

Análise de imagens processadas pelo sistema *DETEX* e *PRODES* para detecção de desmatamento e da intervenção seletiva nas Unidades de Manejo Florestal da Floresta Nacional (FLONA) Saracá-Taquera**1. Introdução**

O Serviço Florestal Brasileiro (SFB), instituído pela Lei 11.284, de 2 de março de 2006, e vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), é responsável pela gestão das florestas públicas no âmbito federal. A Lei 11.284/06 prevê a utilização sustentável das florestas públicas por meio de três formas de gestão: (i) criação de unidades de conservação, (ii) destinação para uso sustentável pelas comunidades locais e (iii) contratos de concessão florestal com empresas brasileiras por meio de processo de licitação.

Além da condução dos processos de concessão florestal, o Serviço Florestal Brasileiro tem, entre outras atribuições, a responsabilidade pelo monitoramento das florestas públicas. Nesse sentido, os sistemas Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER), Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES) e Detecção de Exploração Seletiva (DETEX) desenvolvidos e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Especiais (INPE) são capazes de detectar a ocorrência de desmatamentos em diversas escalas temporais e até em tempo real, isto é, a supressão da vegetação através do corte raso e a detecção da intervenção seletiva de corte de madeira.

As técnicas desenvolvidas pelo INPE para detecção do desmatamento e da exploração seletiva envolvem o processamento de imagens de satélite, as imagens são georreferenciadas e os dados radiométricos são transformados em imagens de componente de cena (vegetação, solo e sombra) pela aplicação de algoritmos de mistura espectral. Posteriormente, o intérprete identifica as áreas de ocorrência dos eventos para concentrar a informação sobre o desmatamento e exploração seletiva.

A presente análise diz respeito à aplicação do DETEX na Floresta Nacional (FLONA) Saracá-Taquera, com o objetivo de identificar áreas de desmatamento, exploração florestal e outros sinais de antropismo. A área foi escolhida por estar inserida no Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF) de 2007/2008 e por participar do segundo processo de concessões florestais promovido pelo Serviço Florestal Brasileiro (Edital 01/2009).

2. Relatório Técnico

A Floresta Nacional Saracá-Taquera foi criada pelo Decreto nº 98.704 de 27 de dezembro de 1989, está situada no estado do Pará e possui uma área total de aproximadamente 429 mil hectares. Na área destinada à concessão florestal, de aproximadamente 217 mil hectares, serão implantadas três unidades de manejo florestal. A Tabela 1 informa o tamanho de cada uma delas.

Unidade	Área (ha)	Porcentagem (%)
Unidade de Manejo Florestal – UMF I	91.683	65,2
Unidade de Manejo Florestal – UMF II	30.064	21,4
Unidade de Manejo Florestal – UMF III	18.794	13,4
Unidades de Manejo Florestal I, II e III	140.542	100

Para a aplicação da análise e detecção de intervenção seletiva foi utilizado o sistema DETEX. Foram utilizadas trinta e oito cenas de imagem de satélite Landsat TM e obtidas entre os anos de 1988 e 2007 disponibilizadas pelo INPE.

Ano	Orbita- ponto 228-61	Orbita- ponto 229-61
1988	1988-setembro-27	1988-junho-30
1989	1989-setembro-21	1989-setembro-21
1990	1990-novembro-04	1990-julho-06
1991	1991-setembro-27	1991-agosto-10
1992	1992-setembro-06	-
1993	1993-julho-23	1993-agosto-31
1994	1994-setembro-28	-
1995	1995-outubro-17	1995-agosto-05
1996	1996-setembro-01	1996-julho-06
1997	1997-julho-18	1997-julho-09
1998	1998-agosto-22	1998-agosto-13
1999	1999-julho-24	1999-julho-06
2000	2000-agosto-11	2000-setembro-03
2001	-	2001-agosto-29
2002	2002-setembro-26	2002-novembro-20
2003	2003-julho-19	2003-novembro-15
2004	2004-janeiro-27	2004-julho-12
2005	2005-setembro-10	2005-setembro-01
2006	2006-agosto-12	2006-outubro-22
2007	2007-outubro-02	2007-setembro-23

O processamento das imagens foi realizado conjuntamente por técnicos do INPE e do Serviço Florestal Brasileiro. Os procedimentos englobaram desde o registro das trinta e oito imagens Landsat TM à aplicação do modelo de mistura espectral. Posteriormente, os dados do sistema PRODES foram computados junto aos resultados do DETEX em um ambiente de Sistemas de Informação Geográfica em formato vetorial para análises e para a produção de mapas. Foram utilizadas as bases cartográficas que integram o Plano de Manejo da FLONA Saracá-Taquera, fruto da digitalização das cartas topográficas DSG/IBGE na escala de 1:100.000. Os dados temáticos das sedes e limites municipais foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os dados referentes às unidades de conservação foram obtidos da Diretoria de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente (DAP/SBF/MMA).

A análise das imagens para a detecção da intervenção seletiva foi realizada em ordem cronológica, priorizando-se os limites da Floresta Nacional Saracá-Taquera e suas respectivas Unidades de Manejo Florestal. Para o cálculo de áreas a

interpretação dos dados considerou somente os valores do ultimo ano de detecção nas sobreposições das áreas de intervenção.

3. Resultados

Unidade de Manejo Florestal I

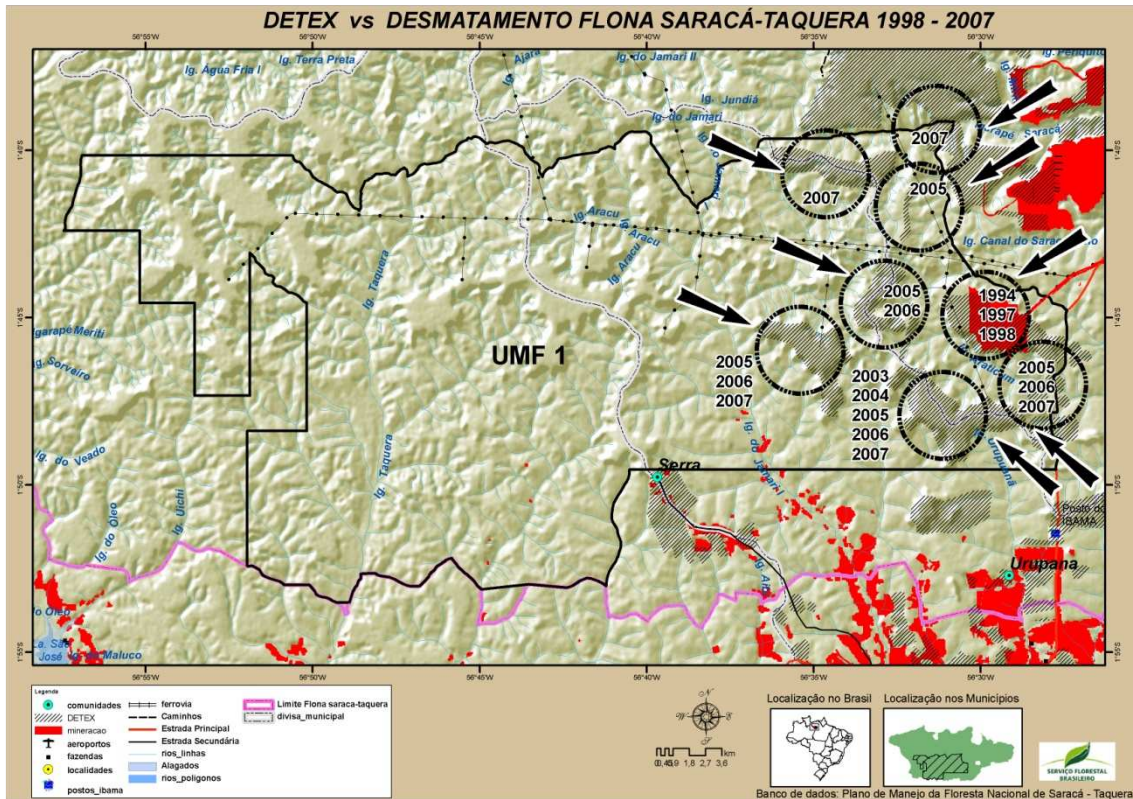


Figura 1: Influência antrópica do desmatamento e da intervenção seletiva na Unidade de Manejo Florestal I

A Unidade de Manejo Florestal (UMF) I possui focos de desmatamento vindos da parte leste derivados das atividades de mineração da companhia Rio do Norte (Figura 1). As intervenções seletivas detectadas encontram-se sobre os platôs onde são instaladas as “correias” antes da atividade mineral para análise da quantidade de minério disponível na região. A Tabela 3 quantifica estas áreas. A remoção da vegetação acontece de forma gradual e em faixas ao longo dos anos, como mostra a Figura 2. A atividade mineral na UMF I está estritamente ligada aos platôs, que em sua grande maioria já possuem um plano de lavra da companhia Mineração Rio do Norte para o futuro. A Figura 3 e a Tabela 4 demonstram o plano de lavra na UMF I. A Figura 4 mostra os padrões causados pelas correias na UMF I.

