

## A economia dos ventos

**Energia eólica**  
*Instalação de aerogeradores é alternativa de renda para agricultores*

**TEXTO** SAMANTHA KLEIN

**FOTOS** FLÁVIO DUTRA

A energia eólica conquista espaço na matriz energética de forma acelerada e deve alcançar uma participação de 12% na produção do país até 2020. Os planos de expansão alimentam projetos em diversos estados brasileiros e também se consolidam como esperança de geração de renda para agricultores que tenham propriedades em áreas de interesse para a instalação dos aerogeradores.

A fonte limpa cresce na esteira da busca de diversificação e redução do uso de combustíveis fósseis. Ainda que seja relativamente pequena a contribuição, se comparada com a utilização mundial de petróleo, esse recurso pode colaborar para a diminuição das emissões de gases do efeito estufa, que hoje atinge a casa das 31 gigatoneladas de CO<sup>2</sup> lançadas na atmosfera anualmente, conforme o último relatório da Agência Internacional de Energia (IEA).

O Brasil tem colaborado para o crescimento do uso do recurso eólico por meio

da realização de leilões do governo federal para atrair mais investidores ao setor. Com a redução do preço do megawatt – cujo valor passou a ser semelhante ao do produzido por uma hidrelétrica –, os ventos se tornaram mais competitivos do que outras fontes alternativas. O Rio Grande do Sul, que também tem cooperado para o aumento da instalação dessa fonte, firmou contratos de novas usinas a serem instaladas até maio de 2018, na ordem de R\$7,3 bilhões. Por outro lado, ainda enfrenta problemas com o licenciamento ambiental para as torres de mais de cem metros de altura.

O país enfrenta, no entanto, o dilema da expansão de forma controlada, já que não pode sobrecarregar o sistema que hoje está em uso. Além disso, em meio ao entusiasmo pelo crescimento de uma fonte renovável, o controle sobre o impacto ambiental causado pelos empreendimentos ainda é considerado elementar.



# Energia do minuano



## Um bom negócio

João Alberto de Ávila Fernandes, produtor familiar de Santana do Livramento, não contava com uma renda extra quando resolveu escrever ao presidente da República a fim de solicitar um empréstimo do Banco do Brasil. Pode parecer, mas não é brincadeira. O pecuarista realmente redigiu e endereçou uma carta a Fernando Henrique Cardoso, em 1997, pedindo um financiamento rural para manter a propriedade com gado de corte e evitar a bancarrota. E o mais impressionante é que ele conseguiu o empréstimo, quitado recentemente com o auxílio da nova oportunidade que surgiu no campo.

O ensejo surgiu justamente a partir do que até então era considerado apenas uma “marca” meteorológica para o inverno e também uma evidência cultural da fronteira: o vento, colocado no mapa da literatura nacional pelo escritor Erico Verissimo com sua trilogia *O Tempo e o Vento*. O minuano, ar gelado de origem polar, se tornou gerador de energia quando começaram a ser implantados os cata-ventos na região da campanha. Esse vento de orientação sudoeste não é o único a soprar no estado, mas é o mais constante nos dias gélidos.

João Alberto recorda que não conhecia a tecnologia da geração de energia eólica até pouco tempo, mas se convenceu da importância do investimento em uma fonte limpa. “Um rapaz da Eletrosul veio nos explicar do que o projeto

tratava e por que a empresa pretendia instalar torres enormes na minha estância. No início, estava relutante e não acreditei que poderia ter rendimentos ao arrendar a terra para a colocação de aerogeradores. Então, pedi um cálculo do quanto valeria o hectare daqui a vinte anos e percebi que poderia ser um bom negócio”, sublinha o gaúcho de 83 anos.

A propriedade de João Alberto e da esposa Leda tem duas torres localizadas nos parques Cerro Chato III e Cerro Chato IV. O retorno mensal é de aproximadamente R\$850 por equipamento instalado. A rentabilidade contribui para a manutenção das despesas relativas à criação de animais. A chegada dos parques eólicos ainda tem favorecido a permanência da produção de gado para muitos produtores rurais ao evitar o abate. O roubo de gado, bastante comum na Fronteira Oeste, tem diminuído na região graças à segurança permanente no entorno das usinas eólicas.

## Expansão acelerada

A produção de energia eólica foi impulsionada a partir dos anos 2000 de forma gradativa em todo o mundo. O Brasil ingressou nesse processo em 2004, após um estudo que mostrou as principais regiões com capacidade para gerar energia a partir dos ventos. No primeiro Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, elaborado pelo Centro de Pesquisas em Energia Elétrica

(Cepel), o Nordeste e o Sul surgiram como as regiões de maior produtividade eólica.

