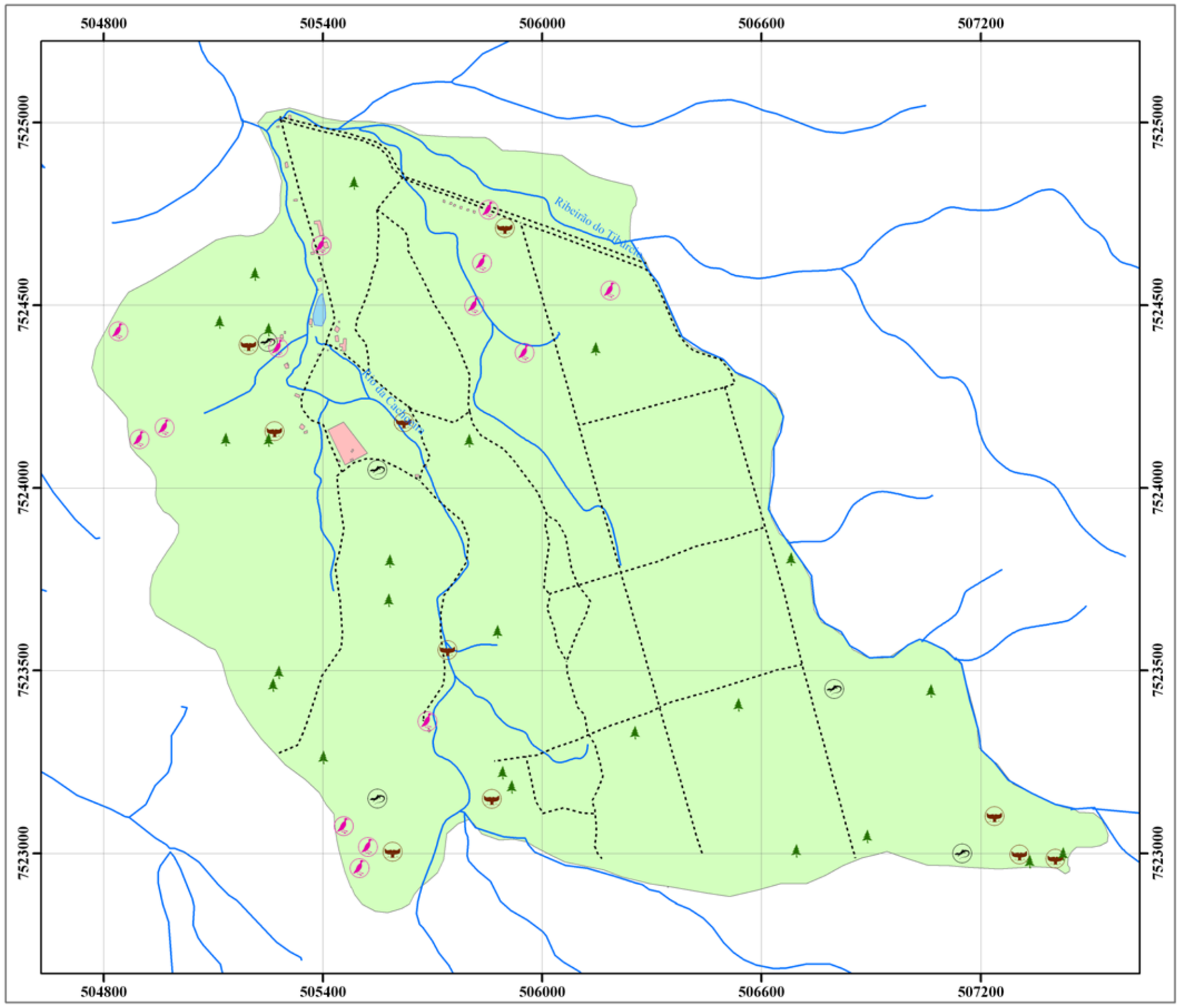
N

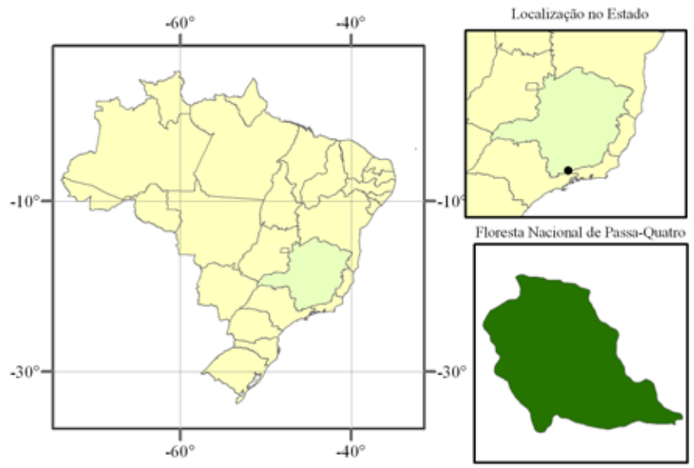
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Amostragens do Meio Biótico