Tabela 3 - quantificação da Influência antrópica do desmatamento e da intervenção seletiva na Unidade de Manejo Florestal I			
UMFs	CLASSE	Intervenções Seletivas	Hectares
UMF I	Desmatamento Total		746,1
	Área Florestada		90.937,3
	Ano de alteração na Área Florestada	1994	413,4
		1997	395,5
		1998	36,1
		2003	13,1
		2004	27,3
		2005	601,2
		2006	1.107,4
Total de Alteração na Área Florestada		5.948,9	
UMF I Total			91.683,5

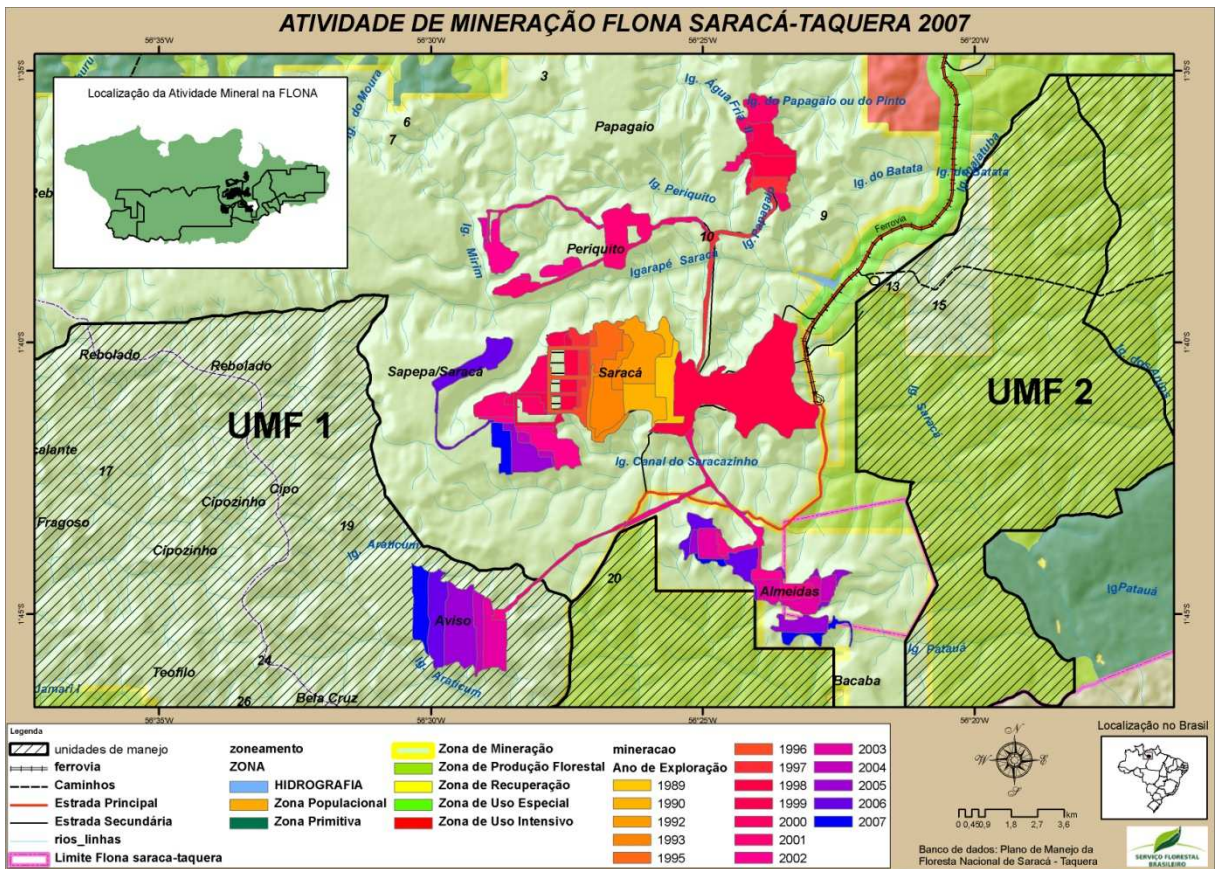


Figura 2: Faixas mostrando o método de exploração das atividades minerais na Unidade de Manejo Florestal I.

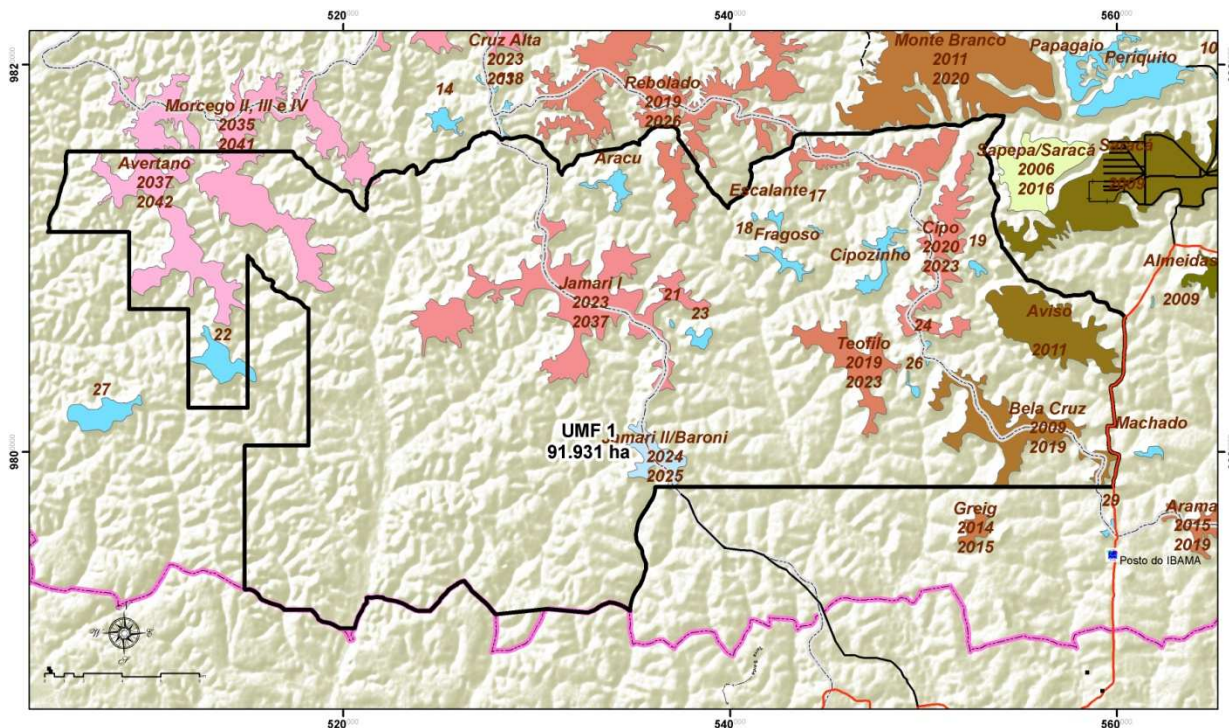


Figura 3: Plano de exploração de lavra futura na Unidade de Manejo Florestal I

Tabela 4 - plano de lavra sobre platôs na Unidade de Manejo Florestal I

PLATÔS	INICIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO	ÁREA A SER EXPLORADA
Bela Cruz	2009	2019	1548
Rebolado	2019	2026	5214
Teófilo	2019	2023	893
Cipó	2020	2023	1268
Jamari I	2023	2037	3372
Jamari II/Baroni	2024	2025	441
Morcego II, III e IV	2035	2041	3002
Avertano	2037	2042	2673
Aviso		2011	1514



Figura 4: Padrão de intervenção seletiva causado pelas “correias” na Unidade de Manejo Florestal I.

