



# CRUVIANA

BOLETIM DE NOTÍCIAS DO PROJETO CRUVIANA • ANO 1 • Nº 1 • DEZEMBRO 2013

BOA VISTA - RORAIMA



Instalação da torre na Serra do Tamandua.  
Foto de Aldenir Cadete, CIR/ISA

## Povos indígenas da Raposa Serra do Sol estudam a força dos ventos para geração de energia

SAIBA COMO FOI A INSTALAÇÃO DAS TORRES E CONHEÇA OS PRIMEIROS RESULTADOS

PÁGINAS: 3 A 5



PESQUISADORES INDÍGENAS REALIZAM MAPEAMENTO DAS COMUNIDADES E LEVANTAMENTO DA DEMANDA ENERGÉTICA

PÁGINAS: 2



### RORAIMA NO MAPA DOS VENTOS DO BRASIL

Conheça o potencial dos ventos na Raposa Serra do Sol PÁG. 4 E 5

**SAIBA MAIS:** Da Ilha de Lençóis à Raposa Serra do Sol: sistema gera energia 24h usando a força do vento e do sol • Lideranças vão conhecer impactos e características de mini hidrelétricas • Conheça a história do Projeto Cruviana



Equipe de pesquisadores em capacitação para uso de GPS na comunidade Maturuca. Foto Aldenir Cadete, CIR/ISA

## Pesquisadores indígenas realizam mapeamento das comunidades e o levantamento da demanda energética

**E**studar o potencial do vento e do sol é uma forma de contribuir para que estas fontes sejam finalmente avaliadas e incluídas em programas de governo como o Luz Para Todos, e também de estimular novas parcerias com a sociedade civil ou a iniciativa privada.

Uma das ações mais importantes do Cruviana é o mapeamento das comunidades e o levantamento da necessidade de energia elétrica de cada família. Este trabalho é realizado na parte norte da Raposa-Serra do Sol, conhecida como Região das Serras, onde vivem 12 mil pessoas em aproximadamente 100 comunidades.

Uma equipe de 18 pesquisadores indígenas percorre a região fazendo o mapeamento com GPS e aplicando questionários

de casa em casa. Os dados do GPS são enviados ao Núcleo de Geoprocessamento do ISA (que deixa disponível uma cópia dos dados em formato GoogleEarth para uso pelas comunidades), e os questionários sobre demanda energética são enviados para análise do Núcleo de Energias Alternativas da UFMA. O objetivo é estimar a quantidade de energia que precisa ser gerada para atender as famílias e as atividades produtivas, e também das distâncias envolvidas na distribuição dessa energia.

O trabalho começou em novembro de 2012 e deve ser concluído em junho de 2014. Mais de 80% das comunidades já foram visitadas nos centros regionais Pedra Preta, Pedra Branca, Morro, Maturuca, Caracanã,



Caraparu e Willimon, faltando o centro Campo Formoso. Em novembro o trabalho foi iniciado na Região Serra do Sol, marcando o início da parceria do projeto com o Conselho do Povo Indígena Ingarikó (Coping).

### SAIBA MAIS

[www.jornaldaenergia.com.br/ler\\_noticia.php?id\\_noticia=13145&id\\_tipo=2&id\\_secao=38](http://www.jornaldaenergia.com.br/ler_noticia.php?id_noticia=13145&id_tipo=2&id_secao=38)

#### BOLETIM DE NOTÍCIAS DO PROJETO CRUVIANA. Nº 1

**Organização:** Ciro Campos. **Produção:** CIR – ISA - UFMA. **Edição de textos:** Ciro Campos, Marcos Wesley de Oliveira (ISA). **Fotos:** Aldenir Cadete. **Projeto gráfico e editoração eletrônica:** Ed Andrade Junior. **Apoio:** AIN e Embaixada da Noruega. **Coordenação do projeto Cruviana:** Ciro Campos (ISA); Martinho de Souza e Sineia do Vale (CIR), Luiz Antonio Ribeiro (NEA/UFMA).

