

Complexo Eólico

SERRA DAS ALMAS

RIMA Relatório de Impacto Ambiental
Setembro | 2026



Sumário

3	Apresentação
6	Sobre o projeto
24	Licenciamento Ambiental
28	Área de Estudo e Área de Influência
37	Diagnóstico Ambiental
95	Impactos Ambientais
107	Cenários Futuros
111	Programas Ambientais
117	Conclusão
119	Glossário
121	Equipe Técnica

01.

Apresentação



Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta à sociedade, de forma clara, acessível e objetiva, as principais informações e conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Complexo Eólico (CE) Serra das Almas, a ser parcialmente implantado nos municípios de Urandi, Licínio de Almeida e Jacaraci, no estado da Bahia. O documento busca demonstrar os possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos associados ao empreendimento, tanto positivos quanto negativos, sobre as áreas de influência do projeto.

O EIA e o RIMA são documentos elaborados para o processo de licenciamento ambiental, por especialistas de diversas áreas, que analisam um projeto e a região onde será instalado.

Como o EIA é um documento técnico e detalhado, a legislação brasileira exige que seja feito o RIMA, um relatório mais simples e acessível, com mapas, fotos, gráficos e ilustrações que ajudam na compreensão. Isso permite que a comunidade entenda os prós e contras do projeto e participe do processo de licenciamento ambiental com sugestões e críticas.

Os estudos realizados abrangem a análise do meio físico, incluindo aspectos relacionados ao ar, solo e recursos hídricos, do meio biótico, com avaliação da fauna e da vegetação, além do meio socioeconômico, considerando infraestrutura, economia, qualidade de vida e características sociais das comunidades e propriedades rurais da região.

A partir dessas avaliações, são identificadas as possíveis alterações decorrentes da implantação do empreendimento, bem como definidas medidas destinadas à prevenção, controle e mitigação dos impactos negativos. Os estudos também contemplam ações voltadas à potencialização dos benefícios ambientais, sociais e econômicos gerados pelo projeto. Nos casos em que os impactos não possam ser totalmente evitados, são propostas medidas compensatórias visando minimizar as perdas associadas.

O conteúdo do EIA e deste RIMA foi desenvolvido de acordo com o Termo de Referência emitido pelo INEMA, tendo por base as informações fornecidas pela PEC Energia, empresa responsável pelo projeto.

Quem quiser mais detalhes pode consultar o EIA, que fica disponível para o público após aprovação pelo órgão ambiental responsável (<http://www.inema.ba.gov.br/>).



As informações do RIMA estão organizadas por capítulos e temas, conforme apresentado a seguir:

- > **Sobre o projeto (caracterização do empreendimento)** - descrição básica do empreendimento, o que são complexos eólicos e sua importância para a região, as atividades a serem realizadas nas etapas de planejamento, construção e operação.
- > **Área de estudo** - apresentação do espaço físico delimitado para o levantamento e análise das condições socioambientais da região.
- > **Diagnóstico ambiental** - caracterização ambiental da Área de Estudo e apresentação das condições atuais do ambiente no meio físico, biótico e antrópico antes da implantação do projeto.
- > **Avaliação de Impactos Ambientais** - avaliação de quais impactos poderão ocorrer no ambiente com a instalação e operação do empreendimento.
- > **Programas ambientais e medidas mitigadoras** - apresentação das propostas para reduzir os efeitos indesejáveis dos impactos negativos e potencializar os positivos.

Boa leitura!



02.

Sobre o projeto



O que é um complexo eólico?

Um complexo eólico é um conjunto de equipamentos usados para gerar energia elétrica a partir do vento. Ele funciona por meio de grandes turbinas, chamadas aerogeradores, que têm pás semelhantes às de um ventilador. Quando o vento sopra, essas pás giram e produzem eletricidade.

A energia gerada é transportada por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN), que é uma rede de linhas de transmissão, subestações e distribuição para os lugares onde há o consumo da energia.





Objetivos e justificativas do projeto

O Complexo Eólico Serra das Almas tem como objetivo gerar energia elétrica a partir do vento, uma fonte renovável que não emite poluentes atmosféricos durante a operação. O projeto prevê 594 MW de potência instalada, distribuídos em 132 aerogeradores nos municípios de Urandi, Licínio de Almeida e Jacaraci, na Bahia. Toda a energia produzida será entregue ao Sistema Interligado Nacional, a rede que leva eletricidade para o país inteiro.

Por que o projeto se justifica

- > A região reúne condições naturais favoráveis: ventos regulares, com boas velocidades médias e direção predominante estável ao longo do ano.
- > Já existe infraestrutura instalada no entorno, incluindo estradas de acesso e linhas de transmissão em operação, o que reduz a necessidade de novas obras.
- > O empreendimento aproveita um território já estudado e parcialmente ocupado por parques eólicos em funcionamento, concentrando a geração em vez de abrir uma nova frente em área ainda intacta.
- > A geração eólica ocupa pouco espaço no solo em relação à energia que produz e permite que as atividades rurais continuem acontecendo no entorno das estruturas.
- > O projeto amplia a oferta de energia limpa em um momento de crescimento da demanda nacional, reduzindo a dependência de fontes que emitem gases de efeito estufa.

O projeto e as políticas públicas

Um empreendimento deste porte não existe isolado. Ele precisa estar alinhado com o que o país e o estado definiram como prioridade em energia, clima e meio ambiente. O quadro a seguir mostra essa relação.

POLÍTICA, PLANO OU PROGRAMA	O QUE ESTABELECE	COMO O PROJETO SE RELACIONA
Política Nacional do Meio Ambiente Lei Federal nº 6.938/1981	Estabelece que empreendimentos capazes de causar degradação ambiental só podem ser instalados mediante licenciamento.	O projeto é licenciado pelo INEMA e apresenta EIA e RIMA, como exige a legislação para empreendimentos de significativo impacto ambiental.
Política Nacional sobre Mudança do Clima Lei Federal nº 12.187/2009	Define o compromisso nacional de redução de emissões de gases de efeito estufa e aponta a ampliação das fontes renováveis como caminho.	A energia eólica não emite gases de efeito estufa durante a operação e substitui geração de origem fóssil na matriz nacional.
Plano Decenal de Expansão de Energia Empresa de Pesquisa Energética e Ministério de Minas e Energia	Planeja a expansão da geração e da transmissão de energia no país, com papel central para as fontes renováveis.	O projeto integra a expansão da geração eólica no Nordeste e se conecta ao Sistema Interligado Nacional por linhas de transmissão já existentes na região.
Política sobre Mudança do Clima do Estado da Bahia Lei Estadual nº 12.050/2011	Institui as diretrizes estaduais de enfrentamento às mudanças climáticas e de estímulo às fontes limpas de energia.	A Bahia é um dos principais polos eólicos do país. O projeto reforça essa vocação e contribui para as metas climáticas do estado.
Política Estadual de Educação Ambiental Lei Estadual nº 12.056/2011	Determina que empreendimentos licenciados desenvolvam ações de educação ambiental junto a trabalhadores e à comunidade.	O projeto prevê Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social, voltados tanto aos trabalhadores quanto aos moradores da região.

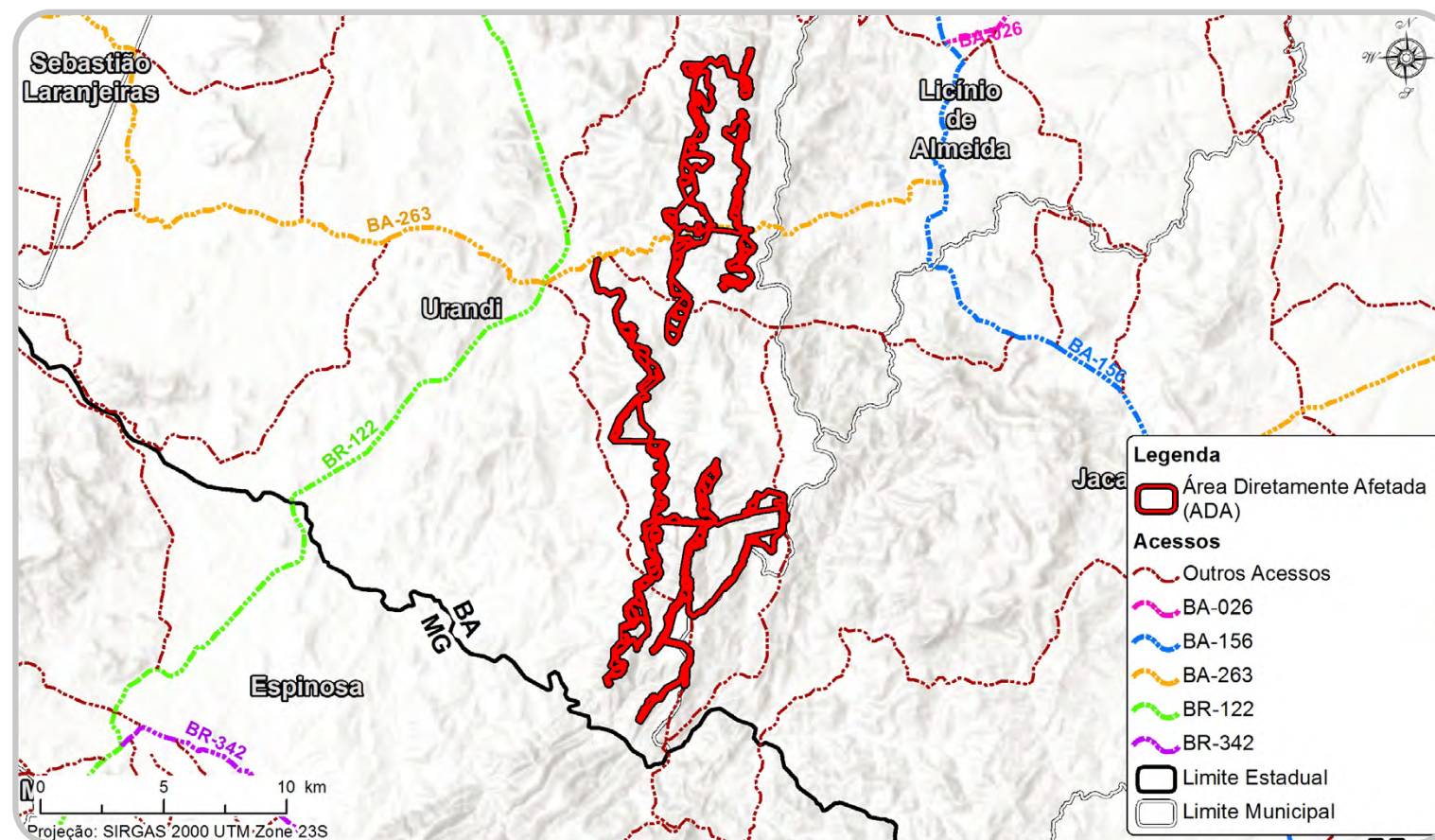
Além disso, projetos como este ajudam a estimular a economia local, valorizar as potencialidades da região, promover o uso consciente dos recursos naturais e apoiar o desenvolvimento regional de forma sustentável.

Onde será instalado o projeto e como chegar?

O CE Serra das Almas será construído na zona rural dos municípios de Urandi, Licínio de Almeida e Jacaraci no estado da Bahia, distantes aproximadamente 709 km da capital Salvador. O empreendimento será instalado dentro de uma área de 113 propriedades rurais, que estão em processo de arrendamento pelo empreendedor para a implantação do empreendimento.

O principal acesso ao CE se dá pela rodovia BR-324 em direção a Feira de Santana, seguindo pela BR116 sentido sul e passando pelas rodovias BA 026, em direção a Malhada das Pedras e depois, 264 km até o acesso externo do Complexo Eólico. O percurso total de Salvador ao CE Serra das Almas é de 709km.

Estrutura Viária



Como será o Projeto?

O Complexo Eólico Serra das Almas, objeto deste RIMA, está em fase de desenvolvimento. O projeto destes parques contará com **132 aerogeradores**, reorganizados em **20 parques eólicos**, totalizando uma **potência instalada total de 594 MW** e previstos para serem implantados em uma **área de 865,63 hectares**.

O empreendimento será composto pelas seguintes estruturas:

- > 22 Parques Eólicos , totalizando 132 plataformas de aerogeradores;
- > 02 Canteiro de Obras;
- > 02 Subestações;
- > Acessos internos, com extensão total de ± 127,09km;
- > Faixa de Servidão de RMT, com extensão total de ± 91,28 km.

Área de Obras no entorno das estruturas: espaço para recebimento, armazenamento temporário, organização e preparação dos componentes dos aerogeradores (como pás, torres, naceles e cubos) antes da sua montagem.

Estruturas provisórias serão recuperadas após a finalização da implantação do empreendimento.

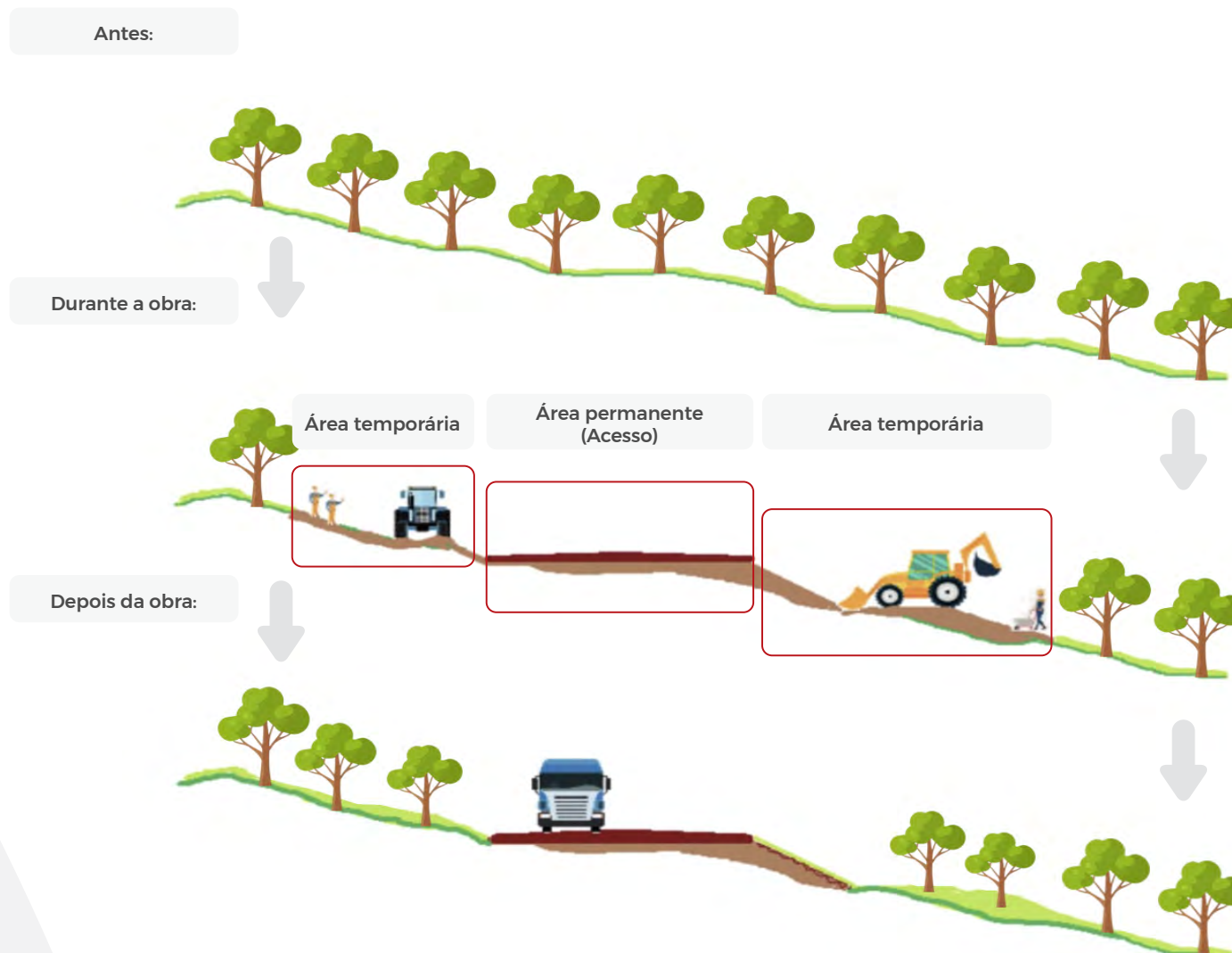
Municípios	Área (ha - %)	Aerogeradores	Parques
Urandi (BA)	852,13 ha (98,44%)	131	22
Jacaraci (BA)	13,50 ha (1,56%)	1	1
Licínio de Almeida (BA)	0 ha (0%)	0	0
Total Geral	865,63 ha (100%)	132	22 (*)

(*) Ao todo são 22 parques, porém um mesmo parque está localizado em mais de um município.

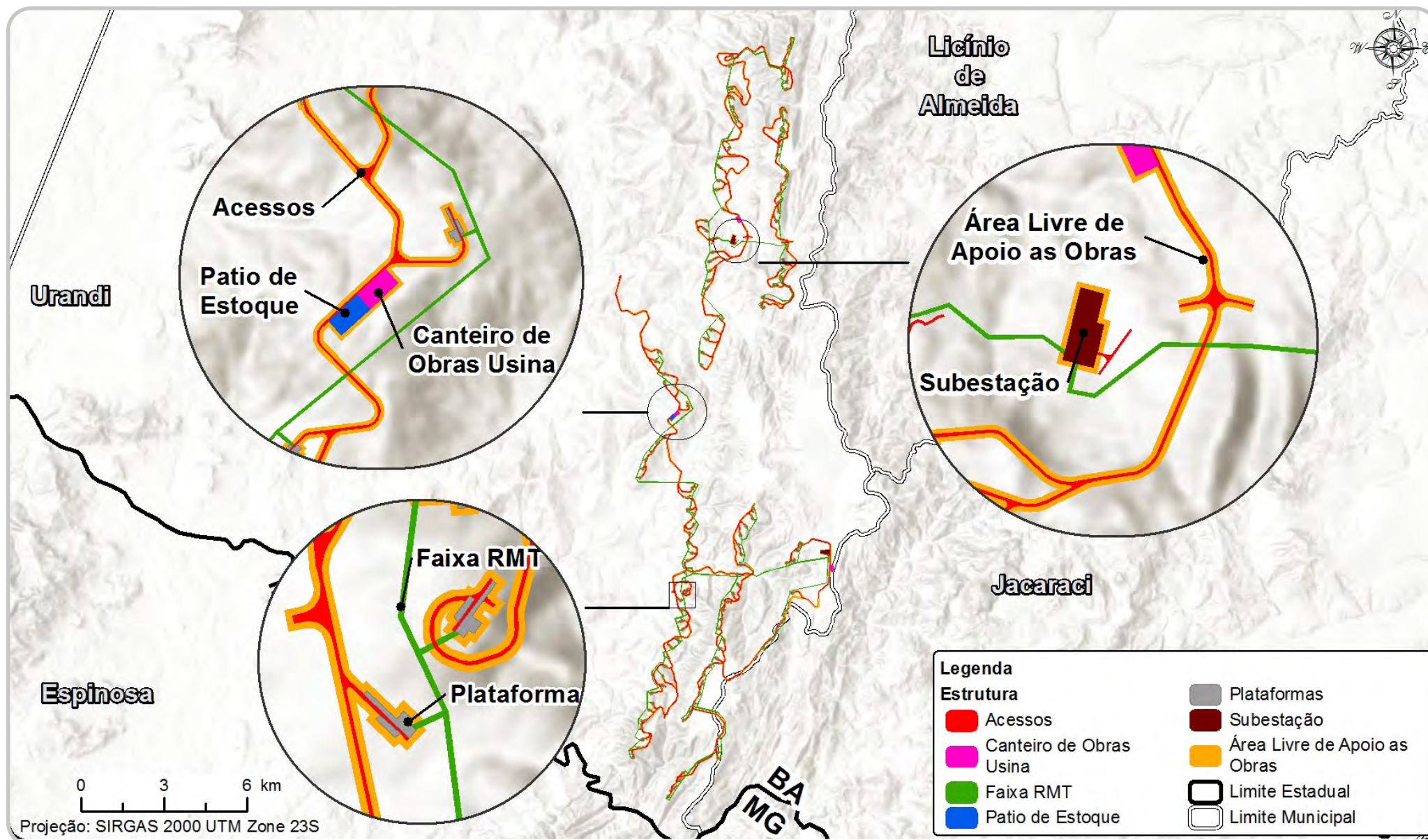
Estruturas	Área (Ha)	Área (%)	Quantidade
Buffer de Obra (Área Livre de Apoio às Obras) (*)	518,43	59,89	-
Faixa RMT	130,33	15,06	91,28 km
Acessos	129,40	14,95	127,09 km
Plataforma	72,66	8,39	132
Subestação	6,75	0,78	2
Canteiros de Obras (*)	6,05	0,70	3
Pátio de Estoque	2,01	0,23	1
Total Geral	865,63	100	-
Total Estruturas Permanentes	341,15	39	-
Total Estruturas Provisórias	524,48	61	-

Buffer de Obra (Área Livre de Apoio às Obras)

Área temporária utilizada somente durante a obra para viabilizar as atividades construtivas.



Arranjo Geral



Quem desenvolve o Projeto?



O projeto é desenvolvido pela empresa PEC Energia.

Razão Social

PEC ENERGIA S.A.

CNPJ

07.157.459/0001-49

Endereço

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1931, 4º andar – Jardim Paulistano, São Paulo - SP. Município: São Paulo

Endereço para correspondência

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1931, 4º andar – Jardim Paulistano, São Paulo - SP

Representante Legal

Gilberto Feldman

Pessoa de Contato:

Telefone

+55 (11) 3030.7280

E-mail

ambiental@pecenergia.com.br

Qual é o órgão ambiental responsável pelo processo de licenciamento?



O projeto será licenciado pelo INEMA, por se tratar de um projeto cujos impactos não ultrapassam os limites do estado da Bahia.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA

Endereço

5ª Avenida do CAB - Centro Administrativo da Bahia, Salvador - BA, CEP 41.745-004

Telefone

(71) 3118-4267

E-mail

inema@inema.ba.gov.br

Quem elaborou os estudos ambientais?



Maron Ambiental, empresa especializada na elaboração de estudos e projetos ambientais.

Razão Social

MARON AMBIENTAL LTDA.

CNPJ

35.030.383/0001-25

CTF IBAMA nº 6485045

Endereço

Av. Tancredo Neves, 274/BL B SL 430 – Caminho das Árvores - Salvador - BA. CEP 41.820-020

Contato

Alfredo Bastos de Paula

Telefone

(71) 3042-1581

E-mail

alfredo@maronconsultoria.com.br

Alternativas tecnológicas e locais do Projeto

Antes de definir como e onde um empreendimento será construído, é preciso comparar caminhos possíveis. Esse estudo tem dois lados.

As alternativas tecnológicas respondem a duas perguntas: por que gerar energia a partir do vento, e não de outra fonte, e que soluções técnicas foram adotadas no projeto para reduzir os impactos sobre o ambiente e sobre as pessoas.

As alternativas locais respondem a uma terceira: entre os arranjos possíveis para distribuir as estruturas no território, qual causa menos interferência sobre o meio físico, o meio biótico e as comunidades, mantendo o aproveitamento do vento.

No caso do Complexo Eólico Serra das Almas, essa comparação tem uma característica particular. O empreendimento já é licenciado desde 2015 e parte dele já está construída. O que se avaliou, portanto, não foi a escolha de uma região nova, mas a comparação entre o arranjo de estruturas já autorizado pelo órgão ambiental e um novo arranjo, redesenhado para se afastar das áreas mais sensíveis. As páginas seguintes mostram como essa comparação foi feita e por que o novo arranjo foi escolhido.



Por que um complexo eólico?

As fontes de energia não renováveis, como petróleo, carvão e gás natural, estão se esgotando e emitem poluentes. Por isso o mundo inteiro tem investido em fontes renováveis. A energia eólica é uma delas e traz vantagens claras em relação às demais: menor impacto ambiental, sem emissão de poluentes na operação, com pouca supressão de vegetação e ocupação reduzida do território; diversificação da matriz elétrica nacional, que deixa de depender apenas de hidrelétricas e termelétricas; tempo de construção relativamente curto, o que reduz a duração dos impactos de obra; e possibilidade de uso compartilhado do solo com atividades rurais, como pecuária e agricultura, que continuam acontecendo no entorno das estruturas.

Poluição

Menor impacto ambiental se comparada às outras fontes de energia não-renováveis (sem emissão de poluentes, pouca supressão de vegetação e reduzida ocupação territorial);

Menos impacto ambiental

Diversificação da matriz de energia elétrica nacional (o país passa a não depender só de usinas hidrelétricas e termoeletricas);

Diversificação de energia

Tempo relativamente curto de construção (menor impactos das obras);

Convívio com atividades rurais

Possibilidade de uso compartilhado do solo com outras atividades, como pecuária, agricultura, piscicultura, carcinicultura, entre outras.



Quais tecnologias foram escolhidas para reduzir impactos?

A escolha da fonte eólica é apenas o primeiro passo. Dentro do próprio projeto, várias decisões técnicas foram tomadas para reduzir o efeito das obras e da operação sobre o ambiente e sobre quem vive na região.

SOLUÇÃO ADOTADA	O QUE ELA FAZ
Máquinas maiores, menos aerogeradores	O projeto trocou o modelo de aerogerador previsto na licença anterior por um modelo mais potente, o Vestas V163 de 4,5 MW, com 163 metros de diâmetro de rotor e torre de 120 metros. Cada máquina gera mais energia, o que permitiu reduzir o número de aerogeradores de 185 para 132. Menos torres significa menos fundações, menos plataformas e menos acessos abertos.
Serrilhamento das pás	As pás podem receber um acabamento serrilhado na borda de fuga, a parte de trás da pá. Esse recorte quebra a turbulência do ar que passa pela pá e reduz o ruído aerodinâmico, aquele som contínuo que o vento produz ao atravessar a turbina em operação.
Modos de operação com ruído reduzido	Os aerogeradores podem operar em modos que limitam a rotação em determinadas condições de vento e horários. A potência gerada cai um pouco, mas o ruído percebido nas residências próximas diminui. Esse ajuste é definido a partir dos resultados da modelagem de ruído.
Proteção à fauna alada	Para reduzir o risco de colisão de aves e morcegos com as pás, o projeto prevê sinalização adequada das torres, critérios de iluminação que evitam atrair insetos e, por consequência, morcegos, e acompanhamento contínuo pelo Programa de Monitoramento e Proteção à Fauna, que indica ajustes na operação quando necessário.
Proteção contra eletrocussão	A rede elétrica interna de média tensão recebe soluções construtivas que evitam a eletrocussão de aves, como espaçamento adequado entre condutores e isolamento nos pontos de maior risco.
Drenagem e controle de erosão	O projeto prevê sistema de drenagem nas plataformas e nos acessos, dimensionado para conduzir a água da chuva sem concentrar o escoamento. É a principal medida para evitar que a movimentação de terra vire processo erosivo e que o sedimento chegue aos cursos d'água.
Reaproveitamento de estruturas existentes	O projeto utiliza acessos, subestações e demais estruturas já implantadas para os parques Serra das Almas I a VI, que já estão em operação. Isso evita abrir novas frentes de obra onde já existe infraestrutura disponível.

Como foi selecionado o local (alternativas locacionais)?

O Complexo Eólico Serra das Almas tem licença ambiental desde 2015. Ao longo dos anos o projeto passou por ajustes, e parte dele já foi construída. Quando o empreendedor decidiu revisar o arranjo dos parques que ainda não foram implantados, surgiu a pergunta central deste estudo: manter a disposição de estruturas já autorizada pelo órgão ambiental, ou redesenhá-la?

Foram então comparadas duas alternativas de local para as estruturas do empreendimento.

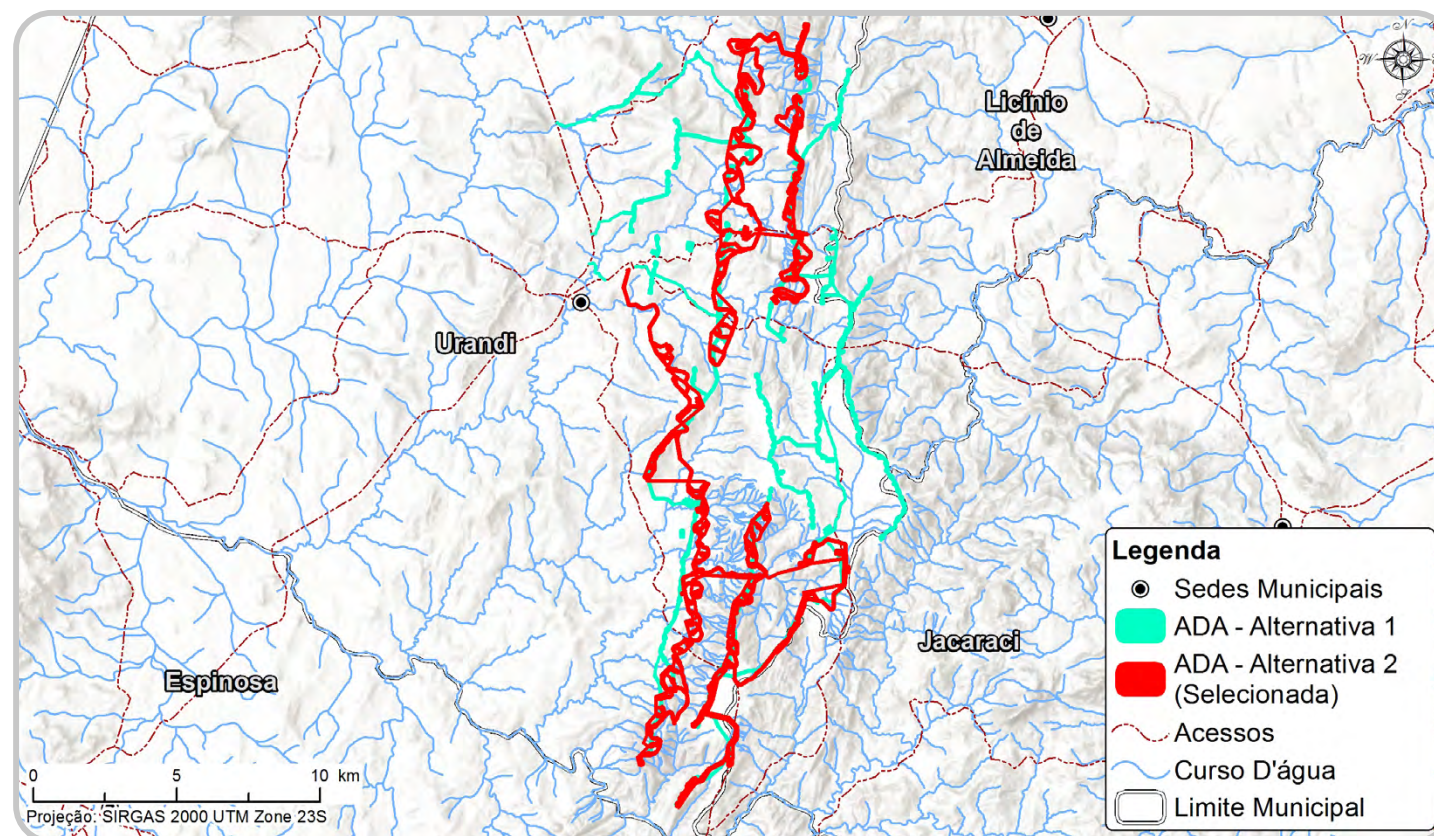
Alternativa 1

Arranjo licenciado: A distribuição de estruturas autorizada pela Portaria INEMA nº 23.666, de 07/08/2021: 185 aerogeradores em 38 parques, ocupando 465,04 hectares.

Alternativa 2

Arranjo atual (selecionada): A distribuição redesenhada para este estudo: 132 aerogeradores, com máquinas mais potentes, ocupando 865,63 hectares. A área total é maior porque passou a incluir faixas de servidão da rede de média tensão e áreas de apoio às obras que não estavam previstas antes, mas as posições das torres foram deslocadas para longe das áreas mais sensíveis.

Alternativas Locacionais



Como a comparação foi feita

A comparação utilizou o Mapa de Restrições Ambientais, que reúne as limitações do terreno para o CE Serra das Almas — incluindo moradias, comunidades locais, áreas protegidas e regras de segurança. Cada opção foi avaliada por esses critérios, e não só pela parte técnica, como mostra o resultado a seguir.