Unidade de Manejo Florestal II

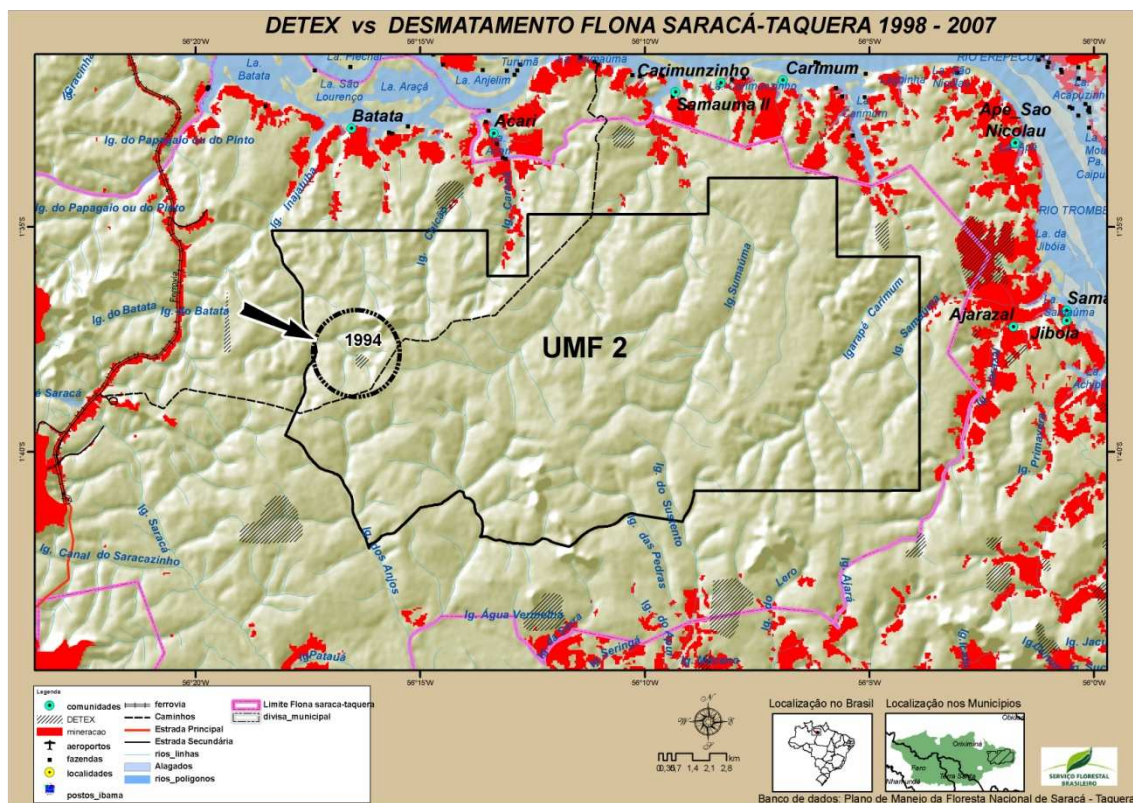


Figura 5: Influência antrópica do desmatamento e da intervenção seletiva na Unidade de Manejo Florestal II.

A porção Leste da FLONA sofreu com a intervenção humana anterior a década de 90, quando foi iniciada a série PRODES para detecção do desmatamento. Durante a observação da primeira cena do ano de 1988, foram observados nos limites da FLONA diversos pontos de ausência de vegetação e intervenção seletiva advindos dos meandros do Rio Trombetas, entre eles o Lago Acari, Lago Carimum e Igarapé Carimum ao norte e do Igarapé Jarazal a leste da UMF II (Figura 5). Na porção Oeste da UMF II foi detectada uma intervenção seletiva antiga onde não foi possível qualificar a perda de vegetação existente. As detecções identificadas estão listadas na Tabela 5.

Tabela 5- Influência antrópica do desmatamento e da intervenção seletiva na Unidade de Manejo Florestal II			
UMFs	CLASSE	Intervenções Seletivas	Hectares
UMF II	Desmatamento Total (com base nos dados do INPE)		0
	Área Florestada		30.063,5
	Ano de alteração na Área Florestada	1994	23,68
	Total de Alteração na Área Florestada		23,68
UMF II Total			30.063,5

Com a utilização de imagens de alta resolução espacial, foi possível detectar que os padrões de intervenção seletiva na UMF II se apresentam como clareiras esparsas na vegetação. A Figura 6 mostra os padrões destas observações localizados na porção leste da UMF II, onde os meandros do Igarapé Inajatubal possibilitam o acesso ao interior da área. No entanto, não foi possível detectar qual a intensidade, nível e causa do impacto detectado.

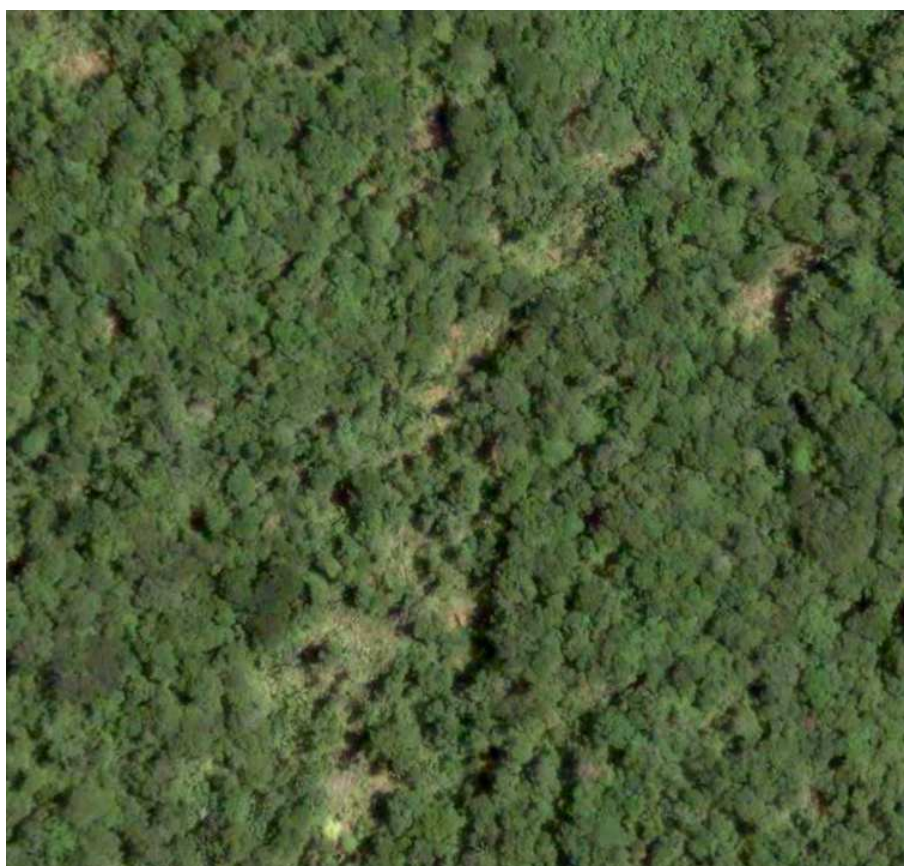


Figura 6: Padrões de intervenção seletiva encontrados a leste da Unidade de Manejo Florestal II.

Unidade de Manejo Florestal III

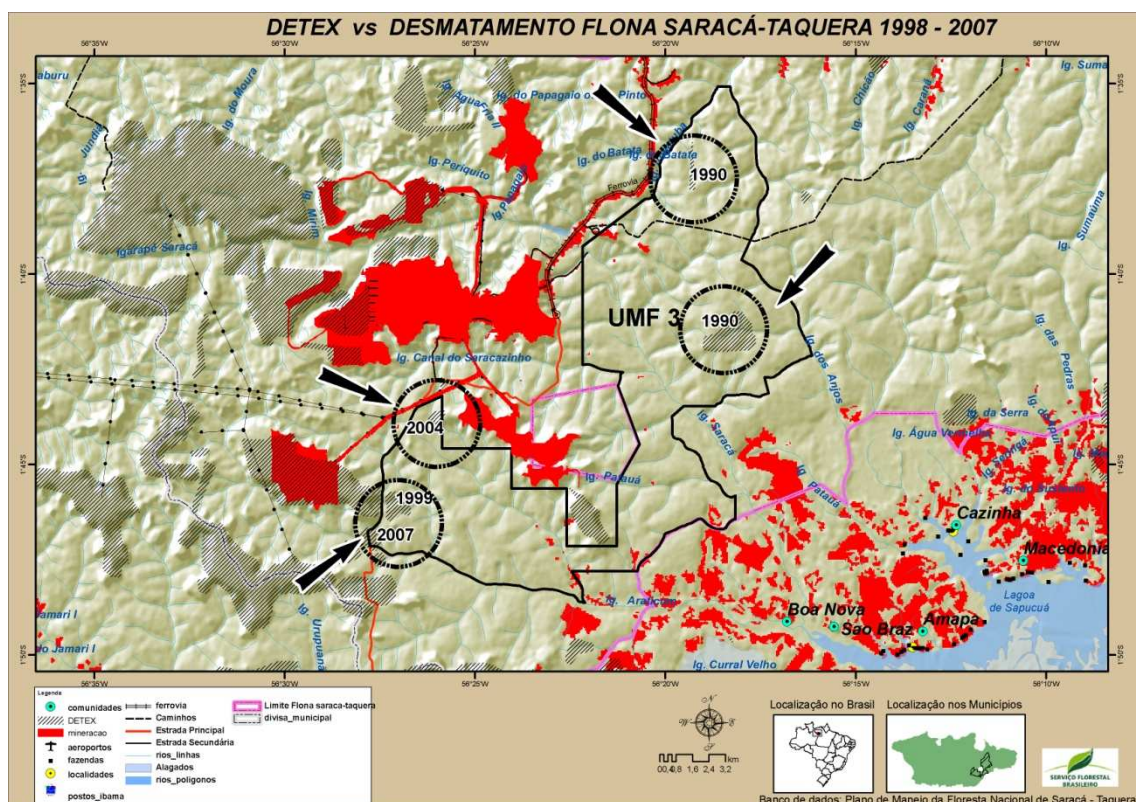


Figura 7: Influência antrópica do desmatamento e da intervenção seletiva na Unidade de Manejo Florestal III.