Legenda

- Pontos de coleta de amostras da Ornitofauna
- Pontos de coleta de amostras da Mastofauna
- Pontos de coleta de amostras da Herpetofauna
- Pontos de coleta de amostras da Vegetação
- Aceiros, estradas
- Hidrografia
- Infraestrutura
- Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro

Fonte:
Cobertura do solo, hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Vegetação, Ornitofauna, Mastofauna e Herpetofauna
- coletas de campo dos pesquisadores

Metros
0 250 500 1.000

Escala 1:12.000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

N

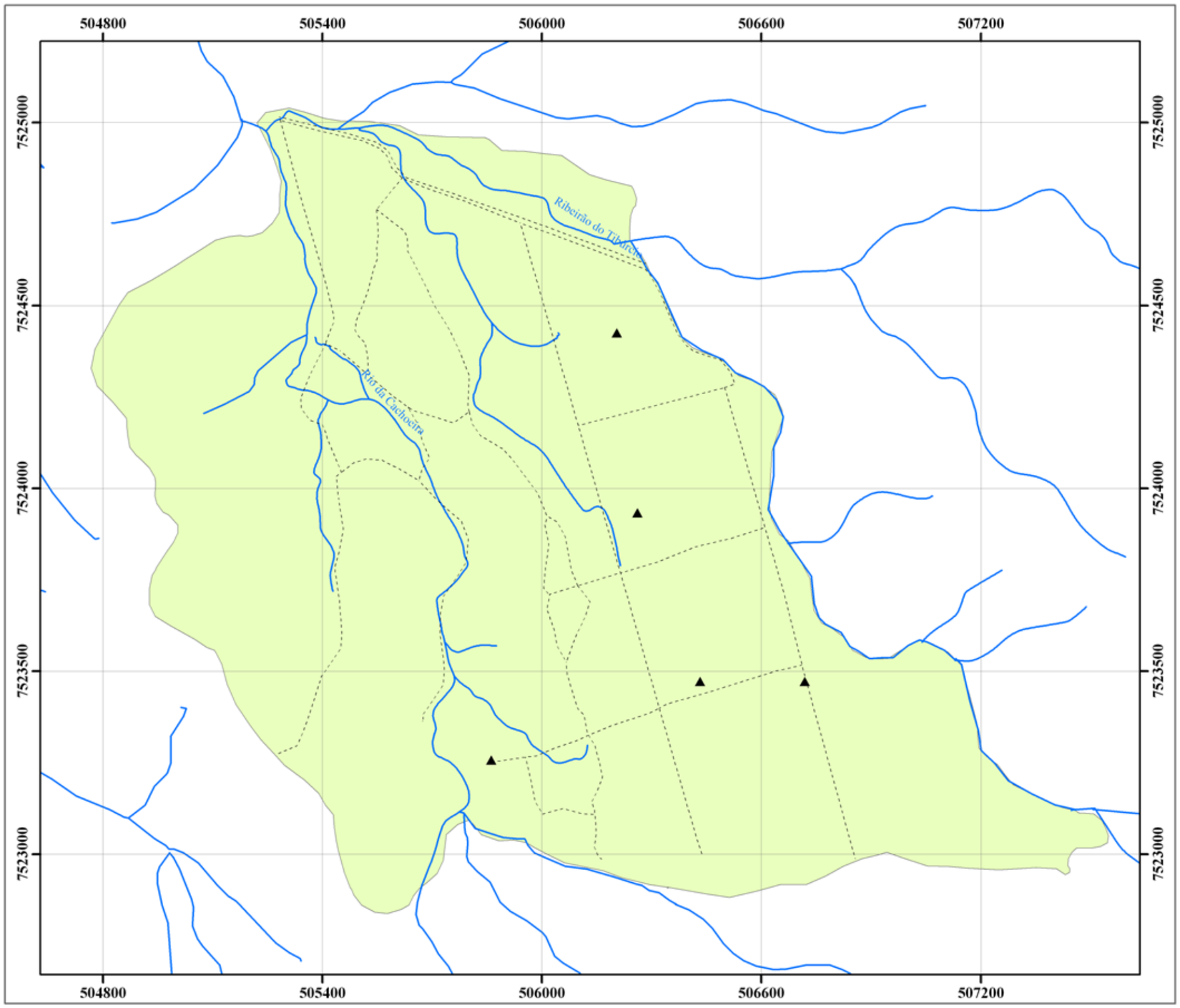
Julho de 2008
Brasília - DF

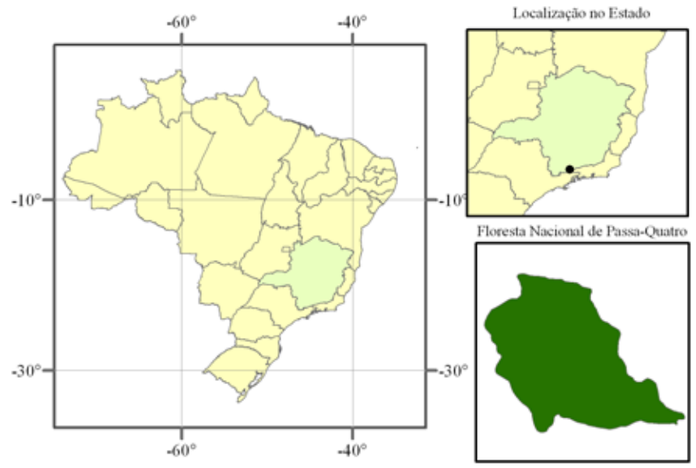
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Amostragens do Meio Abiótico - Solos




Legenda

- ▲ Pontos de coleta de amostras de solos
- Estradas, aceiros
- Hidrografia
- Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro

Fonte:
Hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Amostras de solos - coleta de campo por pesquisadores

