



# RIMA

Relatório de Impacto Ambiental  
**Linha de Transmissão 500 KV**  
Miracema – Gilbués II – Barreiras II



## 1. Empreendedor



Razão Social:

**EKTT 1 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.**

CNPJ: 28.443.567/0001-51

Número do Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF: 7081863

Endereço: Rua Ary Antenor de Souza, 321 – sala G – Jardim Nova

América – Campinas|SP – CEP: 13053-024

Telefone: (19) 2122-1917

Representante Legal:

**Luis Alessandro Alves**

Telefone: (19) 2122-1484

Pessoa de Contato:

**André Filisetti**

Telefone: (19) 2122-1484

E-mail: andre.filisetti@elektro.com.br

## 2. Empresa de Consultoria Responsável



Razão Social:

**Arcadis S.A.**

CNPJ: 07.939.296/0001-50

Inscrição Estadual: Isenta

CTF-IBAMA: 249545

Endereço: Rua Libero Badaró, 377 – 15o andar – São Paulo|SP

CEP: 01009-906

Responsável Legal:

**Sandra Elisa Favorito Raimo** | Bióloga – CRBio: 010513/01-D

E-mail: sandra.favorito@arcadis.com

Gerente:

**Sueli Harumi Kakinami** | Bióloga – CRBio: 14.450/01-D

E-mail: sueli.kakinami@arcadis.com

Pessoa de contato:

**Lucas Camba Garcia** | Geógrafo – CREA: 5063372654

Email: lucas.garcia@arcadis.com

# RIMA

Relatório de Impacto Ambiental  
Linha de Transmissão 500 KV  
Miracema – Gilbués II – Barreiras II

3. Apresentação	5
4. Objetivos e Justificativa	7
5. Alternativas de Traçado	9
6. Localização e Acesso	13
7. Caracterização do Empreendimento	15
8. Área de Estudo e Área de Influência	25
9. Diagnóstico Ambiental	27
10. Avaliação de Impactos Ambientais	73
11. Programas Ambientais	91
12. Cenários Futuros	97
13. Considerações Finais	103
14. Quadro de Equipe	105



### 3. Apresentação

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta as principais informações e resultados do EIA – Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II, em linguagem simples e de fácil entendimento para que todos os moradores da região possam entender o projeto da Linha de Transmissão – LT e participar do processo de licenciamento ambiental, conforme indica a Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA 01/86.

De acordo com a legislação ambiental brasileira todo empreendimento (obra) que tenha potencial de poluição e/ou impacto ambiental deve passar pelo processo de licenciamento ambiental, que engloba o estudo do projeto de engenharia do empreendimento para avaliar quais serão os impactos positivos e negativos e a partir disso, propor ações para maximizar os impactos positivos e minimizar ou compensar os negativos. A conclusão do estudo deve apontar se a obra é viável ambientalmente ou não.

A EKT 1 (Neoenergia S.A) é a empresa responsável pelo empreendimento, a Arcadis S.A a empresa de consultoria ambiental responsável pela elaboração do EIA/RIMA e o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis é o órgão ambiental público responsável pela análise do EIA/RIMA e pelo licenciamento ambiental da obra.

Este RIMA apresenta os objetivos do empreendimento e suas justificativas, o projeto de engenharia, as alternativas de traçado da LT, os estudos realizados, os impactos ambientais previstos, os programas ambientais propostos e apresenta a conclusão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Serão distribuídos exemplares do RIMA em todas as prefeituras interceptadas pela Linha de Transmissão antes das audiências públicas, para que a população possa se informar sobre o projeto, participar das audiências de forma qualificada e contribuir com a gestão ambiental pública e o licenciamento ambiental.



## 4. Objetivos e Justificativa

Uma linha de transmissão é um sistema que permite transportar energia elétrica de sua fonte geradora (usina hidrelétrica, por exemplo) até uma fonte consumidora, como nossas casas.

O Governo Federal, através de pesquisas devolvidas pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), é capaz de identificar os locais mais adequados para a construção de novos circuitos elétricos que sejam capazes de otimizar a distribuição da energia gerada para todo o seu território, tornando-a disponível para toda a população do país.

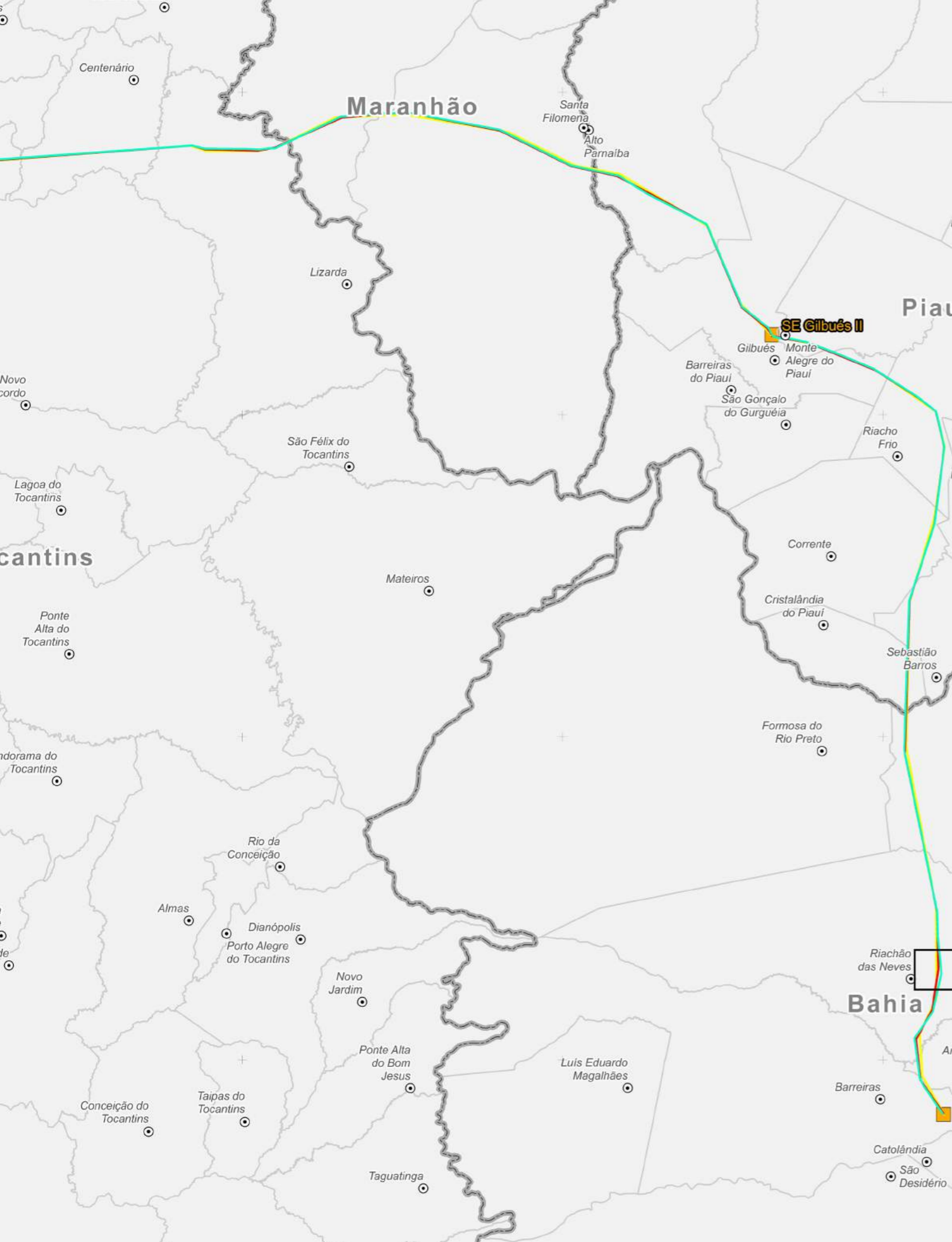
Com base na consolidação dessas pesquisas a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), concedeu à Neoenergia S.A a implantação e operação do conjunto de obras do Lote 04 (Leilão 02/2017) que tem o objetivo de interligar as Regiões Norte – Nordeste – Sudeste do Brasil, para aumentar a distribuição de energia elétrica no SIN - Sistema Interligado Nacional.

Esse conjunto de obras recebeu o nome Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II e como algumas obras de linhas de transmissão de energia estão atrasadas nesta região, este empreendimento foi enquadrado como prioritário pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético da ANEEL, por meio da Portaria nº206 de 24 de setembro de 2018.

Com sua implantação espera-se melhorar a transmissão da energia gerada por grandes Hidrelétricas (como a UHE Belo Monte, na região norte) e pelas usinas de energia renováveis (Eólicas e Solares na região nordeste) em direção aos grandes centros de consumo – metrópoles e grandes cidades.

O empreendimento se justifica, portanto, pois aumentará a distribuição de energia elétrica no SIN – Sistema Interligado Nacional, que abrange todo o país e beneficiará a população brasileira.





## 5. Alternativas de Traçado

O traçado de uma Linha de Transmissão precisa ser aquele que traga o melhor desempenho na transmissão de energia e apresente os menores impactos sociais e ambientais possíveis.

Para isso, foram avaliadas três alternativas de traçado quanto as seguintes interferências:

- Número de torres a serem implantadas;
- Localização e número de canteiro de obras.
- Distância de áreas urbanas;
- Cobertura Vegetal e Solo Exposto;
- Interferência em Áreas de Preservação Permanentes (APP);
- Interferência em Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias;
- Interferência em Terras Indígenas;
- Existência de cavidades naturais (cavernas) e Sítios Arqueológicos;
- Interferências em corpos d'água e em áreas de títulos minerários.

### 5.1. Seleção do melhor traçado

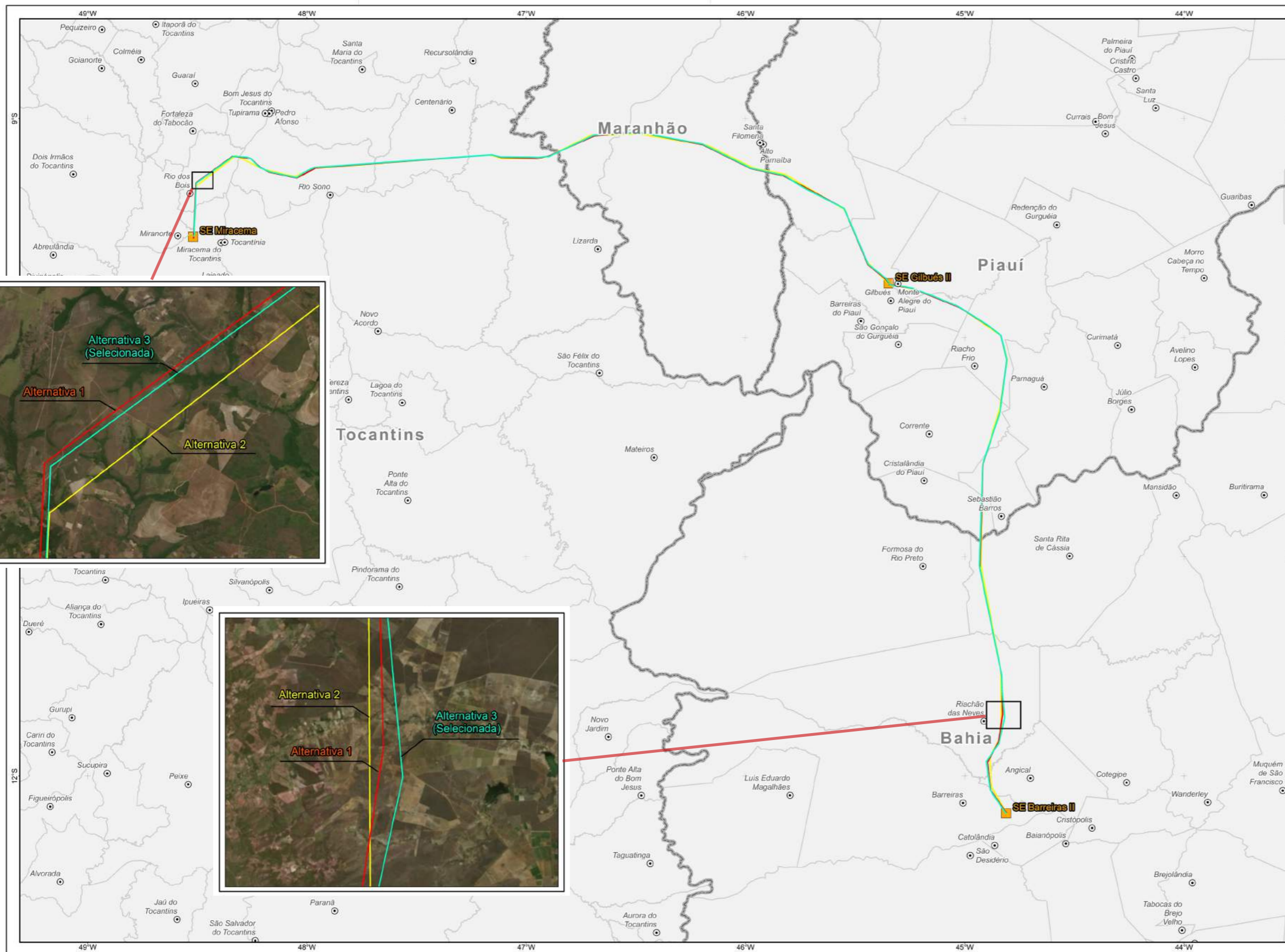
Foram estabelecidas notas de **1 a 3** para cada interferência nos três traçados, sendo que quanto mais alta a nota, maior é o grau de interferência, ou seja: quanto maior a nota, maior o impacto ambiental e quanto menor a nota, menor será o impacto ambiental.