A Unidade de Manejo Florestal III possui focos de desmatamento vindos da parte sul derivados dos tributários do Igarapé Araticum e ao norte nas cabeceiras do Igarapé Saracá, mostrada na Figura 7. Na parte sul, a ocorrência se deve ao grande número de fazendas que fazem limite com a Flona Saracá-Taquera, sendo que na parte leste não foi possível diagnosticar a causa e os efeitos da intervenção seletiva. Na Tabela 6 são identificados os focos de desmatamento e as intervenções seletivas.

Tabela 6- Influência antrópica do desmatamento e da exploração seletiva na Unidade de Manejo Florestal III.

UMFs	CLASSE	Intervenções Seletivas	Hectares
UMF III	Desmatamento Total		135,0
	Área Florestada		18.659,50
	Ano de alteração na Área Florestada	1990	385,1
		1999	115,6
		2004	34,1
2007		42,2	
Total de Alteração na Área Florestada		577	
Total			18.794,5

4. Conclusão

Durante a interpretação visual das 38 imagens, foram identificados vários indícios de desmatamento e intervenção seletiva. Esses indícios podem ser caracterizados como exploração de madeira no interior das Unidades de Manejo Florestal, conforme mostra a Tabela 7.

Características da vegetação	UMF I		UMF II		UMF III	
	hectares	%	hectares	%	hectares	%
Floresta sem alteração	84.989	92,7%	30.040	99,9%	18.083	96,2%
Desmatamento total	746	0,8%	0	0,0%	135	0,7%
Floresta com alteração	5.949	6,5%	24	0,1%	577	3,1%
TOTAL	91.683	100%	30.064	100%	18.794	100%

Conclui-se também que existem altos índices de correlação entre a atividade de mineração e intervenção seletiva devido à presença de “correias” que são utilizadas na avaliação da disponibilidade de recursos minerais. Isto se deve ao fato de que é considerado o ano mais recente como o ano da detecção, conforme demonstra a Figura 8. Porém, esta mesma análise permitiu constatar que existem áreas onde a intervenção ocorrida no passado ainda pode ser detectada por imagens mais recentes.

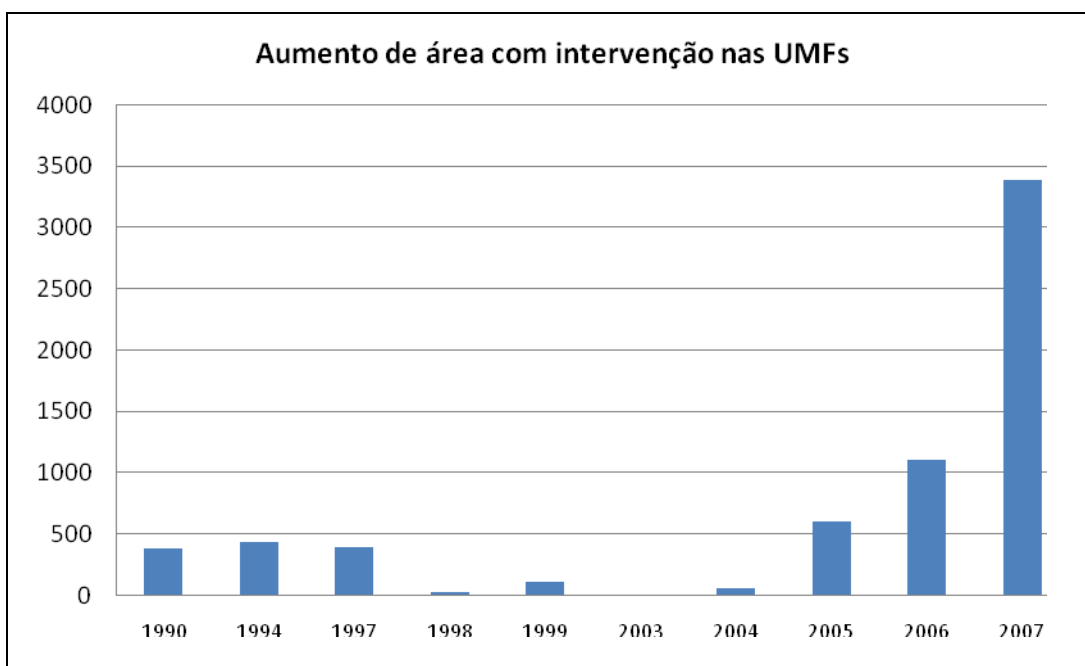


Figura 8: Ação antrópica do desmatamento e da intervenção seletiva nas unidades de manejo florestal.

Poucos sinais de estradas foram detectados e associados ao desmatamento e à intervenção seletiva dentro das UMFs. Nos limites da FLONA Saracá-Taquera o número de estradas apresenta-se significativamente associado aos desmatamentos e intervenções seletivas, como mostra a Figura 9. Foi constatado que grande lagos, igarapés e meandros que permeiam as UMFs são potenciais vetores de intervenção e desmatamento.

Pode-se aferir que todas as UMFs ainda encontram-se em um elevado estado de conservação. Pode-se aferir que das três áreas selecionadas para o manejo florestal a UMF II foi a que menos apresentou alterações – elas aconteceram há mais de dez anos. Pode-se aferir que UMF I foi a que mais apresentou alterações, sendo ainda possível detectar alterações recentes em ocasionadas pela atividade de mineração.

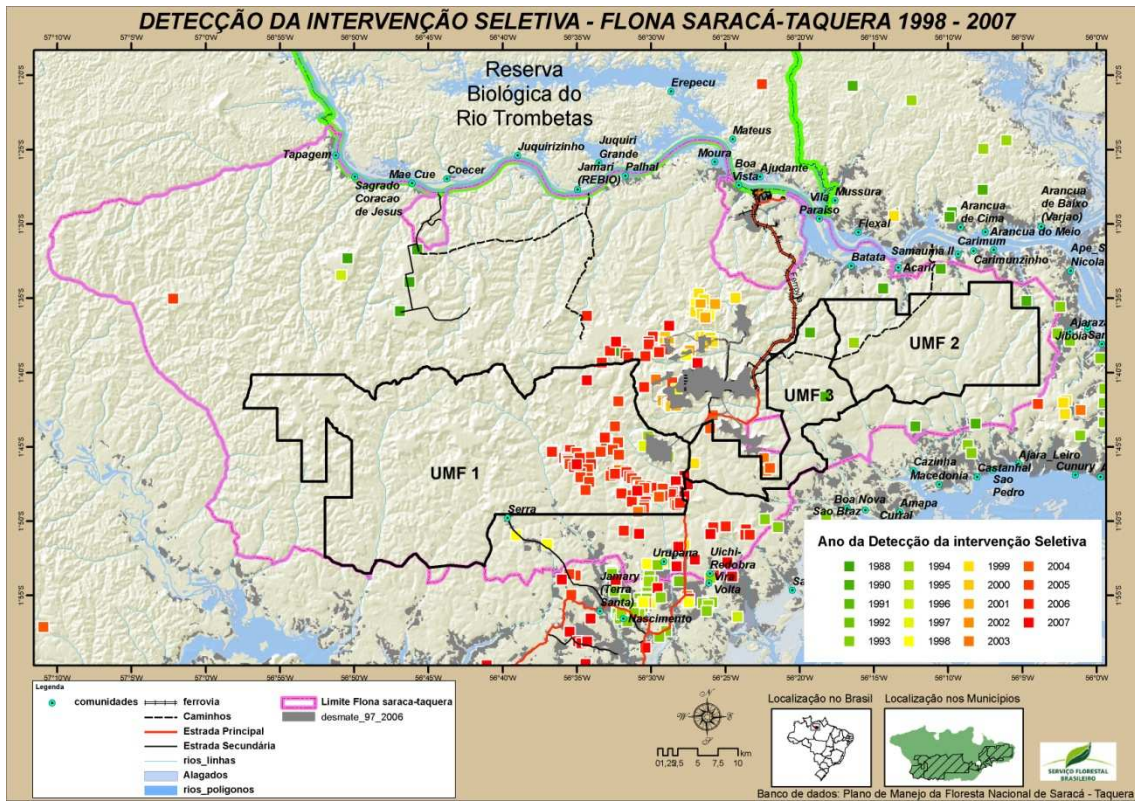
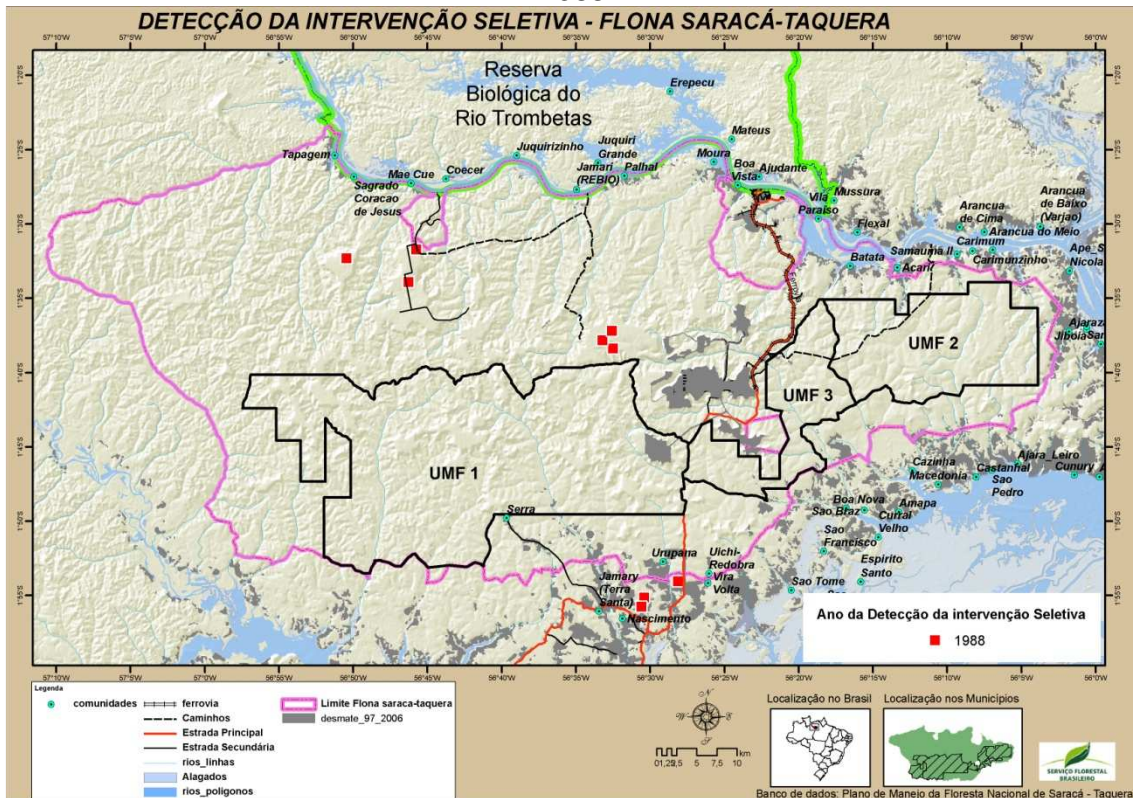