Uma fonte limpa e renovável, porém com um elevado impacto econômico naquele momento. Foi então que o governo contratou 1GW de energia com subsídio para a compra através do Programa de Incentivo às Fontes de Energia Alternativas (Proinfa). Em termos econômicos, a energia eólica ainda era muito cara na metade da década passada. Enquanto o megawatt produzido por uma hidrelétrica custava aproximadamente R\$60, a mesma energia produzida por um cata-vento tinha um custo aproximado de R\$320. Impensável para um país como o Brasil.

Com a compra garantida pelo governo, surgiram os primeiros parques no país. Em 2006, foi a vez do complexo de Osório, da espanhola Enerfin. Três parques com capacidade para gerar 50MW cada um foram erguidos, modificando a paisagem do município, conhecido pela ventania constante. O primeiro parque de Palmares do Sul, também no Litoral Norte, foi inaugurado em dezembro de 2010. Um ano depois, os primeiros aerogeradores do Complexo de Cerro Chato, em Santana do Livramento, também começaram a gerar energia. Ainda em 2011, Palmares do Sul, teve mais duas usinas instaladas com um total de 22MW de potência.

O Rio Grande do Sul voa alto na produção projetada para os próximos quatro anos. A partir dos leilões já realizados no país, a projeção é de atingir a marca de 89 parques instalados até

maio de 2018. As regiões de maior produção serão o Chuí e Santa Vitória do Palmar, e a Fronteira Oeste, em Santana do Livramento, onde o Complexo do Cerro Chato está em expansão. No Extremo Sul, deverão ser implantados 205 geradores nos dois complexos com capacidade instalada de 400MW.

Atualmente, mais de 600MW estão instalados, mas a efetiva produção de energia é de aproximadamente um terço. O percentual se dá em função do aproveitamento dos equipamentos, segundo o gerente regional da Eletrosul, Maurício Carrilho. “A produtividade oscila entre 30% e 40% porque uma usina tem um fator de capacidade. Esse fator é determinado pela quantidade de aerogeradores em atividade, sendo que cada turbina instalada produz 2MW, porém nem sempre o vento é suficiente para gerar essa quantidade de energia. Existe o que chamamos de curva de potência, em que, de acordo com a velocidade de vento, teremos uma potência gerada. Na região da Fronteira Oeste, normalmente, temos o vento a uma velocidade de 7m/s. O mínimo para começar a girar as hélices são 3m/s. Quando o minuano sopra a 24m/s, o que equivale a uma tempestade, as máquinas param”, sublinha.

## Expansão contida

Especialistas asseguram que o Brasil tem capacidade para ter 20% da matriz energética



**Na foto maior, aerogerador instalado na localidade de Cerro Chato, em Santana do Livramento. Ao lado, o produtor familiar João Alberto de Ávila Fernandes, cuja propriedade tem duas torres que lhe garantem um rendimento mensal de R\$ 850 por equipamento**

## Sopram novos ares

Fruto de uma parceria entre a Eletrosul (49%) e o Fundo Rio Bravo (51%), o Complexo Eólico Geribatu, em construção na cidade de Santa Vitória do Palmar, é formado por 10 usinas eólicas. Com 129 aerogeradores instalados, o empreendimento terá 258 MW de capacidade instalada, mas garantia física de 108,9 MW médios. A previsão era de que a operação comercial começasse no primeiro semestre de 2014, mas o prazo foi transferido para o terceiro trimestre do ano. Também na região do Extremo Sul do estado, o Complexo Eólico Chuí é formado por seis parques. Parar atingir a potência de 144 MW, com garantia física de 59,85 MW médios, serão instalados 76 aerogeradores. A operação deve iniciar até o final deste ano. Em Rio Grande, haverá a instalação de 104,4 MW na Praia do Cassino, o que antecipou a necessidade de uma nova linha de transmissão a partir de Santa Vitória do Palmar até Nova Santa Rita. O Litoral Norte irá receber novos investimentos nos próximos anos, assim como o município de Viamão. A expectativa da Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento é de que a instalação dos parques gere dez mil postos de trabalho diretos durante a implantação, até 2018, e outros dois mil empregos a partir da operação.