A alternativa **1** teve nota final de **1,90**, a alternativa **2** nota **2,14** e a alternativa **3** nota **1,57**, sendo portanto, a alternativa com menor grau de interferência e por isso, foi a alternativa selecionada.

A alternativa **3** apresentou menor interferências em sítios arqueológicos, cursos d'água, cobertura vegetal, solo exposto e APP – Áreas de Preservação Permanentes.

Nenhuma das alternativas apresenta interferência sobre Terras Indígenas ou Comunidades Quilombolas.



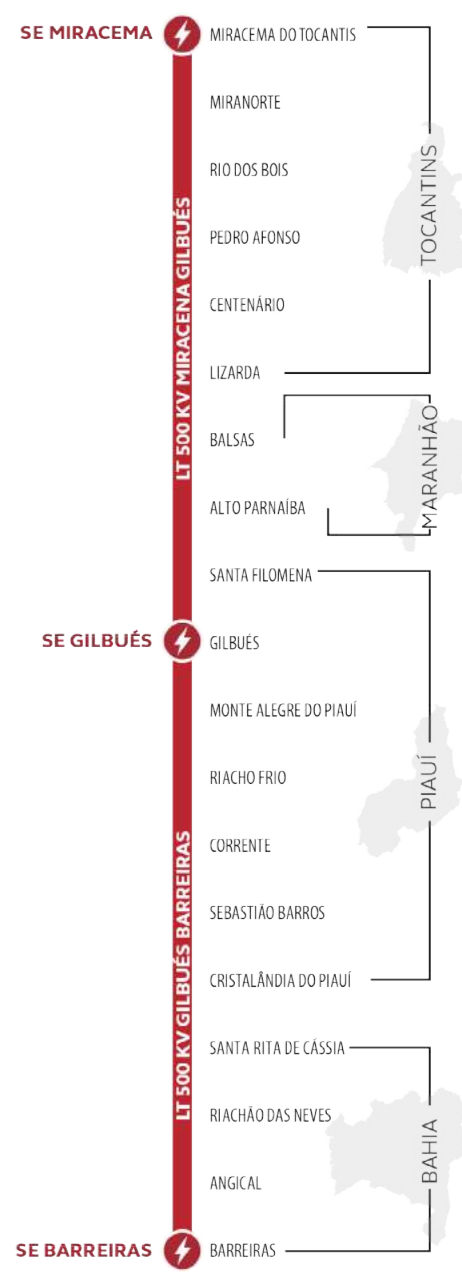
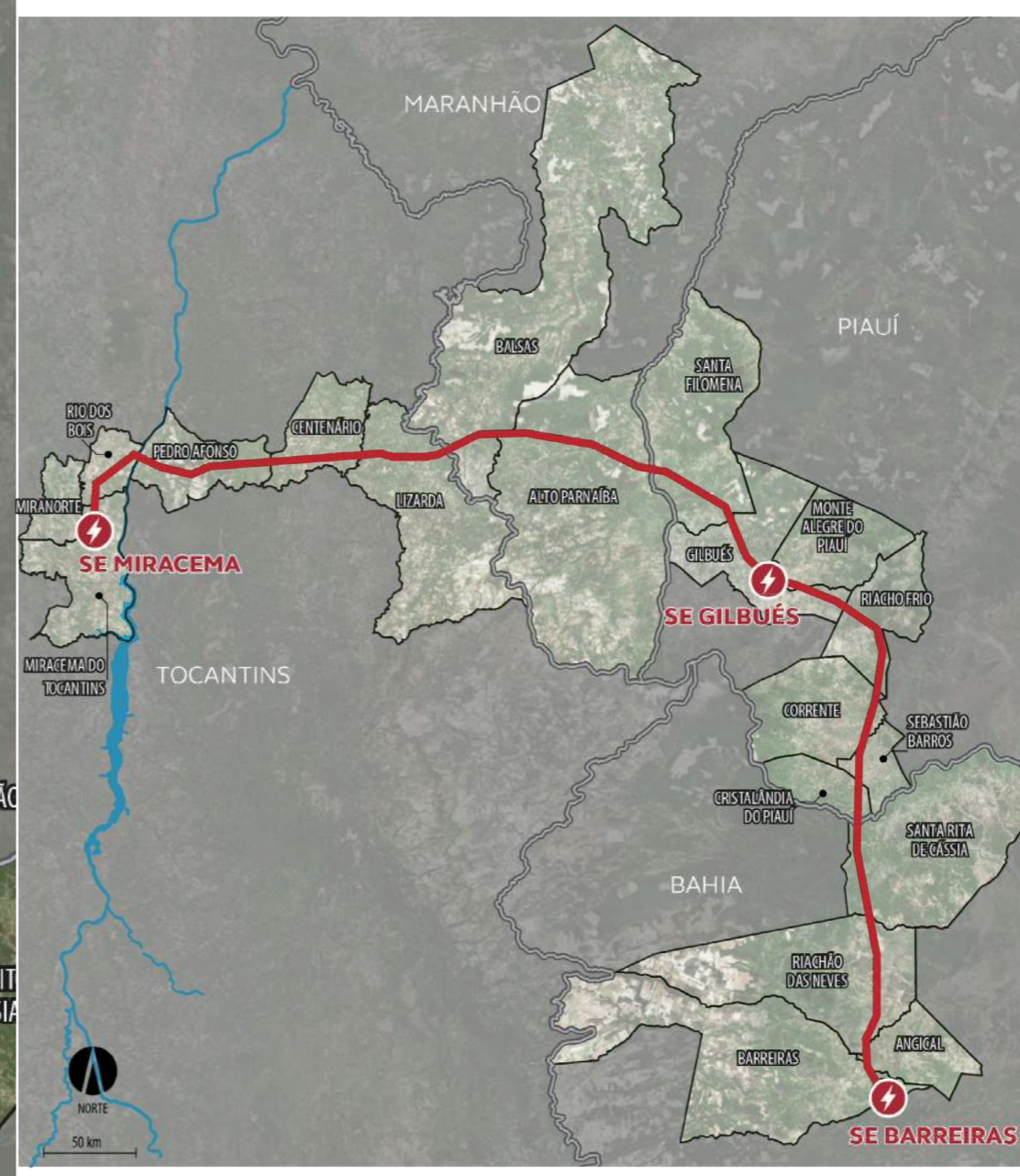


Traçado escolhido.



# 6. Localização e Acesso

A Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II tem uma extensão total de 729km que percorrerá os estados do Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia e interceptará os 19 municípios indicados na figura a seguir. A linha se conecta a três subestações – Miracema – Gilbués II e Barreiras II.



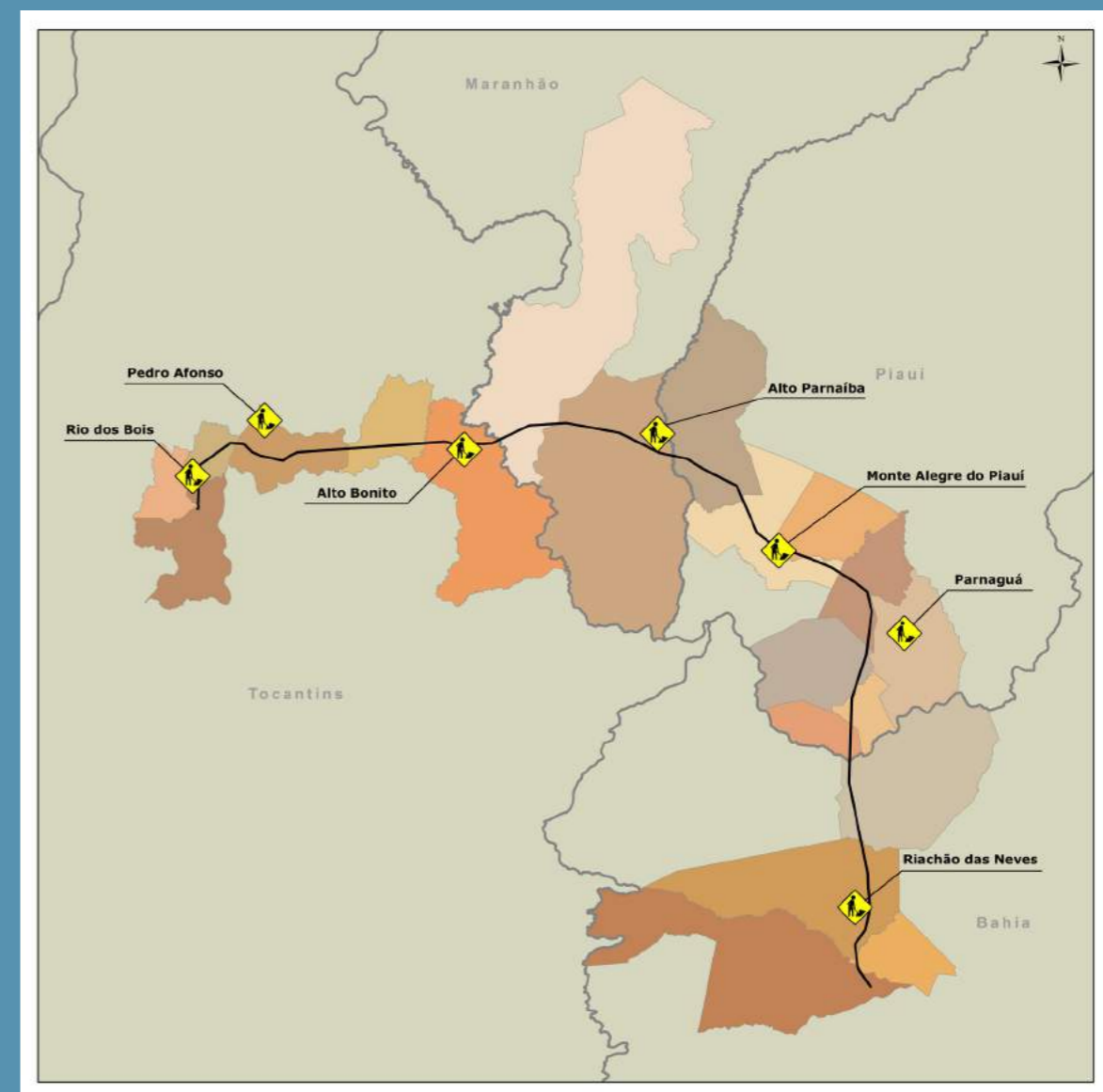
Municípios e estados interceptados pela Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II



## 7. Caracterização do Empreendimento

Para construir a LT, será necessária a instalação de sete canteiros de obras, espalhados ao longo do traçado. A escolha destes locais evitou APPs – Áreas de Preservação Permanente e próximas a cursos d'água, mas será refinada durante a etapa de obras, podendo sofrer alterações. Os sete canteiros de obras são planejados para serem instalados nos municípios de Rio dos Bois (TO), Pedro Afonso (TO), Distrito de Alto Bonito do Tocantins no município de Lizarda (TO), Alto Parnaíba (MA), Monte Alegre do Piauí (PI), Parnaguá (PI) e Riachão das Neves (BA).