Figura 9: Ação antrópica do desmatamento e da intervenção na Floresta Nacional de Saracá-Taquera.

5. Série Histórica da detecção da Intervenção Seletiva.

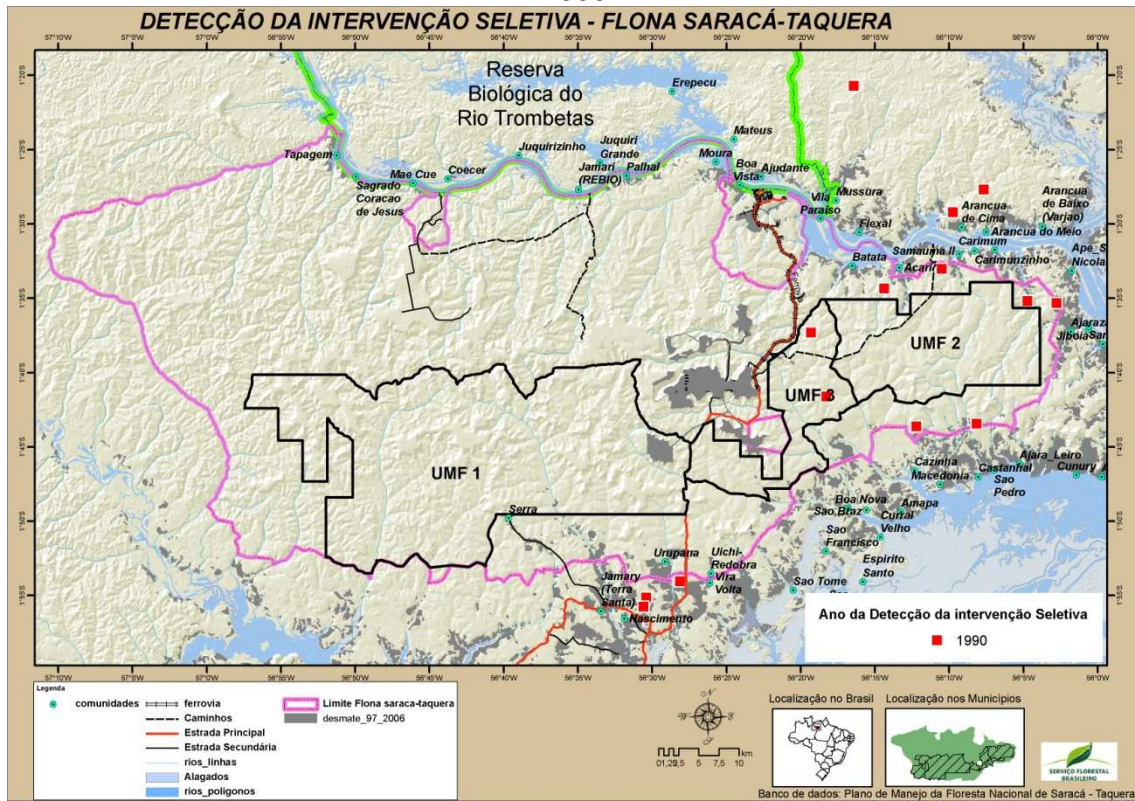
1988