**Pesquisadores indígenas:** Aderaldo Ilaimã, Maradona da Silva, Benizio de Paula, Nunes dos Santos, Carlito de Souza, Evaildo André, Cleosimara de Souza Silva, Flomécildo de Souza, Euzébio de Souza Oliveira, Rondinelli de Oliveira, Fabricio Iaimã, Brasimar da Silva, Izidio Calixto, Jose Amaro, Valdecildo da Costa, Carlos André, Vinicius Estevão, Jelson Martins, Rosivaldo Camilo.

REALIZAÇÃO:



APOIO INSTITUCIONAL:



EMBAIXADA DA NORUEGA

CAFOD  
Just one world

# Raposa Serra do Sol possui 3 torres para medir a força dos ventos e do sol

A Terra Indígena Raposa-Serra do Sol é um dos locais com os ventos mais fortes do país, segundo o Atlas Brasileiro do Potencial Eólico (ver pg. 4). Entretanto é necessário a realização de estudos de campo para confirmar o potencial do vento e verificar sua viabilidade para a geração de energia nas comunidades indígenas.

Para estudar o potencial eólico foi firmada uma parceria com o Núcleo de Energias Alternativas da UFMA, que ingressou no projeto Cruviana em novembro de 2012 assumindo a responsabilidade técnica pela realização do estudo (convênio 003.022.102/2012, Diário Oficial da União, 22/11/2012).

As torres meteorológicas começaram a ser instaladas em fevereiro de 2013, em locais escolhidos pelas lideranças e aprovados em assembleia regional. Nas comunidades do Tamanduá e do Maturuca os **sensores de vento** foram instalados em altitude de aproximadamente 950 metros, e na comunidade da Pedra Branca, a 480 metros de altitude.

Três pesquisadores indígenas foram treinados para realizar a coleta e o armazenamento dos dados, que são encaminhados para a sede do ISA em Boa Vista e posteriormente enviados para o laboratório do NEA, no Maranhão. Os pesquisadores também estão encarregados de monitorar e fazer a manutenção das torres.

Ao final do estudo os resultados serão colocados à disposição dos governos federal e estadual, contribuindo na busca por uma solução mais diversificada para a geração de energia na Raposa Serra do Sol.



Engenheiro da UFMA e pesquisadores do Cruviana verificam o equipamento após a instalação das torres



Equipes do CIR, ISA e UFMA durante a instalação da torre de medição na comunidade Pedra Branca



## SAIBA MAIS E VEJA O VÍDEO

[www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/indios-comecam-estudos-de-potencial-eolico-na-ti-raposa-serra-sol-rr](http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/indios-comecam-estudos-de-potencial-eolico-na-ti-raposa-serra-sol-rr)



O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, página 26. Amarante OAC; Brower M; Zack J; de Sá AL. Brasília: Ministério de Minas e Energia / Eletrobrás/CEPEL / Cresesb, 2001

## Roraima aparece em destaque no mapa dos ventos do Brasil

O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, lançado em 2001, indica as regiões e períodos do ano com maior potencial para a utilização dos ventos na geração de energia elétrica. Desde então vários estados realizaram mapeamentos em escala local e criaram condições para tornar viável a geração de energia elétrica usando a força dos ventos. Embora o atlas tenha indicado que Roraima abriga a maior parte do po-