Os canteiros serão construídos dentro das normas técnicas exigidas e contarão com as seguintes instalações: escritório, oficina, alojamento, ambulatório, central de abastecimento, fossa séptica, almoxarifado, entre outros.



Canteiros de obras





## 7.1. Cabos Condutores

Como já mencionado, a Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II terá tensão de 500 kV. O transporte da energia elétrica é realizado através de cabos compostos de condutores elétricos, que são metais com a capacidade de conduzir corrente elétrica. Os cabos de condutores são envoltos por isolantes com o objetivo de não permitir que a corrente se disperse.

## 7.2. Torres de suporte

As torres de uma linha de transmissão são as estruturas que irão sustentar os cabos condutores ao longo de sua extensão, parecidos com os postes de ruas que sustentam as linhas de distribuição dentro de cidades. Para o projeto da Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II, serão utilizadas torres do tipo estaiadas e autoportantes de suspensão e de ancoragem.

Ao todo, está prevista a instalação de 1.498 torres com espaçamento médio de 489 m entre duas torres consecutivas.



Torre Autoportante



Torre Estaiada

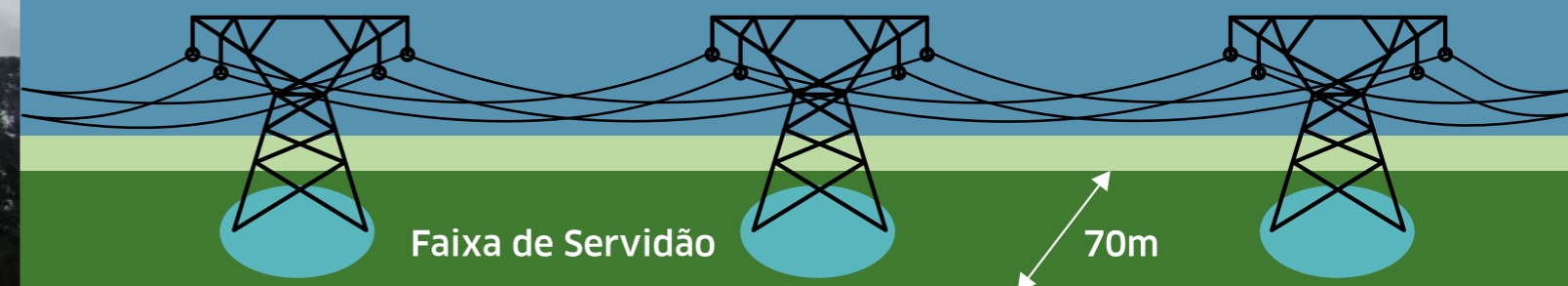
As torres serão fixadas no solo sobre bases de concreto, que servirão de suporte para suas estruturas. Além disso, todas as torres e subestações são equipadas com para-raios para proteger o circuito como um todo, contra descargas atmosféricas.

## 7.3. Faixa de Servidão

A faixa de servidão é uma área ao redor dos cabos condutores e torres da linha de transmissão que terá algumas restrições de uso. A existência dessa área tem o objetivo de proteger as estruturas da linha de transmissão e também evitar acidentes (como choques ou incêndios).

Na faixa de servidão é proibido a prática de queimadas, a irrigação por pivô central, o cultivo de plantações altas (ex: eucalipto e pinus), a presença de moradias e benfeitorias (galpões, pocilgas, chiqueiros e estábulos).

O projeto da Linha de Transmissão prevê uma faixa de servidão de 35 metros para cada lado do eixo central da linha, somando 70 metros. Essa faixa se estenderá ao longo da linha.



Faixa de Servidão



## 7.4. Subestações

As subestações são instalações que encerram uma série de maquinários e circuitos capazes de modificar os níveis de tensão e corrente, capacitando o fluxo da energia elétrica por sistemas lineares, como as linhas de transmissão.

Como já citado, a Linha em questão utilizará três subestações, sendo elas:

- **Subestação Miracema:** É a subestação inicial de todo o circuito, localizada no município de Miracema, estado do Tocantins.
- **Subestação Gilbués II:** É a subestação intermediária do circuito, onde os dois trechos da Linha de Transmissão se encontram. Essa Subestação está localizada no município de Gilbués, estado do Piauí.
- **Subestação Barreiras II:** É a subestação final do circuito, localizada no município de Barreiras, estado da Bahia.

As obras da Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II preveem a ampliação dessas subestações através do incremento de equipamentos que aumentarão sua capacidade de recepção e transmissão de energia elétrica.



SE Miracema



SE Barreiras II

Maquinário Subestação (transformadores)



Maquinário Subestação (casa de controle)

## 7.5. Atividades de Implantação

### 7.5.1. Abertura de acessos e praças de trabalho

Para início das obras de implantação da Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II será necessária a abertura de acessos aos locais da implantação dos canteiros de obras e torres. Os acessos estarão distribuídos ao longo da extensão da linha de transmissão e darão acesso do maquinário aos canteiros de obras, bem como às praças de trabalho que podem ser de dois tipos:

- **Praças de Lançamento:** serão utilizadas para o lançar cabos entre duas torres consecutivas. As praças de lançamento terão dimensões necessárias para a acomodação do maquinário e bobinas de cabos condutores.
- **Praças de Trabalho:** serão utilizadas para movimentação de maquinário além de realizar a fundação das torres e sua montagem. As praças de montagem terão dimensões necessárias para a acomodação de maquinário e peças das torres.



Praça de trabalho para implantação da torre.



## 7.5.2. Limpeza do Terreno e Supressão de Vegetação

Nessa atividade ocorrerá o corte da vegetação nas áreas de floresta atravessadas pela Linha de Transmissão. Essa supressão será necessária para a implantação dos acessos, canteiros de obras, praças de trabalho e faixa de servidão.

A supressão da vegetação não será feita em toda a área da faixa de servidão (70 m), mas na faixa de serviço, que terá 6 m de largura em área fora de APP e 4 m de largura em área dentro de APP. Também será feita supressão nas praças de trabalho, em uma área de 70 x 40 metros ao redor das torres.

As áreas dos canteiros de obras e outras estruturas temporárias da Linha de Transmissão serão posteriormente reflorestadas, pois haverá o Programa de Compensação Florestal que fará a reposição da vegetação suprimida.



Exemplo de Faixa de Servidão.

## 7.5.3. Terraplenagem

Após a retirada da vegetação, será realizado o nivelamento do terreno nas áreas que receberão as estruturas da Linha de Transmissão. Essa atividade é executada por tratores e retroscavadeiras e ocorrerá exclusivamente nas áreas desmatadas para as obras (canteiros de obras e praças de trabalho).



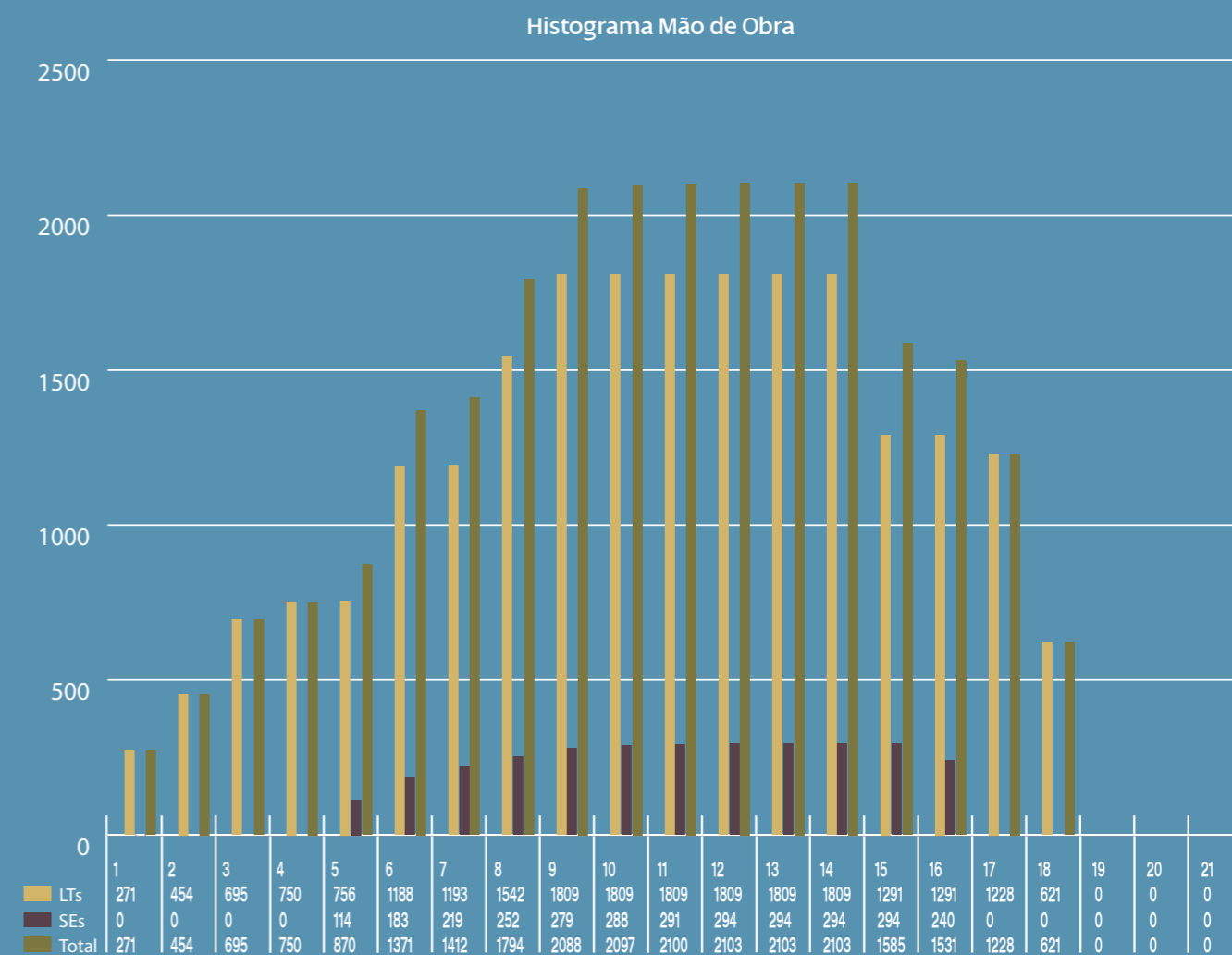
Retroscavadeira executando Terraplenagem

## 7.5.4. Efetivo de Mão de obra e Cronograma

O prazo previsto para a construção do empreendimento é de 20 meses. A partir do recebimento da Licença Ambiental de Instalação serão iniciadas as frentes de trabalho para a faixa de serviços e os acessos; para a montagem das torres; e para o lançamento dos cabos.

O gráfico a seguir mostra o número de trabalhadores diretos e indiretos previstos para implantação da LT e a ampliação das subestações ao longo dos 20 meses de obra.

O período com o maior número de trabalhadores, que estarão distribuídos pelos sete canteiros de obras e pelas três subestações, vai do 8º mês, que tem previsão de 1.794 trabalhadores até o 14º mês com previsão de 2.103 trabalhadores.