## Redução de custos

Um dos empreendimentos em processo de implantação no RS está sendo pensado para prover o consumo interno de uma indústria. Essa é a proposta da Honda Energy, que está montando sua primeira usina em Xangri-lá, no litoral gaúcho. Toda a produção de energia será destinada para suprir a fábrica de veículos de Sumaré, em São Paulo.

“É premissa global da Honda buscar alternativas para reduzir os impactos ambientais de suas atividades. A empresa estabeleceu a meta de diminuir em 30%, até 2020, as emissões de CO2 de seus automóveis, motocicletas e produtos de força em comparação com os níveis obtidos em 2000. Após dois anos de estudos, percebemos que o melhor custo-benefício seria o investimento em energia eólica”, destaca o presidente da Honda Energy, Carlos Eigi Miyakuchi.

O empreendimento contará com nove turbinas de 3MW com capacidade instalada de 27MW. O resultado deverá ser a geração de 95.000 MW/ano, o equivalente ao consumo de energia de uma cidade cuja população seja de 35 mil pessoas ou à demanda de energia elétrica da planta de Sumaré, que possui capacidade instalada para a produção de 120 mil carros por ano. O investimento ainda deve reduzir em até 45% os custos com energia da Honda Automóveis do Brasil (HAB).

## Projeto na UFRGS

Alunos da Escola de Engenharia da Universidade montarão um pequeno aerogerador nos próximos meses. O equipamento será testado inicialmente em um túnel de vento para, posteriormente, ser instalado em uma área urbana. Conforme a professora Adriane Petry, o projeto já foi

aprovado pelo CNPq, mas depende da liberação dos recursos para sair do papel.

A pesquisadora ressalta que o objetivo é ultrapassar a escala artesanal de montagem de um cata-vento com a utilização da tecnologia aerodinâmica. “Os diferenciais desse projeto serão o gerador elétrico e a aerodinâmica das

pás. A forma da pá será matematicamente calculada para não perder potência na conversão do vento em energia – esse é o segredo do sucesso de uma máquina”, destaca Adriane. O estudo será realizado nos próximos três anos com alunos da graduação, mestrado e doutorado dos cursos de Engenharia.

baseada na energia proveniente dos ventos. Uma participação maior poderia ser um grande problema a ser solucionado em um prazo indeterminado, porque a malha de transmissão não comportaria a oscilação de geração de combustível a partir do vento, que naturalmente é variável.

A presidente da Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), Élbina Melo, destaca que o país tem linhas para transmitir a energia produzida, mas o sistema como um todo teria dificuldades na expansão massiva da fonte alternativa. “Não há atraso significativo na construção de linhas de transmissão no Rio Grande do Sul, já que todos os parques são instalados onde há possibilidade de carregar a força produzida para o Sistema Nacional Interligado (SIN). O que o Brasil precisa é aumentar a malha de transmissão. Haverá ainda três leilões de linhas de transmissão neste ano. A partir disso, serão três anos para montar a estrutura de transmissão, mas isso não resolve o problema do sistema como um todo no país”, destaca.

Gerente regional da Eletrosul, Maurício Carrilho destaca que o sistema tem limitações que não seriam superadas no médio prazo, caso o governo tivesse como meta a expansão mais robusta da energia eólica. “Se quisermos utilizar mais o vento, é fundamental realizar investimentos pesados no setor. Com a composição de 20% da matriz energética a partir da produção eólica, naqueles momentos de muito vento,

haverá uma enorme quantidade de despacho de energia por segundo. Por outro lado, nos dias de pouco vento, as regiões que produzem passarão a ser consumidoras; o sistema, portanto, precisa ser muito robusto para equilibrar a oscilação de produção de energia eólica. O atual sistema energético não aguentaria.”

Já a professora da Escola de Engenharia da UFRGS Adriane Petry acredita que o Brasil poderia utilizar ainda mais energia eólica, principalmente depois que o país passou pelo risco de apagão elétrico no último verão, por causa da redução dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas. “É fundamental haver outras fontes que garantam a energia, já que a eólica não é totalmente confiável, pois não há vento sempre. Mas acredito que seria possível aumentar o percentual para 30% de participação na matriz. Países muito menores, como a Espanha, Dinamarca e algumas regiões da Alemanha, têm esse percentual e conseguem manter o padrão de fornecimento de energia. Outros estados, como São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, que não apareciam nos estudos realizados no início dos anos 2000, estão mostrando potencial”, sustenta a pesquisadora.