Comparação entre as duas alternativas de local

O quadro compara as duas alternativas nos três meios estudados. Os valores mostram por que o novo arranjo foi selecionado.

CRITÉRIO	ARRANJO LICENCIADO	ARRANJO ATUAL	OBSERVAÇÃO
MEIO FÍSICO			
Aerogeradores dentro de Área de Preservação Permanente	3	0	Nenhum aerogerador do novo arranjo em APP.
Cavidades naturais na área ou no raio de 250 metros	0	0	Nenhuma das alternativas interfere em cavidades.
Intervenção em curso d'água (km)	5,56	12,08	A extensão aumentou porque passou a contar a rede elétrica, mas os trajetos foram desviados para longe de nascentes e da água que a comunidade usa.
MEIO BIÓTICO			
Interferência em unidade de conservação	Não	Não	Nenhuma das alternativas atinge unidade de conservação. A mais próxima fica a cerca de 20,5 km.
Interferência em área de importância para aves migratórias	Não	Não	A área não se sobrepõe a rotas migratórias.
Sobreposição com área prioritária para conservação da biodiversidade	Sim	Sim	As duas alternativas passam parcialmente na área de Importância Biológica Muito Alta (CA 275). O novo arranjo afastou as torres dos topos de morro, de maior importância biológica e de recarga hídrica.
Intervenção em Reserva Legal (ha)	32,81	86,93	O aumento decorre da ampliação da área total e da atualização da base de Reserva Legal do CEFIR.
MEIO SOCIOECONÔMICO			
Edificações atingidas	76	33	Redução de 43 edificações. Das 33 restantes, 24 estão em propriedade já arrendada pelo empreendimento.
Propriedades rurais afetadas	125	113	Doze propriedades deixaram de ser atingidas, mesmo com o aumento da área total. O projeto ficou mais concentrado no território.
Sítios arqueológicos a menos de 100 metros	1	0	O novo arranjo se afastou do sítio Caboclo Boiadeiro.
Interferência em terras quilombolas ou indígenas	Não	Não	Nenhuma das alternativas interfere. A comunidade quilombola mais próxima fica a cerca de 71 km.

A alternativa selecionada

O arranjo escolhido ocupa mais terreno, mas protege as áreas mais críticas: elimina torres em APPs e nos topos de morro, afasta-se de sítios arqueológicos e reduz pela metade as casas afetadas. O espaço extra será usado apenas durante as obras e recuperado depois.

Por dentro do Projeto (Fases e Componentes do Projeto)

ESTUDOS E PROJETOS

- > Estudos Básicos
- > Projetos Básicos do Complexo Eólico
- > Início das tratativas fundiárias / arrendamento de terras
- > Estudos Ambientais

IMPLANTAÇÃO

- > Contratação de Empreiteiros e Mão De Obra
- > Instalação dos Canteiros de Obras, Usina De Concreto, Pátio de Estocagem e demais estruturas de apoio
- > Mobilização de Equipamentos e Materiais
- > Limpeza da Área/Supressão Vegetal
- > Melhoria/Construção das Vias de Acesso Externas
- > Construção das Vias de Acessos Internos e Plataformas
- > Construção da Subestação e Casa de Controle
- > Construção das Fundações e das Bases dos Aerogeradores
- > Montagem dos Aerogeradores
- > Montagem Elétrica
- > Cabeamento Elétrico
- > Interligação Elétrica
- > Testes Pré-Operacionais e Comissionamento
- > Desmobilização da Obra

OPERAÇÃO

- > Funcionamento dos aerogeradores, geração e transmissão de energia

Fase de Planejamento

A fase de Planejamento contempla:

- > a divulgação, pelo empreendedor, da intenção de fazer o projeto,
- > o início do processo de Licenciamento Ambiental,
- > a regularização fundiária das áreas de interesse e negociações com os proprietários.

Nessa etapa que é elaborado um Mapa de Restrições Ambientais (MRA) para embasar o arranjo geral do projeto e evitar interferências em elementos restritivos, sempre que possível.

O MRA analisa diversos atributos, dentre eles:

- > Propriedades Rurais (CAR)
- > Edificações e Áreas Urbanas
- > Comunidades Quilombolas e de Fundo de Pasto
- > Assentamento do INCRA
- > Propriedades Rurais (CAR)
- > Áreas de Direito Minerário (DM)
- > Cavidades mapeadas pelo CECAV
- > Cavidades mapeadas pelas atividades de campo
- > Sítios Arqueológicos
- > Áreas de Direito Minerário (DM)
- > Áreas de Preservação Permanente (APP)
- > Áreas Prioritárias para Conservação e Unidades de Conservação (UC)
- > Áreas de Mata Atlântica (Lei 11.428/2006)
- > Áreas de Segurança Aeroportuária
- > Áreas de Preservação Permanente (APP)

Os estudos técnicos realizados para viabilizar o CE Serra das Almas consideraram as variáveis ambientais, sociais e econômicas da região. Esses estudos fundamentaram o planejamento do projeto, garantindo que os impactos fossem mitigados e que os benefícios sociais e econômicos fossem amplificados.

Foram delimitadas as áreas que serão diretamente afetadas pelo projeto e as que somente terão influência indireta dos impactos. Essas áreas estão descritas no item de Diagnóstico Ambiental do RIMA.



Fase de Implantação

A fase de implantação contempla a mobilização de funcionários e máquinas (caminhões, escavadeiras, guias, etc.), materiais e equipamentos, além de ações iniciais com preparação do terreno para instalação de canteiros de obras e aerogeradores, implantação/adequação de vias de acesso, fontes de água e depósitos de entulhos.



A fase de implantação terá duração estimada de 19 meses e as atividades incluem:

- > mobilização de funcionários, máquinas (caminhões, escavadeiras, etc), materiais e equipamentos;
- > instalação dos canteiros de obras;
- > supressão da vegetação para abertura dos acessos, plataformas dos aerogeradores e demais estruturas de apoio as obras;
- > implantação ou melhoria de vias de acesso externas e internas;
- > instalação de sistema de drenagem nas áreas dos aerogeradores e acessos para escoamento das águas superficiais;
- > construção das fundações e bases dos aerogeradores;
- > montagem das torres e dos aerogeradores (montagem mecânica);
- > cabeamento elétrico e interligação elétrica.

Estão previstos até 915 trabalhadores no pico da obra (no 11º mês) – operadores de máquinas, montadores de estruturas e operários da construção civil.

Fase de Operação

A fase de operação dos parques eólicos é o período de menores intervenções, sendo constituída principalmente pelas operações de manutenção, feitas normalmente por uma equipe reduzida e envolvendo mobilizações maiores somente em casos excepcionais, como, por exemplo, substituição de pás em caso de avarias. Eventualmente pode ser necessário realizar manutenção dos acessos internos e/ou externo, os quais permanecerão sendo utilizados durante a etapa de operação, embora com tráfego pequeno e eventual.



03.

Licenciamento Ambiental

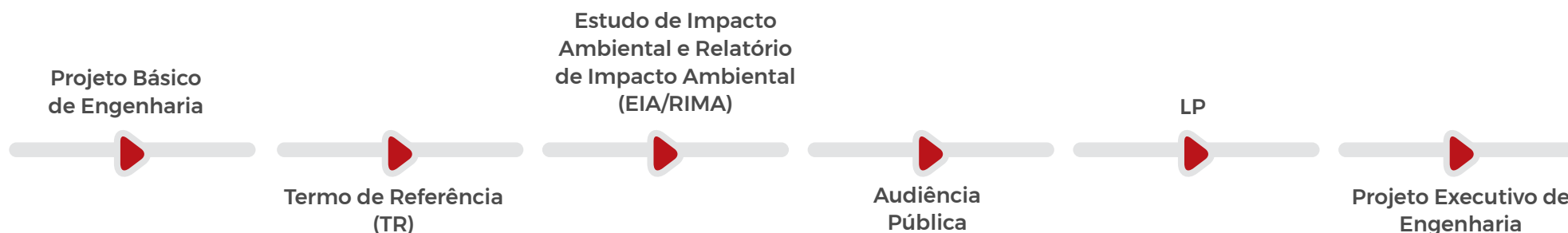


COMO OCORRE O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) sendo a maneira pela qual o órgão ambiental avalia se um projeto é ambientalmente viável. É o órgão quem autoriza a localização, instalação e operação de empreendimentos e atividades que utilizam de recursos ambientais ou daqueles que, de alguma maneira, podem causar degradação ambiental.

Assim, para a construção de empreendimentos que causam significativo impacto ambiental, tal como o Complexo Eólico Serra das Almas, a legislação brasileira exige que o empreendedor obtenha a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO) junto ao órgão ambiental competente, que nesse caso é o INEMA.

LINHA DO TEMPO DO LICENCIAMENTO



Licença Prévia (LP)

É solicitada na fase de planejamento do empreendimento e comprova se o projeto é socioambientalmente viável ou não. É emitida após a aprovação do EIA/RIMA.

▶ **LA (Licença de Alteração)** - quando houver alterações no projeto. Emitida quando houver necessidade de modificar características do empreendimento já licenciado, como ampliação de área, mudanças de layout, tecnologia ou outras alterações que possam gerar impactos ambientais diferentes dos previamente avaliados.

Licença de Instalação (LI)

Autoriza o início das obras, sendo emitida após a aprovação do Plano Básico Ambiental (PBA), que apresenta as medidas para mitigar os impactos do projeto. Como a implantação do projeto implicará em supressão de vegetação, será necessário também realizar um Inventário Florestal, que traz as informações necessárias para obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

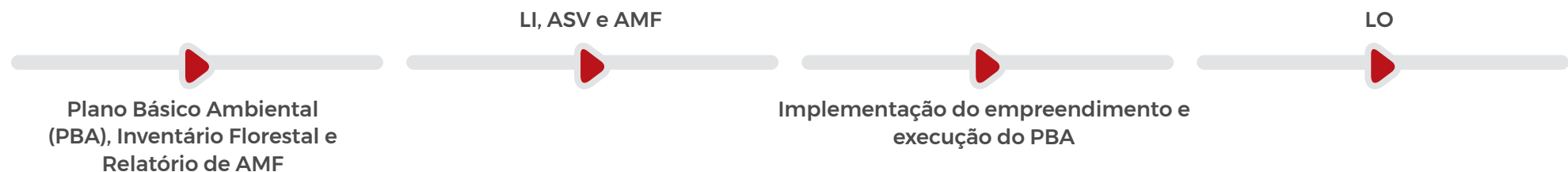
Licença de Operação (LO)

Autoriza o início do funcionamento do projeto, e somente é emitida depois de atendidas todas as exigências ambientais estabelecidas na LP e na LI.

INVENTÁRIO FLORESTAL é um estudo que identifica as áreas de vegetação nativa a serem suprimidas, com os tipos de plantas existentes, a quantidade, a área total e o volume de madeira a ser suprimida.

AMF (AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DA FAUNA) é uma autorização para a captura, coleta, transporte, manipulação e destinação de animais durante a fase de obras do projeto (especialmente durante a supressão da vegetação).

LINHA DO TEMPO DO LICENCIAMENTO



A história do licenciamento do CE Serra das Almas

O Complexo Eólico Serra das Almas não é um projeto novo. Ele é licenciado pelo INEMA desde 2015 e, desde então, passou por várias revisões, sempre com autorização do órgão ambiental. Parte do complexo já está construída e em operação. O estudo apresentado agora acompanha um pedido de Licença de Alteração para os parques que ainda não foram implantados.

QUANDO	O QUÊ	DETALHE
14/01/2015	Licença Prévia	Portaria INEMA nº 9.081: Processo nº 2013.001.001831. Autoriza a localização de 6 parques eólicos, com 81 aerogeradores e 149,85 MW.
16/08/2016	Licença de Alteração	Portaria INEMA nº 12.224: Processo nº 2016.001.000890. Amplia para 14 parques, 168 aerogeradores e 386,4 MW.
02/07/2020	Renovação da Licença Pré-via	Portaria INEMA nº 20.949: Processo nº 2019.001.006432. Renova a licença, sem alterar potência, número de parques ou de aerogeradores.
07/08/2021	Licença de Alteração	Portaria INEMA nº 23.666: Processo nº 2021.001.003061. Amplia para 44 parques, 233 aerogeradores e 1.444,6 MW, com troca do modelo de máquina.
26/08/2022	Desmembramento	Portaria INEMA nº 26.819: Processo nº 2022.001.005509. 6 parques, com 48 aerogeradores, tornam-se empreendimentos independentes e passam a outro proprietário. Esses parques já foram implantados.
2024 e 2025	Novo pedido de Alteração	Requerimento nº 2024.001.107382/INEMA/REQ e processo nº 2025.001.000427/INEMA/LIC-00427. Apresentação do EIA e deste RIMA, referentes ao novo arranjo: 132 aerogeradores e 594 MW.
08/2026	Termo de Referência	O INEMA emite o Termo de Referência que define o conteúdo mínimo do EIA e do RIMA deste pedido de alteração.
09/2026	Estudos Ambientais	Protocolo dos estudos em atendimento ao Termo de Referência.
Próxima Etapa	Audiência Pública	Apresentação do estudo à população, com espaço para dúvidas, críticas e sugestões.
Em Seguida	Análise e Decisão	O INEMA analisa o estudo, considera as contribuições da audiência e decide sobre a Licença de Alteração.

04.

Área de Estudo e Área de Influência



Duas coisas diferentes: onde se estuda e até onde o impacto chega

Este capítulo trata de dois conjuntos de áreas que costumam ser confundidos, mas que têm funções distintas no estudo ambiental.



Área de Estudo

As áreas de estudo são definidas no início do trabalho. Elas delimitam onde os técnicos foram a campo, onde coletaram dados e onde pesquisaram informações. São uma escolha de método: servem para garantir que o levantamento cubra tudo o que precisa ser conhecido. Existem duas, a Área de Estudo Regional e a Área de Estudo Local.

Áreas de Influência

As áreas de influência só podem ser definidas depois, quando os impactos já foram identificados e avaliados. Elas delimitam até onde os efeitos do empreendimento efetivamente alcançam. São um resultado do estudo, e não um ponto de partida. Existem três, a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta.

A diferença importa porque uma área de estudo pode ser bem maior do que a área que sofre impacto. O fato de um município ter sido estudado não significa que ele será afetado pelo empreendimento.



ÁREA DE ESTUDO REGIONAL

MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Meios físico e biótico: abrange os elementos naturais da região, como relevo, solos, recursos hídricos, vegetação e fauna, permitindo analisar efeitos cumulativos e sinérgicos em escala regional.

MEIO SOCIOECONÔMICO

Meio socioeconômico: corresponde aos municípios de Urandi, Licínio de Almeida e Jacaraci, onde estão os serviços, o comércio e a mão de obra que se relacionam com o projeto.

ÁREA DE ESTUDO LOCAL

MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Meios físico e biótico: compreende a área diretamente relacionada à implantação do empreendimento e seu entorno imediato, onde podem ocorrer os impactos mais diretos.

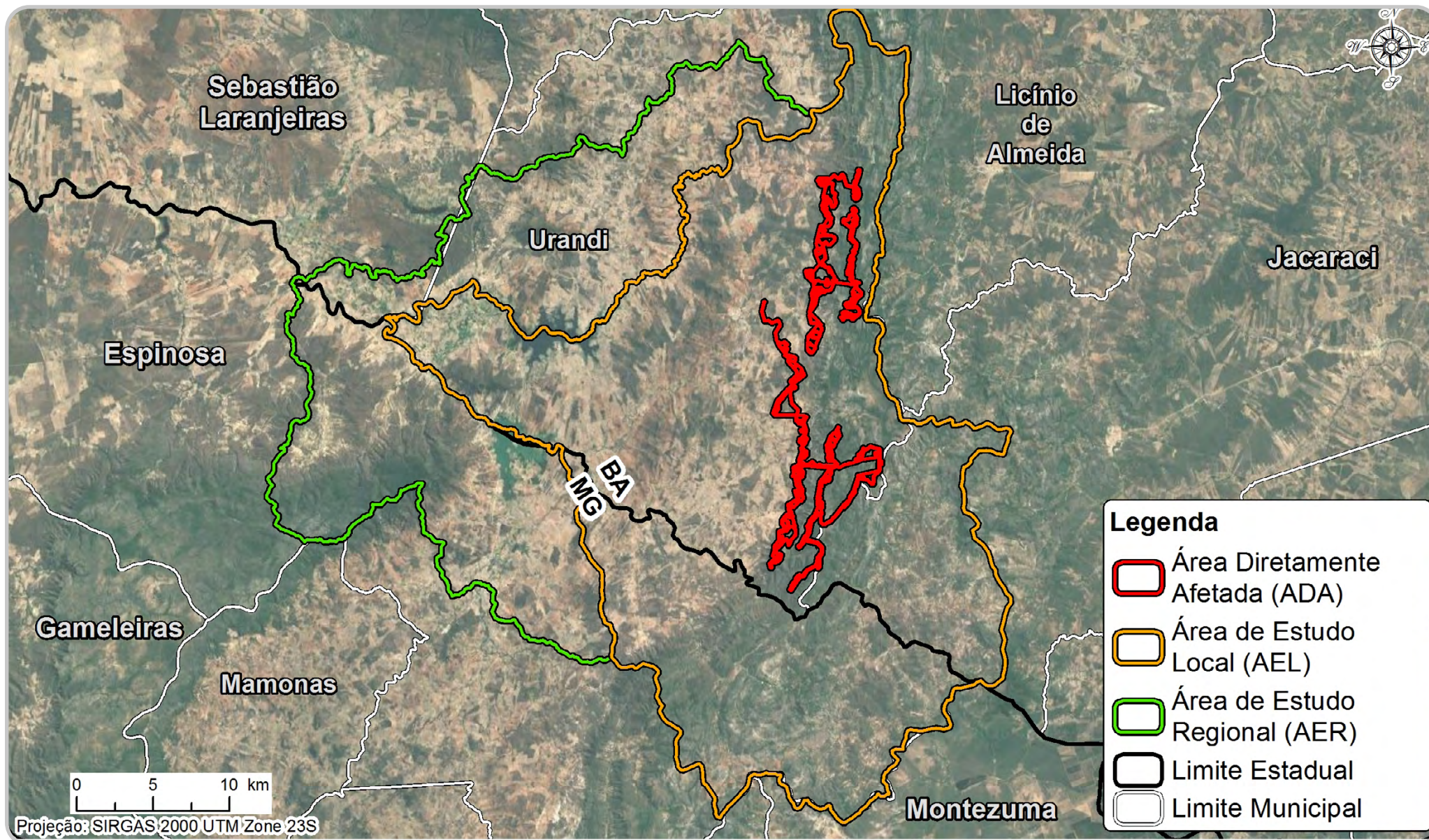
MEIO SOCIOECONÔMICO

Meio socioeconômico: reúne as comunidades rurais mais próximas das estruturas, que têm maior interação com as atividades do projeto.

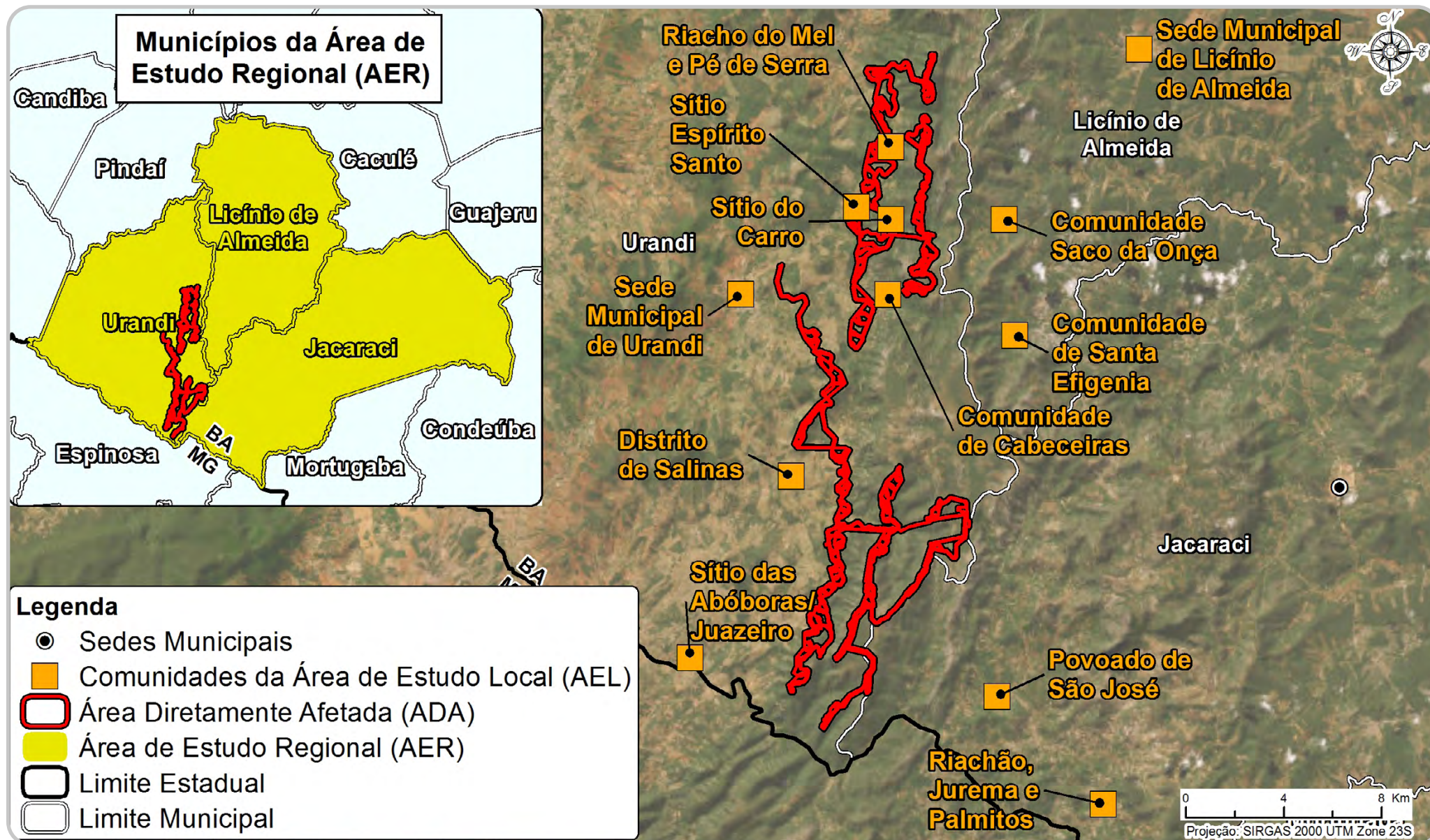
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Corresponde às áreas destinadas à implantação das estruturas do empreendimento, incluindo aerogeradores, acessos internos, canteiros de obras, subestação, linhas de transmissão e demais componentes necessários ao funcionamento do complexo eólico.

Área de Estudo do Meio Físico e Biótico



Área de Estudo do Meio Socioeconômico



Áreas de influência do empreendimento

Para definir a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII), o estudo considerou inicialmente duas áreas analisadas durante o diagnóstico ambiental: a Área de Estudo Regional (AER), que abrange uma região mais ampla e permite compreender o contexto socioeconômico e territorial dos municípios envolvidos, e a Área de Estudo Local (AEL), correspondente à área mais próxima do empreendimento, onde foram realizados levantamentos detalhados sobre o meio físico, biológico e as comunidades locais.

A partir dessas áreas de estudo e da avaliação dos impactos ambientais identificados para o Complexo Eólico Serra das Almas, foram definidas as áreas onde os impactos podem ocorrer de forma direta ou indireta ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento.

Meio	AID - Área de Influência Direta	
Físico e Biótico	Corresponde às áreas mais próximas das estruturas do empreendimento, incluindo aerogeradores, acessos internos, plataformas, áreas de apoio e demais estruturas associadas ao complexo.	
	Nessa área podem ocorrer alterações diretas no solo, drenagem, vegetação, qualidade do ar, níveis de ruído e habitats da fauna, além de mudanças mais imediatas na dinâmica ambiental local.	
Socioeconômico	A delimitação da AID considerou principalmente as bacias hidrográficas locais e os ambientes situados no entorno direto das áreas de implantação.	
	A AID do meio socioeconômico reúne as localidades e comunidades mais próximas do empreendimento, onde os efeitos das obras e da operação tendem a ser percebidos de forma mais direta. Foram incluídas na AID as comunidades de: • Saco da Onça; • São José; • Sítio das Abóboras/Juazeiro; • Riachão, Jurema e Palmitos; • Distrito de Salinas; • Santa Efigênia; • Cabeceiras; • Riacho do Mel e Pé de Serra; • Sítio do Carro; • Sítio Espírito Santo.	Também fazem parte da AID as sedes municipais de Licínio de Almeida e Urandi, além das edificações localizadas dentro da zona de exclusão de 400 metros dos aerogeradores. Nessas áreas podem ocorrer alterações relacionadas ao aumento do tráfego, circulação de trabalhadores, mudanças na paisagem, interferências nas atividades rurais e maior demanda por serviços.

Meio

AII – Área de Influência Indireta

Físico e Biótico

Corresponde à Área de Estudo Local (AEL), abrangendo áreas que, mesmo sem sofrer intervenções diretas, podem apresentar efeitos indiretos relacionados à movimentação da fauna, conectividade dos habitats, dinâmica hídrica e processos ecológicos regionais.

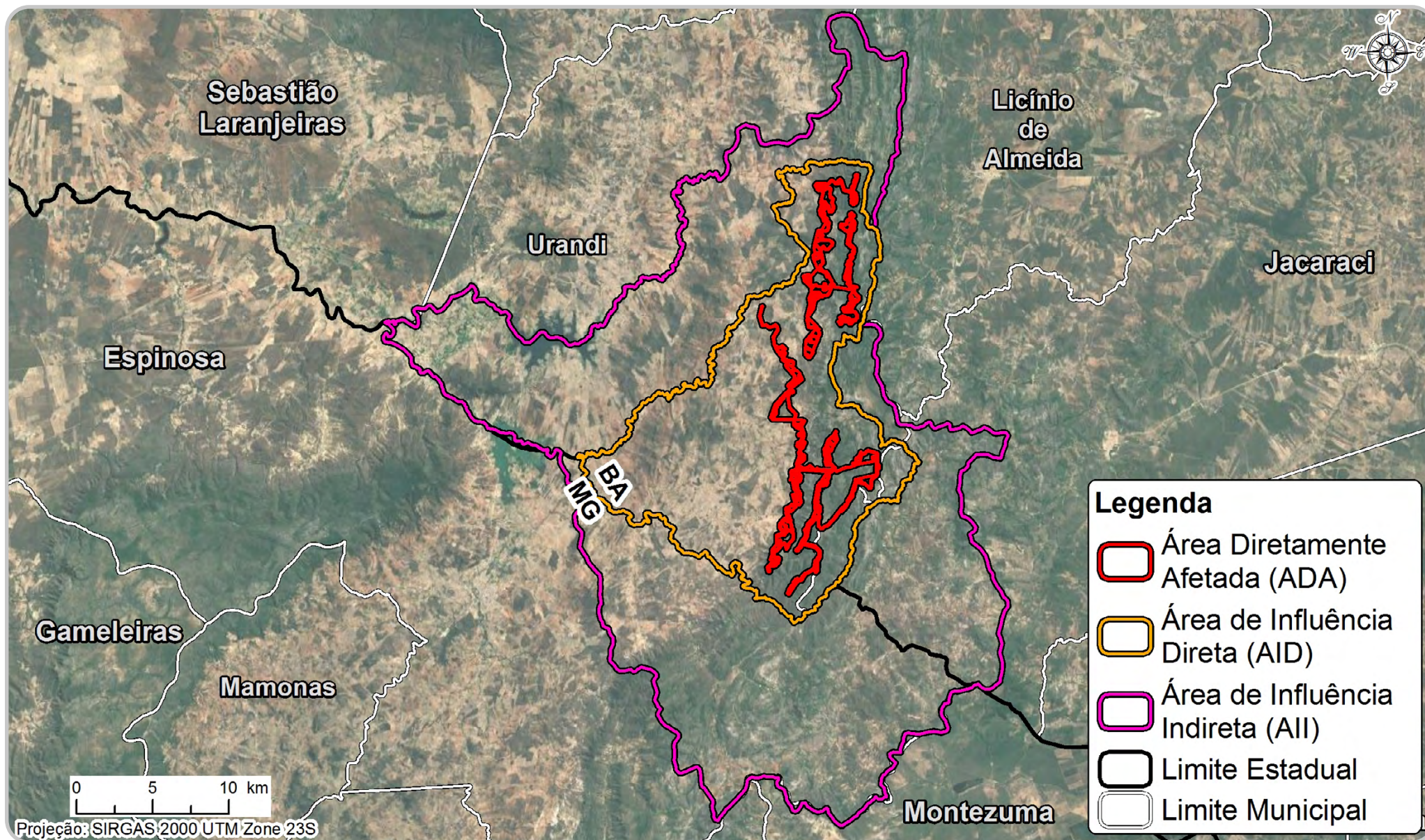
Coincide com a Área de Estudo Regional (AER), abrangendo os municípios de Licínio de Almeida, Urandi e Jacaraci.

Socioeconômico

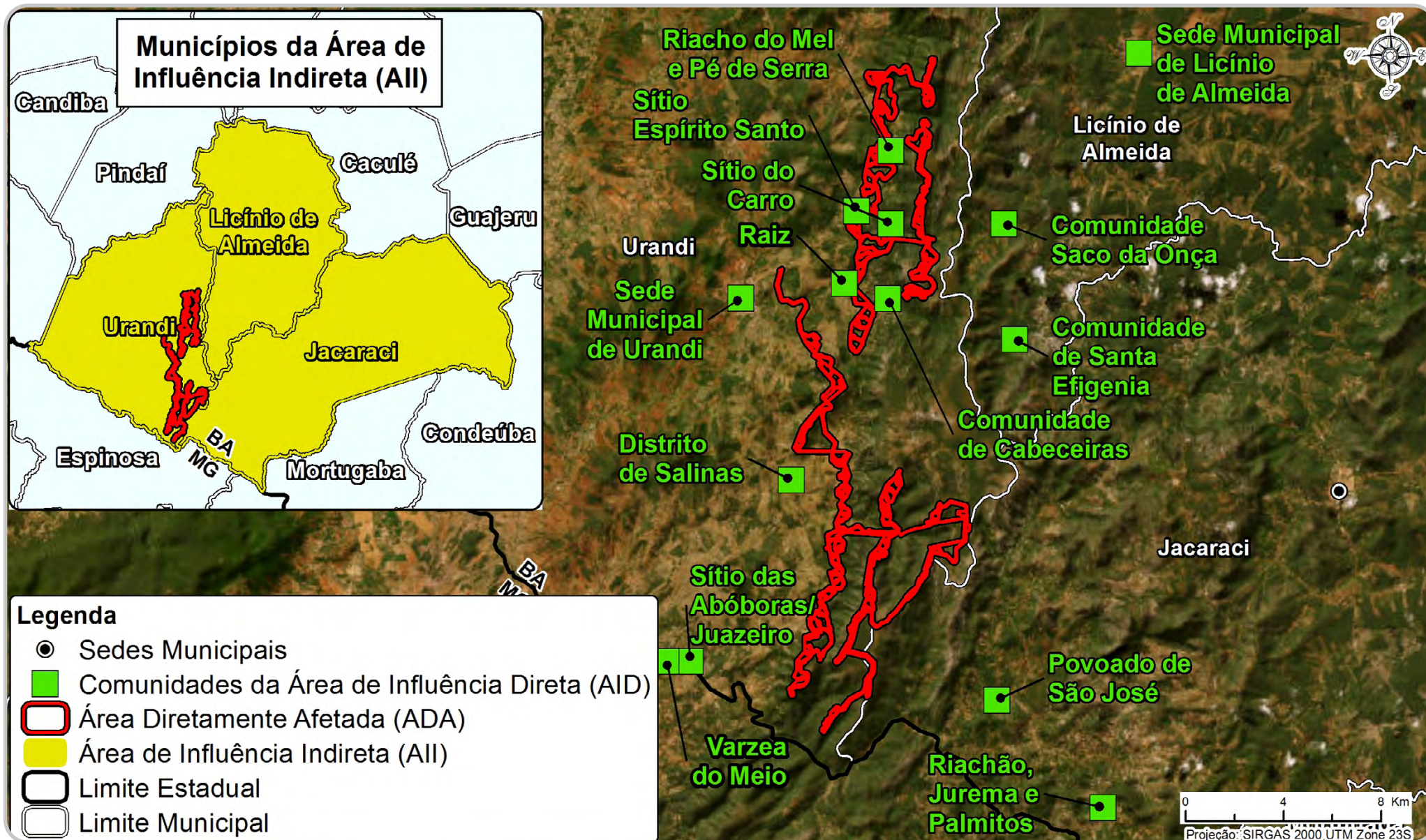
Nessa área podem ocorrer impactos indiretos relacionados à geração de empregos, circulação regional de pessoas, fortalecimento do comércio e serviços, aumento da arrecadação municipal e mudanças nas dinâmicas econômicas e produtivas locais.



Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico



Áreas de influência do Meio Socioeconômico



05.

Diagnóstico Ambiental



Sobre o diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental busca retratar as características da região onde o Projeto será instalado.

A partir destas informações, torna-se possível compreender as condições do ambiente e identificar possíveis alterações decorrentes da construção e operação do Projeto.

O trabalho é feito com base em estudos científicos, informações disponibilizadas por órgãos oficiais, e por pesquisas realizadas por uma equipe de técnicos especialistas nas Áreas de Estudo (AEs).

O diagnóstico é organizado em três grandes temas:

MEIO FÍSICO

Analisa os aspectos ambientais relativos às características do clima, do relevo, do solo, dos rios, dos recursos minerais, das cavidades naturais, dentre outros.

MEIO BIÓTICO

Analisa a flora e a fauna presentes na região.

MEIO SOCIOECONÔMICO

Analisa os modos de vida da população, os usos e formas de ocupação da região, as redes de serviços básicos disponíveis, e o patrimônio cultural, histórico e arqueológico, dentre outros.

Meio Físico

O estudo do meio físico busca compreender o funcionamento e a inter-relação de elementos como o clima, as rochas, os processos minerários da região, o relevo, o solo e sua suscetibilidade a erosão, os rios e as águas subterrâneas, bem como potenciais fontes de ruídos durante a Instalação e a operação do empreendimento.



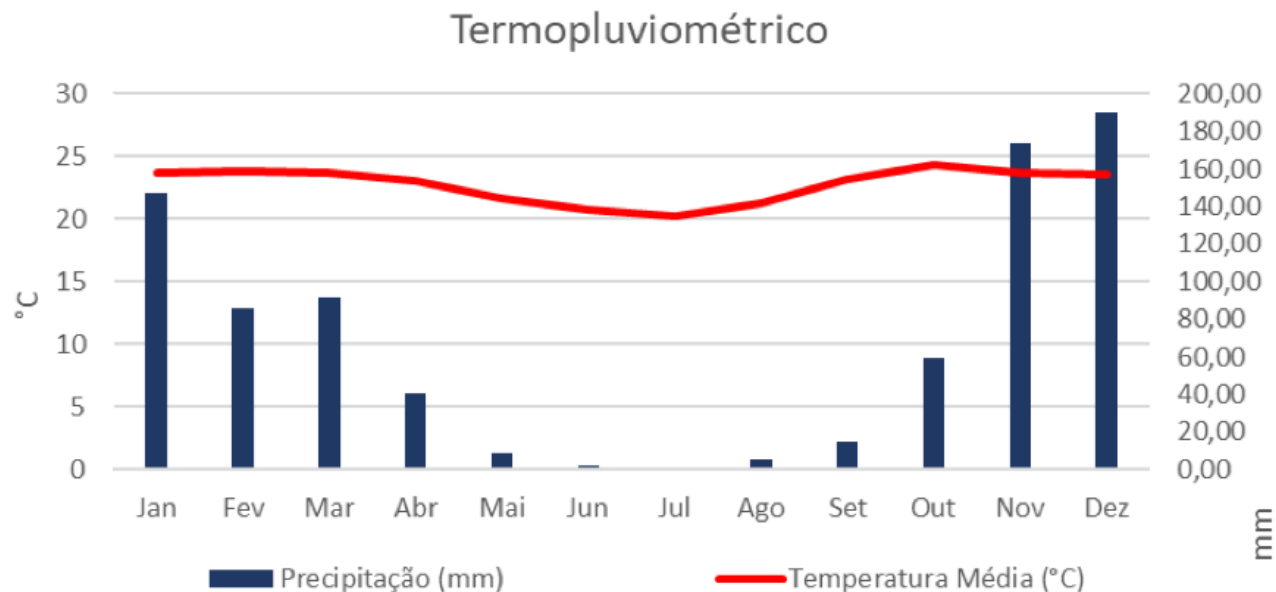
Clima e condições meteorológicas

A região onde será instalado o Complexo Eólico Serra das Almas possui clima tropical com inverno seco e chuvas no verão. As chuvas se concentram entre os meses de novembro e abril, alternadas com um período mais seco ao longo do inverno. Dados obtidos pelo New LocClim (FAO, 2024) indicam precipitação média anual de aproximadamente 820 mm, com maior concentração de chuvas nos meses de dezembro e janeiro, quando são registrados os maiores volumes pluviométricos e o maior número de dias chuvosos. Já os meses de junho e julho correspondem ao período de menor precipitação.

As temperaturas permanecem moderadamente elevadas durante todo o ano, com média anual de 22,74 °C. As temperaturas máximas podem alcançar cerca de 32 °C, principalmente entre setembro e outubro, enquanto as mínimas chegam a aproximadamente 15 °C no mês de julho.

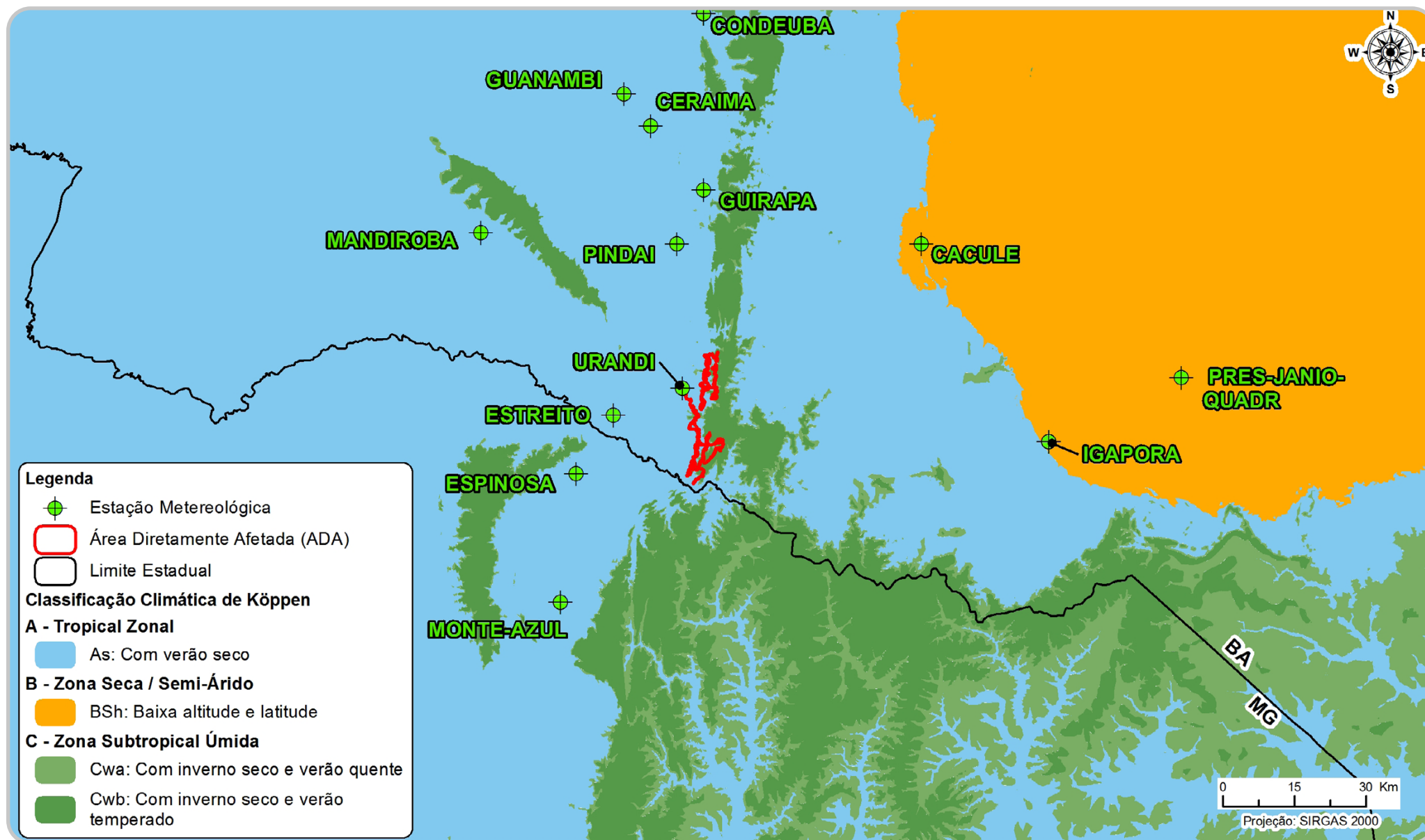
Gráfico Termopluviométrico

Fonte: FAO, 2024.



De forma geral, os meses mais quentes concentram-se entre setembro e março, enquanto o período entre abril e agosto apresenta temperaturas mais amenas. A umidade do ar na região pode ser analisada de forma indireta a partir dos dados de pressão de vapor d'água, que indicam a quantidade de água presente na atmosfera. Os menores índices foram registrados nos meses de junho e julho, com médias mensais de 19,4 hPa e 18,9 hPa, respectivamente, coincidindo com o período mais seco do ano. Já o maior valor foi observado no mês de março, alcançando cerca de 23,3 hPa. A média anual registrada para a região é de 21,84 hPa. Os ventos na região apresentam comportamento relativamente constante ao longo do ano, com velocidades médias entre 2,88 km/h e 3,96 km/h. A direção predominante é de leste, com pequenas variações para sudeste em alguns meses. Essas condições influenciam processos ambientais como evaporação e dispersão de partículas na atmosfera. Essas condições climáticas influenciam diretamente a dinâmica ambiental da região, afetando os solos, a evaporação e a disponibilidade hídrica ao longo do ano.

Classificação Climática da Região



ROCHAS (GEOLOGIA)

A região onde será implantado o Complexo Eólico Serra das Almas possui um conjunto diversificado de rochas que formam a base da paisagem local. Na área ocorrem rochas dos complexos Gavião e Santa Izabel, além de unidades do Supergrupo Espinhaço, dos grupos Macaúbas e Bambuí, bem como rochas intrusivas e coberturas sedimentares.

Na Área Diretamente Afetada (ADA), predominam as rochas do Supergrupo Espinhaço, compostas principalmente por quartzitos, arenitos, filitos e formações ferríferas bandadas. Essas rochas são bastante resistentes e ajudam a formar as serras e elevações características da região.

Nas áreas mais baixas também ocorrem sedimentos e materiais resultantes do desgaste natural das rochas ao longo do tempo, influenciados pelos processos de erosão e intemperismo.



Em resumo, os diferentes tipos de rochas presentes na região influenciam diretamente a formação do relevo, dos solos e da drenagem, além de explicar por que algumas áreas são mais resistentes à erosão que outras.

Quartzitos são rochas muito resistentes formadas a partir da transformação de arenitos ao longo de milhões de anos, devido à pressão e temperatura no interior da Terra.

Filitos são rochas metamórficas formadas pela transformação de sedimentos argilosos, apresentando textura fina e aspecto laminado.

PROCESSOS MINERÁRIOS

Levantamentos realizados junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) identificaram registros minerários na área do Complexo Eólico Serra das Almas e em seu entorno. Esses registros estão relacionados principalmente a minerais como ferro, quartzito, manganês, areia e granito, utilizados para fins industriais e na construção civil.

A maior parte dos processos encontra-se em fases iniciais de pesquisa, ou seja, ainda em etapa de avaliação sobre a viabilidade de exploração mineral.

Embora existam áreas com sobreposição entre registros minerários e o empreendimento, isso não representa, necessariamente, conflito de uso, já que muitas dessas atividades podem não chegar à fase de exploração efetiva.



RELEVO (GEOMORFOLOGIA)

O relevo da região do Complexo Eólico Serra das Almas é marcado por serras, planaltos e depressões, formando uma paisagem bastante diversificada. A área do empreendimento está inserida principalmente nas unidades geomorfológicas das Serras do Espinhaço Central e dos Patamares do Espinhaço, com presença mais localizada da Depressão de Guanambi e da Depressão do Médio Rio São Francisco.

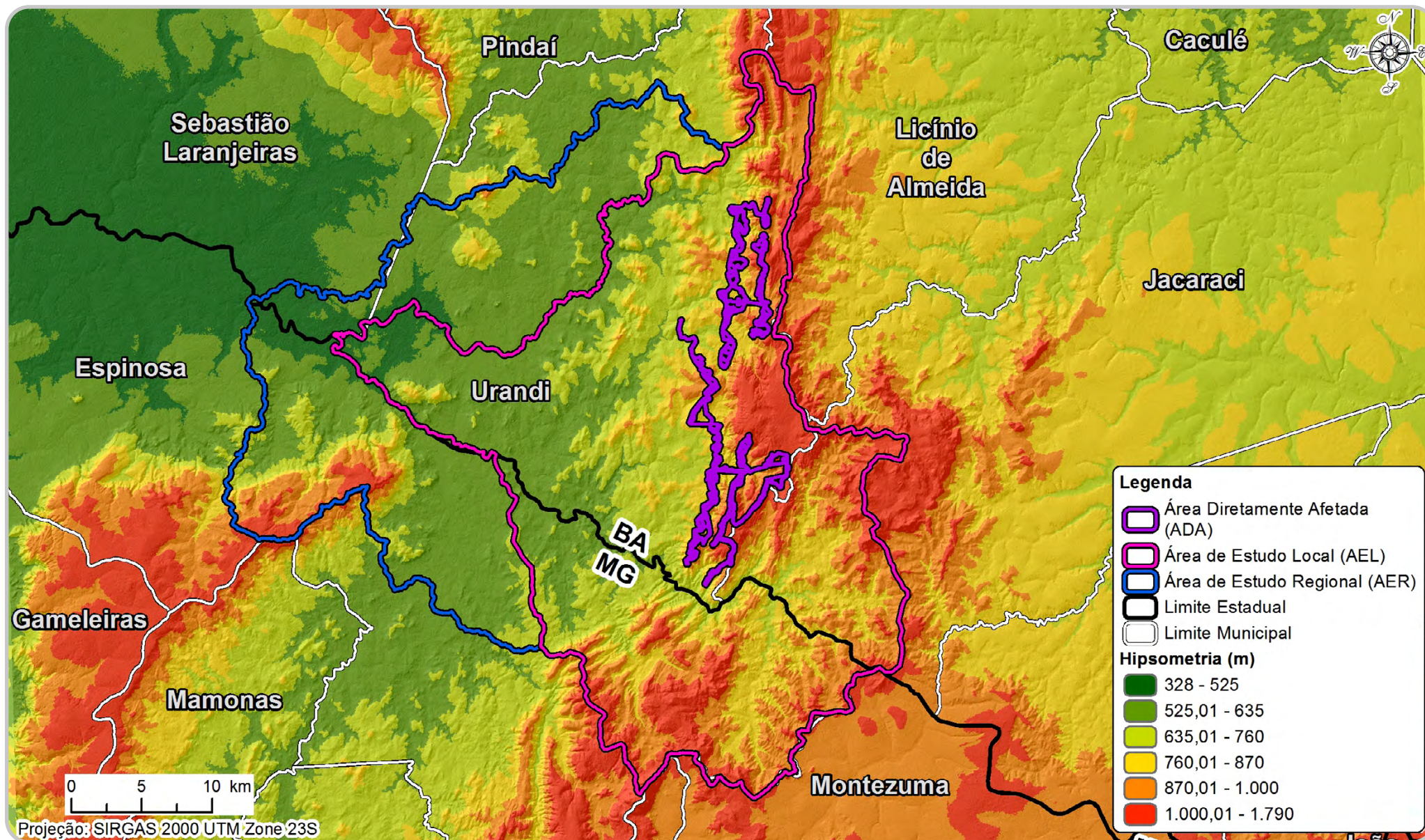
As Serras do Espinhaço Central apresentam relevo mais elevado e movimentado, com cristas alongadas, escarpas e vales encaixados. Já os Patamares do Espinhaço possuem superfícies em forma de degraus, com alternância entre áreas mais planas e encostas mais inclinadas. Nas áreas de depressão, o relevo é mais suave e ondulado.

Na Área Diretamente Afetada (ADA), as altitudes variam aproximadamente entre 466 m e 1.075 m, podendo atingir cotas ainda mais elevadas em alguns trechos serranos. Essas variações de relevo influenciam diretamente a drenagem, o comportamento dos ventos e a distribuição da vegetação na região.

Em algumas áreas mais inclinadas, principalmente nas encostas serranas, podem ocorrer processos erosivos naturais. Por isso, o planejamento do empreendimento prevê medidas de drenagem e controle ambiental para garantir a estabilidade do terreno durante as obras e a operação do complexo eólico.



Hipsometria



SOLO (PEDOLOGIA)

Na área do Complexo Eólico Serra das Almas foram identificados diferentes tipos de solos, com características variadas relacionadas ao relevo, às rochas e às condições climáticas da região. Os principais solos encontrados são os Neossolos, Latossolos, Argissolos e Cambissolos.

Os **Neossolos** são os mais predominantes na Área Diretamente Afetada (ADA). São solos rasos, pedregosos e pouco desenvolvidos, geralmente encontrados em áreas mais inclinadas e próximas de afloramentos rochosos. Em alguns trechos, apresentam maior suscetibilidade à erosão.

Os **Latossolos** são solos profundos, bem drenados e bastante intemperizados, ocorrendo principalmente em áreas de relevo mais suave. Apesar da baixa fertilidade natural em alguns casos, possuem boa estrutura e potencial para uso agrícola quando manejados adequadamente.

Os **Argissolos** apresentam aumento do teor de argila em profundidade, com boa capacidade de retenção de água. Ocorrem em áreas de relevo suave a ondulado e podem estar associados a processos erosivos em terrenos mais inclinados.

Já os **Cambissolos** são solos jovens, com desenvolvimento intermediário, encontrados principalmente em áreas onduladas e serranas. Possuem profundidade variável e podem apresentar boa fertilidade natural.

De forma geral, os diferentes tipos de solos influenciam diretamente a drenagem, a vegetação, a estabilidade do terreno e o potencial de uso das áreas do empreendimento.



Área com cobertura de Neossolo próximo a ADA.

Ponto: 23L 760200.62 / 8371096.21



Cobertura pedológica em área de Neossolo próximo a ADA.

Ponto: 23L 760200.62 / 8371096.21

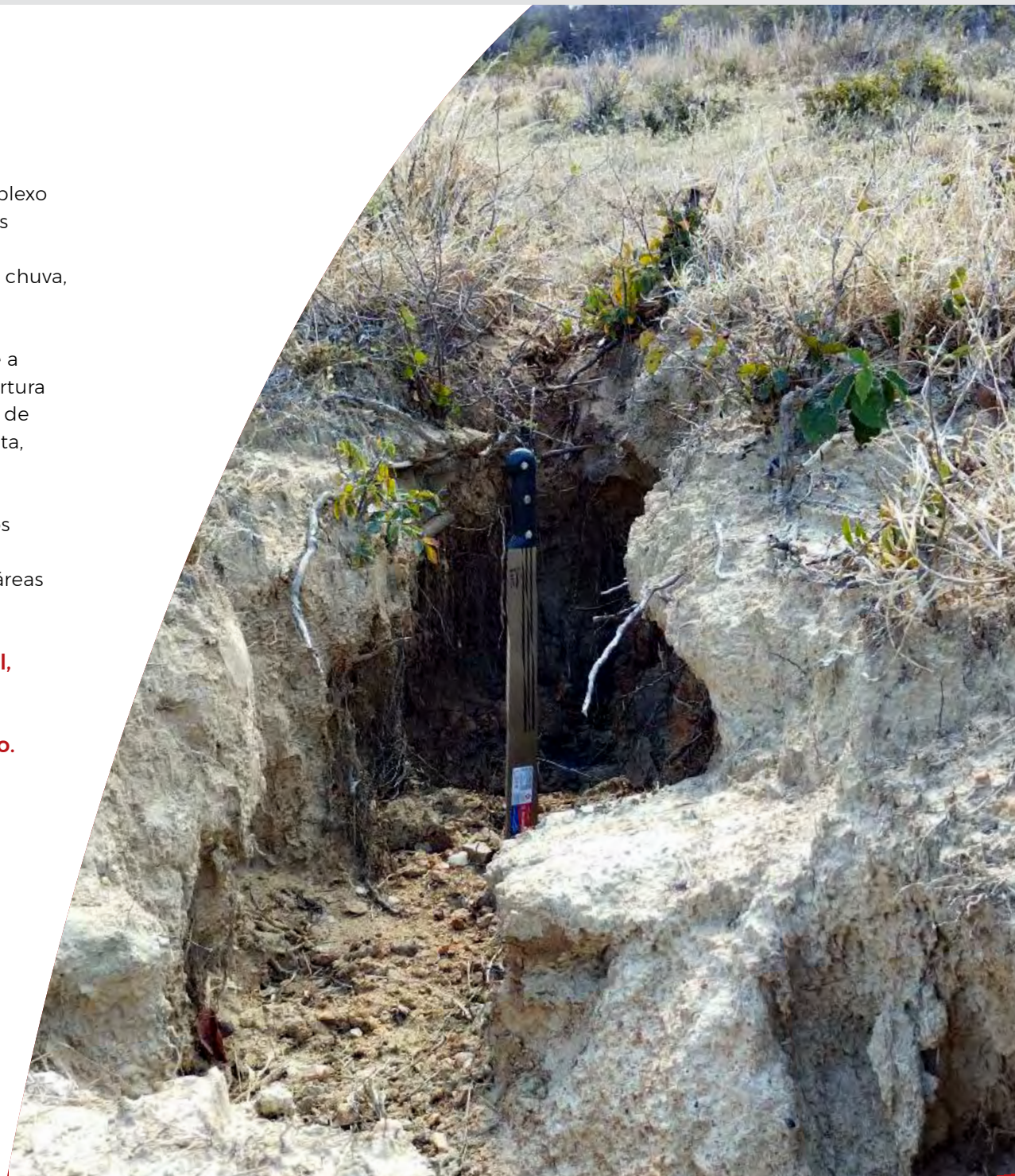
SUSCETIBILIDADE À EROSÃO, MOVIMENTO DE MASSA E DESERTIFICAÇÃO

A suscetibilidade à erosão e aos movimentos de massa na área do Complexo Eólico Serra das Almas foi avaliada a partir da análise conjunta de fatores como geologia, relevo, tipos de solo e uso do solo. As áreas com maior declividade apresentam maior velocidade de escoamento das águas da chuva, favorecendo processos erosivos e o transporte de sedimentos.

Em terrenos mais inclinados, também pode haver maior suscetibilidade a movimentos de massa, especialmente em locais com alteração da cobertura vegetal ou movimentação de terra. Os estudos indicam diferentes graus de suscetibilidade à erosão na área de estudo, variando de baixa a muito alta, conforme as características ambientais de cada local.

O estudo também destaca que processos erosivos, períodos prolongados de seca e uso inadequado do solo podem contribuir para processos de degradação ambiental associados à desertificação, principalmente em áreas mais sensíveis.

Por isso, o empreendimento prevê medidas de controle ambiental, como drenagem superficial, contenção de encostas, controle do escoamento da água e recuperação das áreas expostas, buscando reduzir processos erosivos e garantir maior estabilidade do terreno.



O que é erosão?

É o desgaste e o transporte do solo causados principalmente pela água da chuva, pelo vento ou pelas atividades humanas.

O que são movimentos de massa?

São deslocamentos de terra, rochas ou sedimentos em áreas inclinadas, podendo ocorrer como deslizamentos e escorregamentos.

O que é desertificação?

É um processo de degradação do solo em áreas secas, associado à perda da vegetação, erosão e uso inadequado do terreno, reduzindo a capacidade produtiva e ambiental da área.

E na área do empreendimento?

- > Existem áreas naturalmente mais suscetíveis à erosão, principalmente em terrenos inclinados;
- > O relevo serrano exige atenção especial durante as obras de movimentação de terra;
- > As medidas de drenagem, contenção e recuperação ambiental são fundamentais para garantir a estabilidade do terreno e reduzir os riscos ambientais.



Voçoroca na porção norte da AEL.

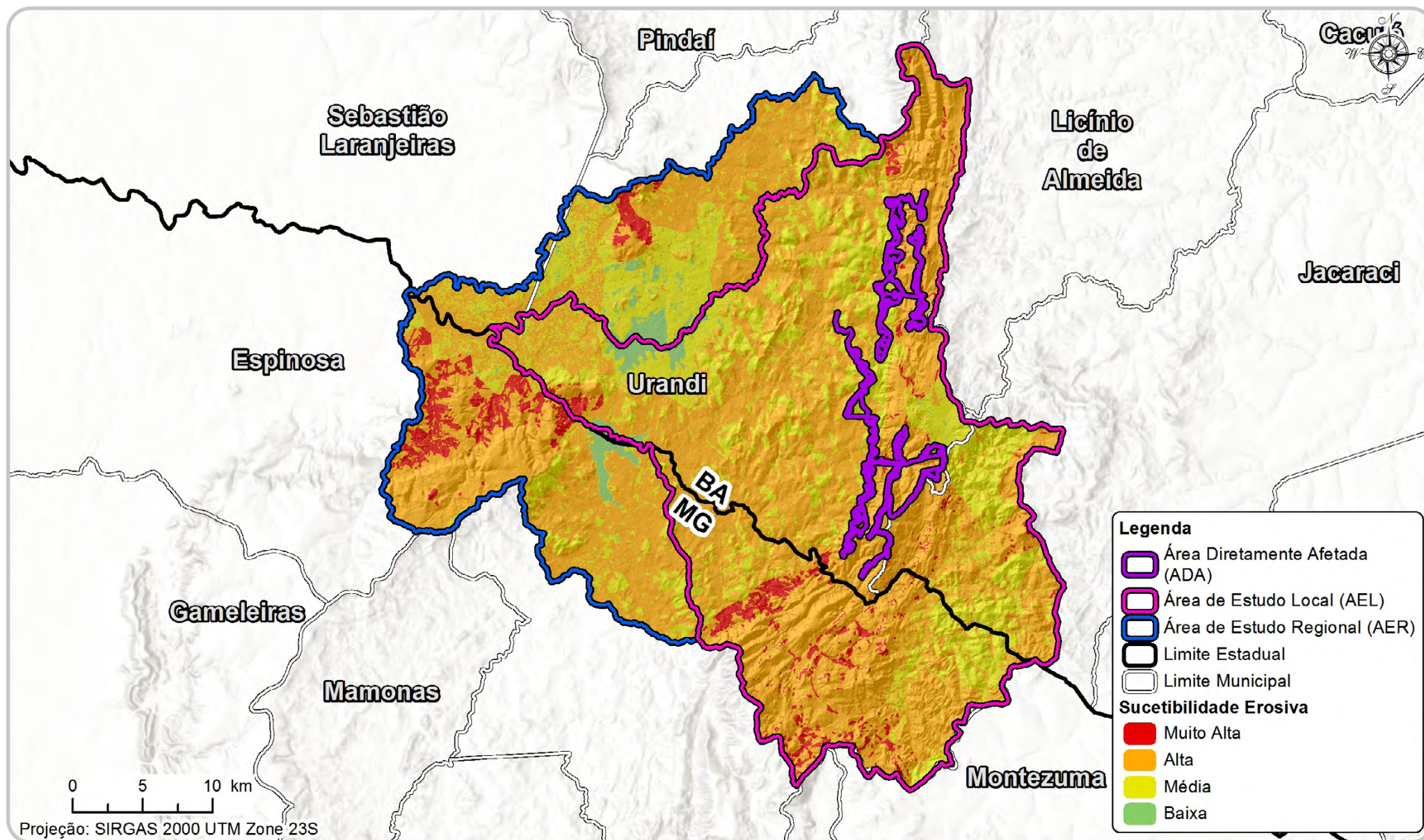
Ponto: 23L 756729.93 / 8368965.44



Ravina na porção norte da AEL.

Ponto: 23L 757452.74 / 8369848.17

Mapa de Suscetibilidade Erosiva da Área



Águas superficiais

A área do Complexo Eólico Serra das Almas está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, mais especificamente nas sub-bacias Alto Verde Pequeno e Baixo Verde Pequeno. A drenagem local também se relaciona com os rios Verde, Urandi, Rio da Barra, Verde Pequeno e Cana Brava, todos afluentes do rio São Francisco.

A região apresenta cursos d'água com diferentes características, incluindo rios perenes, rios intermitentes e riachos efêmeros, cujo comportamento varia conforme o período chuvoso e as condições climáticas locais.

Os recursos hídricos da região também sofrem influência das características geológicas e dos tipos de solo predominantes, especialmente dos solos arenosos e rasos, que possuem menor capacidade de retenção de água.

Além dos cursos naturais, a região conta com pequenos reservatórios e estruturas de armazenamento de água utilizadas para apoio às atividades locais e ao abastecimento rural.

As análises realizadas nos cursos d'água da área de estudo indicaram variações naturais nas características da água, influenciadas principalmente pelo regime de chuvas, pelo escoamento superficial e pelo transporte de sedimentos.

Durante os períodos chuvosos, pode ocorrer aumento da turbidez e da quantidade de material em suspensão nos corpos hídricos, devido ao carreamento de solo e matéria orgânica para os cursos d'água.

De modo geral, as alterações observadas estão relacionadas principalmente às características naturais da região, como relevo, tipos de solo e dinâmica do escoamento das águas superficiais.