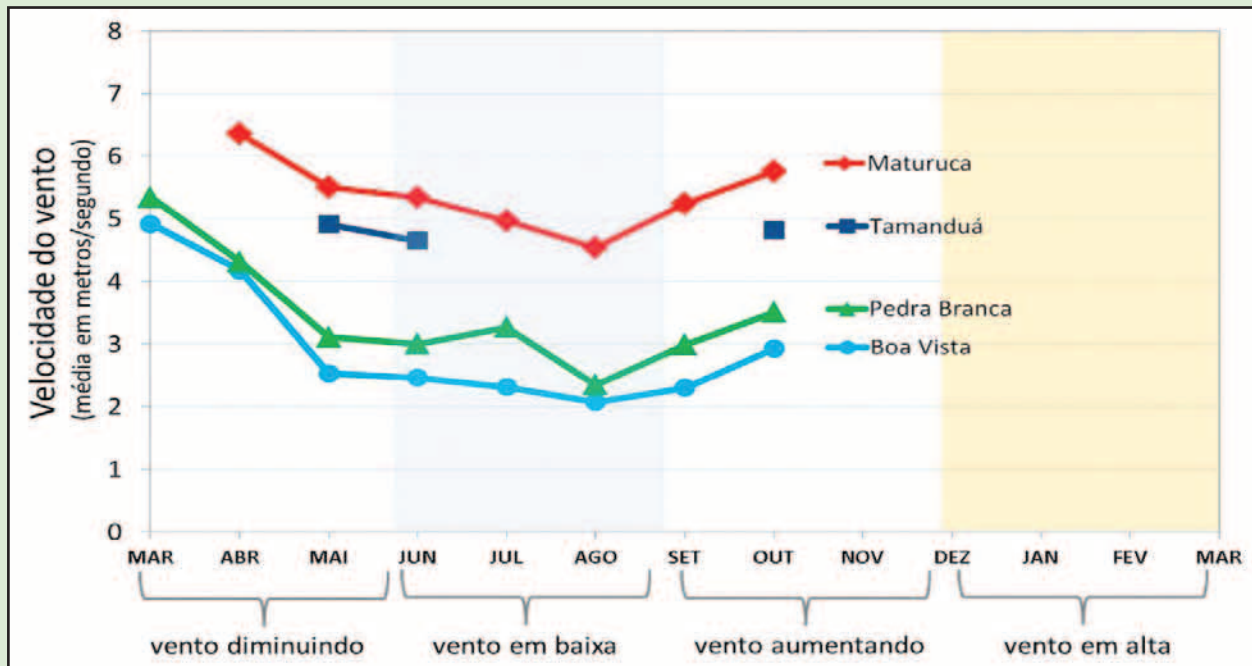
tencial eólico da Região Norte, estimado em 12,4 GW, nenhum mapeamento local foi realizado e o potencial eólico continua sem nenhum aproveitamento.

O potencial de Roraima está concentrado principalmente nas serras da região do 'lavrado' (maior área de savanas da Amazônia). Os ventos mais fortes estão concentrados nas terras indígenas Raposa Serra do Sol e São Marcos, em Uiramutã, Pacaraima e Normandia, avançando

em alguns momentos sobre os limites dos municípios de Bonfim e Amajari.

A força dos ventos também varia muito de acordo com a época do ano. Em Roraima os ventos ficam em alta nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, começam a perder força em março, abril e maio, ficam em baixa nos meses junho, julho e agosto, e voltam a ganhar força em setembro, outubro e novembro.

# Primeiros resultados do Cruviana mostram bons ventos na Raposa Serra do Sol



Distribuição dos ventos na Raposa Serra do Sol, de abril a outubro de 2013, nas comunidades Maturuca, Tamanduá e Pedra Branca, e também no aeroporto de Boa Vista (CPTEC/INPE)

As torres do Cruviana entraram em operação há apenas 8 meses, e são necessários pelo menos 12 meses para conhecer o perfil do vento em uma região. Entretanto os primeiros resultados já sugerem que a região estaria dentro da faixa de 6 a 9 metros/segundo, pelo menos na parte alta das serras onde os sensores foram instalados a 950 metros de altitude.

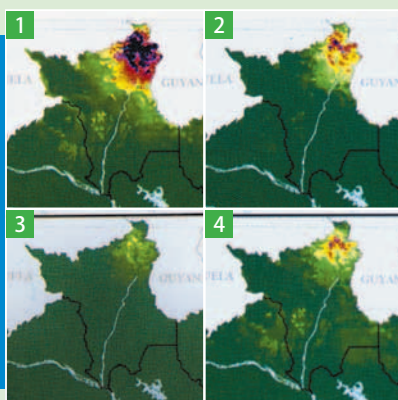
A velocidade média para o trimestre de junho a agosto, que tem os ventos mais fracos do ano, foi de 5 metros/segundo na Serra do Maturuca, velocidade que ainda é compatível com diversos modelos de geradores eólicos. A previsão do atlas é de ventos médios acima de 9 metros/segundo no trimestre de dezembro a fevereiro, que tem os ventos mais fortes do ano. No momento da montagem das torres, em fevereiro, foram registrados ventos de até 11 metros/segundo. Por outro lado, nas áreas mais baixas como a Serra da Pedra Branca, com 480 metros de altitude, o potencial talvez esteja limitado aos períodos de vento mais forte. Os re-

sultados também parecem confirmar o potencial para energia solar, conforme previsto pelo Atlas Solarimétrico Brasileiro. No mês de junho, período de chuvas e de maior nebulosidade, a irradiação diária média foi de 5,40 kWh/m<sup>2</sup> dia.