### Crescimento sustentável

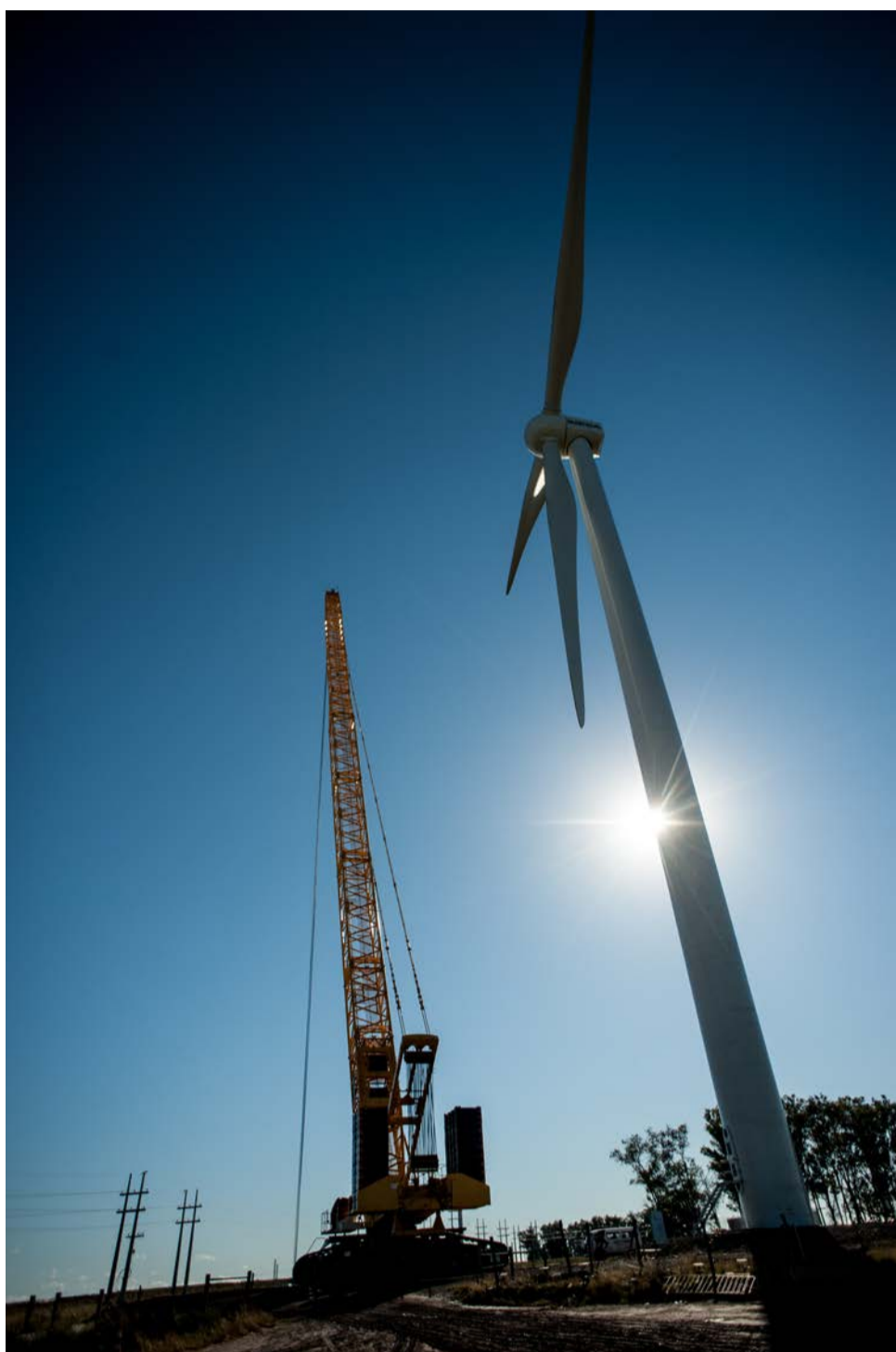
O aumento do uso da transformação do vento em energia útil tem crescido continuamente no país de forma sustentável e distante

de políticas estritamente de governo. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), ligada ao Ministério de Minas e Energia, colocou como meta a diversificação das fontes, com destaque para o potencial dos ventos.