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

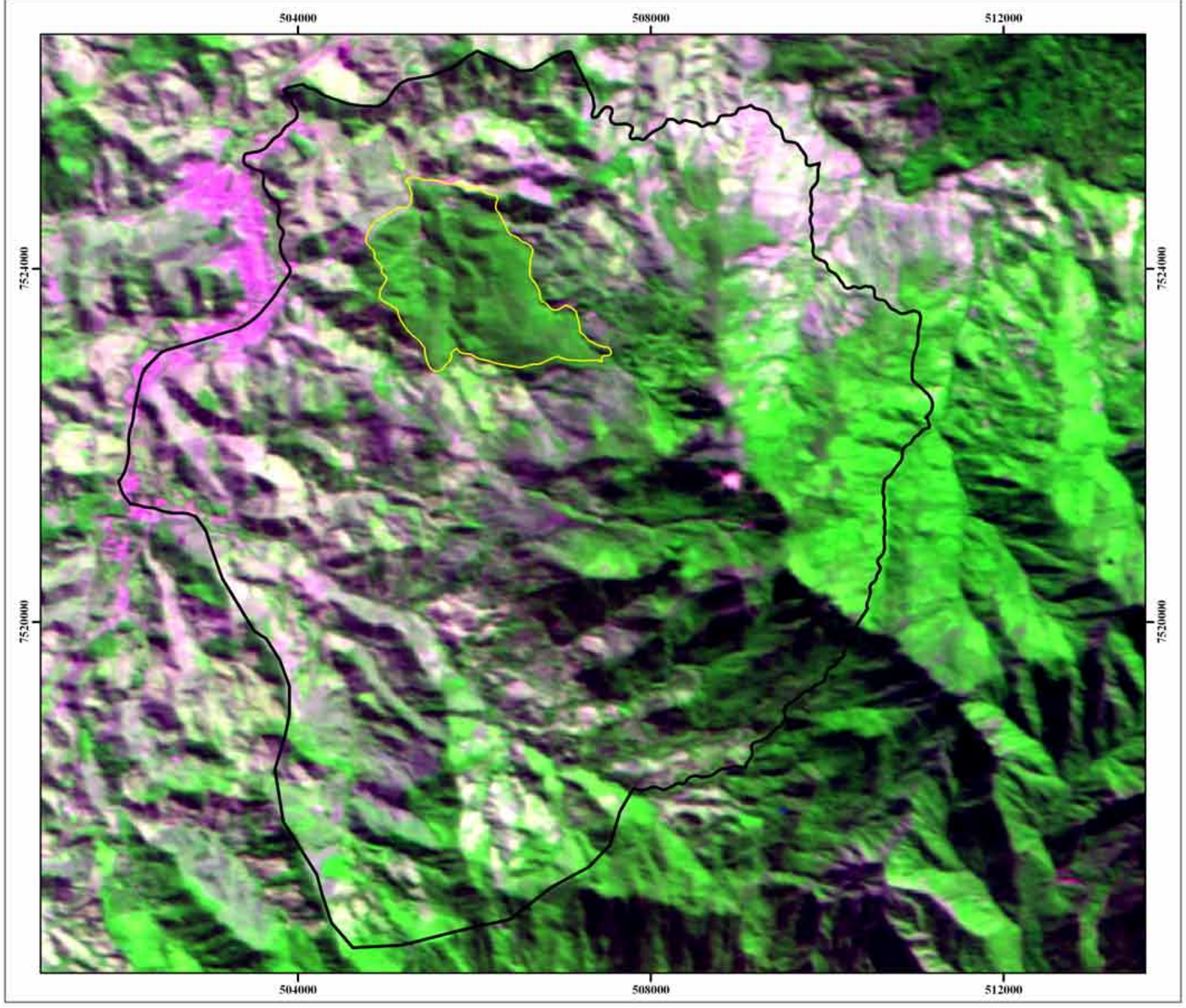
N

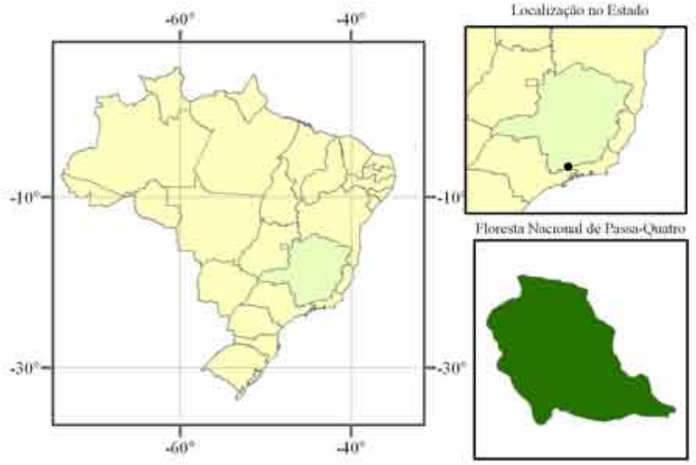
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Carta Imagem da Zona de Amortecimento