A prioridade dos índios é a geração de energia para as comunidades, ficando a possibilidade da geração de energia em larga escala para discussão posterior, mais complexa, envolvendo não apenas questões técnicas e de logística, mas também novos arranjos associativos e um conjunto de salvaguardas culturais e socioambientais. A área de estudo fica a 100 km de distância da linha de transmissão mais próxima, e a 300 km da capital Boa Vista.

## SAIBA MAIS VEJA O VÍDEO

[globov.globo.com/rede-amazonica-am/bom-dia-amazonia/v/indios-da-raposa-serra-do-sol-investem-em-energia-sustentavel/2525948/](http://globov.globo.com/rede-amazonica-am/bom-dia-amazonia/v/indios-da-raposa-serra-do-sol-investem-em-energia-sustentavel/2525948/)



## Roraima no mapa dos ventos

“Existe uma faixa estreita de ventos médios anuais de 8 a 10 metros por segundo na camada de 1.000 a 2.000 acima da superfície; essa faixa (...) torna-se uma fonte de energia eólica para as partes mais elevadas que ocorrem no extremo norte da Bacia Amazônica: é ela que muito provavelmente constitui o principal fator para a existência de uma área isolada de altas velocidades médias anuais de vento” no estado de Roraima.

MAPA 1: dezembro, janeiro e fevereiro. MAPA 2: março, abril e maio.  
MAPA 3: junho, julho e agosto. MAPA 4: setembro, outubro e novembro



Presidente da Associação de Moradores da comunidade de Lençóis, Sr. Mário e seu filho, tuxaua Martinho de Souza (CIR) e prof. Luíz Antonio Ribeiro (UFMA)

**SAIBA MAIS**

<http://portais.ufma.br/PortalUfma/paginas/noticias/noticia.jsf?id=11838>

## Da Ilha de Lençóis à Raposa Serra do Sol

**E**m novembro de 2011 uma comitiva de lideranças da Raposa Serra do Sol visitou a Ilha de Lençóis, no Maranhão, com o objetivo de conhecer o sistema de geração que usa a força dos ventos e do sol para fornecer energia 24 horas por dia a uma comunidade de pescadores com 500 moradores. Os tuxauas também entrevistaram os moradores para saber sobre os impactos que a energia 24h na vida da comunidade. Atualmente o sistema da Ilha de Lençóis continua em operação, reconhecido como um exemplo bem sucedido de geração solar-eólica para atendimento de comunidades.

O sistema é formado por 3 geradores eólicos em torres de 30 metros de altura (7,5 kW cada) e por um painel solar com 150 m<sup>2</sup> (21kW máximo), que armazena energia em um conjunto de 120 baterias (150ah). Um gerador diesel de 53 kVA é acionado em caso de emergência, mas a energia do vento e do sol é responsável por mais de 95% do fornecimento para a comunidade.



Gerador eólico e painel solar de 150 m<sup>2</sup>

O projeto foi realizado pelo Núcleo de Energias Alternativas da UFMA, com financiamento do Ministério de Minas e Energia em parceria com o Luz Para Todos. Após cinco anos de bom funcionamento sob a gestão da UFMA, o sistema foi repassado para a Companhia Energética do Maranhão (CEMAR).

Comunidade de Lencóis/MA





Cachoeira da Andorinha, rio Uailã. Foto de Ciro Campos/ISA

## Comitiva de lideranças vai conhecer impactos e características de mini hidrelétricas

No ano de 2009 começou a ser avaliada pelo governo federal a construção de uma mini hidrelétrica na Cachoeira da Andorinha, Rio Uailã, com potência de 970 kW (foto). Esta alternativa foi sugerida pelo programa Luz Para Todos como solução para fornecer energia nas comunidades indígenas.