## 7.6. Operação

A Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II tem contrato de concessão de 30 anos. Durante sua operação será feita a manutenção dos equipamentos da Linha (manutenção periódica), e a manutenção da faixa de servidão (poda e sinalização) a fim de evitar acidentes.



Fonte: <http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/24/linhas-de-transmissao-de-energia-terreno-torres-isoladores-e-277862-1.aspx>



## 8. Área de Estudo e Área de Influência

Para a elaboração do estudo ambiental é definida a AER – Área de Estudo Regional, onde as pesquisas são realizadas com base em dados secundários, e a AEL – Área de Estudo Local, onde as pesquisas envolvem entrevistas, idas ao campo e levantamento de dados primários. Estas áreas são descritas a seguir:

- **ADA (Área Diretamente Afetada):** é aquela destinada a implantação física do empreendimento, envolve a faixa de servidão, canteiros de obras, acessos novos e área de ampliação das subestações.
- **Área de Estudo Local (AEL):** é a área situada no entorno imediato do empreendimento. Neste estudo, foi considerado como AEL do meio físico e biótico um corredor de 1 km de largura em torno do empreendimento, sendo 500 metros para cada lado do traçado da Linha de Transmissão e no entorno da subestação. Para o meio socioeconômico foi considerado um corredor de 2 km de largura em torno do empreendimento, sendo 1 km de largura para cada lado do traçado da LT e 500 metros em torno das subestações.
- **Área de Estudo Regional (AER):** região de maior amplitude onde se pretende instalar o empreendimento. Para este estudo, foram consideradas delimitações distintas para os meios socioeconômico e meios físico e biótico.
- **Meio Socioeconômico:** os municípios interceptados pelo empreendimento; os municípios que darão suporte logístico às obras e municípios polos de atração regional, que tenham significância no contexto da obra.
- **Meios Físico e Biótico:** corredor de 10 km de largura em torno do empreendimento, sendo 5 km para cada lado do eixo da Linha de Transmissão.

Dados primários são aqueles obtidos por meio de entrevistas e pesquisas diretamente no trabalho de campo.

Dados secundários são aqueles já anteriormente coletados e que estão disponíveis para consulta em estudos, livros e institutos de pesquisa.

Somente após a realização dos estudos e identificação dos impactos positivos e negativos foram definidas a AII - Área de Influência Indireta, que corresponde a área que será indiretamente afetada pelos impactos do empreendimento e a AID – Área de Influência Direta, que normalmente são as áreas no entorno da ADA que recebem os impactos de modo direto.

Nos meios físico e biótico não foram identificadas áreas indiretamente afetadas pelos impactos. A AID do meio físico corresponde a ADA mais 250 m para cada lado da LT, enquanto a AID do meio biótico foi definida como a ADA mais 500 metros para cada lado da LT.

Já a AII do meio socioeconômico foi definida como os municípios interceptados e escolhidos para receber os canteiros de obras e seus polos regionais, enquanto a AID foi considerada a ADA mais as sedes urbanas dos municípios que receberão os canteiros e 500 metros para cada lado da LT, dos canteiros de obras e dos trajetos entre os canteiros e a LT, além das sedes urbanas dos municípios de Gilbués e de Centenário, por causa da proximidade com canteiro de obras.



# 9. Diagnóstico Ambiental

## 9.1. Introdução

O diagnóstico ambiental é a caracterização da qualidade social, cultural e ambiental da área de estudo. Ele investiga qualquer possível dano que um empreendimento possa causar no ambiente, que pode ser dividido em meios físico, biótico e socioeconômico.

O meio físico estuda a situação atual do ar, solo, rios, relevo, cavernas; o meio biótico da flora (vegetação) e fauna (animais); e o meio socioeconômico da população, economia, lazer e cultura, uso e ocupação do solo, entre outros temas. Ambos os meios avaliam quais as possíveis alterações nestes elementos com a implantação e operação do empreendimento.

## 9.2. Diagnóstico do Meio físico

A paisagem resulta da combinação de diversos elementos da natureza, que ao longo do tempo, esculpem o relevo em diferentes formas, como vales, morros, montanhas, planícies e etc.

A região apresenta diferentes tipos de rochas, algumas podem gerar maiores dificuldades para construção de obras de engenharia. Conforme são alteradas, cada tipo de rocha gera diferentes tipos de solo e de relevo, ou podem possuir cavernas e recursos minerais importantes para a sociedade.

Com isso, o levantamento desses elementos é de grande importância para o desenvolvimento de qualquer tipo de obra, garantindo que as características ambientais sejam consideradas da melhor forma possível.

O estudo dos elementos do meio físico contou com a pesquisa de bibliografias (livros, estudos e pesquisas científicas já publicadas) e levantamentos regionais e locais da área de estudo, com suporte de imagens de satélite e de fotografias aéreas. Uma campanha de campo foi realizada ao longo de 17 dias, resultando em 2.600 km percorridos pela equipe.



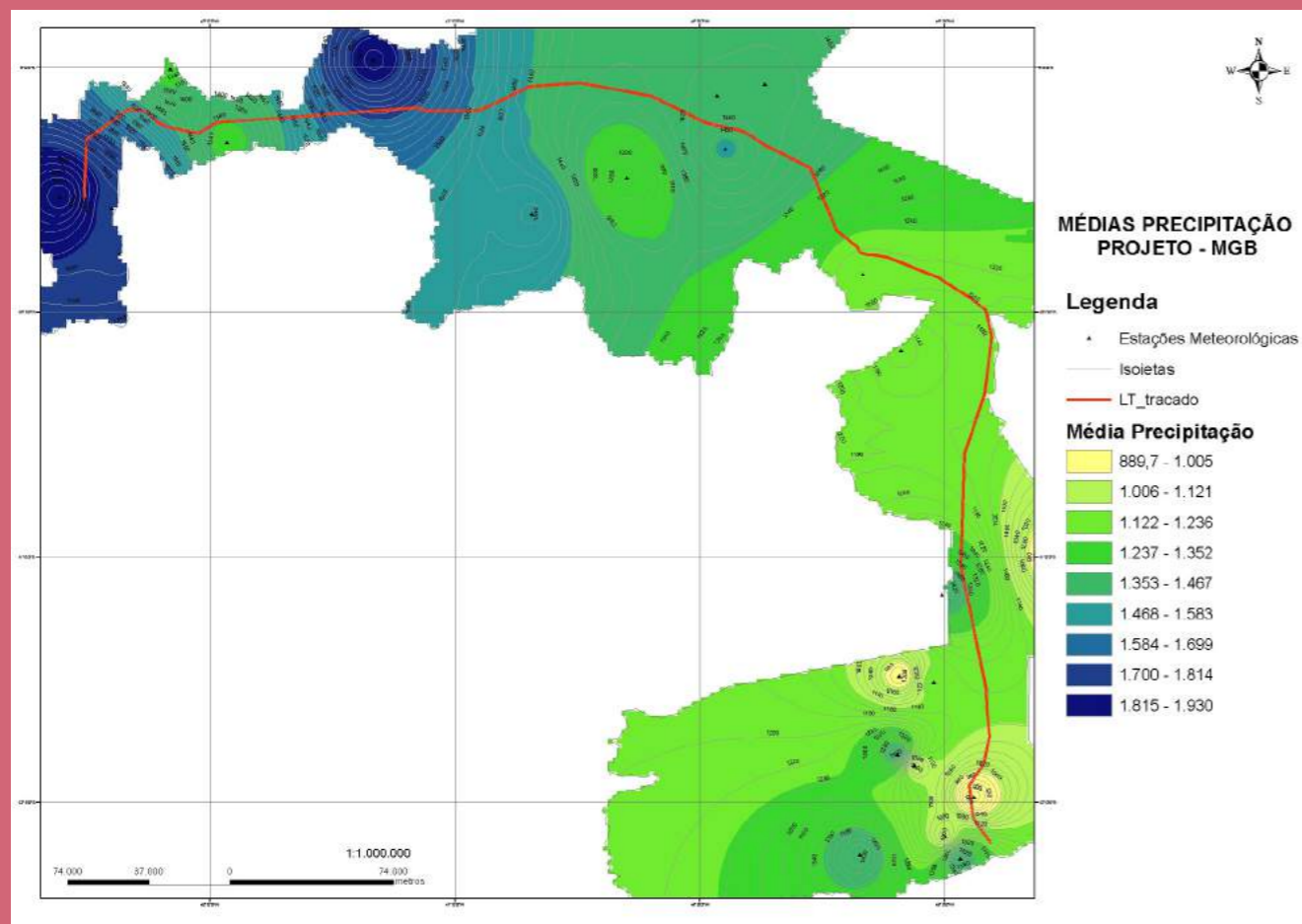
Atividade de Campo



## 9.3. Clima

Para fazer os estudos sobre o clima, foram utilizados os dados das estações meteorológicas mais próximas da área de estudo, que são as estações de Palmas (TO), Pedro Afonso (TO), Alto Parnaíba (MA) e Barreiras (BA).

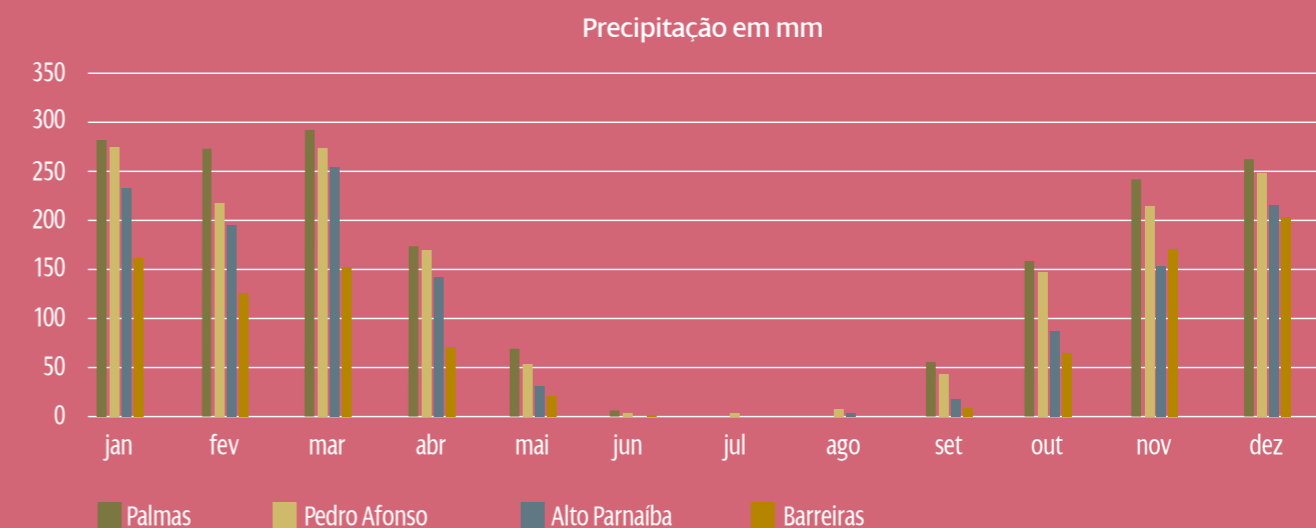
A área de estudo apresenta climas variados. A verificação de dados meteorológicos de uma série histórica de 30 anos identificou regiões com épocas de secas prolongadas, como no Noroeste da Bahia, enquanto em outras ocorrem chuvas intensas. A média de precipitação (chuvas) varia regionalmente. Os dados indicam regiões com médias de precipitação entre 1.815 e 1.930 mm. Nos estados do Tocantins e Maranhão ocorrem mais chuvas do que no estado do Piauí e da Bahia, como mostra a Figura a seguir.