Legenda

Proposta do limite da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro

Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro

Fonte:
Imagem de satélite Terra ASTER - 2004

0 1.000 2.000 4.000 Metros
Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

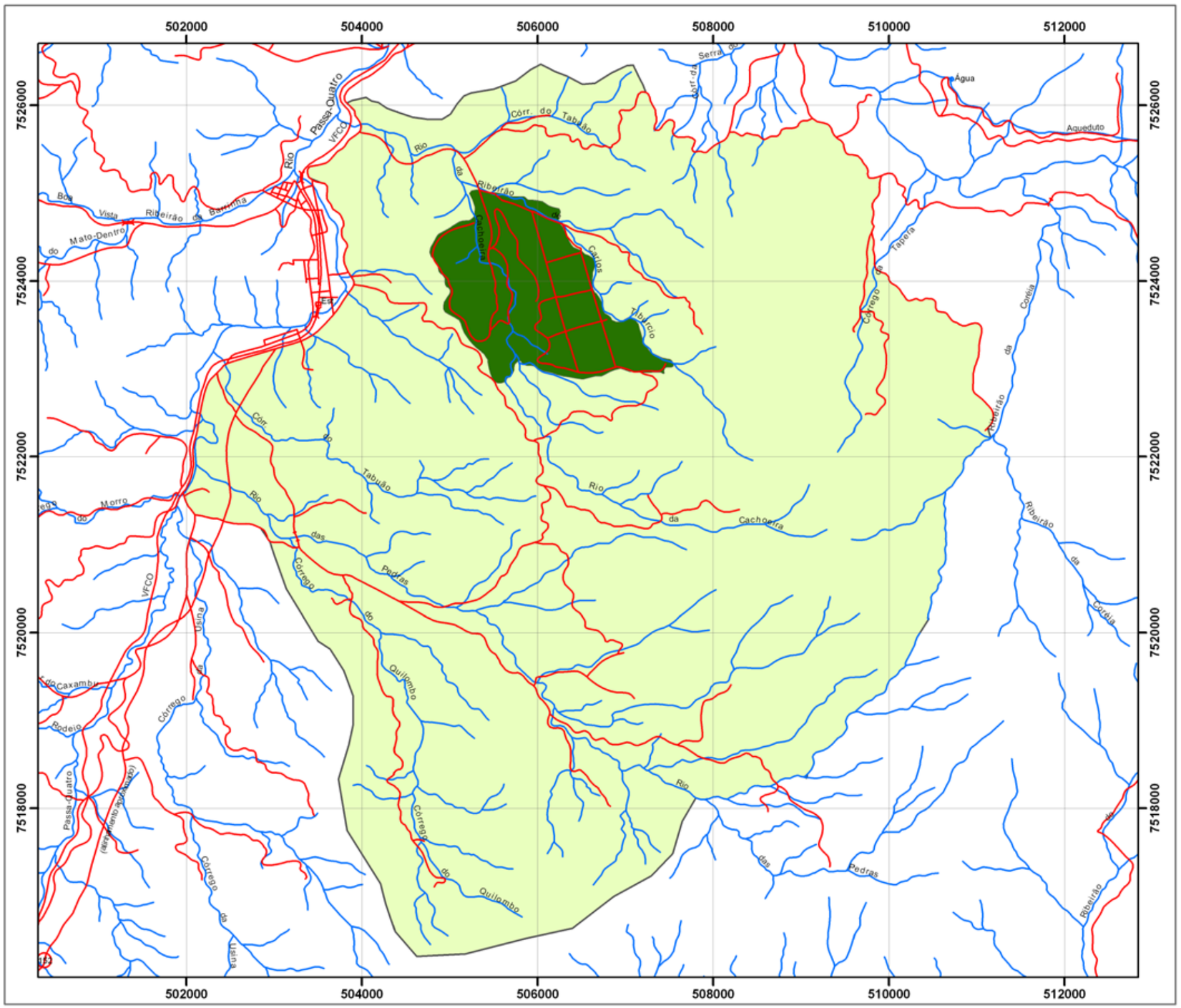
N

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Proposta de Zona de Amortecimento



Legenda

- Rodovias
- Hidrografia
- Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro
- Proposta da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro ( área = 5.065 ha)

Fonte:
Hidrografia e rodovias na escala de 1:50.000 - IBGE
Limite da Proposta da Zona de Amortecimento
(Oficina de Planejamento Participativa)

Metros
0 1.000 2.000 4.000

Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

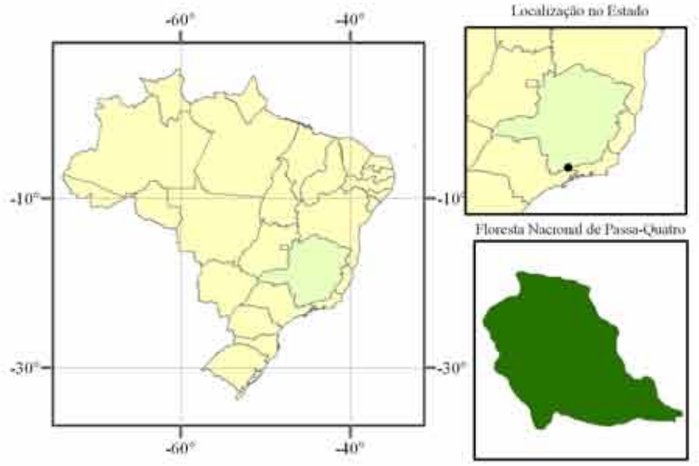
N

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Carta Imagem




Legenda

Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro

Imagem de Satélite IKONOS
composição RGB - 321 (maio de 2005)

Fonte:
Limite na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)