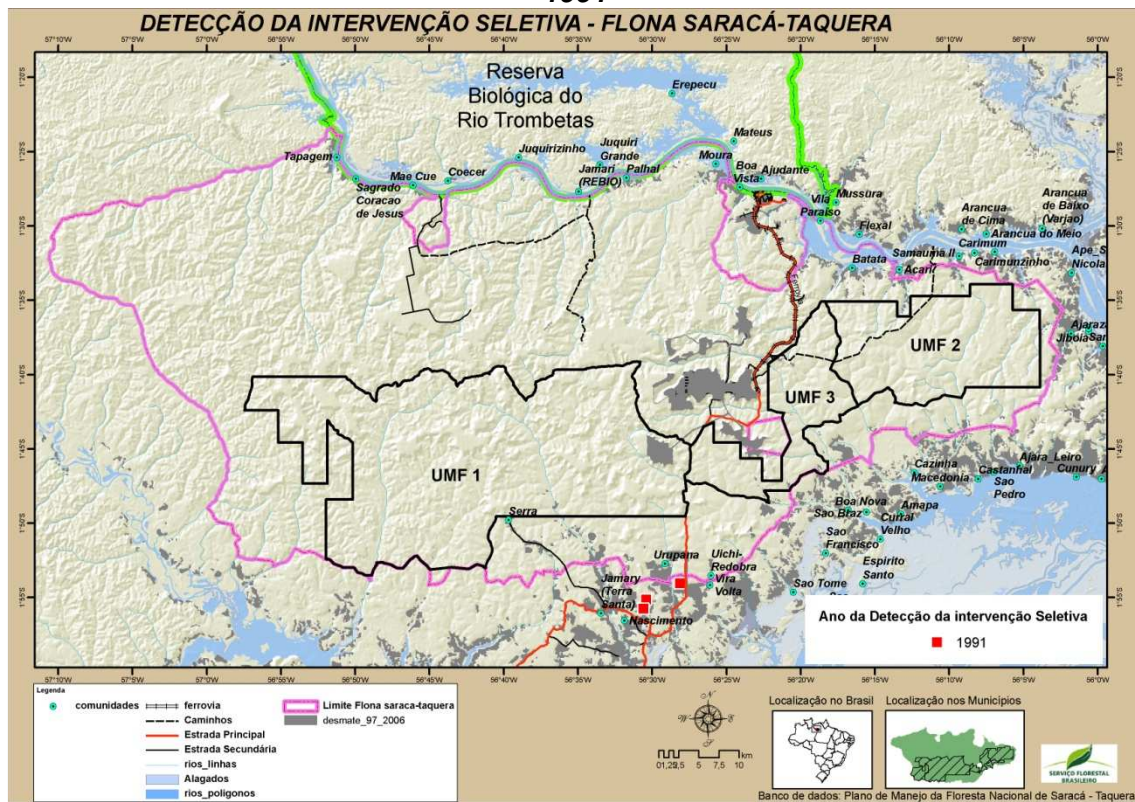
1989



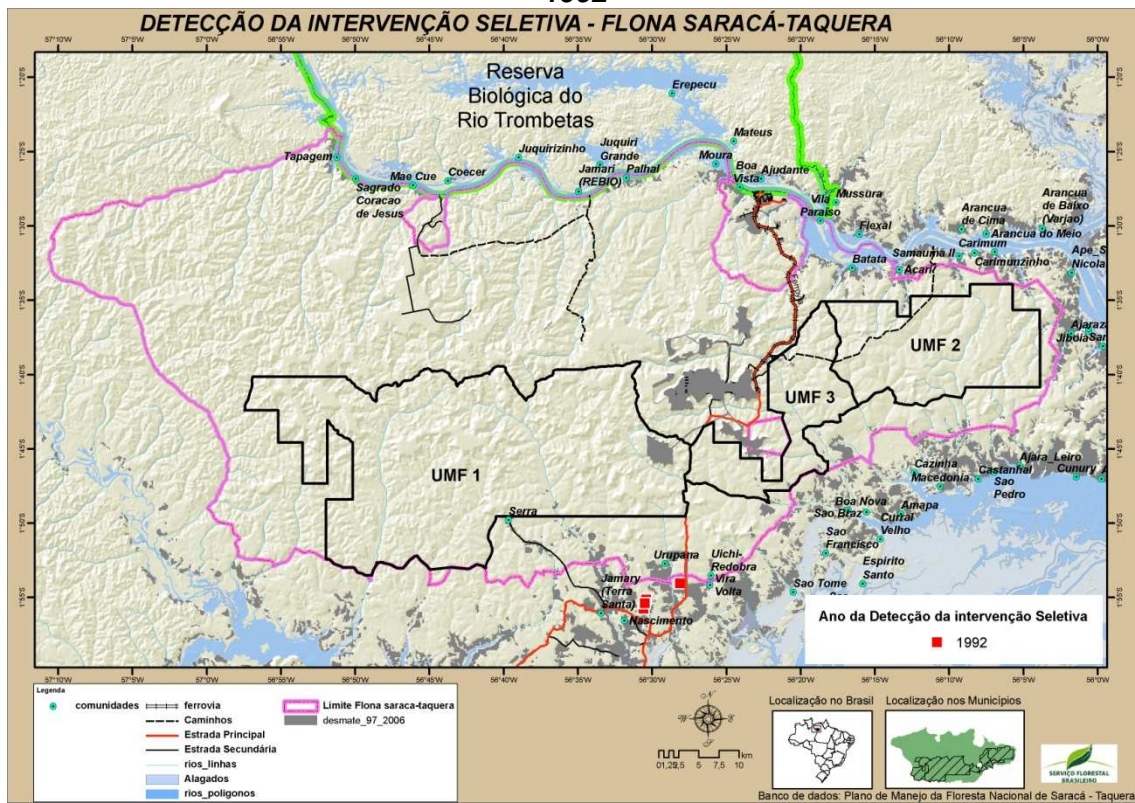
1990



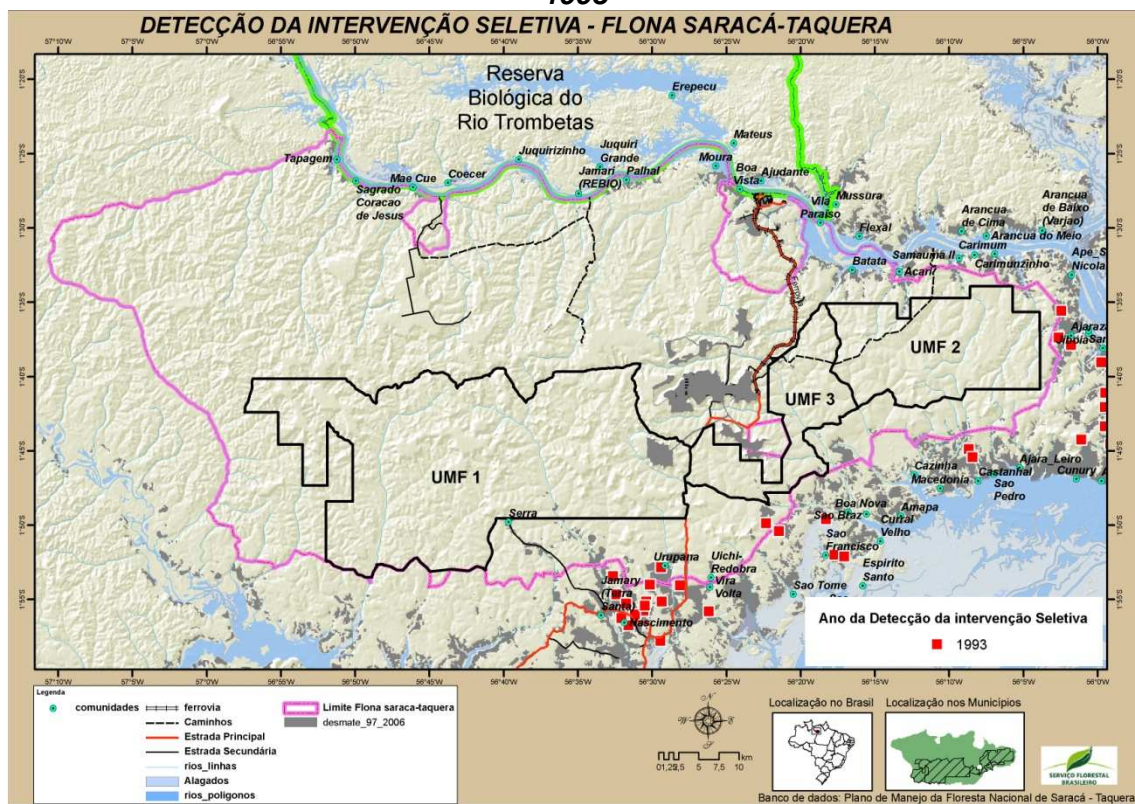
1991



1992



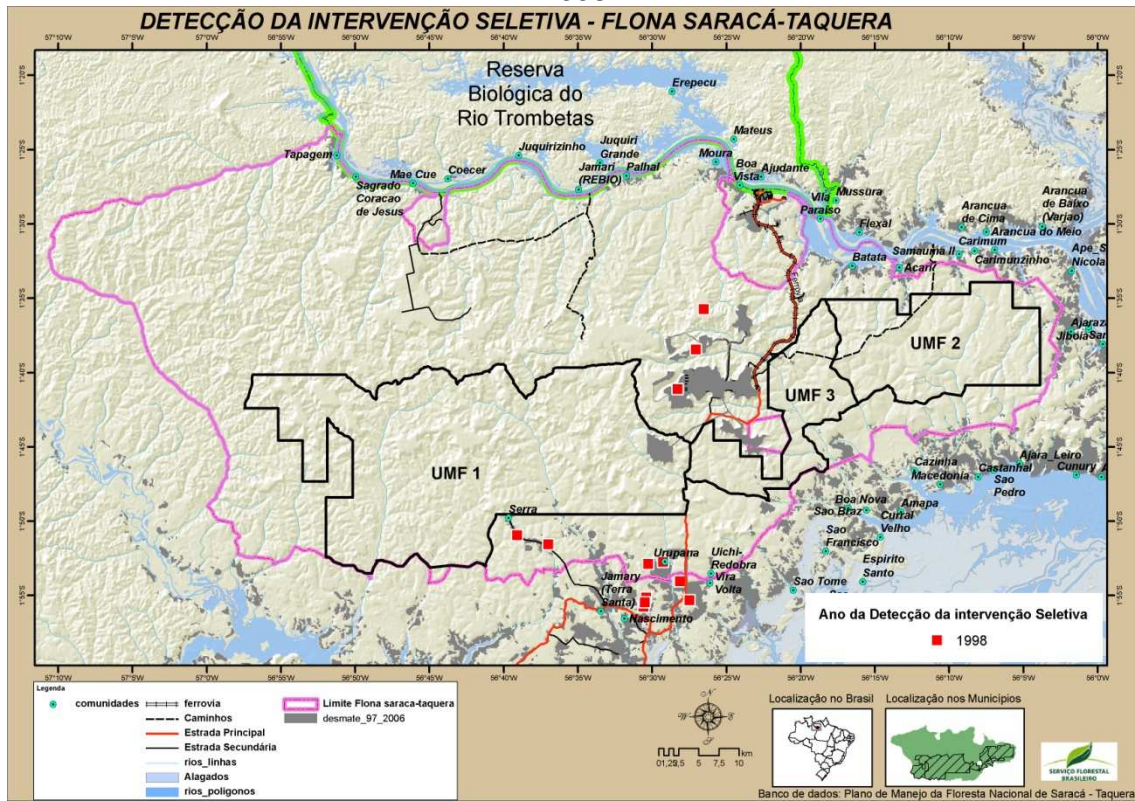
1993