Trabalhando com o tema há duas décadas, a professora Adriane Petry destaca diversos fatores que trouxeram investimentos para a área de geração eólica. Acidentes nucleares, como os de Chernobyl e de Fukushima, influenciaram a renovação da matriz energética não somente no Brasil, mas em todo o mundo. O alto custo da prospecção dos combustíveis fósseis, a disponibilidade limitada do petróleo e a dependência europeia do fornecimento de gás da Rússia também são causas para essa diversificação. “O vento está disponível na natureza, mas não pode ser concentrado, como acontece com um tonel de petróleo. Vejo que esse era o fator fundamental de vantagem dos combustíveis fósseis. Por outro lado, quando se vislumbra a possibilidade de escassez ou de aumento do custo para a exploração, crescem os esforços para buscar energias limpas. Acrescente-se a isso o fato de o petróleo ser uma matéria-prima, portanto, poupar para fabricar outros materiais é muito mais inteligente. Existe também a crescente resistência em relação à energia nuclear depois do acidente de Fukushima, o que impulsionou a matriz eólica na Europa e no Japão”, explica a pesquisadora.

O custo ambiental da utilização de combustíveis fósseis também é considerado, mesmo que compromissos das nações, como o Protocolo de Kyoto para a diminuição de emissões de CO2 na atmosfera, ainda estejam distantes de serem cumpridos. Com os 4,5GW já instalados no Brasil, que devem chegar a 8GW até o final do ano, mais de 3 milhões de toneladas de gás carbônico deixam de ser lançados anualmente. A instalação de hélices para a geração de energia elimina a emissão de CO2, o que contribui para a redução dos níveis de poluição.

China, Estados Unidos e Alemanha têm a maior capacidade instalada para a geração de energia a partir dos ventos. O Brasil está entre os quinze maiores produtores de energia eólica. Em menos de cinco anos, o país que mais contribui para a poluição no globo – em algumas cidades, como Pequim, Xingtai e Shijiazhuang, as pessoas mais vulneráveis precisam utilizar máscaras para sair de casa – saltou ao primeiro lugar na geração de energia eólica com mais de 90GW de potência. A própria produção em escala chinesa e a alta competitividade com as demais nações desenvolvidas explicam o rápido crescimento da fabricação de equipamentos e a criação de parques eólicos. Países como França, Espanha e Dinamarca também têm parcela significativa da matriz energética composta a partir das hélices aerodinâmicas.



# Impacto ambiental

*“Estamos vivendo um divórcio extremo entre os temas ambientais e econômicos. As demandas poderiam ser compatibilizadas, mas estão sendo silenciadas inclusive pelo Ministério do Meio Ambiente”*

**Paulo Brack**

*Biólogo e professor do Instituto de Biociências da UFRGS*

## Meio ambiente em questão

Os benefícios da utilização de alternativas limpas para a geração de energia em substituição aos combustíveis fósseis são inquestionáveis, porém nem todas as demandas ambientais estão resolvidas. Os ecologistas criticam a falta de regramento para a instalação de parques eólicos e temem o impacto sobre os ambientes mais vulneráveis.

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Fepam) está concluindo o zoneamento ambiental eólico do Rio Grande do Sul, cujo objetivo é ter áreas pré-licenciadas para o desenvolvimento dos parques, além do indicativo de quais regiões são propícias para a instalação dos cata-ventos. O estudo será alvo de audiência pública e poderá gerar polêmica. A possibilidade é de aceleração na concessão das licenças ambientais, o que é questionado pelos ambientalistas.

Professor da Universidade, o biólogo Paulo Brack critica a rapidez com que tem sido implementada a legislação ambiental para a energia eólica. Representante da Região Sul no Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), o ecologista fala que a resolução aprovada pelo órgão, em junho deste ano, facilita a construção de usinas sem qualquer critério para diminuir os danos ambientais.

A resolução estabelece normas para a instalação e o licenciamento de parques eólicos em terra. A ministra do Meio Ambiente, Izabella Teixeira, ressaltou que a medida “é de extrema importância para o país, porque trará segurança jurídica, atraindo investimentos para o setor elétrico e aumentando a participação de energia limpa na matriz elétrica do Brasil”.

O documento determina que cabe ao órgão licenciador local o enquadramento em relação ao impacto ambiental dos empreendimentos. Conforme o artigo 3.º da resolução, a medida se dá “considerando o porte, a localização e o baixo potencial poluidor da atividade”. Além disso, o licenciamento será concedido sem a obrigação da realização de Estudo de Impacto Ambiental e de Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), o que, na prática, agiliza o processo de liberação dos novos empreendimentos.