Curvas representando as diferenças de precipitação ao longo do traçado da LT

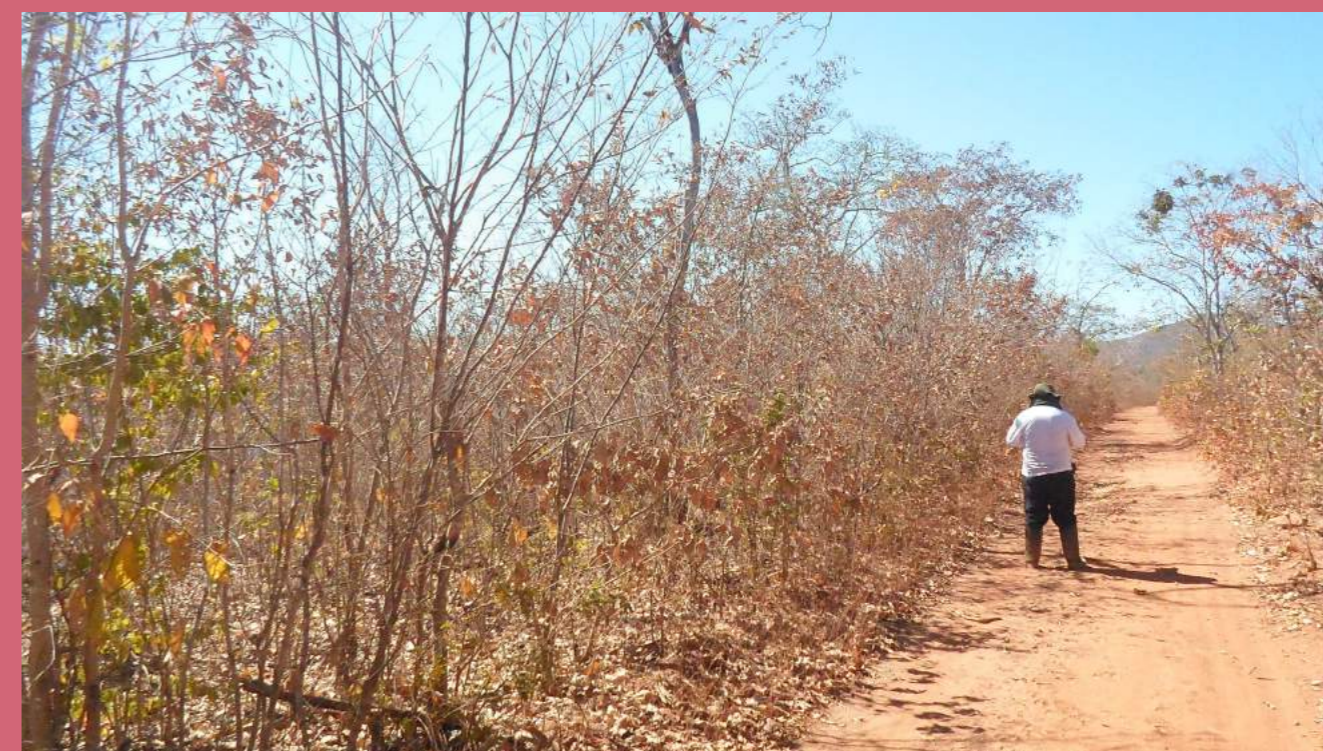
A distribuição das chuvas entre os doze meses do ano mostra os períodos mais secos e mais chuvosos da região e é importante para o planejamento das pesquisas sobre a fauna (animais) que são feitas nos dois períodos – seco e chuvoso.

O período seco da região em estudo vai de maio a setembro, enquanto o período chuvoso de outubro até abril, como mostra o gráfico a seguir:



Distribuição dos dados de precipitação (chuva) média nas estações meteorológicas selecionadas

O clima tropical quente e úmido, com inverno seco e verão chuvoso, predomina nas áreas onde será implantada a LT.



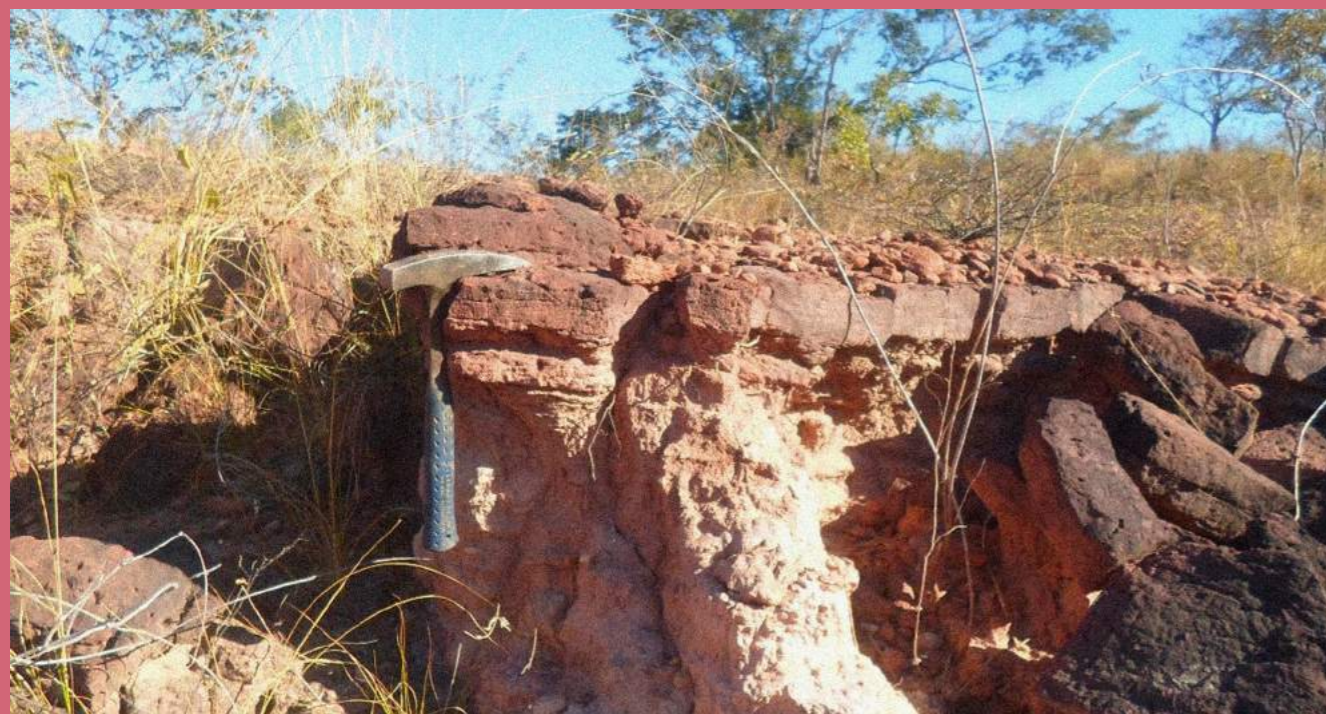
Vegetação seca pela falta de chuvas na região – Julho de 2018.

A direção dos ventos da região também foi analisada, para verificar se há ocorrência de ventos fortes que possam danificar a estrutura da LT. Os dados das estações meteorológicas da região indicam registros de calmaria, à exceção de Barreiras (BA) onde ocorrem ventos de NE (Nordeste). Por isso, não são esperados danos as estruturas das LTs por conta dos ventos.



## 9.4. Geologia

Ao longo de seus 729 km de extensão, a LT passará por vários tipos de rochas, com diferentes características e resistências. A geologia é o ramo da ciência voltado ao estudo das rochas, sua origem e comportamento.



Arenito – Tipo de rocha sedimentar (constituída pela acumulação de sedimentos) encontrada na região.

O trajeto da Linha de Transmissão passa por rochas que possuem características cársticas, ou seja, com possibilidade de ocorrência de cavernas, grutas e dolinas nesses terrenos. Por isso, foi feito estudo detalhado de espeleologia, o ramo da geologia que estuda a formação e constituição de grutas e cavernas naturais.

O estudo paleontológico (ciência que estuda as formas de vida existentes em períodos geológicos passados, a partir de seus fósseis) também foi realizado e classificou grande parte do traçado como estando em região de baixo ou improvável potencial de ocorrência de fósseis.

**Fósseis:** são restos de plantas ou animais que já habitaram a terra há mais de 10 mil anos atrás e permitem descobrirmos melhor como era a vida no passado.

As montanhas, serras e escarpas, podem apresentar riscos de queda de blocos de rocha e escorregamentos, dependendo do tipo de rocha e de sua forma. Do mesmo modo como ocorrem regiões com grande chance de ocorrência de erosões, na área de estudo, verificou-se a presença de rochas com elevada resistência à erosão e baixo potencial de geração de cavernas.

O projeto de engenharia da LT adotará técnicas para cada ambiente, evitando que os problemas de queda de blocos, escorregamentos e impactos ao meio ambiente ocorram.

### Você sabia?

Erosão é o processo de desgaste, transporte e sedimentação do solo e das rochas pelo efeito das ações da água, do vento e dos seres vivos.



Processo erosivo identificado durante trabalho de campo.

## 9.5. Pedologia

Os solos são produtos diretos do efeito do clima nas rochas. Eles apresentam grande importância ambiental, pois são responsáveis pelo sustento da base da cadeia alimentar. O intemperismo (alteração química e física) e erosão (alteração física, com transporte) das rochas geram os diferentes tipos de solo, que apresentam grande relação com o relevo.

Os solos da região são pouco profundos. A classe de solo mais comum na área de estudo são os Neossolos e o Cambissolos, são esses:



Neossolo



Cambissolo

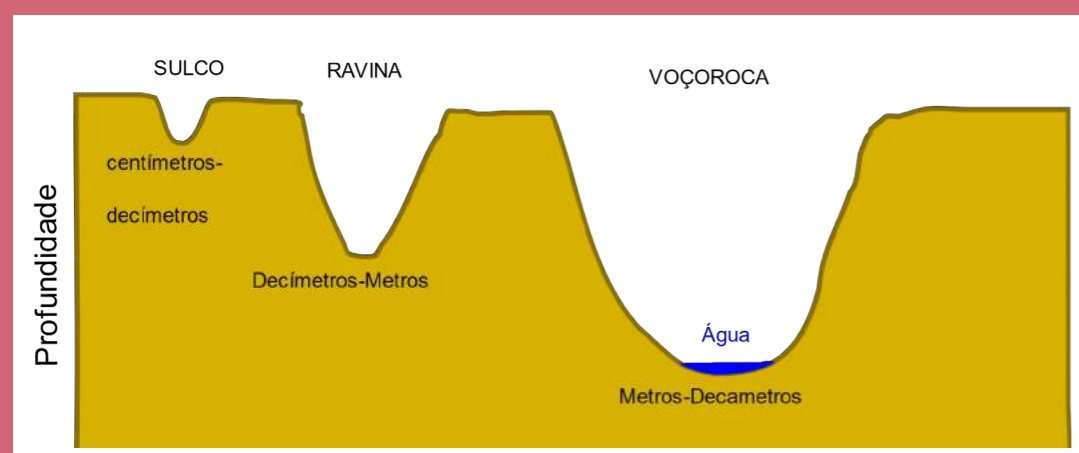


**Neossolo flúvico:** são formados por materiais depositados durante época de cheia juntamente com materiais trazidos de encostas. O nível d'água está a poucos centímetros de profundidade do solo, com elevado conteúdo de argila e areia.

**Neossolos litólicos:** são solos onde a camada orgânica do solo (contendo folhas, galhos e outros materiais vegetais) ocorre diretamente sobre a rocha, ou seja, são solos rasos, associados a relevos íngrimes. São solos arenosos que ocorrem em regiões de relevos e declividade maiores.

**Cambissolo Háptico:** são solos com camadas pouco desenvolvidas, pouco espessos e apresentam pedaços da rocha que o originou em sua superfície e distribuído ao longo dos horizontes. Esse tipo de solo ocorre em regiões de morros, platôs e vales, sendo mais suscetível à erosão.

Os solos **erodíveis**, normalmente ocorrem em regiões de relevo com declividade moderada a elevada, nessas regiões podem ocorrer feições erosivas lineares: sulcos, ravinas e voçorocas; e/ou de erosões planares.