Entretanto em 2010 o projeto foi rejeitado pela 39ª Assembleia Geral dos Povos Indígenas de Roraima, que incluiu a esta deliberação na 'Carta do Araçá', entregue ao então presidente Lula, durante sua visita à raposa Serra do Sol em abril de 2010. A avaliação da obra pelo governo federal foi paralisada em 2011, na fase do ante-projeto. Atualmente não existe nenhum outro plano em andamento

para atender as comunidades da Região das Serras.

A falta de um processo de consulta mais prolongado e também o contexto em que o projeto foi apresentado, durante a luta pela homologação da terra, prejudicou a avaliação do tema pelo movimento indígena. Para conhecer mais sobre o assunto, uma comitiva de seis lideranças indígenas vai visitar o estado de Mato Grosso, onde a construção de pequenas hidrelétricas tem causado impacto sobre populações indígenas. A viagem vai acontecer em fevereiro de 2014, para visitar mini usinas com potencia entre 100 e 900 kW. Esta ação do projeto Cruviana visa facilitar e aprofundar o debate sobre todas as fontes energéticas disponíveis na região.



*Na década de 1990 os povos indígenas da Raposa Serra do Sol venceram a luta contra a construção da hidrelétrica do rio Cotingo. Atualmente essa hidrelétrica está fora dos planos oficiais, mas continua sendo um foco permanente de preocupação e resistência para os povos indígenas de Roraima. Foto da manifestação contra a Hidrelétrica do Cotingo, em abril de 2012, na comunidade do Tamanduá. Foto Aldenir Cadete, CIR/ISA.*

**SAIBA MAIS:** Carta do Araçá é divulgada na íntegra. Acesse: [ti.socioambiental.org/noticia/82047](http://ti.socioambiental.org/noticia/82047)

Manifestação contra a Hidrelétrica do Cotingo na Cachoeira do Tamanduá, em abril de 2012

## PROJETO CRUVIANA: Histórico e perspectivas

O projeto Cruviana começa a surgir em 2010, durante a 39ª Assembleia Geral dos Povos indígenas de Roraima. Na pauta estava a apresentação de um estudo sobre o potencial do vento na Raposa Serra do Sol. Após a deliberação favorável da assembleia, CIR e ISA pactuaram um processo de consulta com as lideranças e comunidades, e desde então todas as decisões sobre o projeto Cruviana são debatidas em reuniões que começam nos centros regionais, passam pela assembleia regional das Serras e, dependendo do caso, são submetidas à assembleia geral.

As preocupações mais frequentes relativas ao fornecimento de energia 24 horas por dia são o preço da energia, o risco de acidentes, as alterações na rotina da comunidade e no comportamento dos jovens, o impacto das obras, o barulho que seria produzido pelos geradores eólicos e o risco para a fauna de pássaros. Em resposta a estas preocupações estão previstos para 2014 a Análise do Risco Social e um estudo preliminar sobre os riscos, a capacitação de 20 eletricitistas indígenas e o monitoramento dos eventuais impactos para os pássaros.



Mário Nicácio, coordenador geral do CIR, na Assembleia dos Tuxauas da Região das Serras, que deliberou a favor da instalação das torres do Cruviana. Comunidade Maturuca, Maio de 2012



Dionito de Souza, ex-coordenador geral do CIR, na 39ª Ass. Geral dos Povos indígenas de Roraima, que deliberou a favor do estudo das energias alternativas. Comunidade Araçá, março de 2010

**“Apoiamos a pesquisa de alternativas energéticas de menor impacto ambiental, como a energia eólica e solar.”**

*(deliberações da 39ª Assembleia Geral dos Povos Indígenas de Roraima, março de 2010)*