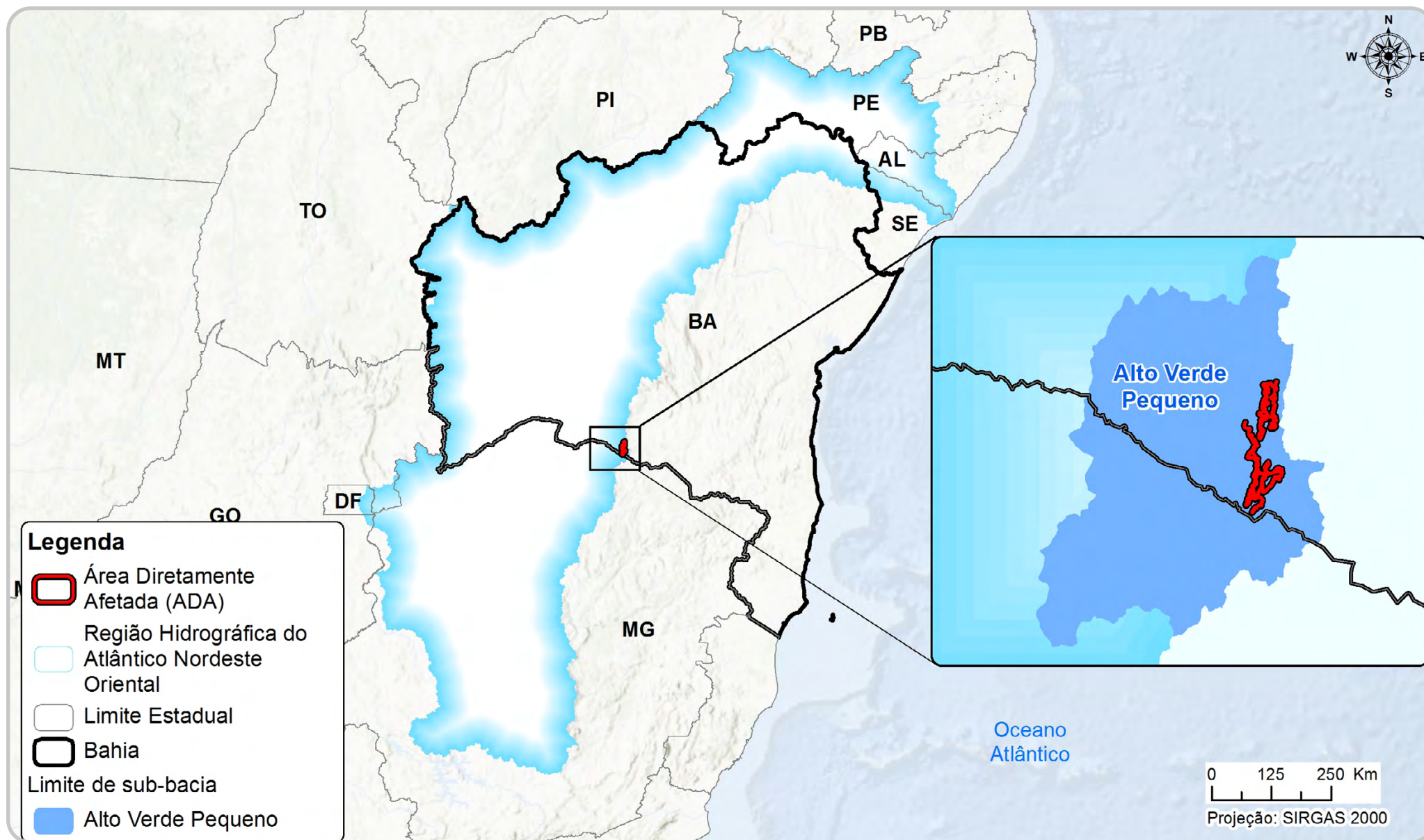


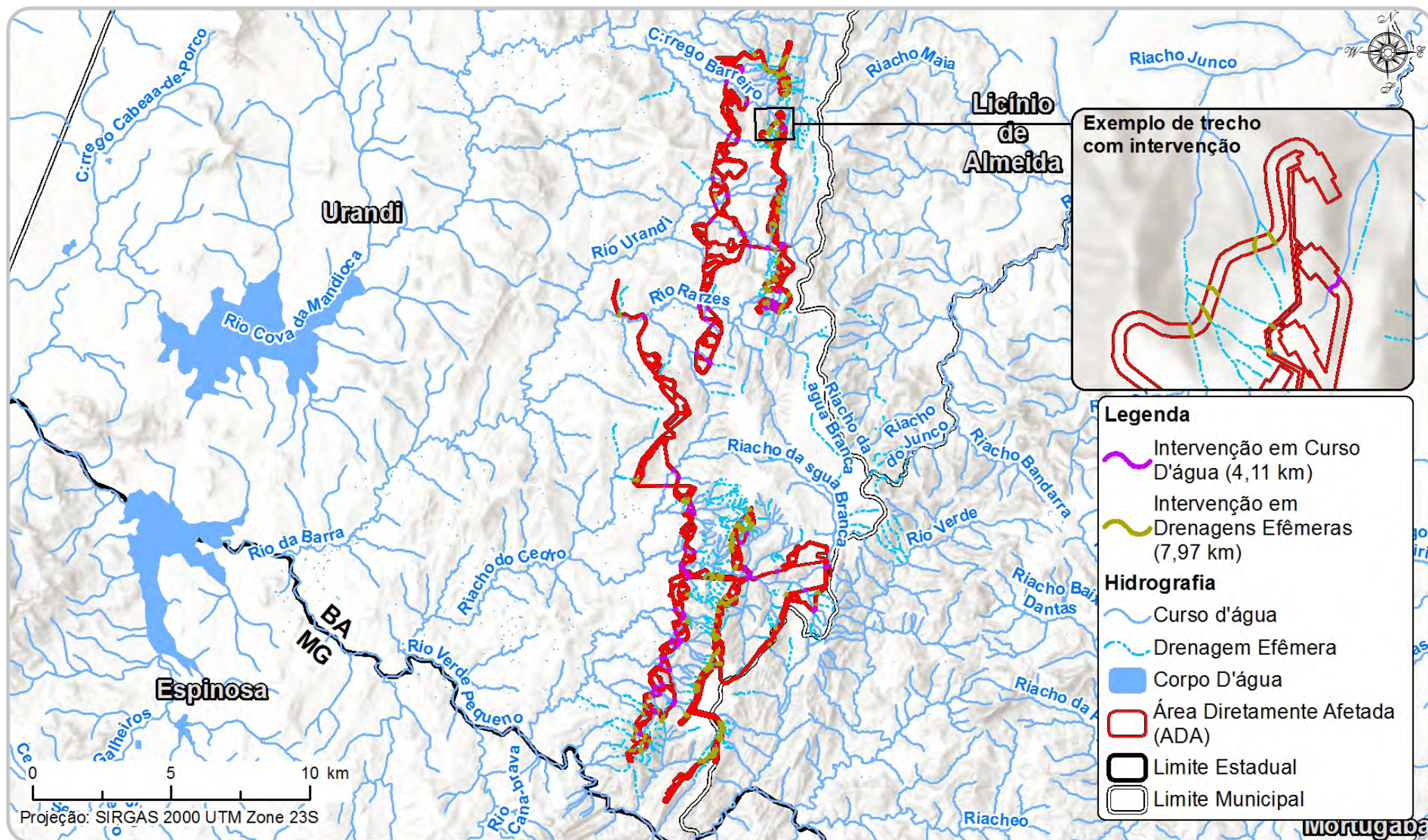
Trecho de drenagem efêmera afluente do Rio Urandi
- Bacia do Rio Verde Grande.
Ponto 23L 757430.47 / 8369673.48



Trecho de drenagem perene com cachoeira no Rio Urandi,
na porção norte da ADA.
Ponto 23L 759409.36 / 8368048.23

Bacias Hidrográficas na Região



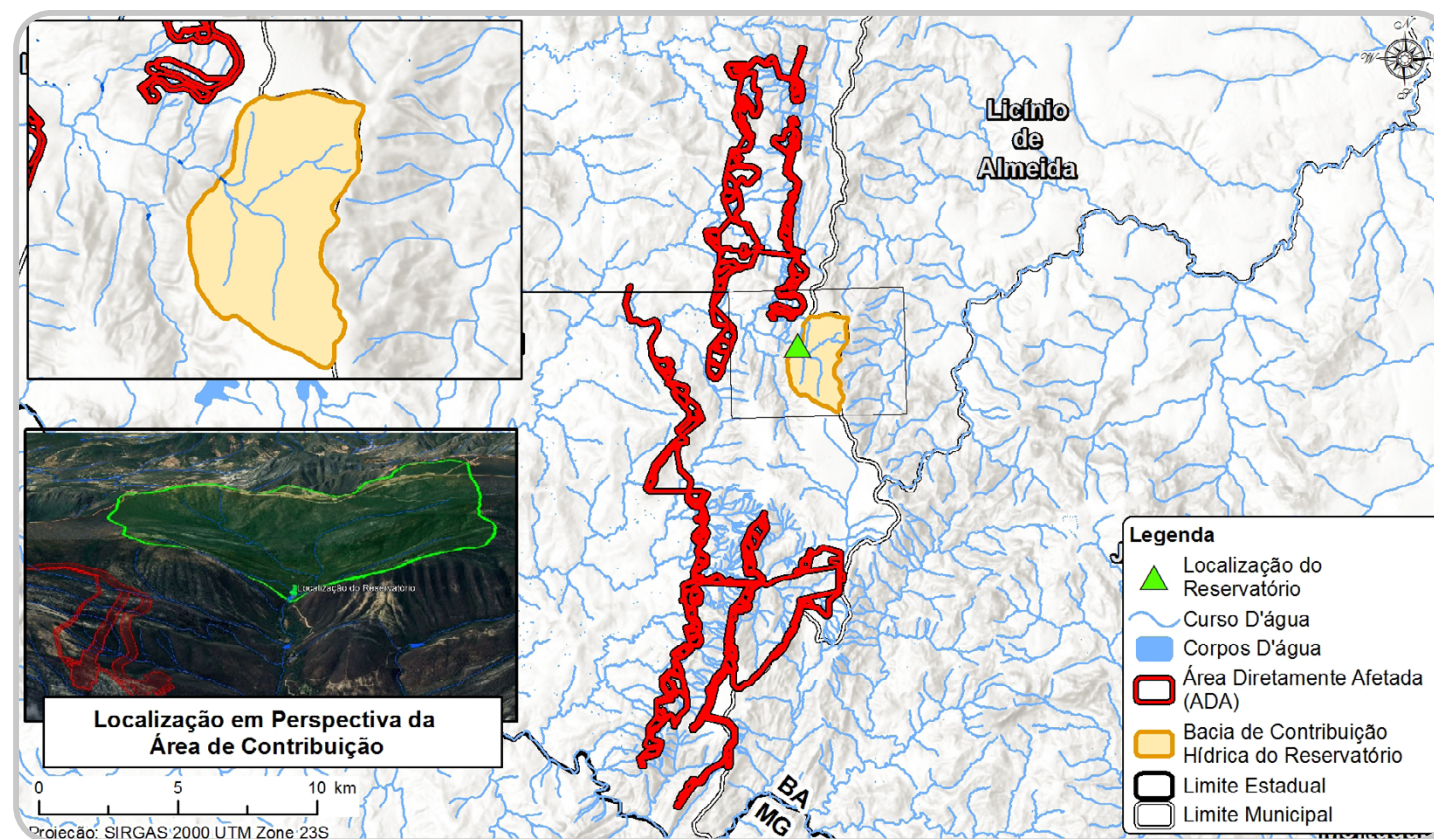


O projeto e a barragem

A região possui reservatórios e lagos fundamentais para o abastecimento, irrigação e criação de animais em Urandi. Por isso, o projeto tomou os seguintes cuidados para proteger a água:

- > Proteção das fontes: Nenhuma estrutura ocupará o reservatório ou sua área de preservação (APP). Além disso, as torres foram retiradas dos topos de morro (áreas onde a água subterrânea é recarregada) e todas as nascentes do terreno foram respeitadas.
- > Cuidados nas obras: Para evitar que a chuva leve terra para os rios e suje a água, o projeto usará sistemas de drenagem, contenção nos trechos inclinados e recuperação do solo logo após as intervenções.
- > Acompanhamento contínuo: A qualidade da água dos rios, riachos, nascentes e poços das comunidades será monitorada antes, durante e depois das obras para garantir a segurança de todos.

Posição do Empreendimento em relação à Barragem



ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A área do Complexo Eólico Serra das Almas está inserida em regiões com diferentes tipos de aquíferos, destacando-se os domínios fissural, poroso e misto. Os aquíferos fissurais predominam na área de estudo e são formados por rochas cristalinas fraturadas, onde a água subterrânea circula principalmente através de fissuras e fraturas nas rochas.

Também ocorrem aquíferos porosos, associados a rochas sedimentares, e aquíferos mistos, que apresentam características combinadas de armazenamento e circulação da água subterrânea.

Os estudos indicam que os aquíferos fissurais da região apresentam baixa produtividade, com poços de pequenas vazões, característica comum em áreas de rochas cristalinas. Em alguns casos, as águas subterrâneas podem apresentar maior concentração natural de sais minerais, influenciada pelas condições climáticas e pelas características das rochas da região.

Levantamentos realizados nas áreas de estudo identificaram diversos poços tubulares utilizados principalmente para abastecimento doméstico, abastecimento urbano, dessedentação animal e irrigação.

Também foram identificadas outorgas de uso da água destinadas principalmente à irrigação, além de usos voltados ao abastecimento humano e usos múltiplos.

O que é um aquífero?

Aquífero é uma formação subterrânea capaz de armazenar e transmitir água através dos poros dos sedimentos ou das fraturas das rochas.

O que é recarga do aquífero?

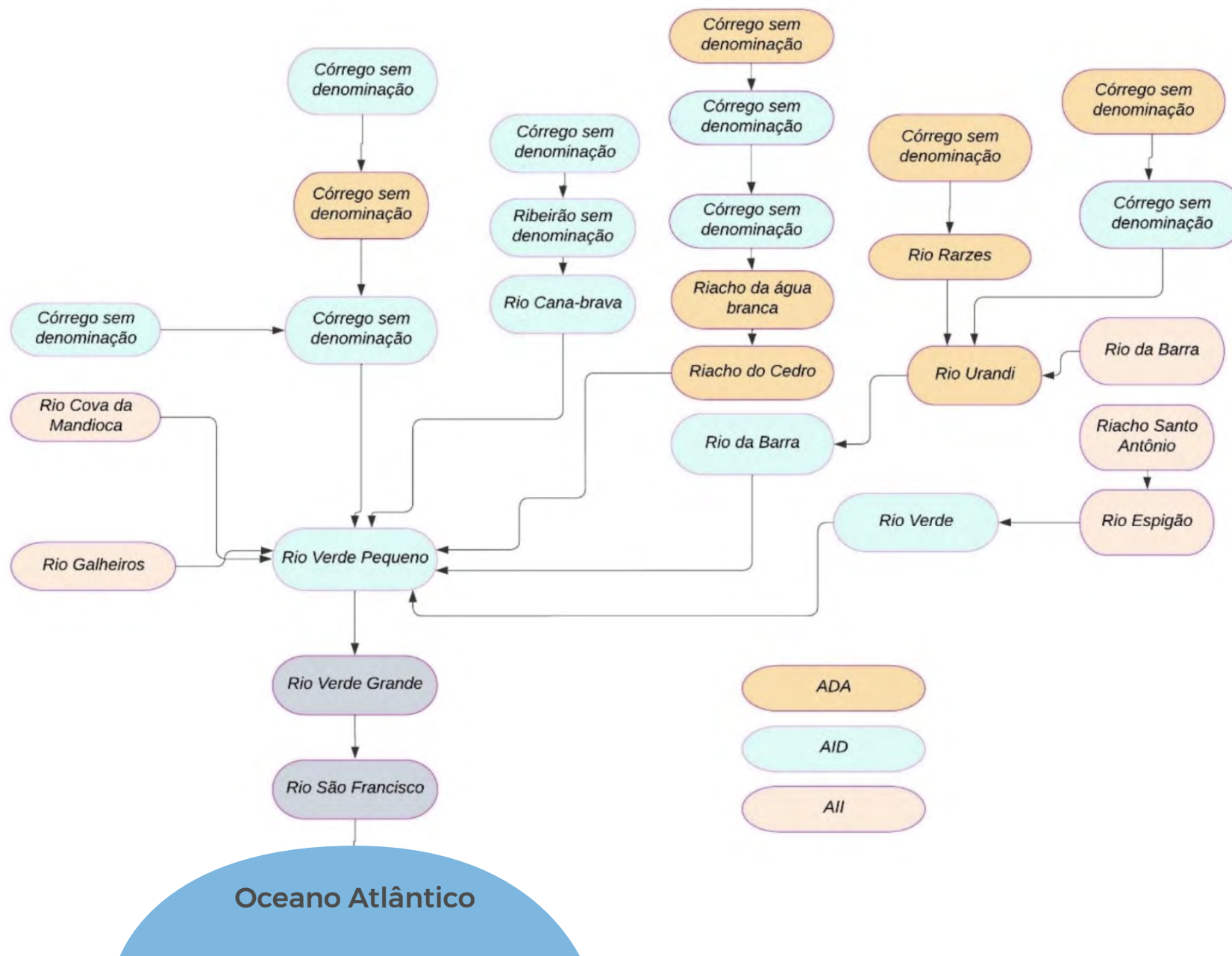
É o processo em que a água da chuva infiltra no solo e alimenta os reservatórios subterrâneos de água.

E na área do empreendimento?

- > predominam aquíferos fissurais de baixa produtividade;
- > existem poços utilizados para abastecimento humano, atividades rurais e irrigação;
- > a disponibilidade de água subterrânea varia conforme o tipo de rocha e as características do terreno.



A área do Projeto escoar para a bacia do Rio Alto Verde Pequeno.



RUÍDOS

Antes de qualquer obra começar, é preciso saber quanto barulho já existe no lugar. Esse é o ponto de partida para depois medir o que muda com o empreendimento.

Foram feitas medições em quinze pontos, escolhidos junto a residências rurais e comunidades no entorno do Complexo Eólico Serra das Almas. As medições seguiram a norma ABNT NBR 10.151/2020, usada no Brasil para avaliar ruído em áreas habitadas, e foram realizadas em dois períodos, durante o dia e durante a noite.

O que os resultados mostraram?

No período diurno, doze dos quinze pontos ficaram acima do limite recomendado, com média de 46,70 dB. Os valores mais altos foram registrados perto da comunidade de Cabeceiras, da Fazenda Pé de Serra e do Riacho Areia.

No período noturno, também doze dos quinze pontos ficaram acima do limite, com média de 57,12 dB.

É importante entender de onde vem esse barulho. Ele não vem de indústria nem de trânsito pesado. Os ruídos de fundo registrados foram principalmente de origem animal, de atividade humana cotidiana, do próprio vento e da passagem ocasional de veículos nas estradas de terra. À noite, a presença de animais é a fonte predominante. Ou seja, são níveis típicos do ambiente rural da região, e não sinal de um ambiente degradado.

Esses valores retratam a condição sonora antes da instalação do empreendimento e servirão de referência para os monitoramentos das fases de implantação e operação. A comparação entre o que já existe e o que o projeto acrescenta está no capítulo de impactos, no tópico sobre ruído aerodinâmico e sombreamento.

O que a norma recomenda para áreas de residências rurais

- > Até 40 dB no período diurno
- > Até 35 dB no período noturno

Os sons registrados na região estiveram relacionados principalmente a interferências humanas, animais, vento e circulação ocasional de veículos em estradas rurais.

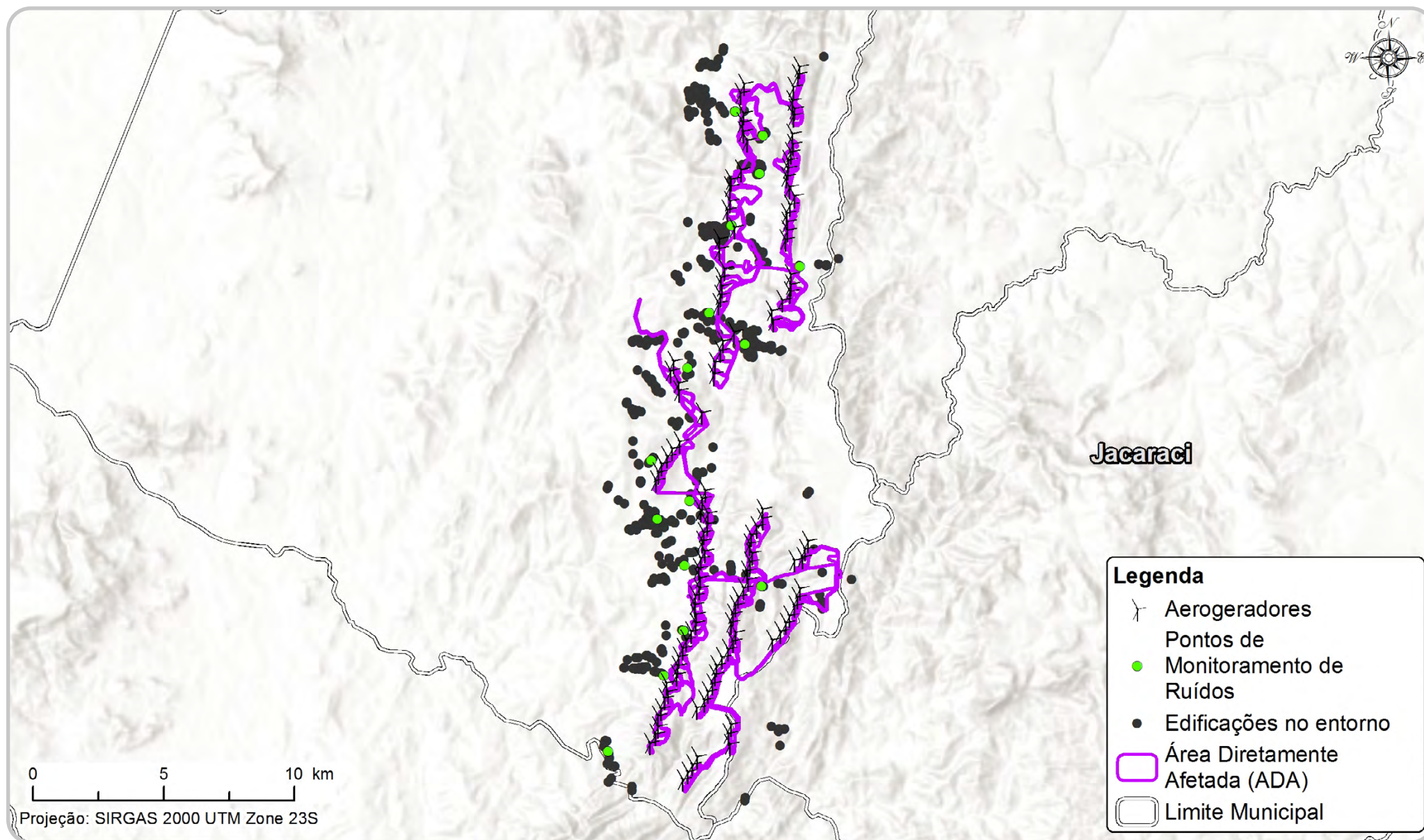
As normas da ABNT NBR 10.151 e NBR 10.152 estabelecem critérios para avaliação e controle de ruídos, buscando garantir melhores condições de conforto acústico para as comunidades do entorno



Resultados das medições nos quinze pontos

PONTO	LOCALIZAÇÃO	DIURNO - LIMITE 40 DB	NOTURNO - LIMITE 35 DB
R01	Residência rural próxima ao Sítio das Abóboras	52,22	38,45
R02	Residência rural próxima à Fazenda Pé de Serra	35,22	53,55
R03	Residência rural próxima à Fazenda Pé de Serra (2)	58,11	71,66
R04	Residência rural próxima ao Distrito de Salinas	30,81	60,44
R05	Residência rural próxima ao Riacho Areia	54,43	69,78
R06	Residência rural próxima à Fazenda Raiz	52,37	31,02
R07	Residência rural próxima à Fazenda Olho d'água	40,06	31,16
R08	Residência rural próxima à Comunidade de Cabeceiras	58,67	61,41
R09	Residência rural próxima à Comunidade de Cabeceiras (2)	42,52	61,48
R10	Residência rural próxima à Fazenda Sítio do Carro	54,59	56,55
R11	Residência rural na área de estudo local	36,11	25,63
R12	Residência rural na área de estudo local	42,41	74,59
R13	Residência rural na área de estudo local	46,41	38,09
R14	Residência rural próxima à Comunidade Riacho do Mel (2)	52,22	61,33
R15	Residência rural próxima à Comunidade da Cachoeira	44,33	38,14

Pontos de Medição de Ruído



CAVIDADES NATURAIS E PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

O estudo de espeleologia realizado para o Complexo Eólico Serra das Almas teve como objetivo identificar cavernas, abrigos rochosos e outras cavidades que possam existir na área do empreendimento. Essas formações podem possuir importância ambiental, ecológica e científica, além de servirem como abrigo para espécies da fauna.

Para isso, foi definida uma área de verificação abrangendo toda a Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno, sendo realizados levantamentos de campo, análises cartográficas e consultas aos bancos de dados oficiais do CECAV/ICMBio.

O que foi encontrado?

A área do empreendimento está inserida em uma região com potencial espeleológico considerado médio, devido às características geológicas presentes na região. Porém:

- > Não foram identificadas cavernas, grutas ou abrigos naturais na ADA do empreendimento;
- > As consultas aos bancos oficiais não registraram cavidades próximas às áreas previstas para implantação do complexo;
- > Os levantamentos de campo indicaram baixa ocorrência de afloramentos rochosos e ausência de feições favoráveis à formação de cavidades.

O que são cavidades naturais ou feições espeleológicas?

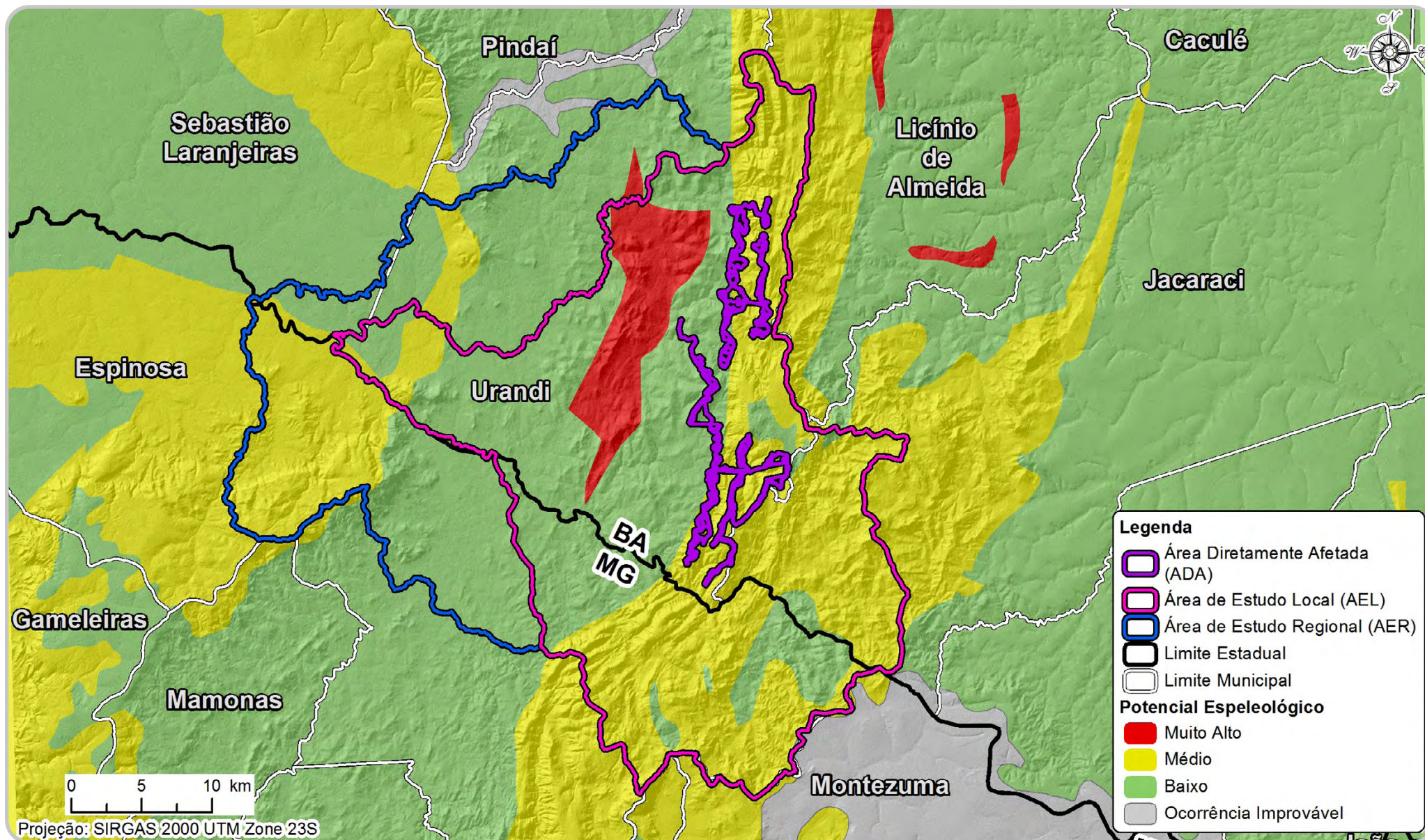
São espaços ociosos formados naturalmente em rochas, podendo incluir cavernas, abismos, fendas e outras estruturas subterrâneas.

O que o CECAV faz?

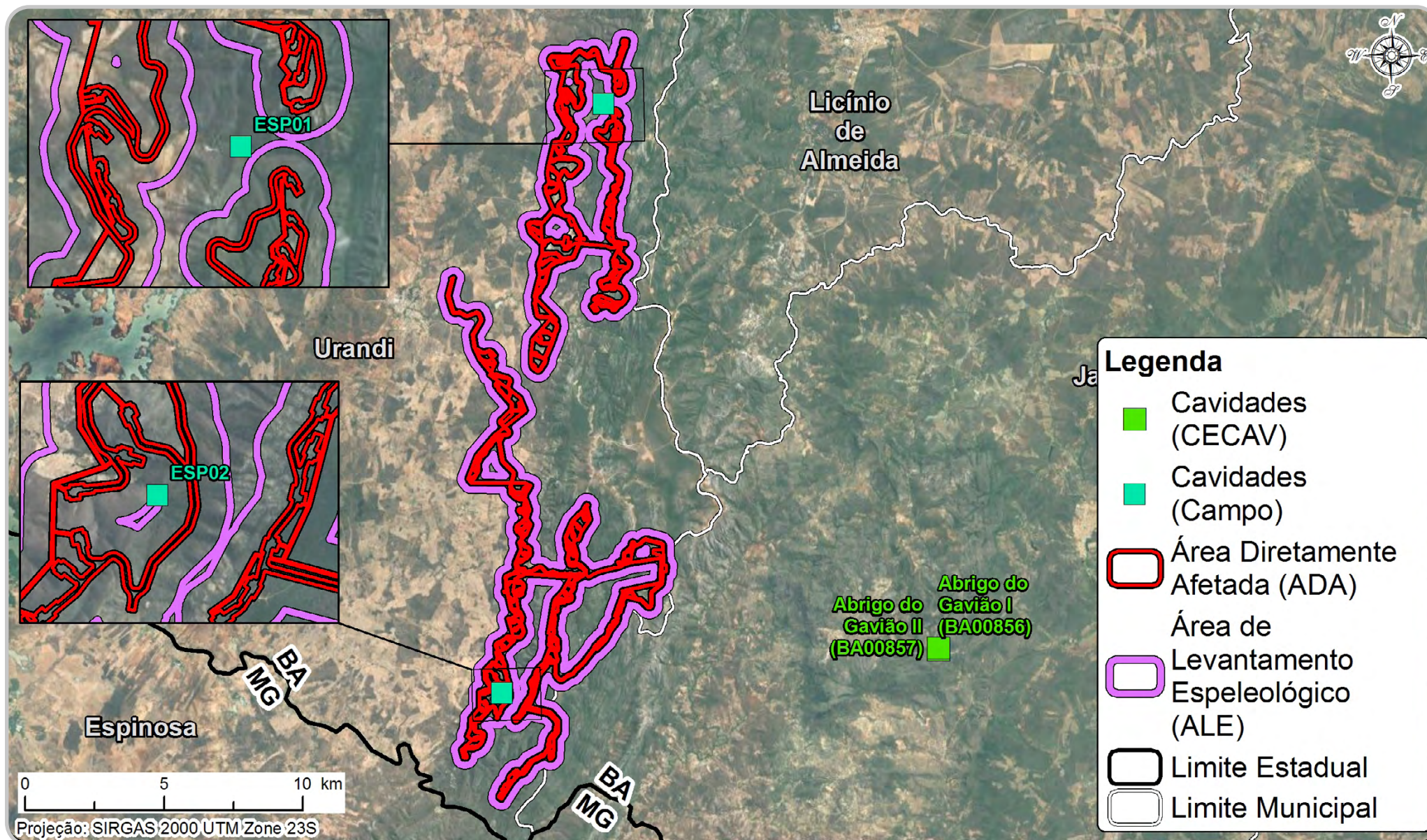
- > Realiza o cadastro e mapeamento das cavidades naturais brasileiras;
- > Gerencia informações sobre cavidades naturais no Brasil;
- > Apoia pesquisas, monitoramento e conservação do patrimônio espeleológico;
- > Auxilia os processos de licenciamento ambiental relacionados às cavidades naturais.



Potencial Espeleológico e Espeleologia



Espeleologia



Meio Biótico

No Diagnóstico do Meio Biótico são estudadas as características da flora, que são as plantas, e da fauna, que são os animais da região, além das Unidades de Conservação e das Áreas Prioritárias para a conservação da natureza.



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas protegidas criadas para conservar a natureza, proteger a biodiversidade, os recursos hídricos, a paisagem e outros elementos importantes do meio ambiente. No Brasil, elas são regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e divididas em dois grandes grupos.

Proteção integral

Essas unidades têm como principal objetivo preservar a natureza. Nelas, o uso direto dos recursos naturais não é permitido, sendo admitidas apenas atividades como pesquisa científica, educação ambiental e visitação pública controlada, conforme as regras de cada unidade.

Uso sustentável

As unidades desse grupo conciliam a conservação ambiental com o uso sustentável dos recursos naturais. Nelas podem ocorrer atividades econômicas e sociais, desde que realizadas de forma compatível com a conservação dos ecossistemas.

SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Eólico Serra das Almas não está localizado em nenhuma Unidade de Conservação, seja de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, nas esferas municipal, estadual ou federal.