0 250 500 1.000 Metros

Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

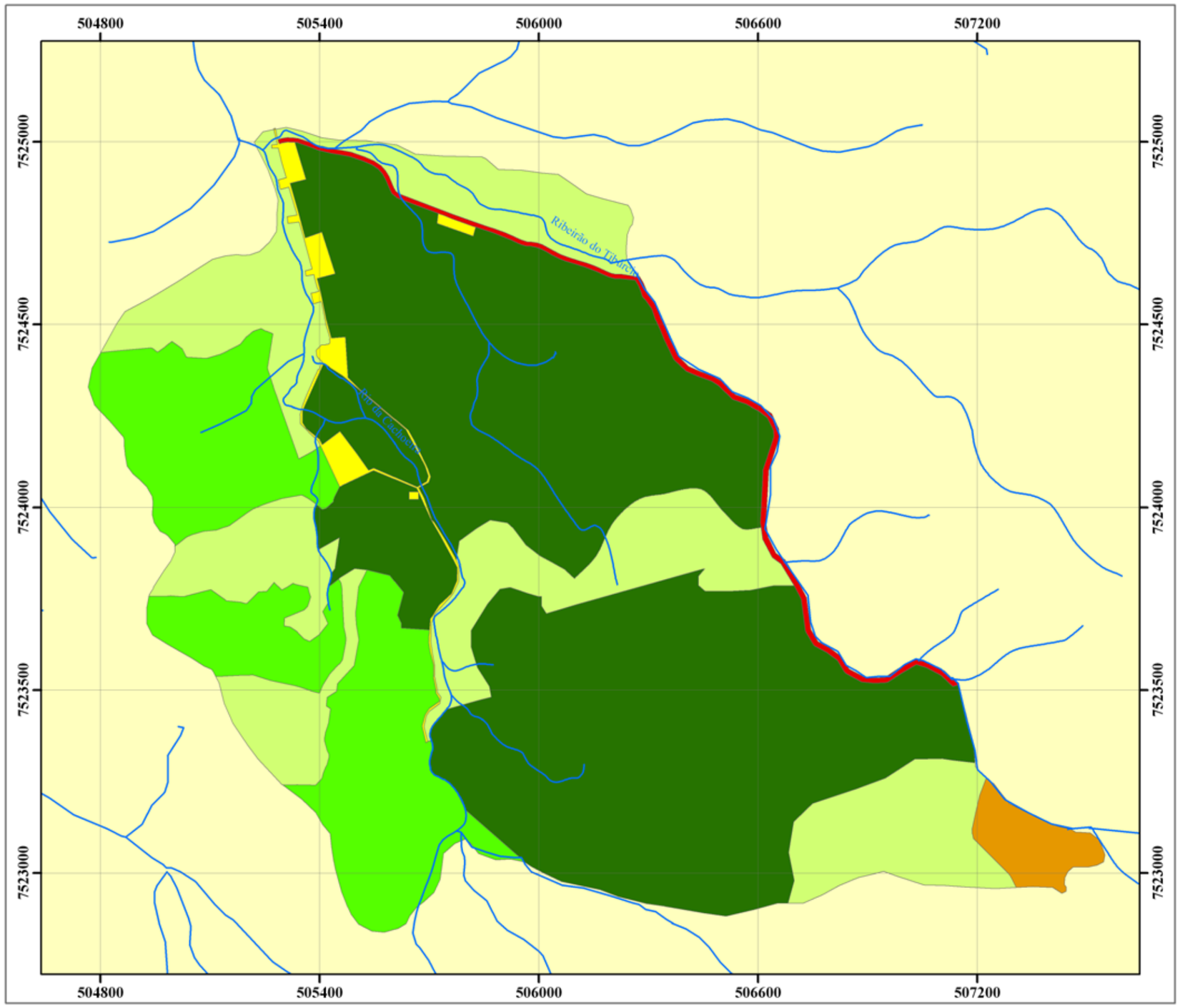
N

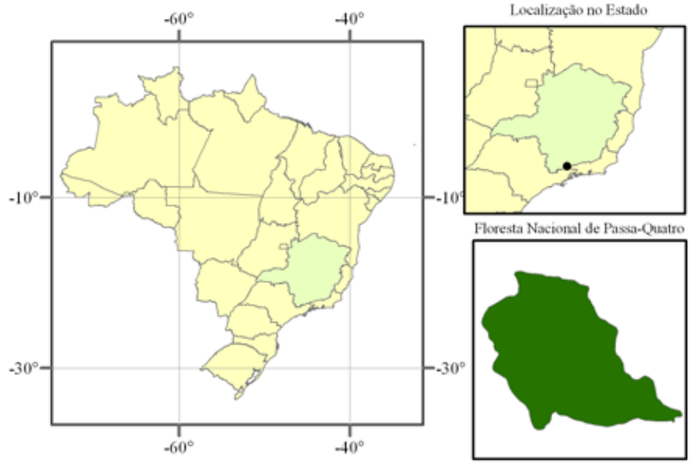
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Zoneamento




Legenda

- Zona de Uso conflitante - 3,79 ha
- Zona de Conservação - 59,48 ha
- Zona Intangível - 5,62 ha
- Zona de Manejo Florestal - 180,00 ha
- Zona de Recuperação - 81,68 ha
- Zona de Uso Especial - 4,39ha

Fonte:
Limite da unidade e Hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Delimitação das zonas - Oficina Técnica e Oficina de Planejamento Participativa

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:12.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