Diferença entre os tipos de processos erosivos. Na voçoroca, às águas do lençol freáticos são evidentes em seu fundo.

**Desertificação (fenômeno responsável pela redução da capacidade produtiva do solo)**



Área de solo exposto na região denominada núcleo de desertificação de Gilbués.

A região de estudo apresenta área no estado do Piauí, entre os municípios de Monte Alegre do Piauí e Gilbués, que segundo alguns estudiosos está em processo de desertificação, devido a combinação de ausência de cobertura vegetal em certos locais, por causa das atividades agrícolas e de garimpo, solos com tendência a erosão e pancadas de chuvas com poder erosivo. Esse processo de desertificação causa os processos erosivos apresentados na figura anterior.

As áreas com elevada densidade de solos expostos (sem cobertura vegetal) estão inseridas em pequeno trecho do núcleo de desertificação de Gilbués. Essas são áreas de atenção prioritária nas etapas de desenvolvimento do projeto.

## 9.6. Geomorfologia

Geomorfologia é o estudo da forma da paisagem, onde são definidas regiões com características de relevo semelhantes. Seu estudo possibilita melhor entendimento das características da paisagem, contribuindo para a adoção de técnicas adequadas para a construção da LT.

Foram mapeadas ao longo do trajeto da linha de transmissão doze tipos de relevo, que são:

- Morros fortemente inclinados;
- Morro de Topo Retilíneo e Vertentes Inclinadas;
- Colinas suaves;
- Morros Testemunho;
- Platôs Regionais;
- Relevo aplainado;
- Vale do Rio Parnaíba;
- Vale do Rio Sono;
- Vale do Rio Tocantins;
- Vale encaixado;
- Vale espraiado e/ou em U aberto; e
- Morros inclinados.



Morro Testemunho em Lizarda conhecido como Morro do Camelo.



	<b>Colinas Suaves</b>	Região de relevo suave e ondulado, topo aplainado e vertentes convexas de baixo ângulo. Suas vertentes estão sujeitas a deslizamentos de terra e rocha.
	<b>Morros Fortemente Inclínados</b>	Região marcada por morros de topo fortemente arredondados e vertentes convexas e inclinação acentuada. Suas vertentes estão sujeitas a deslizamentos de terra e rocha.
	<b>Vale Encaixado</b>	Região entre ou no interior dos Platôs Regionais, com vertentes escarpadas, com curso d'água intermitente (rios em que a água desaparece nos períodos de seca) e sem planície fluvial (áreas planas das margens dos rios sujeitas à inundação);
	<b>Relevo Aplainado</b>	Regiões planas e suavemente onduladas.
	<b>Morros Inclínados</b>	Região de morros de topo irregular e vertentes inclinadas.
	<b>Morros de Topo Reto e Vertente Inclinada</b>	Região de morros de topo reto e suave, com vertentes convexas e inclinadas.
	<b>Morros Testemunhos</b>	Morros que se destacam no local onde se situam, pois apresentam uma grande diferença de elevação em relação a outras áreas do relevo. Suas vertentes estão sujeitas a deslizamentos de terra e rocha.
	<b>Platôs Regionais</b>	Região de platôs de topo plano com bordas escarpadas. Suas vertentes estão sujeitas a deslizamentos de terra e rocha.
	<b>Vale Espreado ou em U</b>	Região de planícies fluviais retilíneas, vales abertos e aplainados e circundados por extensas planícies. Seu leito pode apresentar feições de assoreamento.
	<b>Vale de Rios</b>	Regiões que apresentam planície fluvial extensas, vertentes suaves e retilíneas. Nas margens dos rios podem ser notados eventos de inundações e processos erosivos das margens.

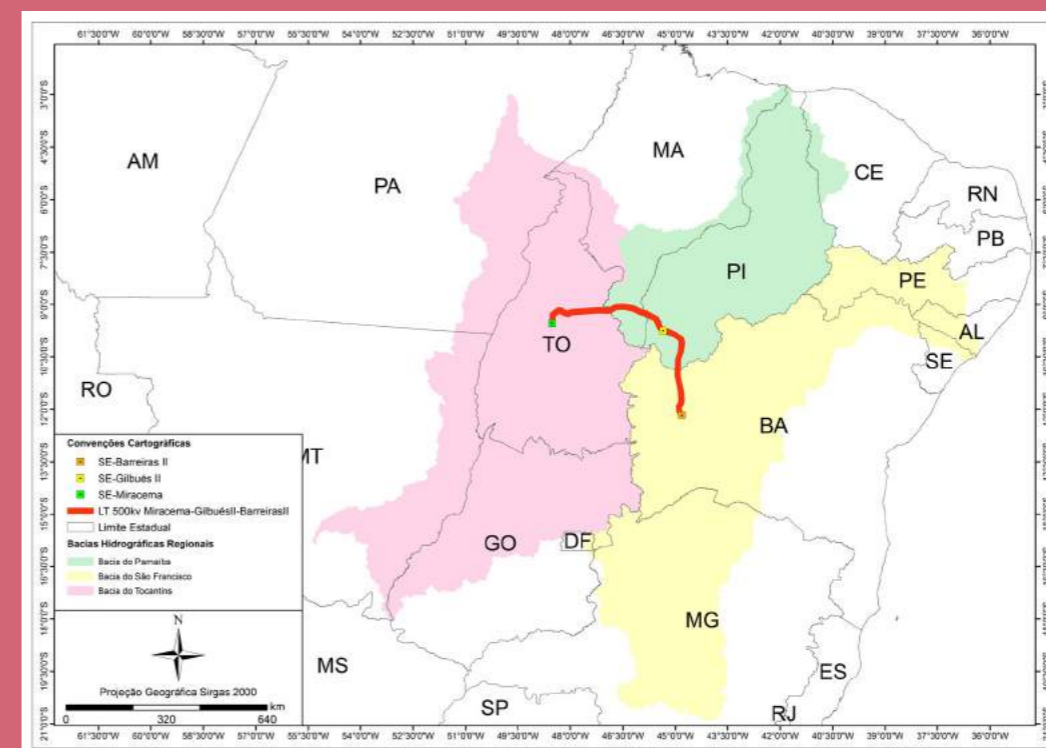
## 9.7. Recursos hídricos

Recursos hídricos são as águas superficiais (dos rios, córregos e lagoas) e subterrâneas (do lençol freático e aquíferos) disponíveis para uso.

As águas superficiais e subterrâneas estão conectadas e interligadas em torno das **bacias hidrográficas**.

As bacias hidrográficas são áreas delimitadas ao redor de um rio principal e os seus afluentes (rios que desaguam nele) e são definidas para o planejamento e preservação de toda a sua área.

O trajeto da linha de transmissão está inserido em três Bacias Hidrográficas, sendo que 31,2% do projeto está sob a Bacia do rio Tocantins, 50,8% na Bacia do rio Parnaíba e 18% na Bacia do Rio São Francisco.



Bacias hidrográficas intersectadas.

Essas regiões hídricas são de grande importância para o abastecimento da população, sendo fontes de irrigação de lavouras, pesca, transporte e para atividades de lazer.

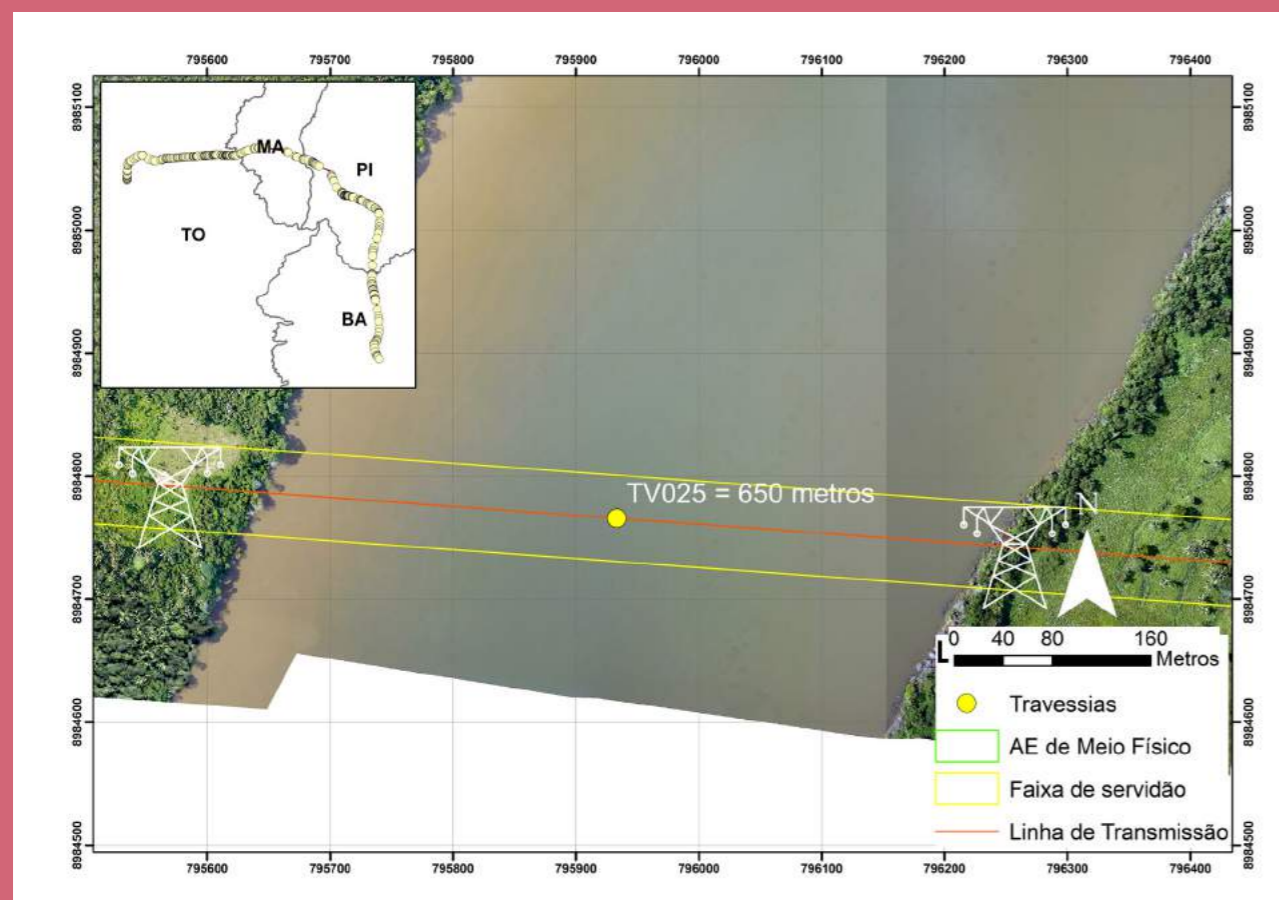


Panorâmica do Rio Parnaíba indicando a relação da população com o rio.



Os rios apresentam comportamentos naturais distintos ao longo do ano. Em períodos de seca, entre maio e setembro, muitos rios desaparecem (rios intermitentes), retornando após o início da época de chuvas, de dezembro a janeiro. Rios de maior porte, apresentam comportamentos perenes, ou seja, apesar da diminuição da quantidade de chuva, eles não secam.

Devido a grande extensão da linha de transmissão, estão previstas 300 travessias sobre os rios ao longo do trajeto, porém nenhuma torre será implantada sobre o rio, mas nas suas margens. A principal travessia do projeto tem 650 metros de extensão sobre o rio Tocantins, para isso serão instaladas duas torres, uma em cada margem do rio, em região de APP – Área de Proteção Permanente, exigindo cuidados ambientais especiais durante a instalação das torres.



Travessia do rio Tocantins.

Alguns trechos dos rios são utilizados como hidrovias, gerida pela Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia (AHITAR). A Hidrovia Tocantins-Araguaia é navegável em três trechos: no Rio das Mortes, no Rio Araguaia e no Rio Tocantins. Embora hoje não tenha navegação comercial no trecho atravessado pela LT.