As Unidades de Conservação mais próximas são:

> Parque Estadual Caminho das Gerais:

aproximadamente 20,5 km da Área Diretamente Afetada (ADA);

> Parque Estadual Serra dos Montes Altos:

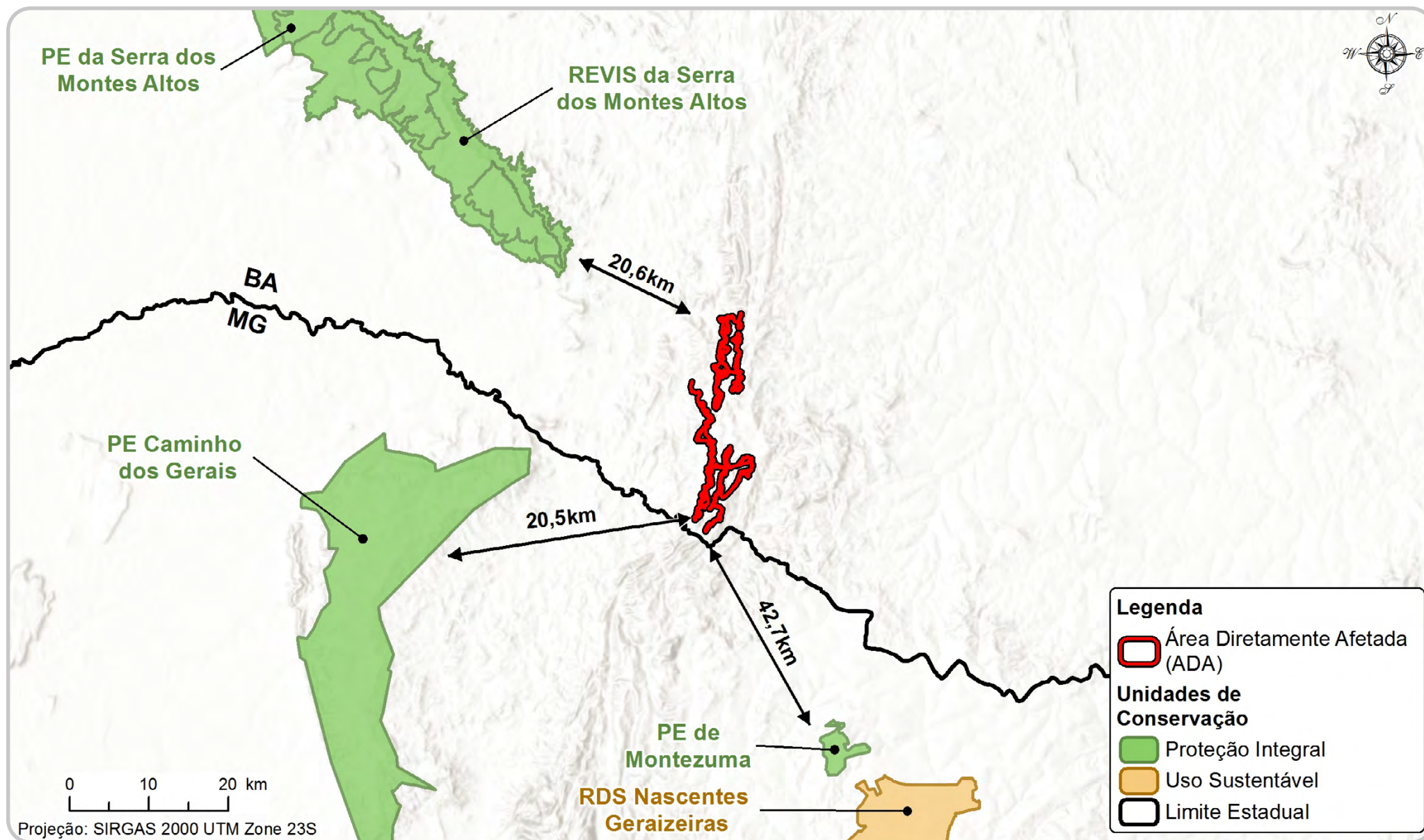
aproximadamente 20,6 km da ADA.

Além disso, não foram identificadas Unidades de Conservação localizadas em um raio de 20 km da Área Diretamente Afetada (ADA), nem interferências em zonas de amortecimento.

Assim, conclui-se que o empreendimento não apresenta sobreposição com áreas legalmente protegidas, reduzindo o potencial de impactos diretos sobre áreas destinadas à conservação da biodiversidade.



Unidades de Conservação



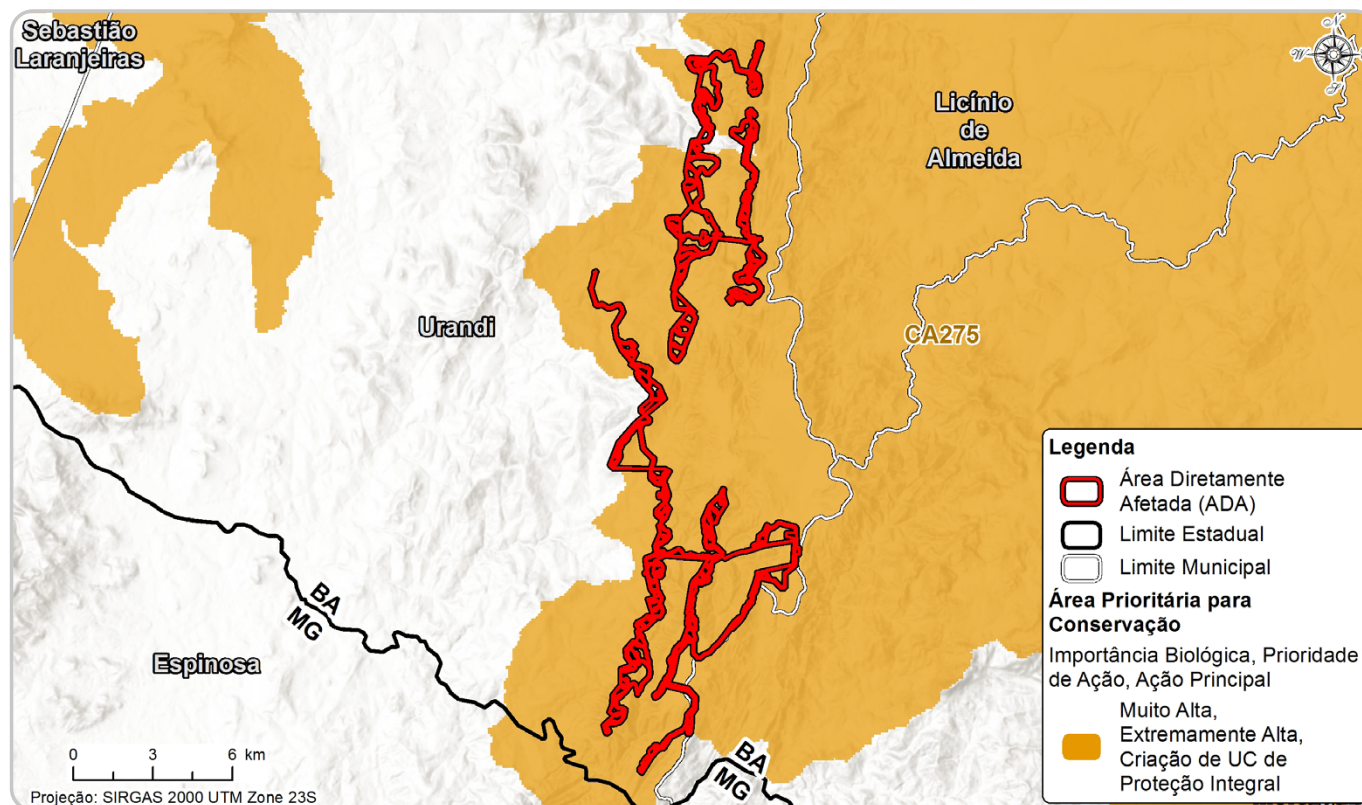
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

As Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade são definidas pelo Ministério do Meio Ambiente para orientar onde os esforços de proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas devem se concentrar. Elas não são unidades de conservação e não impedem, por si, a instalação de empreendimentos, mas indicam que o território tem valor biológico reconhecido e exige atenção redobrada.

Segundo consulta às bases públicas do Ministério do Meio Ambiente e do ICMBio, a Área Diretamente Afetada do Complexo Eólico Serra das Almas está parcialmente inserida na poligonal CA 275, classificada como de Importância Biológica Muito Alta, com prioridade de ação extremamente alta e indicação de criação de unidade de conservação de proteção integral.

Essa constatação foi tratada como fator de restrição desde o desenho do projeto. Foi justamente por causa dela, entre outros motivos, que o arranjo das estruturas foi revisto: as posições de aerogeradores foram deslocadas para fora dos topos de morro, que concentram a maior importância biológica e a maior capacidade de recarga de água subterrânea, e o número de aerogeradores foi reduzido de 185 para 132, com a exclusão das posições situadas em áreas ambientalmente mais sensíveis.

O empreendimento não se sobrepõe a nenhuma unidade de conservação, municipal, estadual ou federal, nem a zonas de amortecimento, conforme descrito no tópico anterior.



FLORA

Os estudos de flora foram direcionados para realizar o diagnóstico da cobertura vegetal e avaliar os possíveis impactos ambientais causados pelo Complexo Eólico Serra das Almas, auxiliando a propor as melhores medidas mitigatórias e compensatórias.

Portanto, foram estudadas as áreas interferidas pelo empreendimento e seu entorno, além de porções de vegetação semelhantes, onde não há Interferência humana.

A caracterização da flora foi realizada por meio da avaliação de parâmetros florísticos e fitossociológicos, além da análise fisionômica das comunidades vegetais nativas presentes nas áreas de estudo. As informações que embasaram essas análises foram obtidas a partir de coleta de dados primários na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Estudo Local (AEL), com amostragem realizada durante expedição de campo.

A caracterização foi feita através da instalação de Unidades Amostras para se obter informações sobre as características da vegetação, avaliando as quantidades e qualidades das plantas e dos recursos florestais, bem como do ambiente onde se desenvolvem.



Demarcação da Unidade Amostral



Medição de árvore

Fitossociologia é o estudo que descreve as características da comunidade vegetal.

A análise fisionômica é um método de descrição da vegetação que se baseia nas suas características externas e nas espécies encontradas

Unidade amostral é uma área delimitada nos diversos tipos de vegetação para coleta das informações, onde as plantas são identificadas, muitas delas contadas e medidas.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A do projeto CE Serra das Almas está localizada na extremidade sul do Bioma Caatinga, muito próximo aos limites dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica, sendo uma região de ecótono, cuja vegetação apresenta características de transição entre ambientes típicos dos três Biomas.

De maneira geral, na Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Eólico Serra das Almas predominam áreas de vegetação nativa, sendo as áreas de Cerrado / Campo de Altitude as mais representativas, seguido das Florestas Estacionais (florestas de Mata Atlântica que ocorrem em ambientes mais secos) e os Campos Rupestres (vegetação que cresce sobre as rochas). Os ambientes antropizados estão relacionados principalmente a estradas, áreas de pastagens, cultivos agrícolas e áreas já alteradas por usos rurais e áreas residenciais.

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) dentro da ADA ocupam 24 ha, que corresponde a 2,77 %.

Ecótono se refere a ambientes que representam uma área de transição entre dois ou mais tipos de vegetação. Nesse caso da vegetação de Savana (cerrado) e Savana-estépica (Caatinga), com a vegetação uma mistura de características dos desses dois tipos de vegetação.

Transição entre ambientes- floresta no fundo do vale (ao fundo), cerrado nas cotas medianas, e campos rupestres (sobre rochas) e campos de altitude nos topos.



ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA (865,63 ha)

- > Vegetação nativa (vegetações de campo rupestre, de Cerrado/ Campo de Altitude e de Floresta Estacional) – 747,53 ha (87,42%)
- > Áreas antropizadas (Superfície Agropecuária / Solo Exposto) – 107,50 ha (12,57%)

Nas Áreas de Influência (AID e AII), o predomínio de vegetação nativa é menor, indicando que a área diretamente afetada se insere em um contexto um mais conservado. Nas Áreas de Influência a ocorrência de APP são mais representativas e proporcionalmente mais extensas que na ADA.

As intervenções em APP possuem caráter pontual, não sendo observada a implantação de estruturas relevantes do empreendimento nessas áreas.

24,00 ha em 2,77% do projeto.

Área antropizada é a área onde há ocupação humana, com o exercício de atividades sociais, econômicas e culturais sobre o ambiente.

Áreas de Preservação Permanente são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, tais como margens de cursos d'água, nascentes e áreas de declividade acentuada (Lei nº 12.651/2012).



Aspecto da vegetação de Campos de Altitude

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Áreas de Preservação Permanente, ou APPs, são faixas protegidas por lei que existem mesmo dentro de propri-idades particulares. Elas acompanham as margens dos rios, o entorno das nascentes, as bordas de açudes e barragens e as encostas de maior declividade. A função delas é proteger a água, o solo e a passagem da fauna, e estão previstas na Lei Federal nº 12.651/2012, o Código Florestal.

Na área do Complexo Eólico Serra das Almas ocorrem três tipos de APP: de curso d'água, de nascente e de decli-vidade.

Quanto o projeto interfere

A Área Diretamente Afetada se sobrepõe a 87 trechos de APP, somando 24 hectares. Isso corresponde a 2,77% dos 865,63 hectares do projeto. Para dar a dimensão: de cada cem hectares ocupados pelo empreendimento, menos de três estão em área de preservação permanente.

Tipo de APP	Área atingida	O que representa
APP de curso d'água	20,50 ha	São as travessias de drenagens por acessos e pela faixa da rede de média tensão. A maior parte são cruzamentos pontuais, e não ocupação ao longo do curso.
APP de nascente	0,50 ha	Interferência reduzida. As nascentes mapeadas em campo foram tratadas como restrição no desenho do projeto.
APP de açude, reservatório ou barramento	0,27 ha	Bordas de corpos d'água artificiais usados na região para abastecimento e criação animal.
APP de declividade	0,19 ha	Trechos de encosta mais inclinada cruzados por acessos.

Onde está a interferência

A interferência em APP não se distribui igualmente entre as estruturas do projeto. O quadro abaixo mostra de onde ela vem.

Estrutura do projeto	Área em APP (ha)	Caráter
Área Livre de Apoio às Obras	15,29	Estrutura temporária, recuperada ao final da obra
Faixa de rede de média tensão	4,78	Faixa de servidão, sem ocupação permanente do solo em toda a extensão
Acessos internos	3,84	Permanente
Plataformas dos aerogeradores	0,09	Permanente
TOTAL	24,00	—

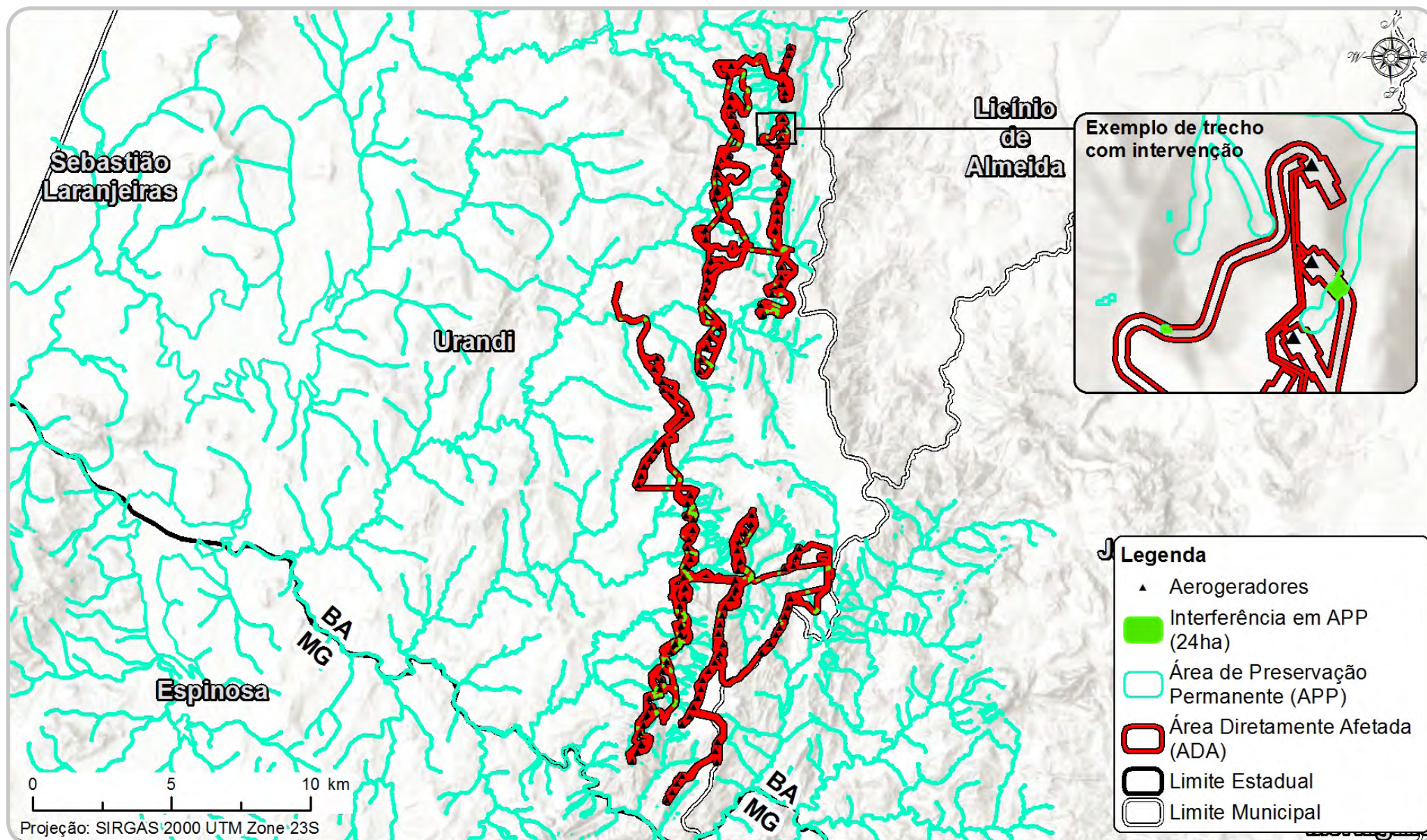
Vale destacar que a maior parcela, quase dois terços do total, vem da Área Livre de Apoio às Obras. Essa é uma estrutura temporária: o espaço é usado apenas durante a construção, para receber e montar os componentes dos aerogeradores, e depois é recuperado e revegetado, conforme o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Nenhum aerogerador do arranjo atual está posicionado dentro de APP.

As nascentes

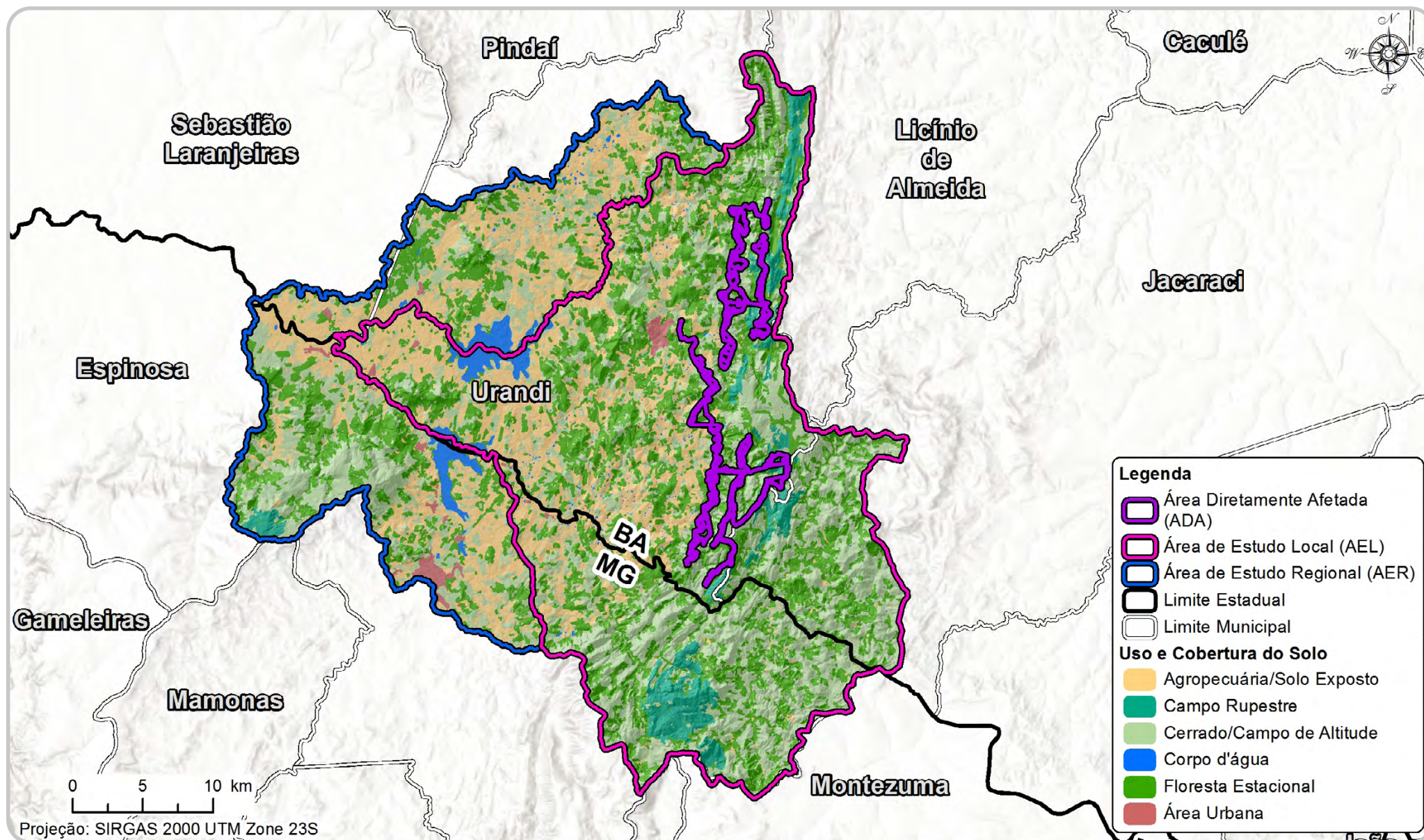
As nascentes receberam atenção específica no estudo. O levantamento de campo identificou pontos de nascente e olhos d'água na região do topo da Serra do Espinhaço, que é a área que mais contribui para a alimentação das drenagens e para a recarga dos aquíferos.

Todos esses pontos foram incorporados ao Mapa de Restrições Ambientais e orientaram o posicionamento das estruturas. O acompanhamento continua durante as obras, pelo Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos, que inclui ações específicas de preservação de nascentes.

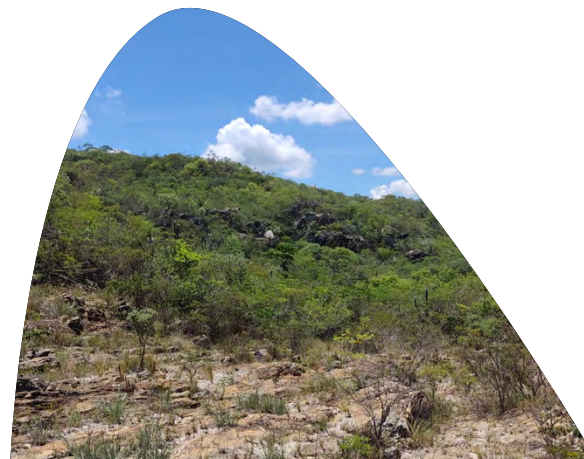
Áreas de Preservação Permanente e das Nascentes



Cobertura do Solo



O **Cerrado/Campo de Altitude**, ambiente nativo de maior representatividade na área de estudo, foi assim classificado por representar dois ambientes que formam uma transição suave entre si. O cerrado, típico das cotas altimétricas mais baixas e medianas, caracteriza-se por árvores baixas, tortuosas e espaçadas em relevo plano ou pouco acidentado. Já os campos de altitude, localizados nas áreas mais elevadas próximas aos topos de morros e aos campos rupestres, apresentam vegetação de menor porte, predominantemente herbácea, com arbustos escassos e árvores raras. Atualmente, ambos os ambientes se encontram em regeneração natural, mas sofrem pressões principalmente pela pecuária, especialmente nas áreas de cerrado mais baixas.



Aspecto da vegetação de Campo rupestre em contato com Cerrado

O **Campo Rupestre** representa a vegetação que cresce sobre os afloramentos rochosos e solo pedregoso, característica das áreas mais elevadas, nos topos de morros. Apresenta característica bastante espaçada de baixo porte, com ocorrência de espécies especializadas bem adaptadas a solos rasos e pobres em nutrientes, baixa disponibilidade de água, intensa radiação solar e ventos fortes. Trata-se de uma vegetação que abriga alta diversidade de espécies, muitas delas únicas na região (endêmicas), incluindo ervas, arbustos e algumas poucas árvores pequenas. Dentre as fitofisionomias encontradas na região, os campos rupestres se constituem como as áreas mais conservadas e menos impactadas pelas atividades humanas.



Aspecto da vegetação de Floresta Estacional

A **Floresta Estacional** é também conhecida como mata seca (Floresta Estacional Decidual). Durante a estação chuvosa, essa floresta fica bem densa, e na estação seca perde mais de 50% de suas folhas. Os fragmentos dessa floresta ocorrem principalmente nas encostas de montanhas em menores altitudes, com predominância de espécies arbóreas e arbustivas, muitas delas com espinhos típicos de ambientes mais secos e dos ambientes de ecótono (transição). Também ocorrem como matas ciliares (vegetação nas margens de rios) com árvores de maior porte. Essas áreas apresentam sinais intensos de impacto humano e estão em estágio de vegetação secundária, devido principalmente à extração seletiva de madeira e expansão de áreas de pastagem.

Aspecto da vegetação de Cerrado



LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO

O levantamento florístico mostra que a região do empreendimento possui significativa diversidade de plantas para a região e tipos de vegetação estudados.

As áreas estudadas (ADA e AEL), apesar de apresentarem certo grau de antropização, possuem significativa diversidade e uma comunidade vegetal equilibrada.

Nessas áreas, o campo registrou:

- > 120 espécies em 41 famílias;
- > Presença de árvores, arbustos, herbáceas, suculentas, epífitas e lianas;
- > Predomínio das famílias Fabaceae, Melastomataceae e Vochysiaceae, que é reflexo da diversidade de ambientes e as áreas de transição (Ecótono) entre Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica;
- > 17 espécies endêmicas restritas (Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica);



Griffinia gardneriana (lírio-da-caatinga)

Melocactus zehntneri (coroa-de-frade)

ESPÉCIES IMPORTANTES

Foram encontradas:

- > 5 espécies ameaçadas de extinção: *Aspidosperma parvifolium* (Guatambú), *Griffinia gardneriana* (lírio-da-caatinga), *Handroanthus spongiosus* (cascudo), *Lychnophora villosissima* (arnica-do-cerrado) e *Cnidocolus urens* (cansação).
- > 1 espécie imune ao corte: *Astronium urundeuva* (aroeira);
- > 7 espécies listadas na CITES, principalmente cactáceas;
- > 03 espécies classificadas como Quase Ameaçadas (NT) pelo CNCFlora.



Pseudolaelia vellozicola (orquídea)
sobre *Vellozia plicata* (canela-de-ema)

Tanto o Anexo da CITES, quanto a classificação NT e do CNCFlora, se referem a espécies suscetíveis a futuro enquadramento como uma espécie ameaçada, mas que até o momento não se qualificam como tal.

FAUNA

Todas as espécies da fauna desempenham um papel de grande importância no equilíbrio da natureza e podem servir para avaliar o grau de conservação de uma região. Em um Estudo de Impacto Ambiental é necessário conhecer melhor as espécies de animais do local, com o objetivo de entender se o empreendimento poderá afetá-las ou não, e como isso poderia acontecer. Para tanto, os biólogos realizam levantamentos de campo das espécies presentes na região do empreendimento.

Espécie é um grupo de indivíduos que possui as mesmas características e que são capazes de gerar outros indivíduos férteis.

Levantamentos de campo são os estudos desenvolvidos na Área de Estudo, realizados por especialistas de cada grupo de fauna (mamíferos, aves, répteis e anfíbios). Esses especialistas vão até as áreas selecionadas e, utilizando métodos de captura e registro específicos para o seu grupo de estudo, realizam a identificação das espécies existentes.

Dentre as espécies existentes, costuma-se dar destaque àquelas chamadas de bioindicadoras de qualidade ambiental, endêmicas e ameaçadas de extinção, pois normalmente são ditas como as mais sensíveis às mudanças no ambiente e às interferências humanas. Esse é o ponto de partida para que se possa avaliar o impacto ambiental que o empreendimento poderá causar na fauna e no local onde ela vive.

Bioindicadoras são espécies cuja presença no local indica uma determinada condição ambiental, auxiliando na avaliação da qualidade ambiental de uma região.

Endêmicas são as espécies que ocorrem apenas em determinada região ou bioma.

No levantamento da fauna na região do Complexo Eólico Serra das Almas foram estudados os grupos da herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna (aves) e mastofauna (mamíferos terrestres e morcegos). Foram considerados dados regionais obtidos a partir de estudos científicos e ambientais, juntamente com os dados coletados em campo, permitindo uma melhor análise dos possíveis impactos sobre a fauna local.

Na Área de Estudo Local (AEL) foram utilizados dados primários, obtidos diretamente nas campanhas de campo realizadas nas áreas de vegetação e ambientes associados ao empreendimento. Já para a Área de Estudo Regional (AER), foram utilizados dados secundários obtidos em publicações técnicas, artigos científicos, registros e estudos ambientais já existentes para a região.

Dados secundários são os coletados de fontes já existentes, como publicações, livros, registros, artigos e websites.



Herpetofauna (répteis e anfíbios)

Esse grupo é formado pelos répteis (cobras, lagartos, jacarés e tartarugas) e anfíbios (sapos, rãs, pererecas e cobras-cegas) e foram amostrados por buscas diurnas e noturnas, em 19 pontos de amostragem.

No total foram registradas 35 espécies por dados secundários na AER:

17 anfíbios

18 répteis

E 39 registrados em campo (AEL):

20 anfíbios

19 répteis

Os estudos identificaram espécies típicas do bioma Caatinga, adaptadas às condições do semiárido. Não foram registradas espécies classificadas oficialmente como ameaçadas de extinção nas áreas diretamente avaliadas para implantação do empreendimento.

Para a amostragem foram utilizadas metodologias de busca ativa e encontros oportunistas.



Eurolophosaurus divaricatus
(Lagartixa)



Boiruna sertaneja
(Cobra-preta, Muçurana)



Leptodactylus macrosternum
(Rã-manteiga, caçote)

Avifauna (aves)

As aves foram amostradas por pontos de escuta, buscas ativas e registros oportunistas, em 61 pontos distribuídos pela Área de Estudo Local, somando 20 horas e 30 minutos de observação. Também foram usados dados de estudos anteriores para caracterizar a avifauna da região.

O levantamento de campo registrou 126 espécies, distribuídas em 38 famílias. Somando com os registros regionais, chega-se a 162 espécies de aves conhecidas para a região do empreendimento. Entre elas, 6 são endêmicas e 3 estão classificadas como Quase Ameaçadas pela IUCN.

Algumas das aves da região

Entre as espécies registradas estão o batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), o choró-boi (*Taraba major*), o carcará (*Caracara plancus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o acauã (*Herpetotheres cachinnans*), o periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*) e o tuim (*Forpus xanthopterygius*). Merece destaque o bico-virado-da-caatinga (*Megaxenops parnaguae*), espécie de alta sensibilidade ambiental, cuja presença indica ambientes em bom estado de conservação.

Quais aves correm risco de colisão com os aerogeradores

Nem toda ave corre o mesmo risco. O que determina a vulnerabilidade é a altura em que a espécie costuma voar e o seu comportamento em voo. Aves que planam aproveitando as correntes de ar ascendentes voam justamente na faixa de altura em que giram as pás, e usam as mesmas condições de vento que tornam um lugar bom para gerar energia eólica. Aves de grande porte, com alta carga alar, e aves de rapina que caçam sobrevoando o terreno, estão entre as mais expostas.