**CONSELHO INDÍGENA  
DE RORAIMA (CIR)**  
www.cir.org.br

Organização indígena sem fins lucrativos que tem como objetivo a luta pela garantia dos direitos dos povos indígenas de Roraima. Está formado por oito conselhos regionais que congregam em torno de 220 comunidades indígenas, e abrange em sua área de atuação uma população de mais de 50.000 indígenas, das etnias Macuxi, Wapichana, Ingarikó, Patamona, Sapará, Taurepang, Wai-Wai, Yanomami e Yekuana, distribuídos em 34 terras indígenas que alcançam uma área de 10.344.320 hectares, o que representa 46% da superfície do estado de Roraima. O CIR é uma das organizações indígenas mais ativas no Brasil, com atuação em nível local, regional, nacional e internacional, e é hoje o principal interlocutor das comunidades indígenas do Estado de Roraima frente às autoridades e órgãos competentes.

**COORDENADOR GERAL:** Mario Nicácio, Wapichana, Terra Indígena Manoá-Plum, região da Serra da Lua, comunidade Plum. **VICE-COORDENADOR:** Ivaldo André, Macuxi, Terra Indígena Raposa Serra do Sol, região das Serras, comunidade Maturucá. **SECRETÁRIA DO MOVIMENTO DAS MULHERES INDÍGENAS:** Telma Marques, Taurepang, Terra Indígena Araçá, região do Amajari, comunidade indígena Mangueira.

**SEDE:** Av. Sebastião Diniz, 2630, Bairro São Vicente - 69303-475 - Boa Vista - Roraima. Telefone: (95) 3224-5761



**INSTITUTO  
SOCIOAMBIENTAL (ISA)**  
www.socioambiental.org

Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip), fundada em 22 de abril de 1994, por pessoas com formação e experiência marcantes na luta por direitos sociais e ambientais. Tem como objetivo defender bens e direitos coletivos e difusos, relativos ao meio ambiente, ao patrimônio cultural, aos direitos humanos e dos povos. O ISA produz estudos e pesquisas, implanta projetos e programas que promovam a sustentabilidade socioambiental, valorizando a diversidade cultural e biológica do país.

**CONSELHO DIRETOR:** Neide Esterci (presidente), Marina Kahn (vice-presidente), Ana Valéria Araújo, Tony Gross, Jurandir M. Craveiro Jr. **SECRETÁRIO EXECUTIVO:** André Villas-Bôas. **SECRETÁRIA EXECUTIVA ADJUNTA:** Adriana Ramos.

**ISA BOA VISTA:** Rua Presidente Costa e Silva, 116, São Pedro 69390-670 Boa Vista (RR) tel: (95) 3224-7068 fax: (95) 3224-3441. E-mail: isabv@socioambiental.org.

**ISA SÃO PAULO (SEDE):** Av. Higienópolis, 901, 01238-001, São Paulo (SP), tel: (11) 3515-8900 / fax: (11) 3515-8904. E-mail: isa@socioambiental.org



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO MARANHÃO (UFMA)**  
www.ufma.br

O Laboratório de Energias Renováveis (NEA) faz parte do Instituto de Energia Elétrica da Universidade Federal do Maranhão (IEE/UFMA). O NEA foi criado no ano 2000 com recursos CNPq/PTU e desde essa época concentra atividades de pesquisa e desenvolvimento de soluções nacionais para geração de energia a partir de fontes renováveis, com especial atenção aos sistemas isolados, com ênfase em energia solar fotovoltaica, eólica e marémotriz. Juntamente com Laboratório de Geração Distribuída, o NEA tem desenvolvido pesquisas relacionadas com o desenvolvimento de conversores e controle de sistemas de geração de energia utilizando fontes renováveis; conversores para interligar fontes renováveis à rede convencional; projeto de sistemas híbridos eólico - solar; avaliação de potencial marémotriz da região e geração distribuída no contexto de miniredes.

**COORDENADOR:** Luiz Antonio de Souza Ribeiro: (luiz\_ribeiro@dee.ufma.br); Osvaldo Ronald Saavedra (o.saavedra@eee.org) e José Gomes de Matos (gomes@dee.ufma.br). **EQUIPE DE PESQUISADORES:** José Eduardo Onoda Pessanha, José Gomes de Matos, Luiz Antonio de Souza Ribeiro, Osvaldo Ronald Saavedra. São Luís/MA. Fone: (98) 3272-9202