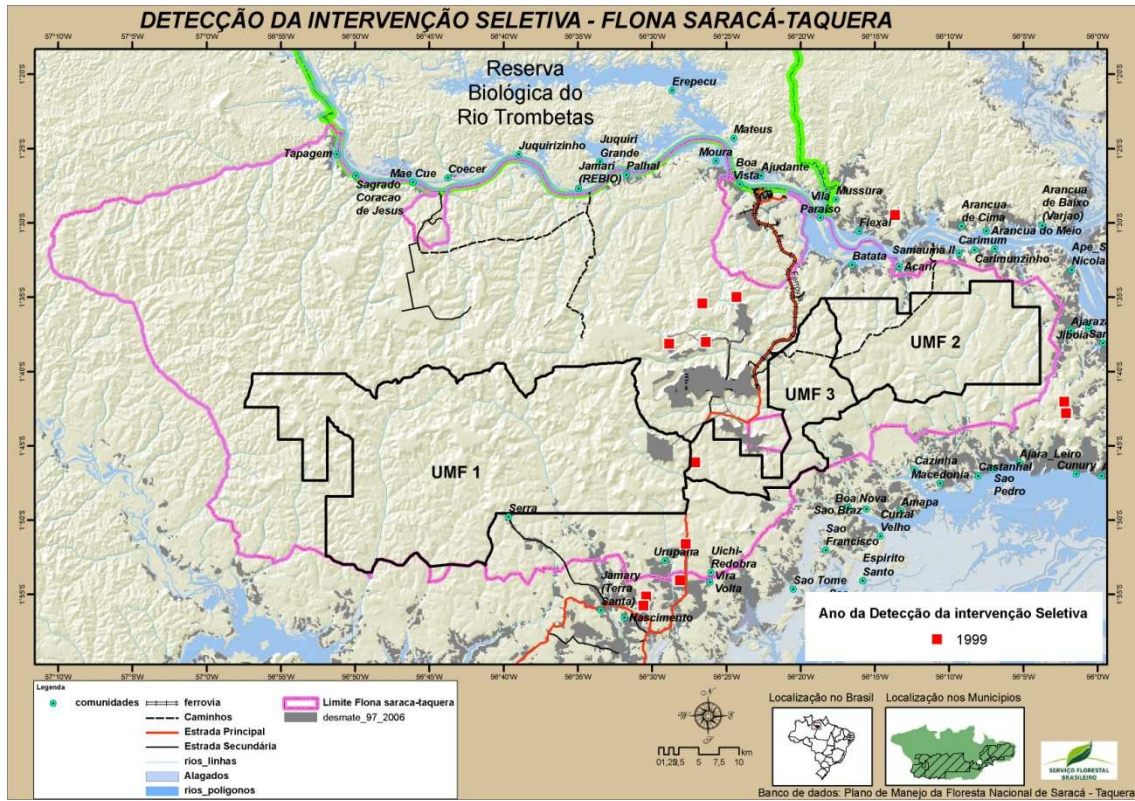




1998



1999



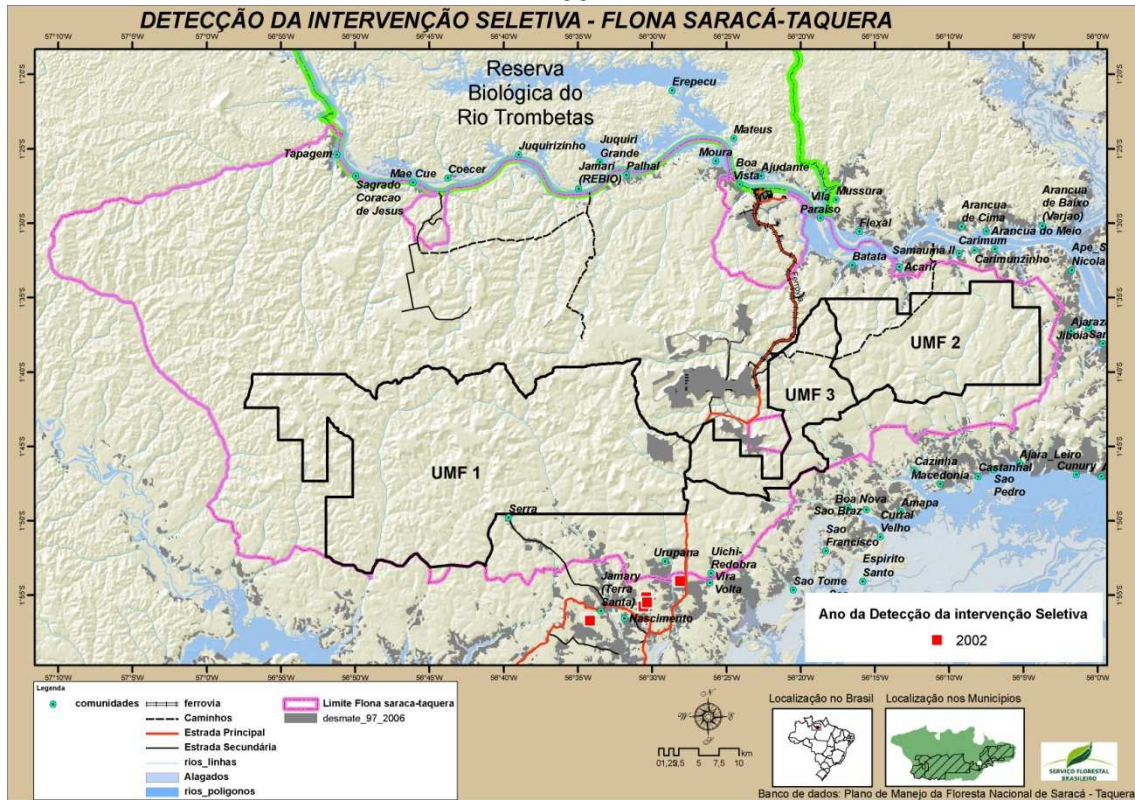
2000



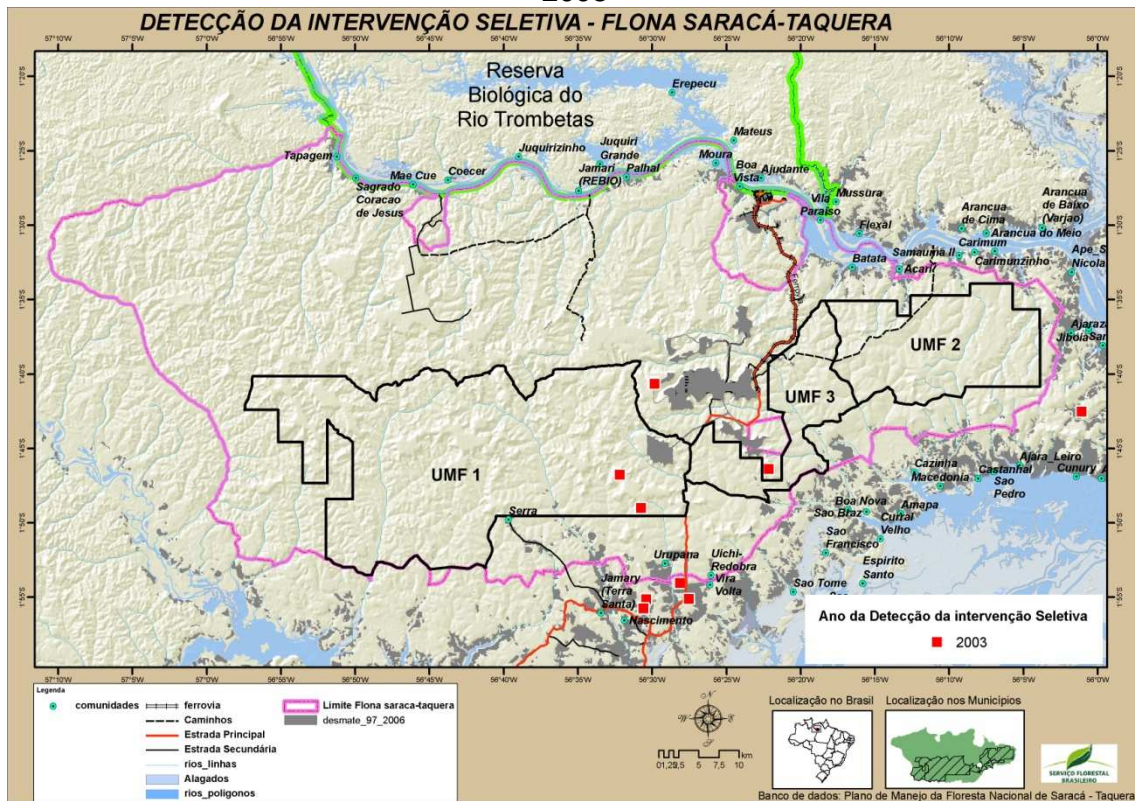
2001



2002

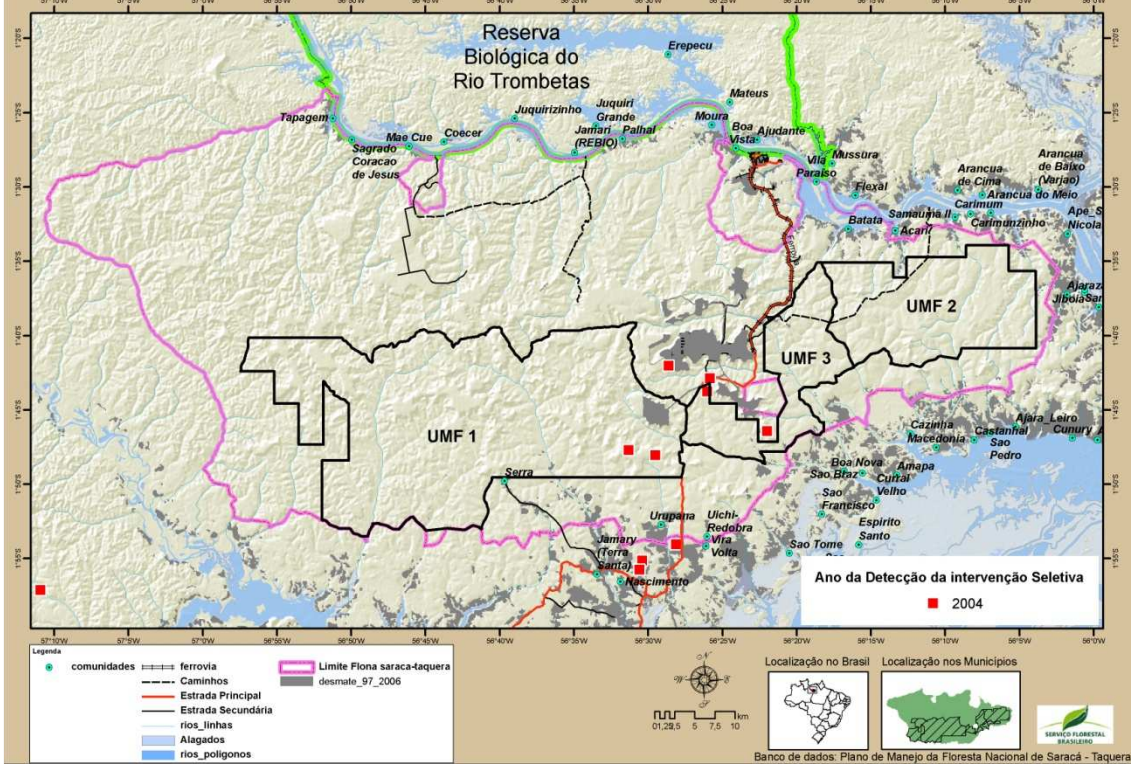


2003