N

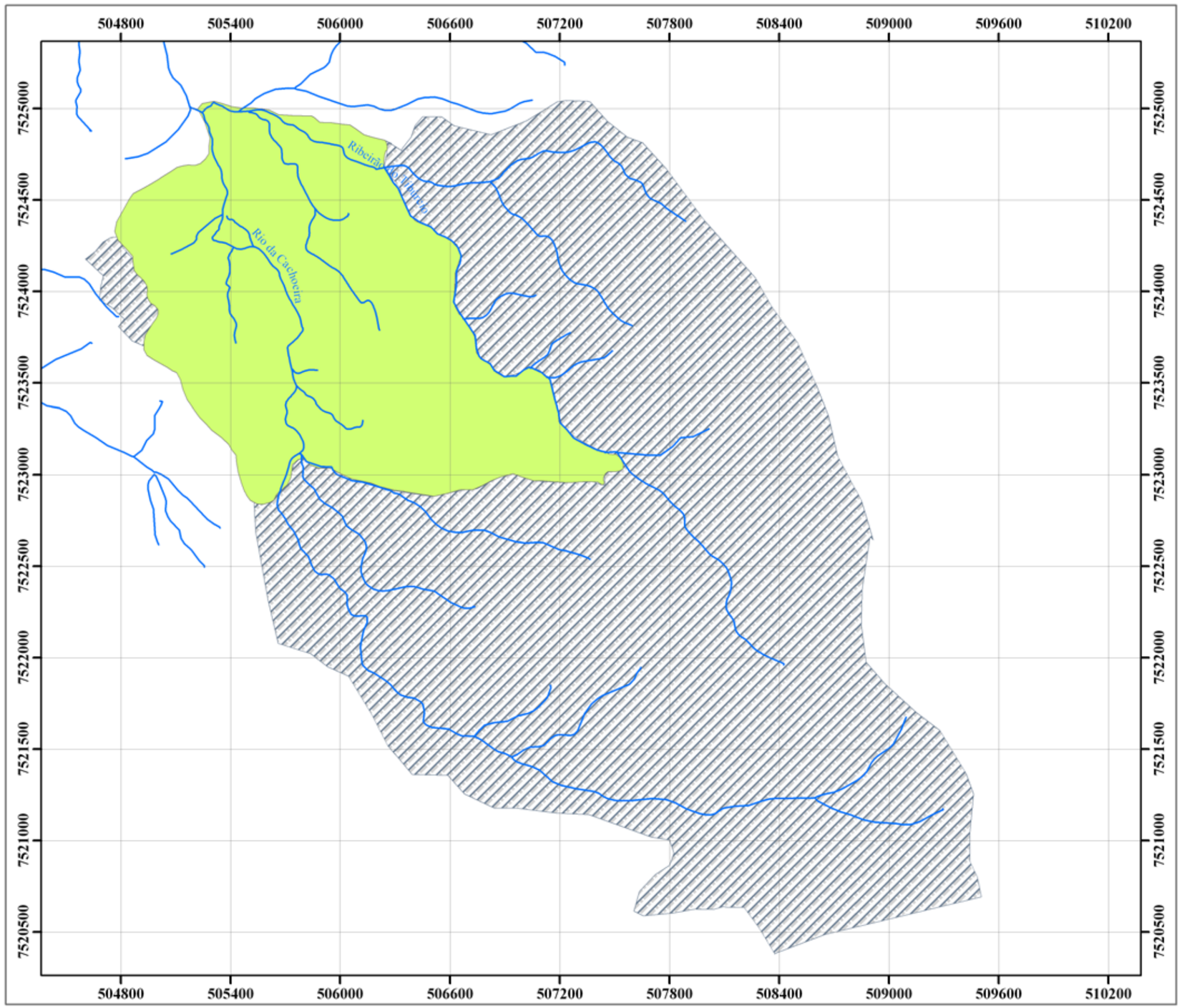
Julho de 2008
Brasília - DF

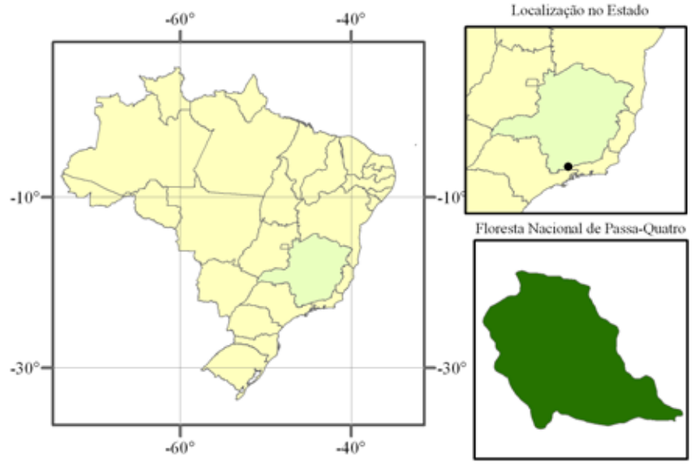
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Proposta de Ampliação




Legenda

- Limite Atual da Floresta Nacional de Passa Quatro
- Proposta de Ampliação da Unidade ( 978 ha )
- Hidrografia

Fonte:
Cobertura do solo, hidrografia na escala de 1:5.000
(Junqueira Topografia, 08/06/2005)
Proposta de ampliação - IBAMA