O estudo identificou 11 espécies registradas na área com potencial risco de colisão:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	GRUPO
Gavião-de-rabo-branco	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Ave de rapina
Gavião-carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>	Ave de rapina
Urubu-de-cabeça-vermelha	<i>Cathartes aura</i>	Ave planadora de grande porte
Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>	Ave planadora de grande porte
Carcará	<i>Caracara plancus</i>	Ave de rapina
Falcão-de-coleira	<i>Falco femoralis</i>	Ave de rapina
Quiriquiri	<i>Falco sparverius</i>	Ave de rapina
Acauã	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Ave de rapina
Carrapateiro	<i>Milvago chimachima</i>	Ave de rapina
Periquito-da-caatinga	<i>Eupsittula cactorum</i>	Psitacídeo, voo em bando
Tuim	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Psitacídeo, voo em bando

Essas espécies são o foco principal do Programa de Monitoramento e Proteção à Fauna, que acompanha a fauna alada antes, durante e depois das obras e propõe medidas de proteção contra colisão sempre que o monitoramento indicar necessidade.



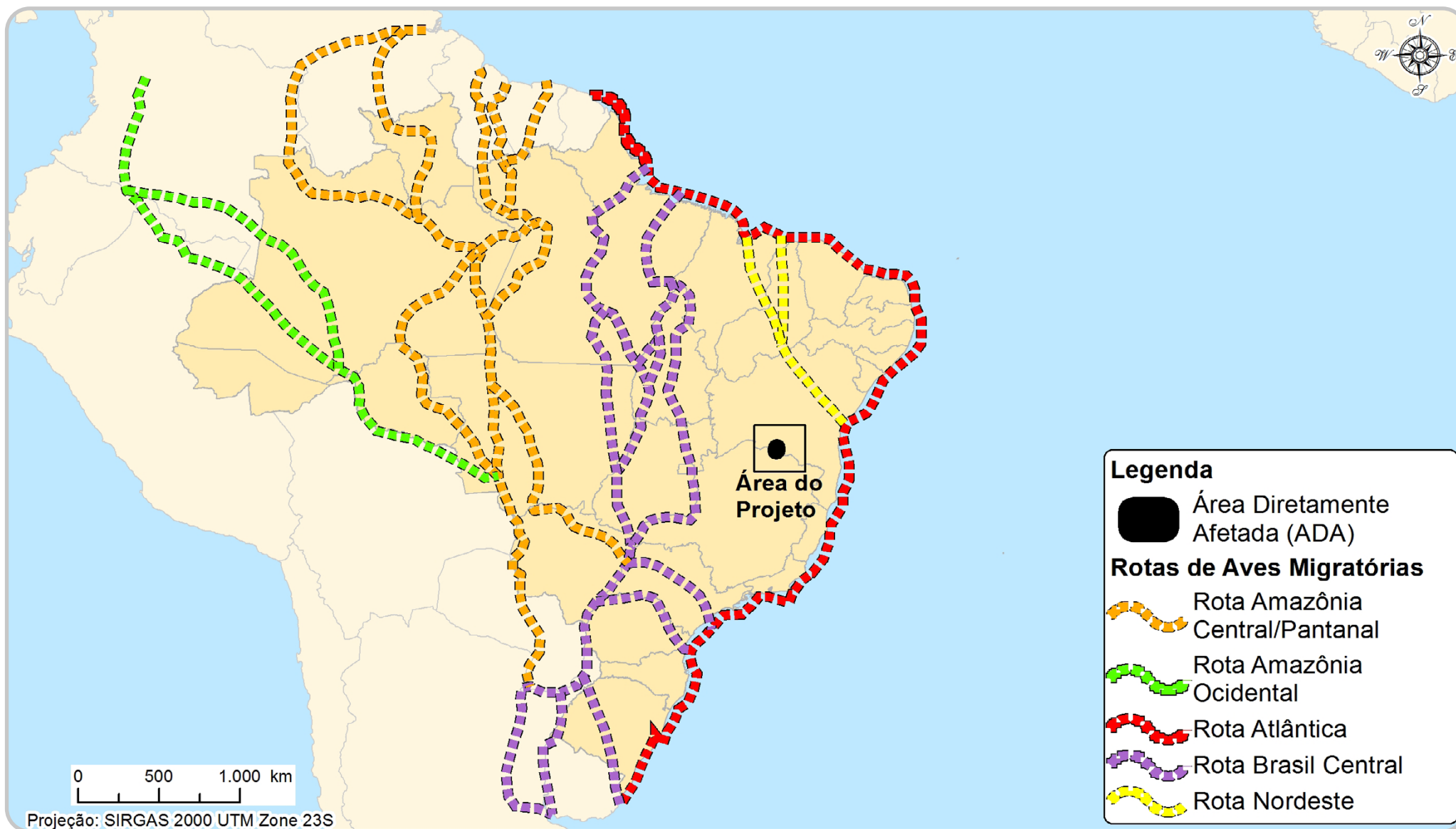
Saltatricula atricollis (batuqueiro)



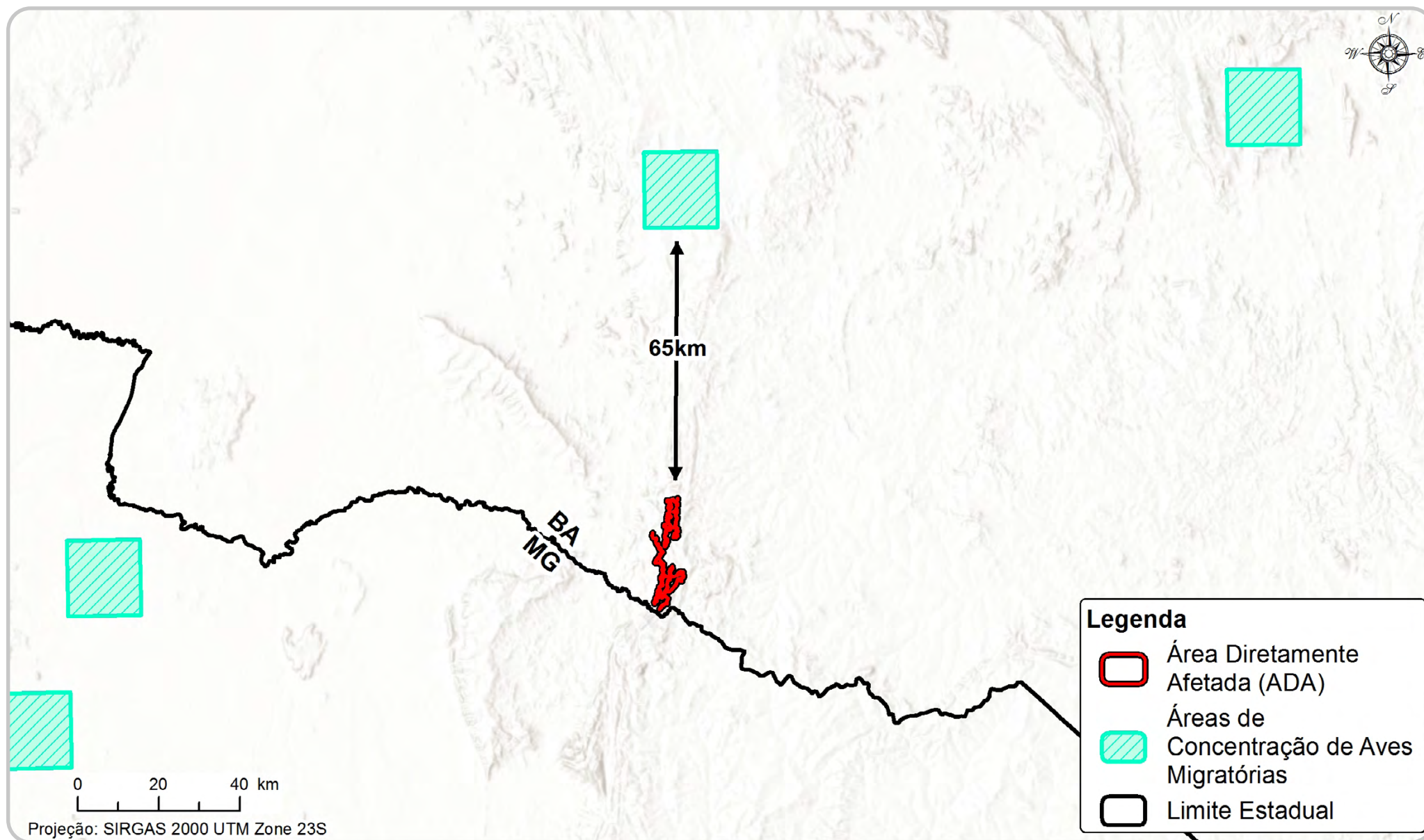
Taraba major (choró-boi)

Rota de Aves Migratórias

A área do empreendimento não se insere em rotas migratórias e não se sobrepõe a áreas de importância para aves migratórias, segundo consulta às bases oficiais. Nenhuma espécie migratória foi registrada nas campanhas de campo.



Áreas de Concentração de Aves Migratórias



Mastofauna (mamíferos)

Terrestre

Esse grupo inclui os médios e grandes mamíferos, como tatus, onças, macacos e preás. Devido ao tamanho desses animais, eles precisam de grandes áreas para viver. Sendo assim, ao se preservar esse grupo, todo o ambiente à sua volta é preservado. Com isso, outras espécies de mamíferos e de outros grupos da fauna acabam também se beneficiando.

Para caracterização da mastofauna terrestre foram distribuídas cinco áreas amostrais ao longo da área do Complexo Eólico Serra das Almas, contemplando diferentes tipos de vegetação, usos do solo e ambientes da região.

A amostragem contemplou metodologias de:

- > busca ativa;
- > armadilhas fotográficas (camera trap);
- > registros de vestígios e encontros oportunistas.

Das espécies registradas **03 são consideradas vulneráveis:**

Kerodon rupestris (mocó), *Leopardus pardalis* (jaguaririca), *Sylvilagus brasiliensis* (Tapiti).



Thrichomys apereoides (rabudo)



Leopardus pardalis (jaguaririca)

Morcegos (quirópteros)

Os morcegos são o grupo de mamíferos mais numeroso da região. Das 23 espécies de mamíferos registradas na Área de Estudo Local, 11 são morcegos, ou seja, quase metade do total. Eles se distribuem em quatro famílias: Emballonuridae, Molossidae, Phyllostomidae e Vespertilionidae.

Esse grupo tem importância especial em empreendimentos eólicos, e por isso foi estudado com métodos próprios: bioacústica, que grava e identifica os sons de ecolocalização emitidos pelos animais, e busca ativa por abrigos e colônias. A bioacústica é particularmente útil porque o equipamento consegue captar os sons na altura em que giram as pás dos aerogeradores, o que ajuda a entender quais espécies voam nessa faixa.

Algumas das espécies encontradas

A espécie mais abundante no levantamento foi o morcego-focinhudo (*Glossophaga soricina*), que se alimenta principalmente de néctar e frutos e cumpre papel importante na polinização e na dispersão de sementes da vegetação nativa. Também foram registrados o morcego-comum (*Molossus molossus*), o morcego-de-listras (*Platyrrhinus lineatus*), o *Pteropteryx macrotis*, o *Carollia perspicillata* e espécies do gênero *Myotis*.

Por que os morcegos merecem atenção especial

Morcegos podem ser afetados pelos aerogeradores de duas formas. A primeira é a colisão direta com as pás. A segunda é menos evidente: a rotação das pás reduz a pressão do ar em torno da turbina, e essa queda de pressão pode provocar o rompimento de vasos sanguíneos nos pulmões do animal, uma lesão chamada barotrauma. É por isso que morcegos são às vezes encontrados mortos perto das torres sem nenhum ferimento aparente.

Há ainda um terceiro efeito estudado: em determinadas condições, o som produzido pela rotação das pás pode ocorrer na mesma frequência da ecolocalização dos morcegos, dificultando que o animal perceba a estrutura.

As espécies insetívoras das famílias Molossidae e Vespertilionidae são as que exigem mais atenção, porque voam em altitudes compatíveis com a faixa de giro das pás.

Por esse conjunto de razões, os morcegos são acompanhados de forma contínua pelo Programa de Monitoramento e Proteção à Fauna, com monitoramento bioacústico e busca por abrigos e colônias antes, durante e depois das obras, e com proposição de medidas de proteção contra colisão e barotrauma.

Colônia de *Glossophaga soricina* (morcego)



De modo geral, as áreas de amostragem apresentam influência de atividades humanas, como desmatamento, queimadas, criação de animais domésticos e pressão de caça de subsistência. Também foram registrados animais domésticos e de criação soltos nas áreas avaliadas, incluindo bovinos, caprinos, equinos e cães, observados durante as campanhas de campo por meio de busca ativa e armadilhas fotográficas.

Os estudos indicaram ainda a ocorrência de espécies endêmicas e espécies classificadas com algum grau de ameaça ou sensibilidade ambiental, reforçando a importância ecológica da região e a necessidade de adoção das medidas de monitoramento e proteção da fauna previstas para o empreendimento.

Durante o levantamento da fauna em campo foram registradas **188 espécies de vertebrados, sendo 20 anfíbios, 19 répteis; 126 espécies de aves e 23 de mamíferos** (terrestres e voadores), sendo 1 espécie “Quase Ameaçada”, 1 espécie “Vulnerável” nacionalmente e 12 endêmicas, conforme o quadro a seguir:

Parâmetros	Herpetofauna		Avifauna	Mastofauna
	Anfíbios	Répteis		
Dados secundários	17	18	118	18
Dados primários	20	19	126	23
Espécies ameaçadas MMA	-	-	1	1
Espécies ameaçadas IUCN	4	-	1	2
Espécies endêmicas ou de distribuição restrita	-	3	6	3



Meio Socioeconômico

No diagnóstico do meio socioeconômico são avaliadas as condições sociais, econômicas e culturais dos municípios e localidades que podem ser afetados pelo empreendimento e que compõem as Áreas de Estudo (AEs). Isso inclui elementos como: as características das populações, suas dinâmicas de circulação, produção local de riquezas, oferta de infraestrutura, serviços públicos e vulnerabilidades socioambientais, dentre outros temas.



O estudo socioeconômico analisou como vivem as pessoas que moram perto do empreendimento e nos municípios do entorno. Para isso, foram consideradas duas áreas:

Área de Estudo Local (AEL): comunidades rurais próximas aos aerogeradores.

Área de Estudo Regional (AER): os municípios de Licínio de Almeida, Urandi e Jacaraci, que oferecem serviços, comércio e mão de obra.

A região tem população dispersa, economia baseada em agricultura familiar, criação de animais e pequenos comércios, além de limitações em saneamento, abastecimento de água e acesso a serviços públicos.

As informações foram reunidas por meio de visitas a campo, entrevistas e dados oficiais, permitindo entender o modo de vida local e como o empreendimento pode influenciar o cotidiano das comunidades.



CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL

População total (2022)

Licínio de Almeida	11.834 habitantes
Urandi	15.355 habitantes
Jacaraci	14.436 habitantes

(Classificação do porte: pequeno porte até 50 mil habitantes; médio porte entre 50.001 e 100 mil habitantes).

Licínio de Almeida apresentou uma taxa de crescimento geométrico de -0,32% ao ano entre 2010 e 2022, o que indica um nível de diminuição de sua população ao longo do período desenvolvido.

Urandi apresentou uma taxa de crescimento mais negativa, de -0,48% ao ano entre 2010 e 2022. Isso também aponta para um pequeno declínio populacional no município durante o período, embora a diminuição tenha sido um pouco mais acentuada em comparação com Licínio de Almeida.

Jacaraci apresentou uma taxa de crescimento geométrico igualmente negativa, mas próxima a zero, (-0,02% a.a.) entre 2010 e 2022.

Na região do empreendimento, uma parte importante da população vive na zona rural, especialmente em Jacaraci, onde predominam comunidades rurais, agricultura familiar e ocupação dispersa no território.

Percentual de população rural (Censo 2022):

Licínio de Almeida: 46,10%

Urandi: 58,10%

Jacaraci: 62,16%

Esses valores mostram que a região mantém um forte vínculo com atividades rurais e modos de vida tradicionais.

Distribuição da população por faixas de idade

- > Aumento da população em idade ativa, indicando oportunidade de crescimento econômico e ingresso no mercado de trabalho.
- > Redução gradual da população jovem, sinalizando início de uma transição demográfica.
- > Indícios de envelhecimento, mais perceptíveis nas áreas rurais, onde os jovens migram para centros urbanos em busca de estudo e emprego.

Esse conjunto de características aponta para uma população em transformação, mas ainda fortemente ligada ao meio rural e às tradições locais.

Vista da comunidade de Saco da Onça



NÍVEL DE VIDA E INFRAESTRUTURA URBANA

Esgotamento sanitário

- > Nos três municípios, o acesso à rede geral de esgoto é muito limitado.
- > A maior parte dos domicílios — especialmente nas áreas rurais — utiliza fossas rudimentares ou outras soluções individuais. Essa baixa cobertura de saneamento é típica do Semiárido e influencia diretamente a saúde da população.

Coleta de lixo

- > A coleta ocorre de forma regular apenas nas sedes urbanas.
- > Nas comunidades rurais, povoados e assentamentos, o serviço é irregular ou inexistente, e o descarte dos resíduos costuma ocorrer por: queima a céu aberto,
- > enterramento,
- > pequenos pontos informais de descarte.

Abastecimento de água

- > O acesso à água tratada varia bastante entre áreas urbanas e rurais:
- > Nas sedes municipais, a cobertura é mais ampla e feita principalmente pela rede pública.
- > Nas comunidades rurais, prevalecem:
- > cisternas de placa,
- > poços escavados,
- > barreiros e aguadas,
- > sistemas simplificados de abastecimento.
- > Durante períodos de seca, comum na região, o fornecimento pode ficar comprometido, aumentando a dependência de carros-pipa.

Serviços de saúde

- > Licínio de Almeida Possui hospital geral e sete unidades de centros de saúde;
- > Urandi e Jacaraci: Também possuem hospital, mas uma gama menor de outras estruturas de saúde
- > Nas áreas rurais, o acesso a serviços especializados exige deslocamento até a sede municipal.

Educação

- > Há ampla presença de escolas municipais nas zonas urbanas.
- > Nas áreas rurais, muitas escolas atendem pequenos grupos de alunos; em outras comunidades, crianças e jovens precisam se deslocar diariamente para a sede.

Praça Pública na localidade de São José - Riachão



DINÂMICA ECONÔMICA

A economia dos três municípios funciona de forma parecida: é simples, depende muito do setor público e tem a agropecuária como base da vida rural.

O que move a economia

- I. O setor público (prefeituras, saúde, educação, assistência social) é a principal fonte de emprego e renda.
- II. O comércio e os serviços locais vêm em segundo lugar — pequenas lojas, oficinas, mercados, transporte e prestação de serviços básicos.
- III. A agropecuária familiar é fundamental no interior, com criação de:
 - > cabras e ovelhas (muito tradicional na região),
 - > gado bovino,
 - > agricultura de sequeiro (milho, feijão, mandioca).



PATRIMÔNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

A região onde o Complexo Eólico Serra das Almas será implantado é muito rica em história e cultura.

Sítios Arqueológicos

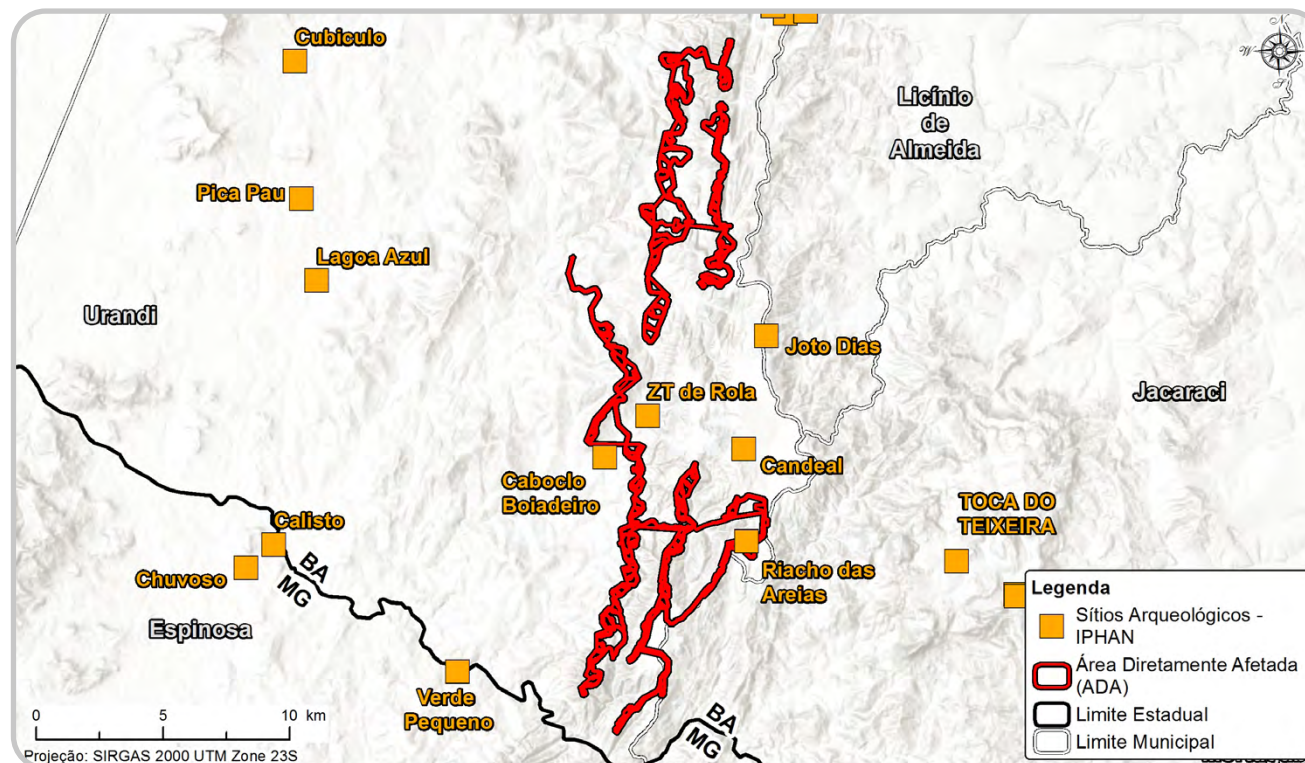
Nos municípios da Área de Estudo, existem diversos registros de sítios arqueológicos ligados tanto a povos pré-históricos quanto à ocupação sertaneja:

Licínio de Almeida: 11 sítios arqueológicos

Urandi: 15 sítios arqueológicos;

Jacaraci: 3 sítios arqueológicos

Nenhum desses sítios se encontra na área onde o empreendimento será implantado, mas o entorno exige cuidado especial.



Não foram encontrados sítios arqueológicos na ADA, mas o território é historicamente sensível.

O empreendimento possui licenciamento junto ao Iphan vigente, com enquadramento Nível IV. Atualmente, o projeto possui anuência para LP, sendo necessário a realização de novos estudos nas próximas etapas do licenciamento para obtenção das anuências para LI e LO.

POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Na região do empreendimento não foram identificados Povos e Comunidades Tradicionais.

Terras Indígenas (TI)

- > A Terra Indígena mais próxima ao empreendimento, localizada a 144 km, é a TI Xacribá, localizada já no estado de Minas Gerais.

Comunidades Quilombolas (CRQs)

- > Não existem comunidades remanescentes de quilombo nos municípios da AER.

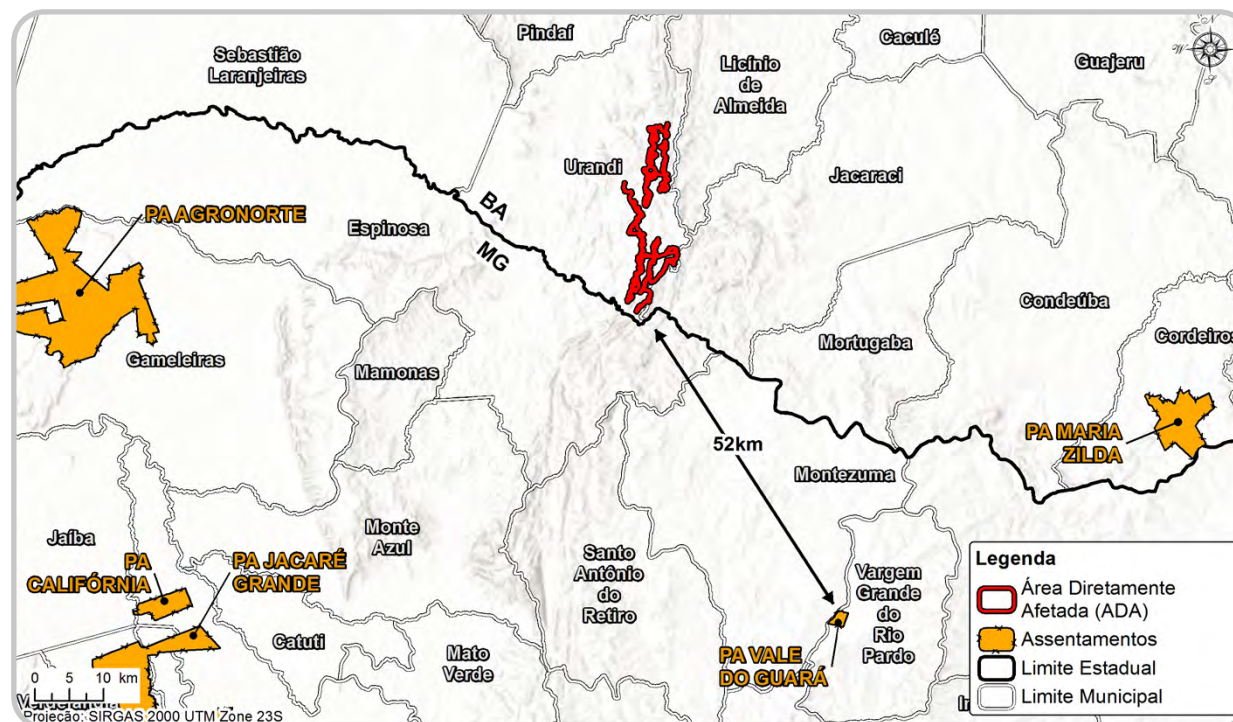
Comunidades de Fundo de Pasto (CFFPs)

- > O semiárido baiano possui uma presença histórica de comunidades de uso comum da terra, onde animais circulam livremente ("gado na solta") e o território é gerido coletivamente.

Da mesma forma, não existem comunidades de fundo de pasto nos municípios da AER.

PROJETOS DE ASSENTAMENTO

O levantamento no SIPRA/INCRA e no diagnóstico de campo mostrou que a região não possui presença importante de áreas vinculadas à reforma agrária e ao uso comunitário da terra, não sendo identificados Projetos de Assentamento nos municípios da AER.



Não há comunidades tradicionais no raio de 8km do projeto.

LOCALIDADES NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL)

A AEL reúne as comunidades rurais mais próximas ao empreendimento, que podem sentir efeitos diretos das obras e da operação, e sedes municipais. Essas localidades são típicas do sertão baiano, formadas por pequenos povoados, agricultura familiar e forte vínculo comunitário.

As comunidades da AEL são:

Comunidade Saco da Onça

Povoado de São José

Sítio das Abóboras/Juazeiro

Sítio Espírito Santo

Riachão, Jurema e Palmitos

Distrito de Salinas

Comunidade de Santa Efigênia

Comunidade de Cabeceiras

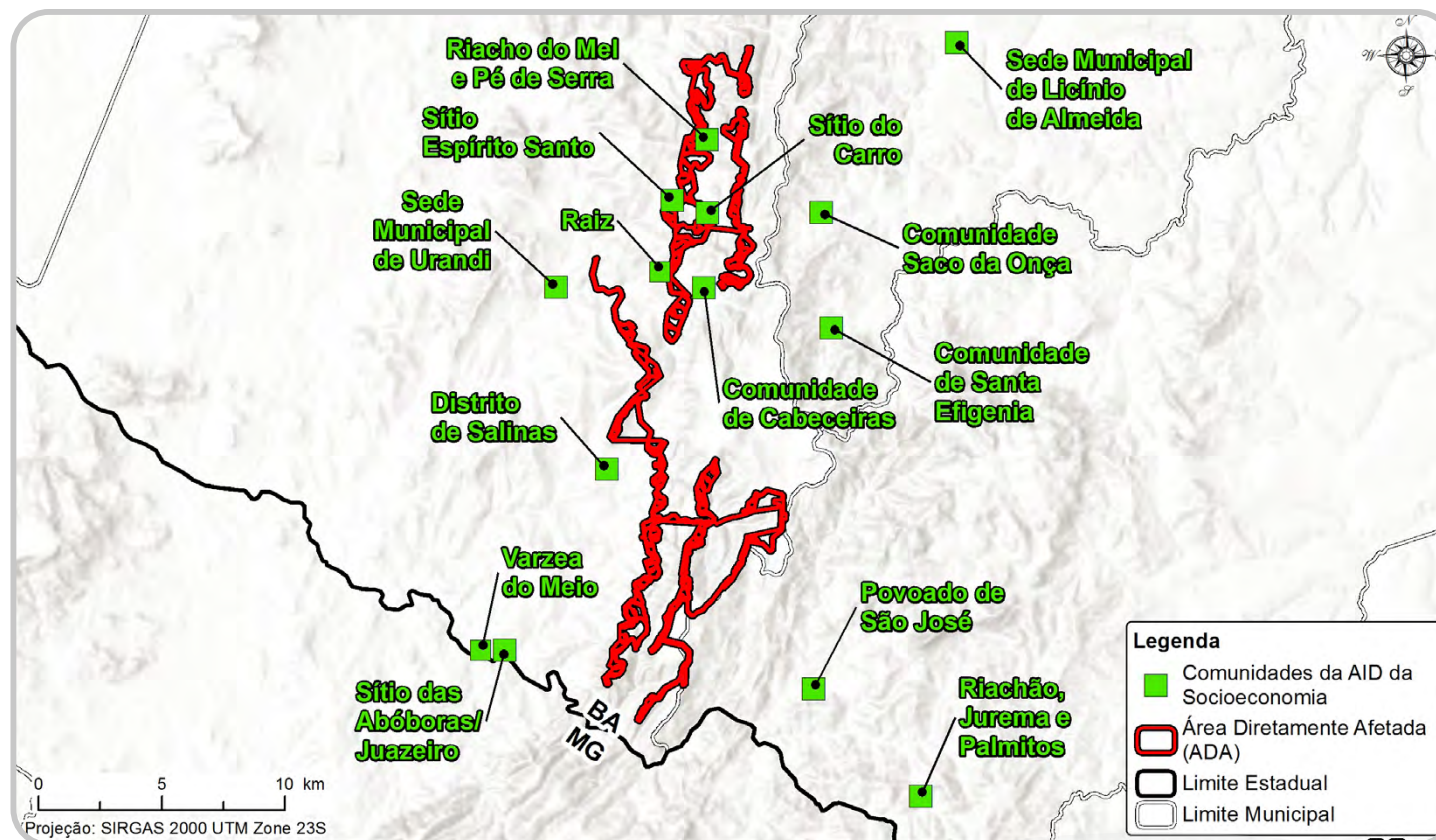
Riacho do Mel e Pé de Serra

Sítio do Carro

Sede Municipal de Licínio de Almeida

Sede Municipal de Urandi

Comunidades da Socioeconomia



São áreas com moradias dispersas, uso de poços e cisternas, produção agrícola de subsistência e criação de animais.