## Ameaça à paisagem natural

O professor Paulo Brack censura a iniciativa da Comissão Nacional de Meio Ambiente e resalta que as argumentações dos ecologistas não foram consideradas em nenhum momento da discussão sobre o marco regulatório. “Estamos vivendo um divórcio extremo entre os temas ambientais e econômicos. As demandas poderiam ser compatibilizadas, mas estão sendo silenciadas inclusive pelo Ministério do Meio Ambiente. Isso é resultado da pressão para facilitar a todo custo os empreendimentos”, sustenta.

Muitos aspectos de proteção ambiental foram deixados de fora da regulamentação para a instalação das torres eólicas. “Em Tramandaí, por exemplo, onde há cata-ventos, existem répteis e pequenos roedores que estão ameaçados de extinção. Esses animais sofrem com a implantação dos parques e podem desaparecer em breve. Além disso, solicitamos que o Conama determinasse que nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), o que inclui dunas e topos de morros, não houvesse a instalação dos parques. No entanto, nenhum apelo foi levado em consideração. O governo alega que tem pressa porque podemos ter apagões, só que mais uma vez o ambiente corre risco e o princípio da cautela não foi respeitado”, lamenta.

Outro aspecto é a modificação do solo

em função da instalação das torres com mais de cem metros de altura. Na região de dunas, a colocação das estruturas exige a retirada da areia para conferir estabilidade aos equipamentos, além de garantir a passagem de máquinas e caminhões no terreno.

O professor critica a medida e questiona a instalação das usinas eólicas nesses locais. “A paisagem está sendo descaracterizada com a instalação massiva desses equipamentos. O litoral não pode se tornar um paliteiro ao ar livre. As paisagens naturais estão sendo modificadas com a instalação de aerogeradores sem qualquer cuidado. Já é um problema sério no Ceará e está acontecendo no nosso estado também”, alerta.

## O longo caminho dos licenciamentos

Parte dos parques eólicos previstos para serem instalados no Rio Grande do Sul está com os cronogramas atrasados. É o caso do Parque do Chuí, que deverá ser inaugurado neste segundo semestre. Também houve atrasos na entrega dos parques de Cerro Chato VI e Ibirapuitã, em Santana do Livramento. Somente o licenciamento ambiental das usinas eólicas no Extremo Sul do estado demorou um ano e meio, quando a perspectiva de liberação é de menos de seis meses.

A Fepam reconhece que existem poucos funcionários para realizar o licenciamento das áreas escolhidas para a implantação das usinas. “O tempo de emissão de licença não depende somente da localização da região leiloadas. Reconhecidamente, temos limitações internas e administrativas por falta de pessoal, mas também existe a questão da qualidade da informação que vem do empreendedor, o que determina que um licenciamento seja mais ágil. Em muitos casos, temos de solicitar dados adicionais, tornando o processo mais longo”, considera a chefe do Departamento de Qualidade Ambiental da Fepam, Ana Rosa Bered.

A coordenadora argumenta que diversos aspectos ambientais são considerados para que as licenças sejam concedidas. Entre os impactos analisados estão a influência sobre a rota das aves migratórias, o ruído das pás e os danos à fauna, afóra o sombreamento e a perda de paisagens notáveis. “Além de um estudo prévio, solicitamos relatórios mensais de monitoramento após a instalação dos parques. Constatamos que há mortandade de aves e morcegos, porém não há tantos casos porque se propõe a escolha de locais que não sejam de interesse desses animais para reprodução ou rotas migratórias”, destaca.

Conforme o supervisor ambiental da Eletrosul em Santana do Livramento, Alex Gomes, existe um monitoramento mensal sobre o impacto em relação à fauna. Ele reconhece que algumas aves morrem ao se chocarem contra as hélices, mas argumenta que o índice é pequeno. Já quanto ao gado, os animais são pouco afetados pelo ruído dos aerogeradores e utilizam as torres como sombra. “No período de implantação dos parques, há uma fuga da fauna. Mas logo que essa etapa é finalizada, o monitoramento mostra um aumento das populações de mamíferos e pequenos impactos sobre os morcegos”, garante.

Outros problemas minimizados são aqueles que podem perturbar os moradores da região de uma usina eólica, segundo o engenheiro agrônomo. “Os primeiros aerogeradores instalados são da alemã Wobben Windpower e têm menos ruído que os da Impsa, que estão em processo de instalação no Cerro Chato. Mas com um vento de 8m/s, o barulho do próprio vento é maior que o das pás. Também procuramos evitar o chamado efeito estroboscópico, que é o da sombra do movimento das pás, o que causaria um incômodo constante aos residentes. Portanto, a distância mínima entre torres e casas é de 400 metros”, considera.