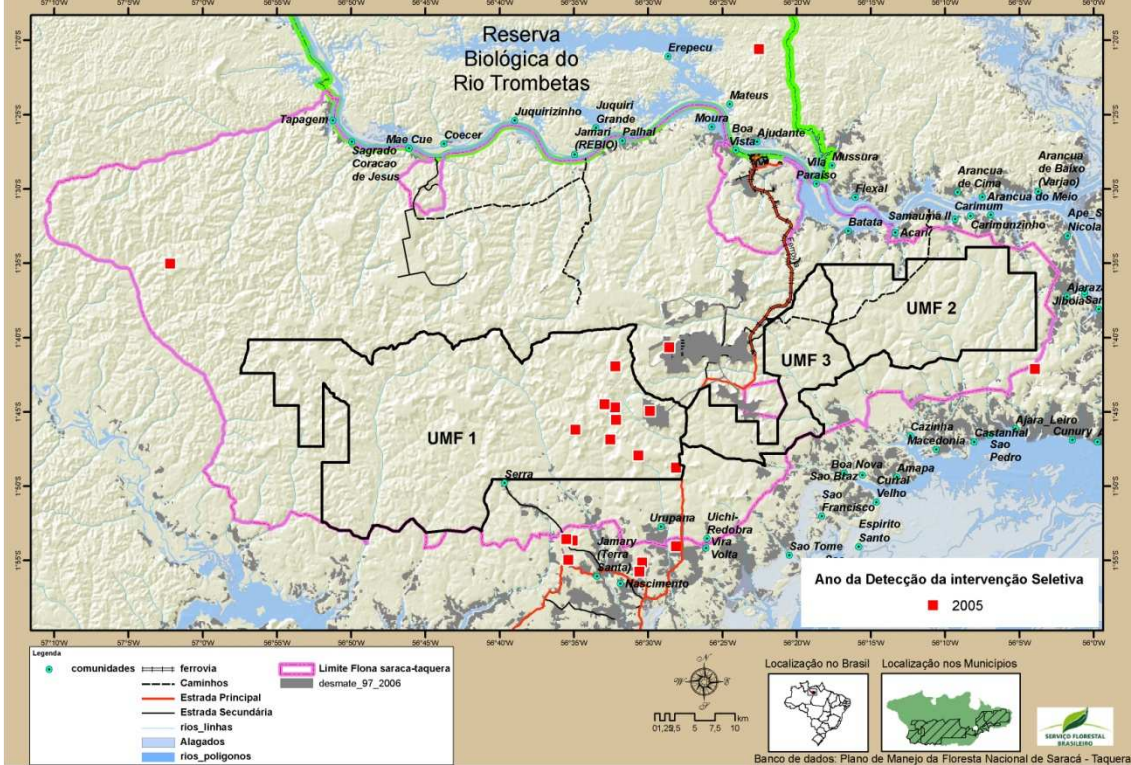
2004

DETECÇÃO DA INTERVENÇÃO SELETIVA - FLONA SARACÁ-TAQUERA

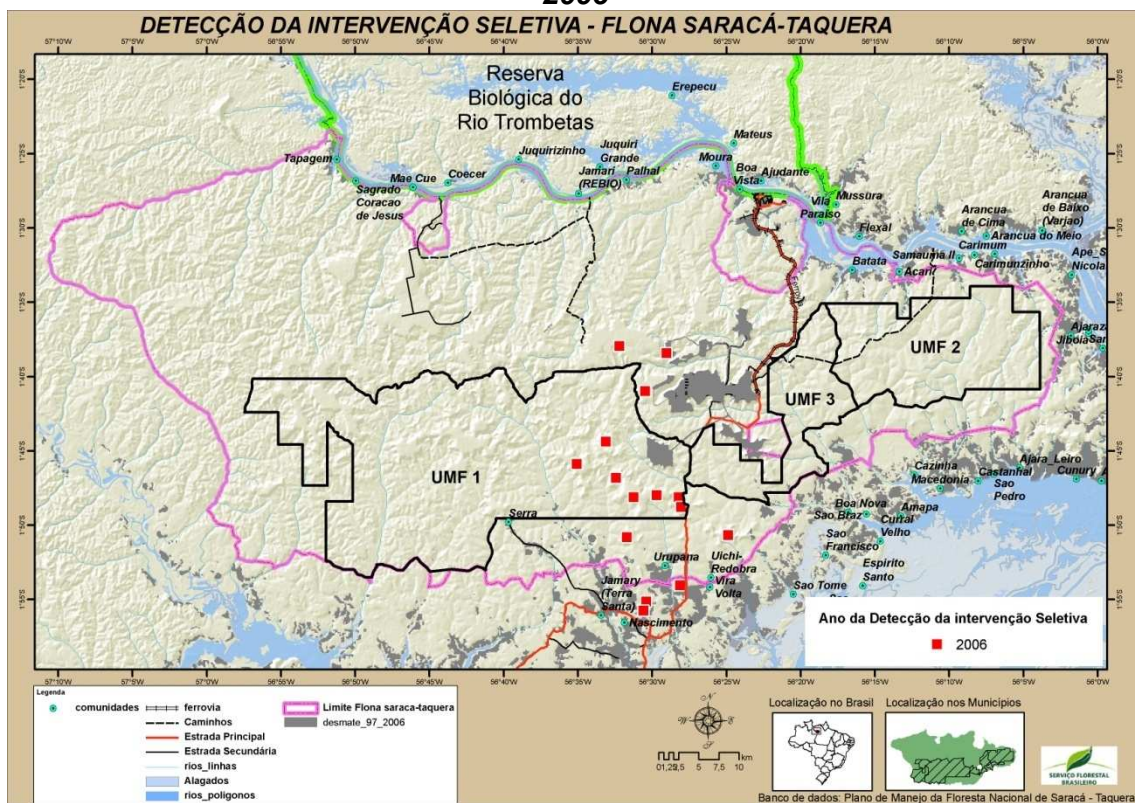


2005

DETECÇÃO DA INTERVENÇÃO SELETIVA - FLONA SARACÁ-TAQUERA



2006



2007