Comunidade Raiz



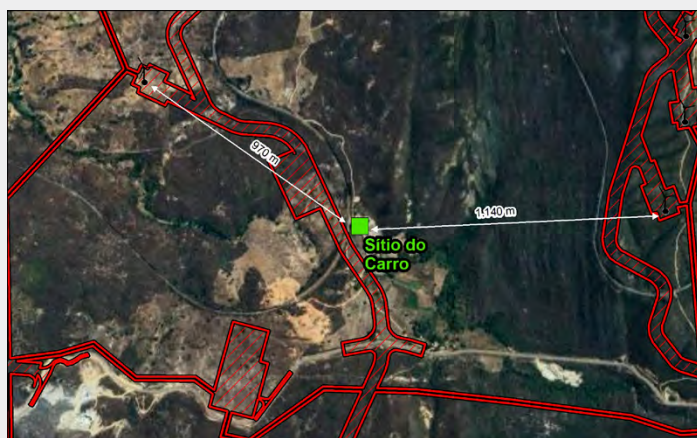
Legenda

- Aerogeradores
- Comunidades na AEL da Socioeconomia

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Fonte: Maron (2025)

Comunidade Sítio do Carro



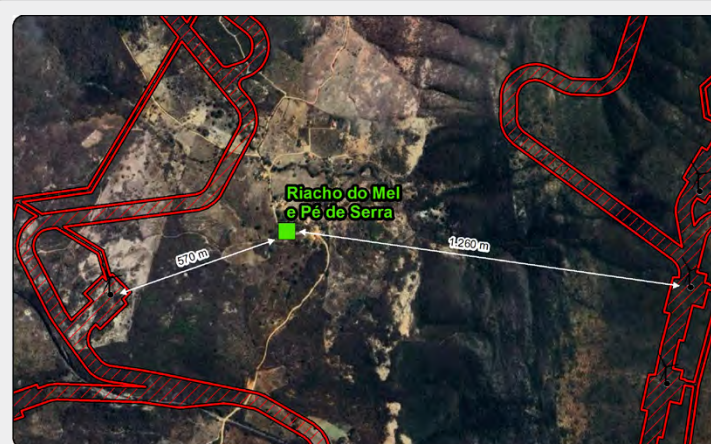
Legenda

- Aerogeradores
- Comunidades na AEL da Socioeconomia

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Fonte: Maron (2025)

Riacho do Mel e Pé de Serra



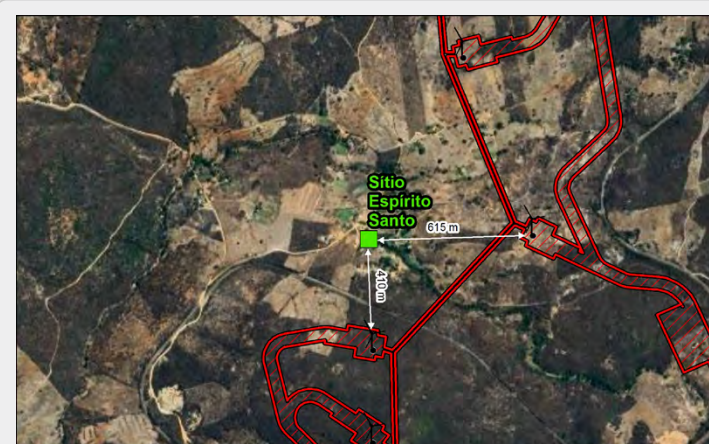
Legenda

- Aerogeradores
- Comunidades na AEL da Socioeconomia

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Fonte: Maron (2025)

Sítio Espírito Santo



Legenda

- Aerogeradores
- Comunidades na AEL da Socioeconomia

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Fonte: Maron (2025)

AS COMUNIDADES DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL

A Área de Estudo Local reúne as comunidades rurais mais próximas do empreendimento, aquelas que podem sentir de forma mais direta os efeitos das obras e da operação. São localidades típicas do sertão baiano: peque-nos povoados, agricultura familiar, criação de animais e forte vínculo comunitário. As moradias são dispersas, o abastecimento de água vem sobretudo de poços e cisternas, e a produção agrícola é principalmente de subsistência.

Todas as comunidades listadas abaixo integram a Área de Influência Direta do meio socioeconômico, junto com as sedes municipais de Licínio de Almeida e Urandi.

COMUNIDADE	MUNICÍPIO	FAMÍLIAS	POPULAÇÃO
Povoado de São José	Jacaraci	170	700
Riachão, Jurema e Palmitos	Jacaraci	200	não estimada
Comunidade de Santa Efigênia	Licínio de Almeida	120	500
Comunidade Saco da Onça	Licínio de Almeida	42	80
Distrito de Salinas	Urandi	100	350
Comunidade de Cabeceiras	Urandi	80	240
Sítio das Abóboras / Juazeiro	Urandi	53	160
Sítio do Carro	Urandi	8	25
Riacho do Mel e Pé de Serra	Urandi	7	25
Sítio Espírito Santo	Urandi	a completar	a completar

Um pouco da história dessas comunidades



O Distrito de Salinas tem origem documentada nos anos 1930, quando um morador local, Avelino Pedro, doou parte de sua fazenda para a criação da comunidade. Santa Efigênia começou há cerca de cem anos, com famílias que se estabeleceram na região pela qualidade das terras. Cabeceiras foi formada pelas famílias Souza e Rodrigues, dedicadas à agricultura e à produção de cana-de-açúcar. Riachão, Jurema e Palmitos surgiram a partir da instalação de uma fazenda. A Comunidade Saco da Onça tem o nome ligado a relatos de onças na região, e os moradores contam que houve um erro de registro: o nome original seria Salto da Onça.

Como as comunidades se posicionam em relação ao projeto

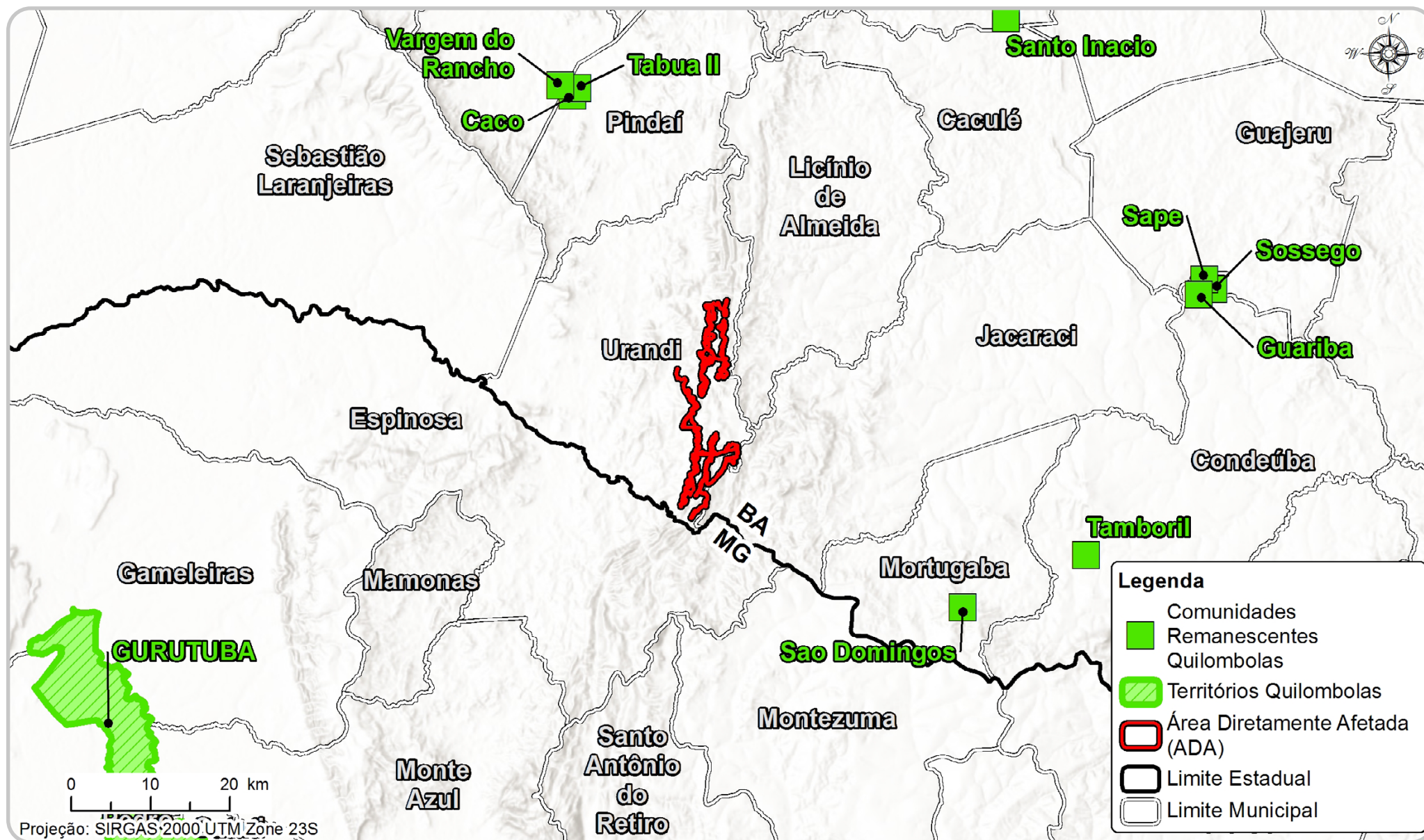


Nenhuma comunidade está dentro da Área Diretamente Afetada, ou seja, nenhuma será removida ou deslocada em razão do empreendimento. Todas estão no entorno das estruturas, dentro da Área de Influência Direta.

O projeto adotou um afastamento de 400 metros entre qualquer aerogerador e edificações vizinhas, o chamado raio de exclusão. As edificações que permanecem dentro desse raio serão tratadas individualmente pelo Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias, com acordo direto com cada proprietário. O arranjo atual já reduziu de 76 para 33 o número de edificações atingidas em relação ao arranjo licenciado anteriormente.

As comunidades mais próximas do empreendimento, como o Sítio Espírito Santo e o Sítio do Carro, são também as que terão maior alteração na paisagem, por verem um número maior de aerogeradores e a curta distância. As sedes municipais estão entre as menos afetadas, e em Jacaraci não há visibilidade do empreendimento a partir da sede.

Comunidades Tradicionais



ESTABELECIMENTOS RURAIS COM TERRAS INSERIDAS NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O estudo identificou **113 propriedades** sobrepostas pela Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Eólico Serra das Almas.

A distribuição das propriedades é a seguinte:

- > **Pequenas propriedades (até 260 ha):** 103 imóveis.
- > **Médias propriedades (260 a 975 ha):** 9 imóveis.
- > **Grandes propriedades (acima de 975 ha):** 1 imóvel.

Somadas, essas propriedades ocupam aproximadamente 9.764,86 hectares, dos quais cerca de 865,63 ha possuem interferência direta das estruturas previstas para implantação do empreendimento.

Em relação ao uso e cobertura do solo:

- > **86,95%** da área é formada por vegetação nativa da Caatinga, bem preservada.
- > **13,05%** corresponde a áreas já usadas para agricultura, pasto ou solo exposto.

Esse cenário mostra que o empreendimento se localiza em uma região composta principalmente por propriedades familiares, com forte presença de vegetação nativa. Por isso, o planejamento das obras deve considerar medidas para reduzir impactos sobre as áreas produtivas e garantir que as atividades rurais continuem funcionando normalmente.



06.

Impactos Ambientais



Como os impactos foram avaliados

A avaliação de impactos buscou entender como as atividades do projeto podem afetar o solo, a água, o ar, a vegetação, os animais e as pessoas, ao longo das fases de planejamento, implantação, operação e fechamento. No total, foram identificados 35 impactos: 10 no meio físico, 10 no meio biótico e 15 no meio socioeconômico. A avaliação não é uma opinião da equipe técnica. Ela segue um método com critérios definidos, aplicados da mesma forma a todos os impactos, o que permite comparar uns com os outros e priorizar as medidas.

1 Primeiro passo: identificar

Foram listadas todas as atividades do projeto capazes de gerar alteração ambiental, desde a supressão de vegetação até a operação dos aerogeradores. De cada atividade decorrem efeitos, e esses efeitos são os impactos.

2 Segundo passo: caracterizar

Cada impacto foi descrito segundo sete características, e cada uma recebeu um peso:

Incidência	O efeito atinge o ambiente diretamente, indiretamente, ou das duas formas?
Duração	O efeito é temporário, cíclico ou constante?
Prazo	Aparece de imediato ou só depois de um ano?
Reversibilidade	O ambiente volta à condição anterior, ou a mudança é definitiva?
Abrangência	O efeito é pontual, local, regional ou estratégico?
Probabilidade	É certo que vai acontecer, ou apenas provável?
Propriedade	O efeito se soma ou se potencializa com o de outros empreendimentos da região?

A soma desses pesos define a magnitude do impacto: baixa, média ou alta.

3 Terceiro passo: avaliar a importância

Além de medir o tamanho do efeito, é preciso julgar o quanto ele pesa no contexto daquele ambiente. Um mesmo efeito pode ser pouco relevante em um lugar e muito relevante em outro. A importância foi classificada em pequena, média ou grande, para cada um dos três meios, e a maior delas prevalece.

4 Quarto passo: definir a significância

A significância resulta do cruzamento entre magnitude e importância. É ela que diz se um impacto exige atenção prioritária.

	Importância pequena	Importância média	Importância grande
Magnitude alta	Significativo	Muito significativo	Muito significativo
Magnitude média	Pouco significativo	Significativo	Muito significativo
Magnitude baixa	Pouco significativo	Pouco significativo	Pouco significativo

5 Quinto passo: aplicar as medidas e reavaliar

Cada impacto foi avaliado duas vezes. Primeiro como impacto potencial, ou seja, o que aconteceria se nenhuma medida fosse tomada além dos controles já embutidos no próprio projeto. Depois como impacto previsto, considerando os programas ambientais propostos. É a comparação entre as duas avaliações que mostra o quanto cada programa é capaz de reduzir o efeito negativo. Vários impactos classificados inicialmente como muito significativos passam a pouco significativos quando as medidas são aplicadas.

Durante a obra e a operação, um terceiro nível entra em cena: o impacto real, aquele que de fato ocorre e que será medido pelos programas de monitoramento. É esse acompanhamento que permite corrigir o rumo se a realidade se afastar da previsão.

IMPACTOS DO MEIO FÍSICO

FASE

ID	NOME	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento
1	Alteração da Dinâmica Hídrica Subterrânea	NA	(-)	(-)	(+/-)
2	Alteração da morfologia fluvial/ Assoreamento de cursos de água	NA	(-)	(-)	(+/-)
3	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	(-)	(-)	(-)	(+/-)
4	Alteração da Qualidade do Ar	NA	(-)	(-)	(+/-)
5	Alteração da Qualidade do Solo	NA	(-)	(-)	(+/-)
6	Alteração do Nível de Pressão Sonora	NA	(-)	(-)	(+/-)
7	Alteração do Relevo	NA	(-)	NA	(+/-)
8	Interferências em potenciais áreas do patrimônio espeleológico	NA	(-)	(-)	(+/-)
9	Desencadeamento e Acirramento de Processos Erosivos	(-)	(-)	(-)	(+/-)
10	Indução de Processos de Desertificação	NA	(-)	NA	(+/-)

IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO

	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento
1	Alteração na composição e estrutura da comunidade da fauna	(-)	(-)	NA
2	Perda de indivíduos da fauna alada	NA	(-)	NA
3	Alteração na densidade das populações botânicas	(-)	NA	(+)
4	Alteração na produtividade primária	(-)	(-)	(+/-)
5	Afugentamento de espécimes de fauna	(-)	NA	NA
6	Perda de indivíduos da fauna	(-)	NA	NA
7	Aumento da pressão da caça	NA	(-)	NA
8	Fragmentação de ambientes naturais	(-)	NA	(+)
9	Redução na disponibilidade de recursos vegetais a fauna	(-)	NA	NA
10	Alteração no estoque de carbono	(-)	(-)	(+)

Legendas:

- (-) Impacto negativo: a fase produz um efeito adverso sobre o meio.
(+) Impacto positivo: a fase produz um efeito benéfico sobre o meio.

(+/-)

Impacto de natureza mista: a fase pode produzir efeito positivo ou negativo, conforme as condições e as medidas adotadas.

NA

Não se aplica: o impacto não ocorre nessa fase do empreendimento.

IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO*		Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento
1	Alteração das Dinâmicas dos Fluxos do Tráfego Local	NA	(-)	NA	(-)
2	Alteração da Percepção Paisagística e/ou Cênica Local	NA	(-)	(-)	(+)
3	Aumento da Demanda sobre Equipamentos Públicos	NA	(-)	NA	(-)
4	Alterações nas Condições de Saúde da População	NA	(-)	(-)	(-)
5	Interferências nos Sistemas de Abastecimento de Água e Irrigação das Comunidades	NA	(-)	(-)	(-)
6	Interferências em Áreas de Estabelecimento Rurais	NA	(-)	(+)	(-)
7	Interferências em Áreas com Potencial Arqueológico	NA	(-)	NA	NA
8	Interferências no Cotidiano da População Local	NA	(-)	(-)	(-)
9	Alteração da Demanda por Bens e Serviços Privados	NA	(+)	NA	(+)
10	Alteração da Oferta de Empregos	NA	(+)	(+)	(+)
11	Aumento da Arrecadação de Tributos aos Municípios	NA	(+)	NA	NA
12	Incremento Populacional	NA	(+/-)	NA	NA
13	Geração de Expectativas por Parte da População e do Poder Público Local	(-)	(-)	NA	NA
14	Incômodo Gerado pelo Efeito Estroboscópico dos Aerogeradores	NA	NA	(-)	NA
15	Interferências em Edificações Localizadas na ADA, Raios de Exclusão e Áreas Propensas a Incremento nos Níveis de Ruído	NA	(-)	NA	NA

Legendas:

- (-) Impacto negativo: a fase produz um efeito adverso sobre o meio.
(+) Impacto positivo: a fase produz um efeito benéfico sobre o meio.

(+/-)

Impacto de natureza mista: a fase pode produzir efeito positivo ou negativo, conforme as condições e as medidas adotadas.

NA

Não se aplica: o impacto não ocorre nessa fase do empreendimento.

IMPACTOS DO MEIO FÍSICO

1 Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

A água da chuva infiltra no solo e alimenta os reservatórios subterrâneos. Quando o solo é compactado pelas máquinas ou coberto por estruturas, essa infiltração diminui e parte da água escorre pela superfície em vez de penetrar. O efeito é mais sensível nos topos de morro, que são as áreas de maior recarga.

O estudo mediu esse efeito. Sem medidas de mitigação, a recarga anual dos aquíferos da região cairia de 867.077 m³ para 858.892 m³, uma redução de 8.185 m³ por ano, equivalente a 0,94%. Com os programas de recuperação de áreas degradadas e de preservação da vegetação nas zonas críticas de recarga, a recarga sobe para 863.885 m³ por ano, recuperando cerca de 61% da perda prevista.

Foi também por causa desse impacto que as posições dos aerogeradores foram retiradas dos topos de morro no arranjo atual do projeto.

2 Alteração da morfologia fluvial e assoreamento de cursos d'água

Durante as obras, o solo exposto pode ser levado pela chuva até as drenagens. O acúmulo de sedimento muda o formato do leito, deixa a água mais rasa e altera o fluxo natural. Em uma região de relevo serrano e solos rasos como esta, com chuvas concentradas entre novembro e abril, esse risco exige atenção redobrada.

O controle se dá pelo sistema de drenagem dos acessos e das plataformas, por dispositivos de contenção nas encostas e pela recuperação imediata das áreas expostas. O Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos acompanha os cursos d'água ao longo de todas as fases.

3 Alteração da qualidade das águas superficiais

O aumento de sedimentos, poeira e material particulado gerado pelas obras pode chegar aos corpos d'água e reduzir a qualidade da água, principalmente pelo aumento da turbidez nos períodos de chuva.

Esse ponto merece destaque porque as comunidades da região dependem de mananciais superficiais, poços, cisternas e barreiros para o abastecimento, e esses sistemas são vulneráveis a alterações. Por isso, além do monitoramento da qualidade da água, o projeto mantém o Programa de Monitoramento dos Usuários dos Sistemas de Abastecimento de Água das Comunidades Afetadas, que verifica periodicamente os pontos de captação das comunidades para garantir que o abastecimento não seja comprometido.

4 Alteração da qualidade do ar

A movimentação de máquinas, o tráfego de veículos e o manuseio de solo geram poeira e emissões atmosféricas. Isso pode reduzir momentaneamente a qualidade do ar, especialmente próximo às frentes de obra.

5 Alteração da qualidade do solo

As escavações e a movimentação de máquinas podem compactar ou deixar o solo exposto. Isso reduz sua capacidade de absorver água e de sustentar a vegetação, deixando-o menos produtivo.

6 Alteração do nível de pressão sonora (ruídos)

Durante as obras, o barulho aumenta por causa das máquinas, dos caminhões e das atividades de construção. Esse efeito é temporário e acompanha o avanço das frentes de obra, diminuindo bastante quando a construção termina.

Durante a operação, o ruído muda de natureza. Os aerogeradores produzem um som contínuo, gerado pela passagem do vento pelas pás e pelo funcionamento dos equipamentos internos. Esse ruído é menos intenso que o das obras, mas permanente enquanto o parque estiver gerando energia. Ele foi objeto de estudo específico de modelagem, apresentado adiante no tópico sobre ruído aerodinâmico e sombreamento.

7 Alteração do relevo

Durante as obras, o terreno pode ser cortado, nivelado ou aterrado para permitir a instalação das estruturas. Isso modifica a forma original do local, mas as mudanças são planejadas e ficam estáveis após a construção.

8 Interferências em potenciais áreas do patrimônio espeleológico

Cavernas, abrigos rochosos e outras cavidades naturais são protegidos por lei e servem de abrigo para diversas espécies. Na área do empreendimento não foram identificadas cavidades, e a região tem potencial espeleológico classificado como médio. Ainda assim, escavações e vibrações geradas pelas obras podem afetar feições ainda não mapeadas. Por isso o projeto mantém o cuidado com o tema durante toda a implantação, com verificação prévia das frentes de obra.

9 Desencadeamento e acirramento de processos erosivos

Quando o solo fica descoberto, a chuva e o vento podem arrastar a terra com mais facilidade, fazendo o terreno perder material e criando sulcos ou desníveis. Esse efeito é reduzido com ações de drenagem, contenção e revegetação.

10 Indução de processos de desertificação

Em regiões secas e frágeis, a retirada da vegetação e o solo muito exposto podem fazer com que a área perca nutrientes e fique mais empobrecida. Isso pode acelerar processos de degradação, deixando o ambiente mais parecido com áreas em processo de desertificação.

IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO

1 Alteração na composição e estrutura da comunidade da fauna

As mudanças no habitat, como a retirada da vegetação e o aumento do tráfego de veículos e pessoas, podem alterar a presença e a quantidade de espécies na região. Animais mais sensíveis tendem a se afastar, enquanto espécies mais adaptáveis permanecem, modificando a composição da fauna local.

2 Perda de indivíduos da fauna alada

Durante a fase de operação do empreendimento, algumas aves e morcegos podem apresentar risco de colisão com aerogeradores e outras estruturas associadas. Esse impacto tende a ser reduzido com ações de monitoramento e medidas de manejo ambiental.

3 Alteração na densidade das populações botânicas

A retirada de vegetação necessária para implantação de acessos, plataformas e fundações modifica a quantidade e a distribuição das espécies vegetais na área. Algumas populações podem diminuir localmente, enquanto outras tendem a se regenerar em áreas em recuperação ambiental.

4 Alteração na produtividade primária

A remoção da vegetação reduz temporariamente a capacidade da área de produzir biomassa, como folhas, flores e frutos, que servem de base alimentar para diversas espécies da fauna. Após as obras, medidas de recuperação ambiental contribuem para restabelecer parte dessa produtividade.

5 Afugentamento de espécimes de fauna

O aumento da movimentação de pessoas, máquinas e veículos, associado à supressão vegetal e aos ruídos das obras, reduz a disponibilidade de abrigo e faz com que os animais se afastem temporariamente da área do empreendimento.

6 Perda de indivíduos da fauna

A supressão de vegetação, o tráfego de máquinas e veículos e as atividades construtivas podem causar perda pontual de animais terrestres durante a implantação do empreendimento.

7 Aumento da pressão da caça

A maior circulação de pessoas e o deslocamento da fauna podem facilitar encontros com animais silvestres, aumentando o risco de caça, captura ou perseguição de espécies. Esse impacto pode ser reduzido por meio de programas de educação ambiental e fiscalização.

8 Fragmentação de ambientes naturais

A abertura de acessos e a implantação das estruturas podem dividir áreas contínuas de vegetação em fragmentos menores, reduzindo a conectividade entre habitats e dificultando o deslocamento da fauna.

9 Redução na disponibilidade de recursos vegetais à fauna

A retirada da vegetação reduz a oferta de abrigo, alimento e locais de reprodução para os animais, diminuindo os recursos naturais disponíveis e podendo provocar deslocamento de espécies para áreas mais preservadas.

10 Alteração no estoque de carbono

A supressão da vegetação reduz temporariamente a capacidade da área de armazenar carbono, uma vez que as plantas atuam no sequestro de CO₂ atmosférico. Isso pode ocasionar pequenas alterações ambientais até a recuperação parcial da cobertura vegetal.

IMPACTOS DO MEIO SOCIECONÔMICO

1 Alteração das dinâmicas do tráfego local

Durante as obras, o aumento de veículos e máquinas pode intensificar o fluxo nas vias de acesso. Isso pode gerar pequenos congestionamentos, aumento do ruído e maior atenção para segurança viária na região.

2 Alteração da demanda por bens e serviços privados

Com a chegada de trabalhadores e aumento de atividades na região, cresce a procura por comércio, hospedagem, alimentação e serviços gerais. Esse impacto tende a ser positivo e movimenta a economia local.

3 Incremento populacional

A presença de equipes de obra pode aumentar o número de pessoas circulando na área, o que modifica a rotina local. Esse incremento é temporário e ligado somente à fase de implantação.

4 Alteração da oferta de empregos

O empreendimento gera novas oportunidades de trabalho, principalmente durante a implantação. Há priorização de contratação local, contribuindo para aumento de renda e dinamização da economia regional.

5 Alteração da percepção paisagística e/ou cênica local

A instalação dos aerogeradores muda a aparência natural da região, pois acrescenta estruturas grandes e visíveis. Essa mudança pode ser vista como positiva ou negativa, dependendo da opinião de cada pessoa ou comunidade.

6 Aumento da demanda sobre equipamentos públicos

Com mais trabalhadores circulando e maior movimentação na região, pode haver aumento no uso de serviços públicos como saúde, infraestrutura viária e atendimento administrativo.

7 Alterações nas condições de saúde da população

O acréscimo de veículos e pessoas pode elevar riscos sanitários e acidentes, além de aumentar ruído e poeira próximos às obras. Medidas de saúde e segurança ajudam a mitigar esses efeitos.

8 Interferências em edificações localizadas na ADA, raios de exclusão e áreas propensas a aumento de ruído

Estruturas existentes na área diretamente afetada podem precisar ser removidas, relocadas ou indenizadas. Todas as ações seguem negociações transparentes com os proprietários.

9 Alteração em áreas de estabelecimentos rurais

Áreas destinadas às estruturas deixam de ser utilizadas para atividades anteriores, como pastagens ou uso rural. Essa alteração é compensada por negociações e regularizações fundiárias.

10 Geração de expectativas por parte da população e do poder público

O anúncio e início das obras podem criar expectativas sobre empregos, desenvolvimento e investimentos futuros. Essas percepções são acompanhadas e tratadas por meio de comunicação social contínua.

11 Incômodo gerado pelo efeito estroboscópico dos aerogeradores.

Pessoas que moram em edificações diretamente afetadas podem conviver com lampejos de sombras através de suas janelas em determinados momentos do dia, resultando em diferentes efeitos

12 Interferências nos sistemas de abastecimento de água e irrigação das comunidades

A sobrecarga de material particulado pode ocasionar danos aos sistemas de captação das comunidades da AID, alterando a dinâmica atual de abastecimento.

13 Interferência em áreas com potencial arqueológico

Sabe-se que a implantação de novos empreendimentos em áreas onde possam existir vestígios arqueológicos favorece a realização de pesquisas direcionadas à proteção do patrimônio identificado.

14 Interferências no cotidiano da população local

As obras da implantação e a fase de operação podem mudar a rotina da população local em alguns momentos.

15 Aumento da arrecadação de tributos dos municípios

O aumento da arrecadação de tributos pode ocorrer de duas formas: direta (àqueles pagos diretamente pelo empreendedor ao município) e indireta (àqueles pagos por terceiros, utilizando a renda gerada pelo empreendimento).



Ruído aerodinâmico e sombreamento

Dois efeitos da operação de um parque eólico são sentidos diretamente por quem mora no entorno: o ruído produzido pelo giro das pás e o sombreamento intermitente, popularmente conhecido como efeito estroboscópico. Por isso os dois foram objeto de um estudo específico de modelagem, que simulou como esses efeitos se distribuem pelo território.

O que é cada um

O ruído aerodinâmico é o som contínuo produzido pela passagem do vento pelas pás em movimento. Ele é diferente do barulho das obras: é menos intenso, mas permanece enquanto o parque estiver gerando energia. O que interessa avaliar não é o ruído do aerogerador isolado, e sim o quanto ele acrescenta ao som que já existe no lugar. Esse acréscimo é medido em decibéis, e a referência técnica adotada considera incrementos a partir de 3 dB.

O sombreamento intermitente acontece quando o sol está baixo no céu, no começo da manhã ou no fim da tarde, e as pás em movimento passam entre o sol e uma janela. O resultado é uma sucessão rápida de sombras e luz dentro da casa, que pode causar incômodo, cansaço visual, dor de cabeça e dificuldade de concentração. A referência internacional adotada, do Banco Mundial, estabelece como limites 30 horas por ano e 30 minutos por dia.

Como o estudo foi feito

A modelagem considerou as características técnicas dos aerogeradores, a disposição das máquinas no terreno, o relevo da região, as condições de vento e de clima locais e a localização de cada residência habitada em um raio de 2.000 metros das torres. Foram simulados dois cenários, um conservador e um esperado, estimando onde os efeitos ocorrem, por quanto tempo e com que intensidade.

As residências foram agrupadas por faixa de distância ao aerogerador mais próximo, conforme o critério adotado no Termo de Referência do INEMA:



O que a modelagem mostrou

O resultado geral é de impactos predominantemente baixos a moderados, com poucos casos que exigem atenção específica.

Quanto ao ruído

Considerando as residências habitadas dentro do raio de 2.000 metros:

Faixa de acréscimo de ruído	Residências	Leitura
Acréscimo menor que 3 dB	46,2%	Abaixo do patamar em que o incremento começa a ser considerado
Acréscimo entre 3 e 5 dB	21,1%	Incremento perceptível, de baixa intensidade
Acréscimo entre 5 e 10 dB	22,9%	Incremento moderado
Acréscimo acima de 10 dB	9,8%	Faixa que concentra a atenção do monitoramento

Quanto ao sombreamento

Faixa de exposição ao sombreamento	Residências	Leitura
Abaixo de 30 horas por ano e 30 minutos por dia	cerca de 69%	Dentro do limite de referência do Banco Mundial
Acima de 100 horas por ano ou 100 minutos por dia	cerca de 4% (20 residências)	Situações que demandam medida específica

Cruzando os dois efeitos

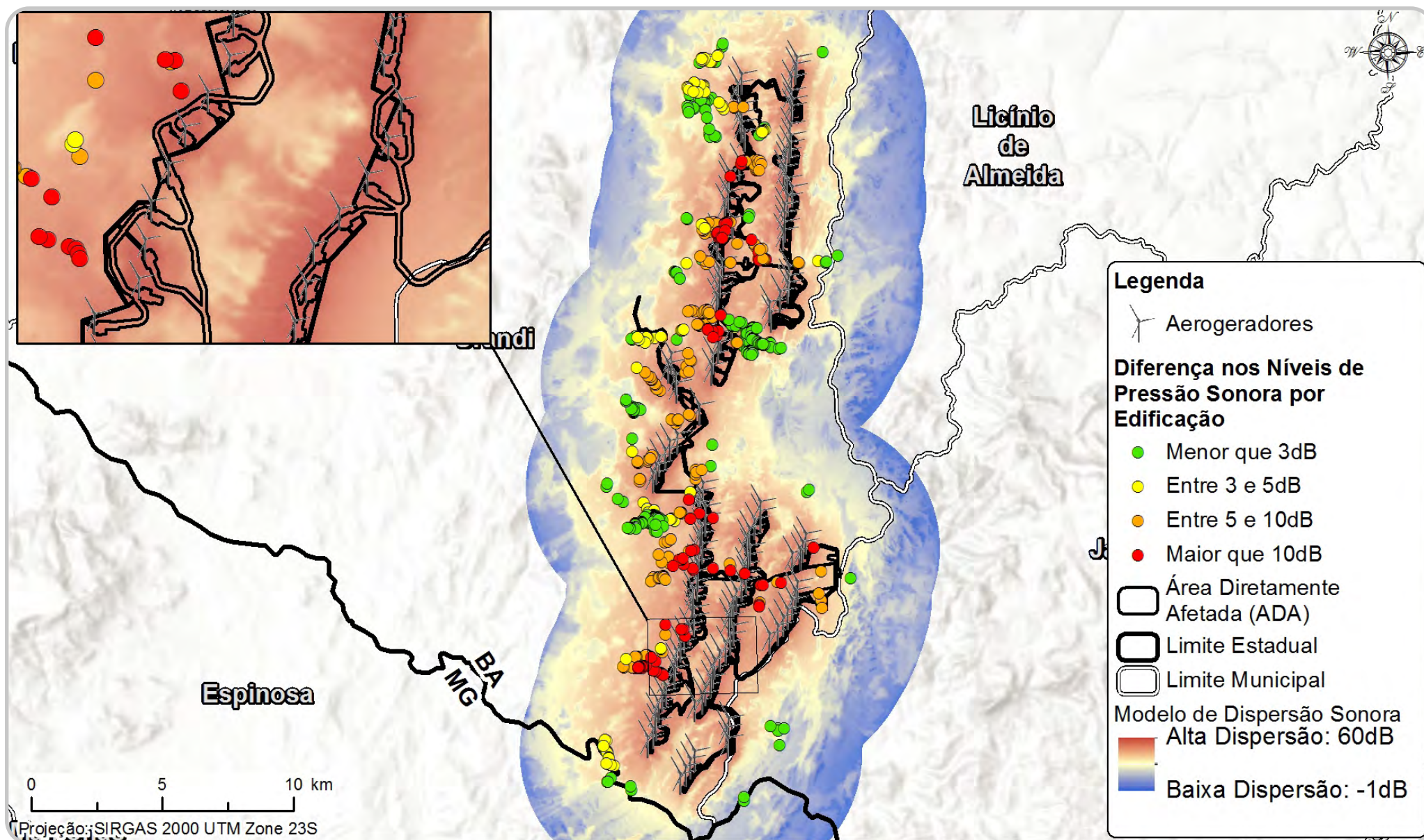
A combinação dos dois fatores é o que dá a medida real do incômodo. O cenário mais frequente é o mais favorável: ruído abaixo de 3 dB e sem sombreamento relevante, situação de 167 residências, ou 36,4% do total. No outro extremo, a combinação crítica, com acréscimo de ruído acima de 10 dB somado a sombreamento significativo, ocorre em 5 residências, ou 1,1% do total. A maior parte das famílias afetadas está na faixa entre 500 e 1.500 metros dos aerogeradores, e é nessa faixa que as medidas serão priorizadas, sem deixar de tratar individualmente os casos de maior criticidade.