Metros
0 1.000 2.000 4.000

Escala 1:25.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama

Julho de 2008
Brasília - DF

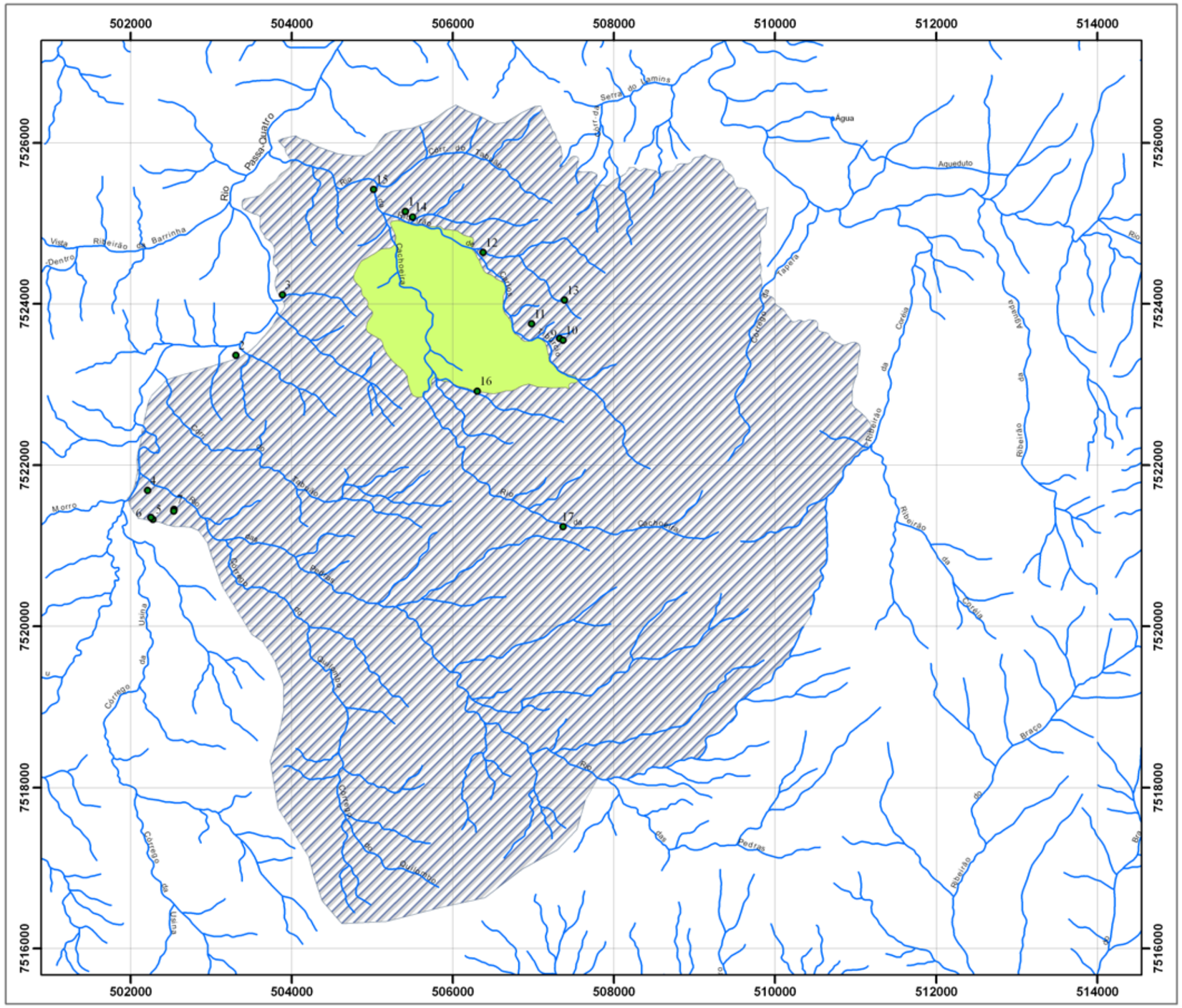
N

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS - DIUSP
COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS - CGFLO

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - Ibama
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTA - DBFLO

Ministério do Meio Ambiente

# FLORESTA NACIONAL DE PASSA QUATRO
## Atividades Econômicas no Entorno



Legenda

- Limite da Floresta Nacional de Passa Quatro
- Limite da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Passa Quatro
- Atividades Econômicas do Entorno
- Hidrografia na escala 1:50.000

| ponto | atividades econômicas |
|---|---|
| 1 | Alambique Engenho Doce |
| 2 | Posto de Gasolina da CLÁUDIA |
| 3 | Lavanderia Zubom |
| 4 | Indústria IPAPÉIS 1 |
| 5 | Ipe Parafusos e Porcas |
| 6 | Industria IPAPÉIS 2 |
| 7 | Polpack embalagens |
| 8 | Aros de Aumínio e peças para bicicletas |
| 9 | João Batista Pereira (propriedade rural) |
| 10 | Sitios dos Toninhos (propriedade rural) |
| 11 | SAULLO/Tinoca/Jorge (propriedade rural) |
| 12 | Espólio Carlos Tibúrcio (propriedade rural) |
| 13 | José Acácio/Pedro Dedevel (propriedades rurais) |
| 14 | Regastain (propriedade rural) |
| 15 | Gabriel Ferreira (propriedade rural) |
| 16 | José B.Torres (propriedade rural) |
| 17 | Fazenda do FAT |

Fonte:
Hidrografia na escala de 1:5.000 - IBGE
Atividades do entorno - levantamento de campo por meio de GPS

Metros
0 1.000 2.000 4.000
Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD-69

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO
Elaboração
Núcleo de Geoprocessamento da DBFLO/Ibama
Julho de 2008
Brasília - DF

N