O que será feito

- > Monitoramento de ruído antes, durante e depois das obras, pelo Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos, usando como referência as medições já realizadas nos quinze pontos apresentados no diagnóstico.
- > Ajustes na operação dos aerogeradores quando o monitoramento indicar necessidade, incluindo modos de operação com ruído reduzido em determinadas condições de vento e horários.
- > Tratamento individual das residências em situação crítica, pelo Programa de Negociação, Indenização e Relecação de Benfeitorias.
- > Acompanhamento dos efeitos sobre o bem-estar e a saúde das famílias, pelo Programa de Monitoramento Socioeconômico e pelo Programa de Educação em Saúde.
- > Canal permanente de comunicação com a população, pelo Programa de Comunicação Social, para receber e tratar reclamações relacionadas a ruído e sombreamento.

É importante registrar que a própria revisão do arranjo do projeto já foi uma medida de redução desses efeitos. O afastamento das estruturas em relação às áreas de maior concentração de edificações reduziu de 76 para 33 o número de edificações atingidas, o que diminui diretamente a exposição ao ruído e ao sombreamento.

Nível de pressão sonora em edificações



07.

Cenários Futuros



Como a região fica daqui para a frente

Avaliar um empreendimento não é só listar o que ele causa. É também comparar dois futuros possíveis: o da região com o projeto e o da região sem ele. Sem essa comparação, é fácil atribuir ao empreendimento processos que já estão em curso, ou deixar de perceber o que de fato muda com ele. Este capítulo apresenta os dois cenários.

A região sem o projeto

Se o empreendimento não for implantado, a região não permanece parada. As dinâmicas que já existem continuam atuando. A vegetação nativa permanece sob as pressões que já sofre hoje: pecuária extensiva, queimadas, extração seletiva de madeira e expansão de pastagens. O diagnóstico mostrou ambientes em regeneração natural, mas em equilíbrio precário. As áreas

No meio físico e biótico

de cerrado nas cotas mais baixas são as mais pressionadas. Os processos erosivos naturais, favorecidos pelo relevo serrano e pelos solos rasos, seguem seu curso, assim como o risco de desertificação nas áreas mais sensíveis.

A fauna permanece sujeita à caça de subsistência, à presença de animais domésticos soltos e à fragmentação já existente dos ambientes. Espécies sensíveis, que dependem de microambientes específicos, seguem vulneráveis.

No meio socioeconômico

Os três municípios registram crescimento populacional negativo entre 2010 e 2022. A economia continua dependente do setor público e da agropecuária familiar. O acesso a saneamento, à coleta de lixo e à água tratada nas áreas rurais permanece limitado, e o abastecimento continua vulnerável nos períodos de seca. Os jovens seguem migrando para centros urbanos em busca de estudo e emprego.

Sem o empreendimento, não ocorrem a geração temporária de empregos, o aumento da arrecadação municipal nem o aquecimento do comércio local previstos para a fase de obras. Por outro lado, também não ocorrem o aumento do tráfego, a pressão sobre serviços públicos e as alterações na rotina das comunidades.

A região com o projeto

Com a implantação do empreendimento, algumas mudanças são certas e mensuráveis.

O que muda de forma permanente:

- > A paisagem passa a ter 132 aerogeradores de 120 metros de altura de torre. Nas comunidades mais próximas, como o Sítio Espírito Santo e o Sítio do Carro, a mudança visual é expressiva. Nas sedes municipais é mínima, e em Jacaraci não há visibilidade a partir da sede.
- > A supressão de vegetação nativa prevista é de 755,88 hectares, concentrada em cerrado e campo de altitude (60,66%), floresta estacional decidual (17,66%) e campo rupestre (9%).
- > A conectividade entre fragmentos de vegetação diminui. As manchas maiores que 1.000 hectares passam de 27,56% para 24,60% da área de vegetação nativa, e as manchas pequenas, de até 10 hectares, aumentam em número.
- > A recarga de água subterrânea cai 0,94% ao ano sem mitigação, o equivalente a 8.185 m³ por ano.

O que muda de forma temporária

- > Durante os 19 meses de implantação, o tráfego nas estradas de acesso aumenta, com poeira, ruído e maior risco de acidentes.
- > Até 915 trabalhadores estarão mobilizados no pico da obra, no 11º mês, com aumento da demanda por comércio, hospedagem e serviços públicos.
- > As áreas de apoio às obras, 518,43 hectares no total, são ocupadas temporariamente e depois recuperadas e revegetadas.

O que melhora

- > A geração de 594 MW de energia renovável, sem emissão de poluentes na operação, contribui para as metas climáticas nacionais e estaduais.
- > A arrecadação municipal aumenta, de forma direta e indireta, durante a implantação e a operação.
- > O Programa de Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local oferece formação profissional que permanece com as pessoas depois da obra.

- > O Programa de Apoio Técnico Agrícola oferece assistência aos produtores rurais, fortalecendo a agricultura e a pecuária locais.
- > Os proprietários das terras arrendadas passam a receber uma renda fixa, que se soma à renda agropecuária.
- > Os estudos ambientais ampliaram de forma significativa o conhecimento sobre a fauna e a flora da região, com registro de 188 espécies de vertebrados e 120 espécies de plantas.

O que os programas ambientais conseguem recuperar

Os programas ambientais não eliminam os impactos, mas reduzem boa parte deles. O estudo mediu essa diferença em três casos.

Indicador	Hoje	Com o projeto, sem mitigação	Com o projeto e os programas
Recarga de água subterrânea	867.077 m ³ /ano	858.892 m ³ /ano	863.885 m ³ /ano
Área dos aquíferos	95.340 ha	94.485 ha	95.011 ha
Manchas de vegetação acima de 1.000 ha	27,56%	24,60%	24,49%

A leitura do quadro é direta. No caso da água, os programas recuperam a maior parte da perda prevista. No caso da conectividade da vegetação, a recuperação é limitada: a perda das manchas maiores não é revertida pelos programas, ainda que haja ganho nas manchas intermediárias. Essa é uma limitação reconhecida pelo estudo e é a razão pela qual a proteção dos fragmentos remanescentes maiores foi definida como prioridade.

Comparando os dois cenários

TEMA	A REGIÃO SEM O PROJETO	A REGIÃO COM O PROJETO
 Vegetação nativa	Permanece sob pressão de pecuária, queimadas e extração de madeira, em regeneração lenta e instável.	Supressão de 755,88 ha, compensada por recuperação de áreas degradadas, resgate de flora e corredores ecológicos.
 Conectividade da paisagem	Fragmentação já existente se mantém.	Aumento da fragmentação, parcialmente mitigado. As manchas maiores não se recuperam integralmente.
 Água subterrânea	Recarga mantida nas condições atuais.	Redução de 0,94%, recuperada em cerca de 61% pelos programas de mitigação.
 Água superficial	Abastecimento das comunidades segue vulnerável à seca, sem monitoramento sistemático.	Risco adicional de assoreamento durante as obras, com monitoramento contínuo de rios, nascentes e sistemas de abastecimento das comunidades.
 Fauna	Pressão de caça e de animais domésticos soltos permanece, sem monitoramento.	Afugentamento e perda pontual de indivíduos, risco de colisão para fauna alada, com monitoramento contínuo e programas de proteção.
 Paisagem	Inalterada.	Alteração permanente, expressiva nas comunidades mais próximas, mínima nas sedes municipais.
 Ruído	Níveis rurais atuais, de origem natural e animal.	Acréscimo do ruído aerodinâmico na operação, abaixo de 3 dB em 46,2% das residências do entorno.
 Emprego e renda	Oportunidades escassas, dependência do setor público e da agropecuária de subsistência.	Até 915 postos no pico da obra, capacitação profissional, renda de arrendamento e apoio técnico agrícola.
 Arrecadação municipal	Mantida nos patamares atuais.	Aumento direto e indireto durante implantação e operação.
 Conhecimento sobre o território	Informação ambiental dispersa e desatualizada.	Base ambiental atualizada, com monitoramento continuado por toda a vida útil do empreendimento.

08.

Programas Ambientais



Sobre os programas ambientais e medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras

A avaliação dos impactos ambientais mostrou como o empreendimento pode interferir na região onde será instalado. Alguns impactos podem ser negativos, como aumento de poeira, ruído ou mudanças no solo; outros podem ser positivos, como geração de empregos e melhoria da economia local.

Para que tudo aconteça de forma segura e equilibrada, foram criados Programas Ambientais que organizam as ações necessárias para evitar, reduzir, compensar ou acompanhar esses impactos. Esses programas cuidam do solo, da água, da fauna, da flora e também das pessoas e comunidades próximas ao empreendimento.

Os Programas Ambientais previstos para o projeto estão apresentados a seguir, cada um com um objetivo claro e com ações simples e diretas para assegurar que o empreendimento funcione de maneira equilibrada e compatível com a região.

Geral

Meio Físico

Meio Biótico

Meio Sócio

Programa de Gestão Ambiental

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

Programa de Controle e Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Oleosos

Programa de Controle e Monitoramento de Emissão Atmosférica e Material Particulado

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS

Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos

Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos

Plano de Desativação do Empreendimento

Programa de Supressão da Cobertura Vegetal

Programa de Resgate da Flora

Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna

Programa de Monitoramento da Fauna

Programa de Sinalização e Controle do Tráfego

Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador

Programa de Comunicação Social

Programa de Educação Ambiental

Programa de Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local

Programa de Monitoramento Socioeconômico e dos Equipamentos Urbanos

Programa de Apoio Técnico Agrícola

Programa de Monitoramento dos Usuários dos Sistemas de Abastecimento de Água das Comunidades Afetadas

Programa de Educação em Saúde

Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias

PROGRAMA GERENCIAL E PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO

1 programa de gestão e 8 programas para cuidar do solo, da água e do ar

Geral

Plano de Gestão Ambiental (PGA)

É a coordenação geral de todos os outros programas. Garante que as regras do INEMA sejam cumpridas e envia os relatórios obrigatórios.

Meio Físico

Efluentes Líquidos e Oleosos

Cuida do destino correto da água de banheiros, lavagens e do óleo dos veículos do canteiro de obras.

Meio Físico

Controle de Ruídos

Mede o barulho das obras e dos aerogeradores. Se ultrapassar o limite, ações são tomadas para reduzir o impacto.

Meio Físico

Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Replanta vegetação nativa nas áreas usadas pela obra, devolvendo a paisagem natural ao final dos trabalhos.

Meio Físico

Emissão Atmosférica e Particulados

Controla a poeira nos acessos com molhamento das vias e velocidade reduzida, para não incomodar moradores.

Meio Físico

Proteção dos Recursos Hídricos

Coleta amostras de rios, riachos e nascentes para verificar se a obra não está poluindo a água da comunidade.

Meio Físico

Controle de Processos Erosivos

Evita que as chuvas levem o solo das áreas terraplenadas, com canaletas, drenagem e cobertura vegetal.

Meio Físico

Resíduos Sólidos (PGRS)

Define como separar, armazenar e dar destino correto a todo o lixo da obra. Nada pode ser jogado de forma irregular.

Meio Físico

Plano de Desativação

Já pensa no futuro: define como desmontar tudo de forma responsável e recuperar o terreno ao fim do projeto.

PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO

4 programas para cuidar da fauna e da flora — antes, durante e depois da obra

Biótico

Supressão da Cobertura Vegetal

A vegetação é removida apenas onde for absolutamente necessário, com autorização do INEMA. Antes de qualquer corte, biólogos verificam se há animais ou plantas raras na área.

Biótico

Resgate da Flora

Salva plantas raras e ameaçadas antes do desmatamento. A equipe coleta sementes e mudas para replantá-las em outros locais ou guardar em viveiros — é como “salvar” a floresta da área.

Biótico

Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna

Antes de cada frente de obra, equipes especializadas conduzem com segurança os animais para áreas vizinhas. Os que não conseguem fugir sozinhos são resgatados e soltos longe do canteiro.

Biótico

Monitoramento da Fauna

Aves, morcegos e demais animais são acompanhados antes, durante e depois da obra. Assim a empresa verifica se as espécies continuam vivendo bem na região.



PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

5 dos 10 programas voltados às pessoas: trânsito, trabalho, diálogo, educação e capacitação

Trânsito

Sinalização e Controle do Tráfego

Coloca placas, define horários para o tráfego pesado e orienta motoristas. Garante a segurança nas estradas usadas pela obra para moradores e trabalhadores.

Segurança

Saúde e Segurança do Trabalhador

Garante equipamentos de proteção (EPIs), treinamentos e condições seguras de trabalho para todos os contratados na obra, prevenindo acidentes.

Comunicação

Comunicação Social

É a ponte com a comunidade: reuniões, boletins, ouvidoria e canal 0800. Por meio dele, os moradores tiram dúvidas, fazem reclamações e dão sugestões — inclusive nesta reunião pública.

Educação

Educação Ambiental

Realiza atividades educativas com trabalhadores e moradores: oficinas, palestras e ações nas escolas sobre a Caatinga, água, lixo e fauna local.

Emprego

Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local

Contrata o máximo de trabalhadores da própria região e oferece cursos profissionalizantes para que moradores possam se candidatar às vagas da obra.

Social

Monitoramento Socioeconômico e dos Equipamentos Urbanos

Acompanha como a obra está afetando a vida das comunidades — custo de vida, saúde, trânsito e segurança pública. Se algo negativo aparecer, medidas são tomadas.

Renda

Apoio Técnico Agrícola

Oferece assistência aos produtores rurais para fortalecer a agricultura e a pecuária da região, ajudando a economia local a crescer junto com o empreendimento.

Água

Monitoramento dos Usuários do Sistema de Abastecimento de Água

Verifica regularmente poços, cisternas e redes das comunidades afetadas para garantir que o abastecimento de água continue saudável durante toda a obra.

Saúde

Educação em Saúde

Realiza campanhas sobre prevenção de doenças e cuidados com a saúde, junto à população dos municípios afetados pela obra.

Negociação

Negociação, Indenização e Realocação de Benfeitorias

Conversa direta e justa com proprietários e moradores afetados, garantindo transparência em cada acordo. Todo o processo segue regras legais para que ninguém seja prejudicado.

O que se espera das medidas

Cada impacto foi avaliado duas vezes: uma considerando apenas o projeto, e outra considerando o projeto somado aos programas ambientais. A diferença entre as duas avaliações é o efeito esperado das medidas.

Na maior parte dos casos, essa diferença é expressiva. Impactos inicialmente classificados como muito significativos passam a pouco significativos quando as medidas são aplicadas. É o caso, por exemplo, da alteração da dinâmica hídrica subterrânea, que cai de significativo para pouco significativo com as técnicas de manejo hídrico previstas, e da perda de indivíduos da fauna alada, que passa a pouco significativa na operação com as medidas de proteção contra colisão.

Na fase de implantação, que concentra o maior número de impactos negativos, várias categorias caem de muito significativo para significativo ou pouco significativo. Na operação, a maioria dos impactos previstos fica classificada como pouco significativa.

O que não pôde ser evitado

Ser honesto sobre os limites das medidas faz parte do estudo. Nem todo impacto pode ser eliminado, e alguns permanecem mesmo com todos os programas em execução.

Impacto que permanece

Alteração permanente da paisagem

Perda de conectividade entre fragmentos de vegetação

Supressão de vegetação nativa

Alteração do relevo

Ruído e sombreamento nas residências mais próximas

Risco de colisão de aves e morcegos

Por quê, e o que ainda se faz

Os aerogeradores são estruturas de grande porte e alta visibilidade. Nenhuma medida os torna invisíveis. O que se pode fazer é reduzir o efeito nas residências mais próximas, com barreiras vegetais, e manter o diálogo com as comunidades.

A análise de ecologia da paisagem mostrou que a redução das manchas maiores que 1.000 hectares não é revertida pelos programas de mitigação. Os corredores ecológicos e a recuperação de áreas degradadas produzem ganhos nas manchas intermediárias, mas não recompõem as grandes manchas.

A remoção de 755,88 hectares de vegetação é irreversível nas áreas das estruturas permanentes. A compensação se dá por recuperação de áreas degradadas, resgate de flora e compensação ambiental, mas não devolve a vegetação original no mesmo local.

Cortes e aterros necessários às plataformas e aos acessos modificam de forma definitiva a forma original do terreno nesses pontos.

Em parte das residências do entorno, o acréscimo de ruído e a ocorrência de sombreamento permanecem durante toda a operação. Para os casos de maior criticidade, o tratamento é individual, por negociação com as famílias.

O risco existe enquanto o parque operar. O monitoramento contínuo e as medidas de proteção reduzem a frequência, mas não eliminam a possibilidade.

Para os impactos que não podem ser evitados nem mitigados integralmente, a legislação prevê a compensação ambiental, calculada conforme o Decreto Estadual nº 16.988/2016 e destinada ao apoio a unidades de conservação.

09.

Conclusão



Os estudos realizados para o Complexo Eólico Serra das Almas indicam que o empreendimento é ambientalmente viável, desde que sejam executadas as medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento previstas nos programas ambientais.

Duas alternativas de arranjo foram comparadas: o arranjo já licenciado pela Portaria INEMA nº 23.666/2021, com 185 aerogeradores em 38 parques, e o arranjo atual, com 132 aerogeradores e máquinas mais potentes. A comparação considerou variáveis dos meios físico, biótico e socioeconômico, e não apenas critérios de viabilidade técnica.

O arranjo atual é a alternativa recomendada. Ainda que ocupe uma área maior no solo, em razão da inclusão de faixas de servidão e de áreas de apoio antes não contabilizadas, ele reduz de forma consistente a interferência sobre os elementos mais sensíveis do território: elimina a presença de aerogeradores em Área de Preservação Permanente, reduz de 76 para 33 o número de edificações atingidas, retira o projeto das proximidades do sítio arqueológico mais próximo, diminui em doze o número de propriedades rurais afetadas e afasta as torres dos topos de morro, que concentram a maior importância biológica e a maior capacidade de recarga de água subterrânea.

No meio físico, os impactos concentram-se na movimentação de solo, na alteração do relevo, na geração de poeira e ruído e na possibilidade de processos erosivos durante a implantação. São, em sua maioria, temporários, localizados e controláveis por programas de drenagem, recuperação de áreas degradadas e monitoramento. A redução da recarga hídrica subterrânea, estimada em 0,94% ao ano, é recuperada em cerca de 61% pelos programas propostos.

No meio biótico, a supressão de 755,88 hectares de vegetação nativa e a consequente perda de conectividade entre fragmentos constituem o impacto de maior permanência. Os programas de resgate de flora, monitoramento de fauna e recuperação de áreas degradadas reduzem parte desses efeitos, mas a recomposição integral das grandes manchas de vegetação não é alcançada, o que torna prioritária a proteção dos fragmentos remanescentes.

No meio socioeconômico, coexistem efeitos positivos e negativos. De um lado, a geração de empregos, o aumento da arrecadação municipal, a capacitação profissional e a renda de arrendamento. De outro, o aumento temporário do tráfego, a maior demanda sobre serviços públicos, a alteração da paisagem e, para parte das residências do entorno, o acréscimo de ruído e a ocorrência de sombreamento durante a operação. Os casos de maior criticidade serão tratados individualmente, por negociação com as famílias.

Ao todo, o empreendimento contará com 23 programas ambientais voltados ao controle, monitoramento, mitigação e compensação dos impactos identificados nos três meios.

Conclui-se, portanto, que o Complexo Eólico Serra das Almas pode ser implantado e operado de forma ambientalmente adequada, na configuração recomendada por este estudo, contribuindo para a geração de energia renovável e para o desenvolvimento regional, desde que executadas corretamente todas as medidas e programas ambientais previstos no licenciamento.



Glossário

Afloramento: exposição natural em superfície, de rocha.

Águas subterrâneas: são as águas que se infiltraram no solo e que penetraram, por gravidade, em camadas profundas do subsolo, ocupando todos os seus poros e fissuras.

Águas superficiais: são as águas que escoam ou se acumulam na superfície terrestre, como os rios, riachos, lagos, lagoas, veredas, brejos etc.

Antrópico: tudo aquilo que se refere ou que teve sua condição natural alterada pelo homem.

Área de Preservação Permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Amostragem: áreas escolhidas para realizar o estudo e levantamento de dados da fauna na região.

Área de Proteção Ambiental (APA): área pertencente ao grupo das unidades de conservação de uso direto, sustentável e regida por dispositivos legais. Constitui-se de área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e bem estar da população residente e do entorno. Tem por objetivo disciplinar o uso sustentável dos recursos naturais e promover, quando necessário, a recuperação dos ecossistemas degradados.

Bacia hidrográfica: é a unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas. Constitui-se no conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes.

Biodiversidade: representa a diversidade de comunidades vegetais e animais que se inter-relacionam e convivem num espaço comum que pode ser um ecossistema ou um bioma (Glossário IBAMA, 2003).

Captação: estrutura construída junto a um corpo d'água, que permite o desvio, controlado ou não, de certo volume de água, com a finalidade de atender a um ou mais usos da água.

Caprinocultura: criação de cabras.

Combustíveis fósseis: os combustíveis fósseis são substâncias de origem mineral, formados pelos compostos de carbono. São originados pela decomposição de matérias orgânicos, porém este processo leva milhões de anos. Logo são considerados recursos naturais não renováveis. Os combustíveis fósseis mais conhecidos são: gasolina, óleo diesel, gás natural e carvão mineral. A queima destes combustíveis é usada para gerar energia e movimentar motores de máquinas, veículos e até mesmo gerar energia elétrica (no caso das usinas termoeletricas).

Comunidade (Biologia): assembleia ou conjunto de populações animais e vegetais que ocorrem associadas no espaço e no tempo, apresentando parâmetros próprios, com estrutura, função, diversidade de espécies, dominância de espécies, abundância relativa de espécies, estrutura trófica ou alimentar, dentre outros.

Comunidade (socioeconômico): grupo de pessoas que vivem em uma determinada área e mantêm alguns interesses e características comuns.

Controle ambiental: é o conjunto de operações e/ou dispositivos destinados ao controle dos impactos negativos das intervenções físicas, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados pela atividade instalada, de modo a corrigir ou reduzir os seus impactos sobre a qualidade ambiental.

Curso d'água: dominação geral para os fluxos de água em canal natural de drenagem de uma bacia, tais como rio, riacho, ribeirão, córrego, etc.

Crescimento populacional: mudança de densidade populacional, como resultante da associação de natalidade, mortalidade e migrações.

Degradação: área onde há ocorrência de alteração ambiental, onde os processos naturais encontram-se em situação de desequilíbrio, impossibilitando seu uso sustentável.

Dessedentação: satisfação da sede, seja humana ou animal.

Diversidade de espécies: número e abundância relativa de todas as espécies dentro de uma determinada área.

Dossel: estrato superior das florestas.

Drenagem: é usualmente definida como a área onde a água corre, formando um curso d'água.

Efluentes líquidos: são substâncias líquidas, geralmente lançadas nos cursos d'água, resultantes de atividades industriais como os efluentes químicos residuais, óleos, agrotóxicos, etc.

Emissões Atmosféricas: lançamento na atmosfera de qualquer matéria líquida, sólida ou gasosa.

Empreiteiro: designação dada a um indivíduo ou empresa que contrata outro indivíduo ou organização (o dono da obra) a realização de obras de construção;

Energia Hidroelétrica: forma de obter energia elétrica através da força e do movimento das águas.

Entorno: área que circunscreve um território.

EPI's: equipamentos de proteção individual.

Erosão: é o processo de desagregação e transporte das partículas sólidas do solo, subsolo e da rocha pela ação das águas dos rios, das águas de chuva, dos ventos, do gelo ou das correntes e ondas do mar. A ação do homem pode acelerar o processo natural de erosão, que depende, sobretudo, das propriedades do solo, clima, vegetação, relevo e outras condições.

Escoamento: venda ou comercialização de um produto.

Espécie: unidade básica de classificação dos seres vivos. Designa populações de seres com características genéticas comuns, que em condições naturais reproduzem-se gerando descendentes férteis e viáveis.

Espécie ameaçada: espécie animal ou vegetal que se encontra em perigo de extinção, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando.

Espécie endêmica: diz-se de entidade biológica (em geral espécie) encontrada apenas em uma determinada região, espécies nativa de uma determinada área e restrito a ela.

Espécie generalista: espécie que ocupa grandes extensões e utiliza diferentes recursos disponíveis para sua sobrevivência.

Espeleologia: estudo científico integrado de cavidades naturais subterrâneas quanto à origem e evolução, incluindo a sistematização da sua morfologia, de suas feições geológicas e hidrológicas, da geoquímica, da biologia e paleontologia.

Estação chuvosa: termo utilizado para designar a estação das grandes chuvas, que é precedida e seguida de estação seca.

Estação seca: período do ano que é caracterizado pela sensível diminuição ou ausência de chuva.

Fisionomia: inclui a estrutura, as formas de crescimento (árvores, arbustos, etc.) e as mudanças estacionais (sempre-verde, semidecídua, etc.) predominantes na vegetação.

Glossário

Forrageamento: busca e exploração de recursos alimentares pelos animais.

Fossas rudimentares: buraco na terra que recebe esgoto sem qualquer tratamento.

Habitat: meio geográfico restrito em que uma sociedade, um organismo possa viver.

Índice de Desenvolvimento Humano: é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde.

Infraestrutura urbana: conjunto de obras que constituem os suportes do funcionamento das cidades e que possibilitam o uso urbano do solo, isto é, o conjunto de redes básicas de condução e distribuição, rede viária, água potável, redes de esgotamento, energia elétrica, gás, telefone, entre outras.

Layout: palavra inglesa, muitas vezes usada na forma portuguesa "leiaute", usada para calcular a posição de objetos no espaço; definição do arranjo de um projeto.

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação; conjunto de unidades de conservação (UC) federais, estaduais e municipais.

Meio ambiente: conjunto dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de exercerem um efeito direto ou mesmo indireto, imediato ou em longo prazo, sobre todos os seres vivos, inclusive o homem.

Nascente: local onde aflora a água, onde um curso d'água nasce. Sinônimo: olho d'água.

Ocupação do solo: ocupação física do solo para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência de um grupo social no tempo e no espaço geográfico.

Ovinocultura: criação de ovelhas.

Patrimônio Espeleológico: o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a esta associados.

Patrimônio cultural: conjunto de todos os bens, manifestações populares, cultos, tradições tanto materiais quanto imateriais (intangíveis), que reconhecidos de acordo com sua ancestralidade, importância histórica e cultural de uma região adquirem valor simbólico/material.

Parque Nacional (PARNA): área destinada à preservação dos ecossistemas naturais e sítios de beleza cênica. O parque é a categoria que possibilita uma maior interação entre o visitante e a natureza, pois permite o desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e de interpretação ambiental, além de permitir a realização de pesquisas científicas.

Pirâmide etária: gráfico para análise da distribuição da população de um determinado local por idade.

População: conjunto de indivíduos quer sejam humanos ou animais, em constante processo de modificação por crescimento (nascimento, imigração) ou perda (morte, emigração) que vivam na mesma área.

Processos Erosivos: vide conceito de erosão.

Produto Interno Bruto: corresponde à soma de todos os bens e serviços produzidos em uma dada localidade, descontadas as despesas com os insumos utilizados no processo de produção durante o ano.

Propriedade: direito legal e de uso extensivo de recursos e de excluir outras pessoas de sua posse, uso ou controle.

Qualidade de vida: é o conjunto de condições objetivas presentes em uma determinada área e da atitude subjetiva dos indivíduos moradores nessa área, frente a essas condições.

Recursos hídricos: é qualquer coleção de água superficial ou subterrânea disponível e que pode ser obtida para o uso humano.

Região: porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios, pelos quais se distingue das regiões vizinhas.

Relevo: o relevo terrestre pode ser definido como as formas da superfície do planeta.

Remanescente: fragmentos ou áreas florestais que não sofreram degradação completa pela atividade humana ou desastres ambientais e que continuam preservados.

Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Resíduo: material descartado, individual ou coletivamente, pela ação humana, animal ou por fenômenos naturais, que pode ser nocivo à saúde e ao meio ambiente quando não reciclado ou reaproveitado.

Riqueza de espécies: número de espécies registradas em um determinado local.

Saneamento: o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental ou social.

Sazonalidade: referência a determinada estação ou época.

Sítio arqueológico: área com vestígios de ocupação pré-histórica humana, que deve ser preservada contra quaisquer alterações e onde as atividades são disciplinadas e controladas de modo a não prejudicar os valores a serem preservados.

Solo: de modo geral, pode ser definido como o material inconsolidado da superfície terrestre originado do intemperismo das rochas. Entre o solo e o material de onde ele é derivado, existem diferenças marcantes do ponto de vista físico, químico, biológico e morfológico.

Sub-bacia hidrográfica: parte de uma bacia hidrográfica de um rio maior, correspondente a um de seus afluentes ou tributário.

Sustentabilidade: capacidade de conseguir suprir as necessidades humanas atuais, do presente, sem que sejam afetadas as habilidades das gerações futuras de fazer o mesmo, de suprirem as suas próprias necessidades.

Supressão: retirada.

Talude: encosta de um terreno na base de um morro.

Talvegue: canal mais profundo do leito de um curso d'água.

Topografia: é a forma do relevo, do modelado.

Transformadores de força: dispositivos destinados a gerar, transmitir e distribuir energia elétrica em subestações e concessionárias.

Unidades de conservação: porções do território nacional com características de relevante valor ecológico e paisagístico, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo poder público com limites definidos sob regimes especiais de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção. Exemplo: Parque Nacional, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas.

Urbanização: concentração de população em cidades e a consequente mudança sociocultural dessas populações, ou ainda, aumento da população urbana em detrimento da rural.

Vertentes: superfícies laterais das elevações ou depressões, com inclinação variada. Sinônimo de encosta.

10.

Equipe
Técnica



PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO
Ney Maron de Freitas	Advogado e Engenheiro Civil	CREA 22.808/D / OAB 21.900
Alfredo Bastos de Paula	Sociólogo	CTF IBAMA 503797
Thiago Almeida Dias	Engenheiro Civil	CREA/MG 174076/D / CTF IBAMA 6019837
Valéria Barbosa	Geógrafa	CREA GO 12355/D / CTF 5731732
Izabelle Vieira	Engenheira Ambiental	CREA-MG 231282/D / CTF 8039252
Cinara Alves Clemente	Bióloga	CRBio 44925/D / TF IBAMA 2053324
Júlio Lima	Geógrafo	CTF 7950234
Lilian Machado	Geógrafa	CREA-MG 141946118-4
Marcos Antônio de Almeida Rodrigues	Geógrafo	CREA MG-201143/D
Magali Bruno Fernandes Lopes	Editoração	-