## 9.8. Espeleologia

Cavernas são ambientes especiais únicos e diferenciados, muitas vezes sendo moradia de diversas espécies endêmicas (que só vivem neste local).

O trabalho de levantamento espeleológico de campo classificou a região de estudo em níveis de potencial de ocorrência de cavernas: improvável, baixo e médio, sendo que em 92% da área total do empreendimento a ocorrência é improvável e apenas em trechos pontuais tem médio potencial de ocorrência.

Embora, durante a etapa de campo não tenham sido identificadas cavernas na área de estudo, as atividades das obras seguirão de modo cauteloso nas regiões com médio potencial de ocorrência de caverna não abandonando a possibilidade, mesmo que remota, de sua ocorrência.

## 9.9. Ruído

Entende-se como ruído a frequência sonora de um ambiente medida em decibéis (dB). Em relação aos níveis de ruído, regiões urbanas apresentam frequências sonoras superiores às regiões rurais. A medição e o controle de ruídos são de grande importância para não causar incômodos a população.

Durante a fase de obras do empreendimento espera-se a elevação dos níveis de ruídos nos locais de instalação dos canteiros de obras e nos trajetos entre o canteiro de obras e o local de instalação da LT, devido a circulação de veículos de grande e pequeno porte e pelo uso de motosserras e máquinas durante as atividades de supressão da vegetação.



Medição do nível do ruído durante pesquisa de campo.

A norma ABNT 10.151/2000 indica os níveis máximos de ruído que podem ser gerados, de acordo com os tipos de áreas: sítios e fazendas, residencial ou de hospitais e escolas, entre outras, como mostra a Tabela a seguir:



TIPOS DE ÁREAS	diurno [dB(A)]
Área de sítios e fazendas	40
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50
Área mista, com predomínio residencial	55
Área mista, com vocação comercial/e administrativa	60
Área mista, com vocação recreacional	65
Área predominantemente industrial	70

Valores norteadores de ruído (ABNT-NBR 10.151, 2000)

Quando o nível de ruído antes das obras já estiver acima do indicado na Norma da ABNT, este valor medido passará a ser o valor máximo de ruído permitido, que não poderá ser ultrapassado durante as obras.

Foram feitas medições do nível de ruído em 18 pontos ao redor das áreas que podem receber os canteiros de obra e dos trajetos entre os canteiros e a LT, onde se identificou população que poderá sofrer incômodo dos ruídos. Destes 18 pontos, apenas em dois os valores limites estavam dentro do que define a norma, enquanto 16 apresentaram valores superiores. Todos esses valores superiores foram adotados como de referência para as atividades da linha de transmissão e serão utilizados para o monitoramento das fontes de ruído durante as obras.



## 9.10. Diagnóstico do Meio Biótico

O diagnóstico ambiental para esse meio realizou visitas à área de estudo da Linha de Transmissão para encontrar o maior número possível de espécies de fauna (aves, mamíferos, reptéis e anfíbios) e flora (ervas, arbustos, árvores, etc).

Por meio do diagnóstico do meio biótico identifica-se a relação de plantas e animais importantes para o homem, como espécies de interesse comerciais, medicinais, além daquelas raras, endêmicas (que só ocorrem naquela área) e ameaçadas de extinção.

Após a consolidação do diagnóstico do meio biótico torna-se possível prever as consequências da implantação do Linha de Transmissão para a fauna e flora na área de estudo e depois propor ações que minimizem os impactos ambientais negativos.

### 9.10.1. Diagnóstico de Flora

#### 9.10.1.1. Introdução

A vegetação desempenha importante papel nos ecossistemas, tais como, fixação do solo, preservação de recursos hídricos, manutenção do clima e microclimas, além de servir de habitat e recurso alimentar para a fauna.

A partir do diagnóstico da vegetação (flora) temos a identificação das espécies vegetais presentes na área, além da compreensão de como elas se agrupam em formações semelhantes (os chamados biomas).

A remoção da vegetação pode levar a alterações no ambiente como deslizamento de terra, poluição dos cursos d'água, alteração do clima e microclimas locais e levar a diminuição das espécies de fauna presentes.

Sendo assim, compreender as características da cobertura vegetal de uma região é fundamental para mostrar como é importante para a manutenção do equilíbrio ecológico.

A área de estudo da Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II está localizada no bioma Cerrado. Trata-se do segundo maior bioma do país em extensão, cobrindo cerca de 25% do território nacional.

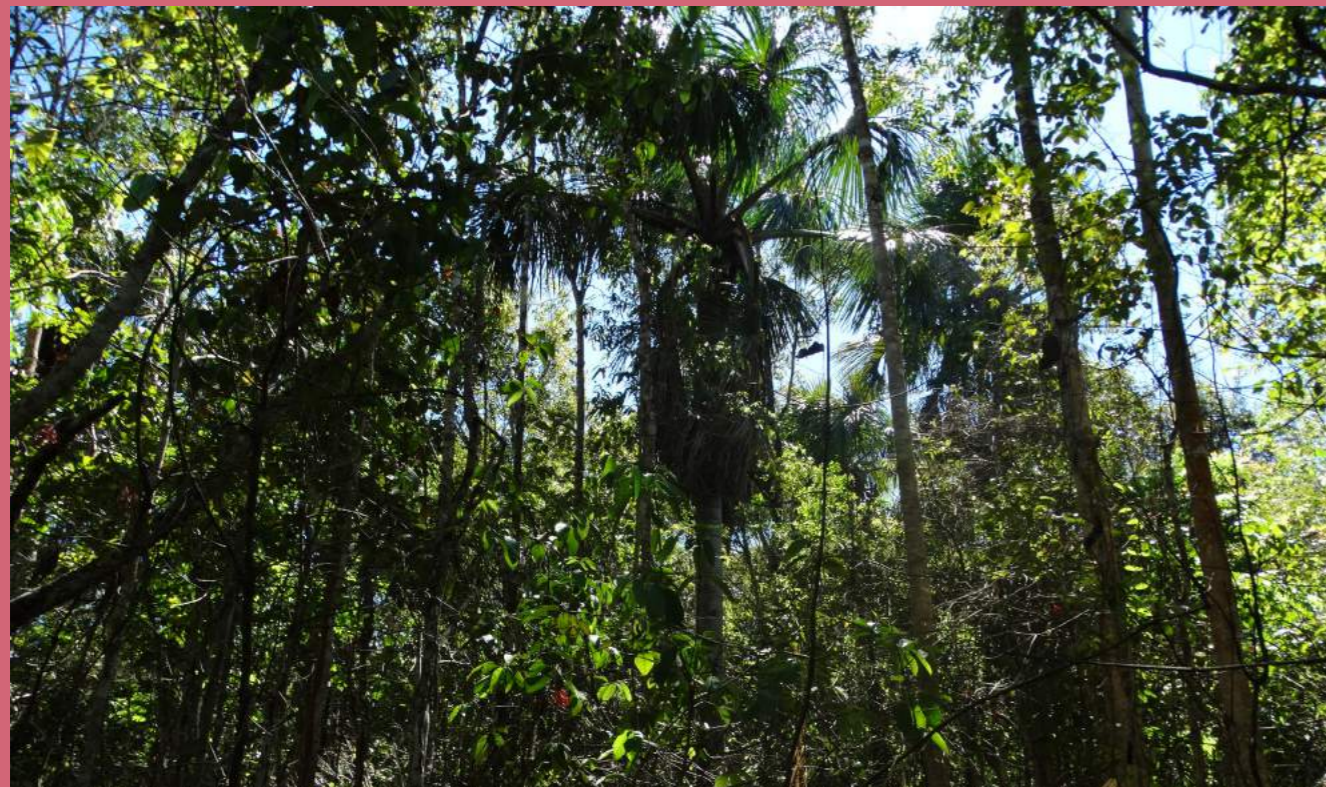
#### Você sabia?

Espécie é a forma mais específica de denominar o agrupamento de seres vivos. São considerados da mesma espécie indivíduos, que ao se reproduzir, geram descendentes (filhotes e mudas), que são férteis quando adultos. Nós normalmente identificamos as espécies por semelhança e comparação, pois os indivíduos da mesma espécie são parecidos externamente e internamente.



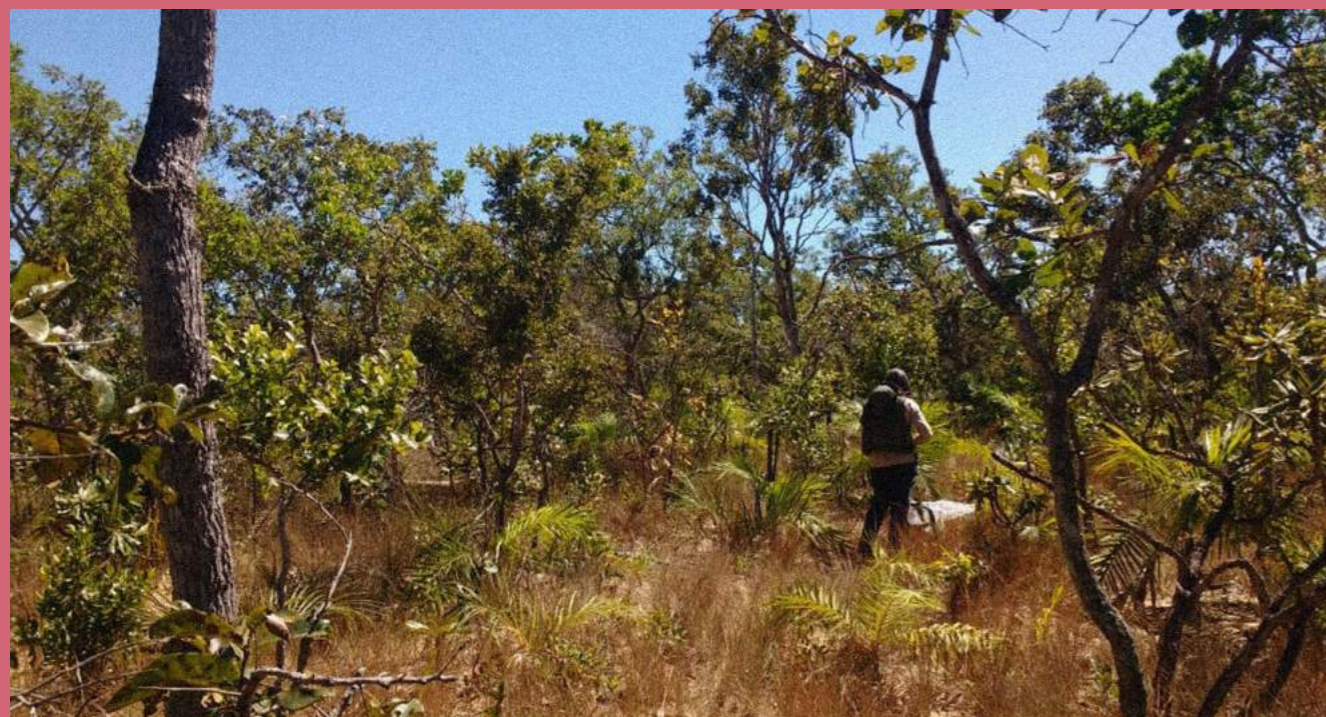
O Cerrado é composto por vários tipos de formações vegetais que podem ser:

**Florestais:** predominância de árvores de médio a grande porte onde as copas se tocam.



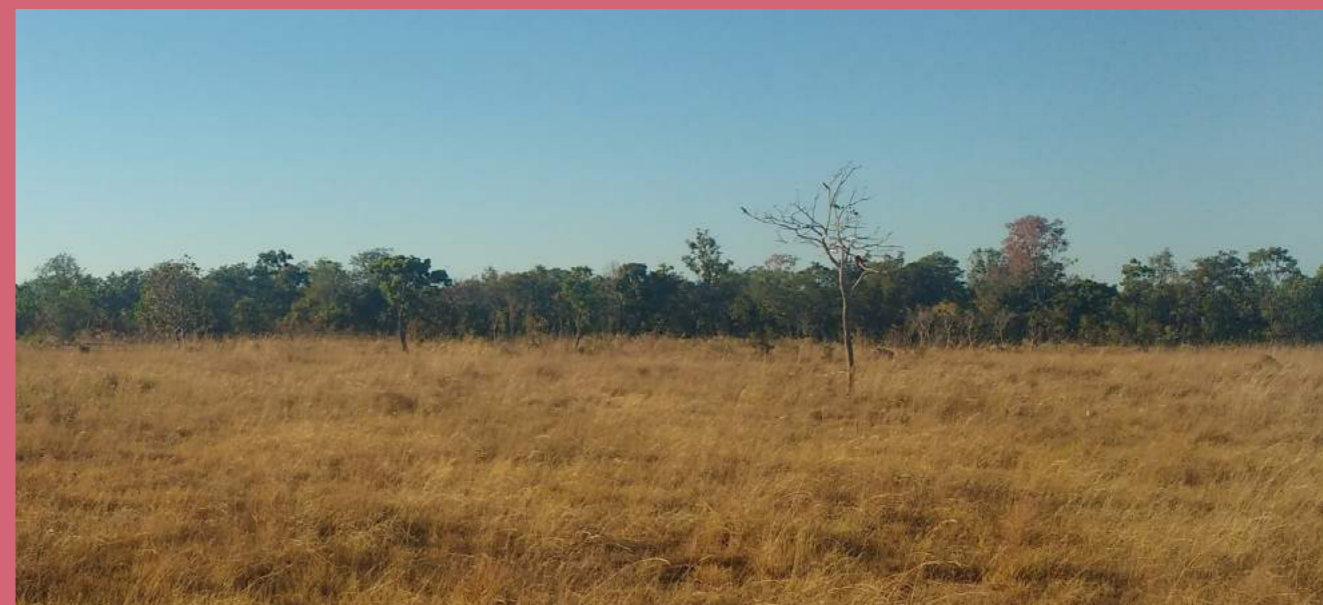
Formação florestal em Pedro Afonso, TO. (Foto: Davis Santana)

**Savânicas:** presença de árvores e arbustos esparsos sobre uma vegetação de gramíneas onde as suas copas não se tocam.



Formação savânica em Lizarda, TO.

**Campestres:** predomínio de espécies de gramíneas com a presença de poucos arbustos (não foi detectada a presença desta formação vegetal nos limites da área de estudo).



Formação campestre (primeiro plano) em Lizarda, TO. (Foto: Davis Santana)

Ao longo da área prevista para a implantação da linha de transmissão (Área Diretamente Afetada) foram encontrados os seguintes tipos de vegetação (fitofisionomias) de Cerrado.

### 9.10.1.2. Cerrado Típico

O Cerrado Típico foi a única fisionomia savânica encontrada, porém predominou na área de estudo, ocupando 26.421,09 hectares, o que representa 36,2% da área mapeada. Este tipo de vegetação apresenta árvores baixas, inclinadas, ramos irregulares e retorcidos e com cascas grossas. Os arbustos e gramíneas possuem adaptações à seca e às queimadas que permitem a rebrota na chegada da época chuvosa.



Fisionomia do Cerrado Típico em Lizarda, TO. (Foto: Davis Santana)



Evidência de queimada em Alto Parnaíba, MA, comum nas formações savânicas. (Foto: Davis Santana)



### 9.10.1.3. Cerradão

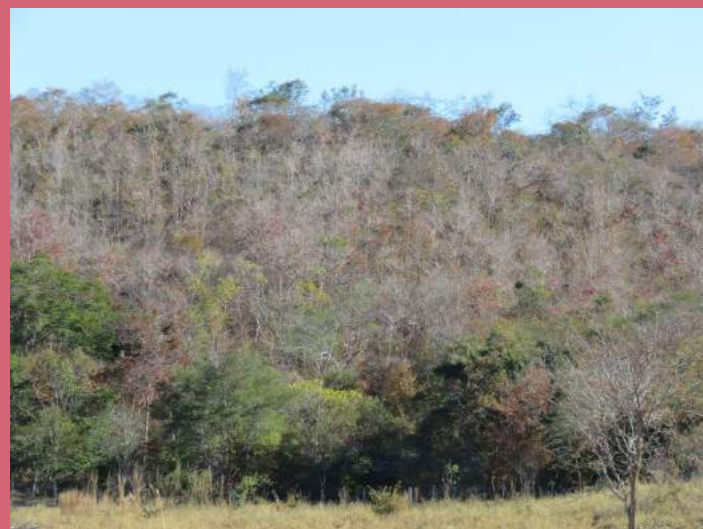
O Cerradão apresenta muitas espécies em comum com o Cerrado Típico, porém sua fisionomia é nitidamente distinta. Trata-se de uma formação florestal, onde é possível observar a presença de árvores mais altas, de 8 a 15 metros, cujas copas se tocam formando uma cobertura contínua. Esta fitofisionomia foi a mais rara na área de estudo, ocupando apenas 1,0% do mapeamento.



Cerradão em Rio dos Bois, TO. (Foto: Davis Santana)

### 9.10.1.4. Mata Seca (Floresta Estacional Decidual)

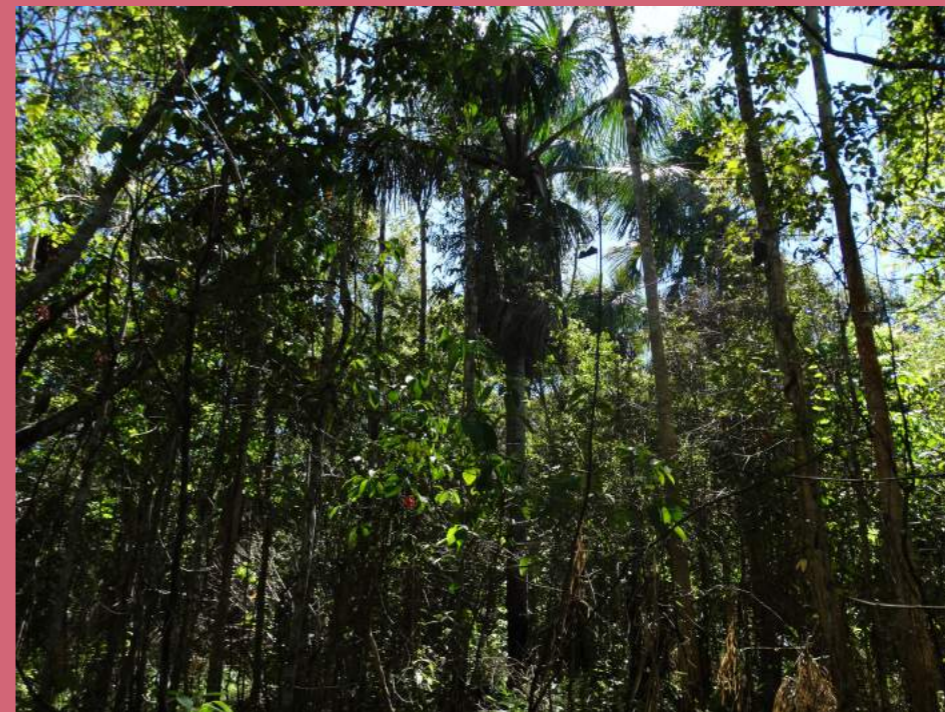
A Floresta Estacional Decidual, também chamada de Mata Seca, é uma formação florestal que sofre forte influência das estações do ano, perdendo a maior parte das folhas na estação seca, aspecto típico desta vegetação. A ocorrência desta fisionomia ficou restrita à Bahia e ao sul do Piauí, cobrindo 18,52% do mapeamento da área de estudo.



Mata Seca (Floresta Estacional Decidual) em Santa Rita de Cássia, BA. (Foto: Fausto Carnier)

### 9.10.1.5. Floresta Estacional Semidecidual

Esta fisionomia também é bastante influenciada pela estação seca, porém, diferentemente da Floresta Estacional Decidual, perde apenas parte de suas folhas no inverno por ser mais úmida, além de apresentar árvores maiores (com alguns indivíduos atingido até 20 m), e com cobertura das copas mais contínua. O mapeamento da área de estudo observou apenas a presença de 9,5% dessa cobertura vegetal.



Floresta Estacional Semidecidual em Pedro Afonso, TO. (Foto: Davis Santana)

### 9.10.1.6. Áreas de Transição (Tensão Ecológica)

Foram identificadas áreas em que os tipos de vegetação se misturam, em que não é possível diferenciá-las em Cerrado Típico e Cerradão, por exemplo. A essas áreas chamamos de Tensão Ecológica ou Áreas de Transição, pois é possível encontrar elementos típicos de mais de uma fitofisionomia.



Área de Transição entre Floresta Estacional Decidual e Cerradão em Corrente, PI. (Foto: Fausto Carnier)

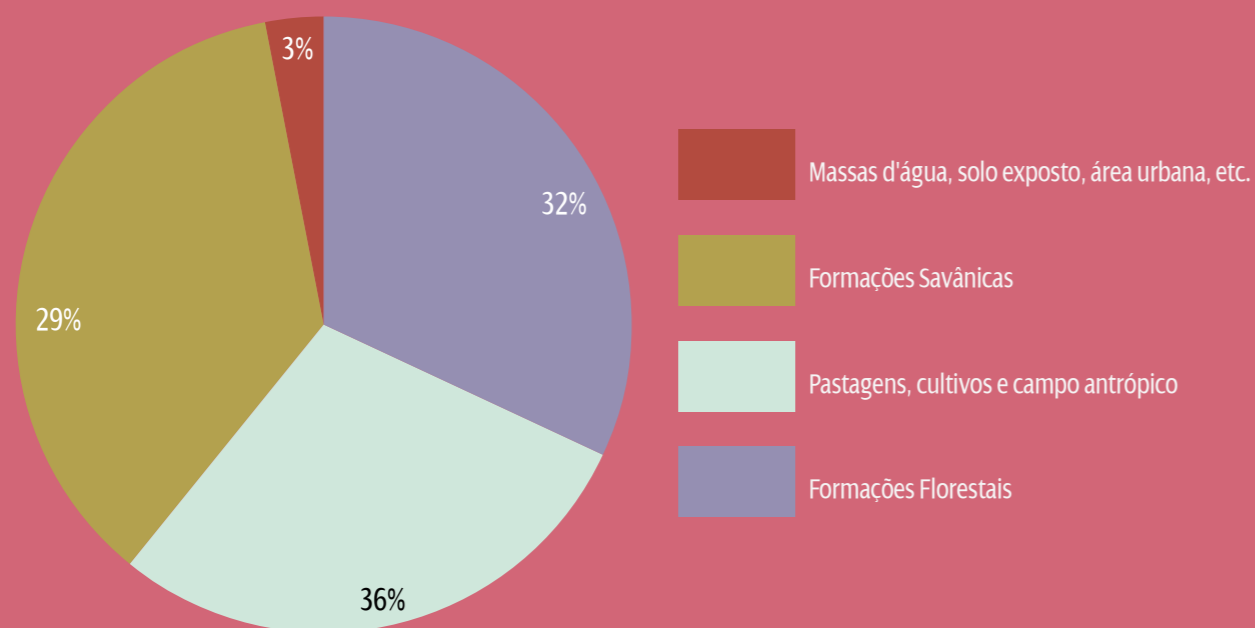


### 9.10.1.7. Uso do Solo / Cobertura Vegetal

O mapeamento do uso do solo indicou que a área de estudo (72.959 hectares) apresenta 64% de seu território coberto por vegetação natural, sendo 36% de formações savânicas e 32% de formações florestais. **Pastagens, cultivos temporários e campo antrópico** (qualquer área natural que tenha sofrido desmatamento para uso humano) ocupam 29% deste território. Massas d'água, solo exposto, áreas urbanas e outros usos ocupam apenas 3% de toda a área mapeada.



Cultivo temporário em Pedro Afonso, TO. (foto: Davis Santana)

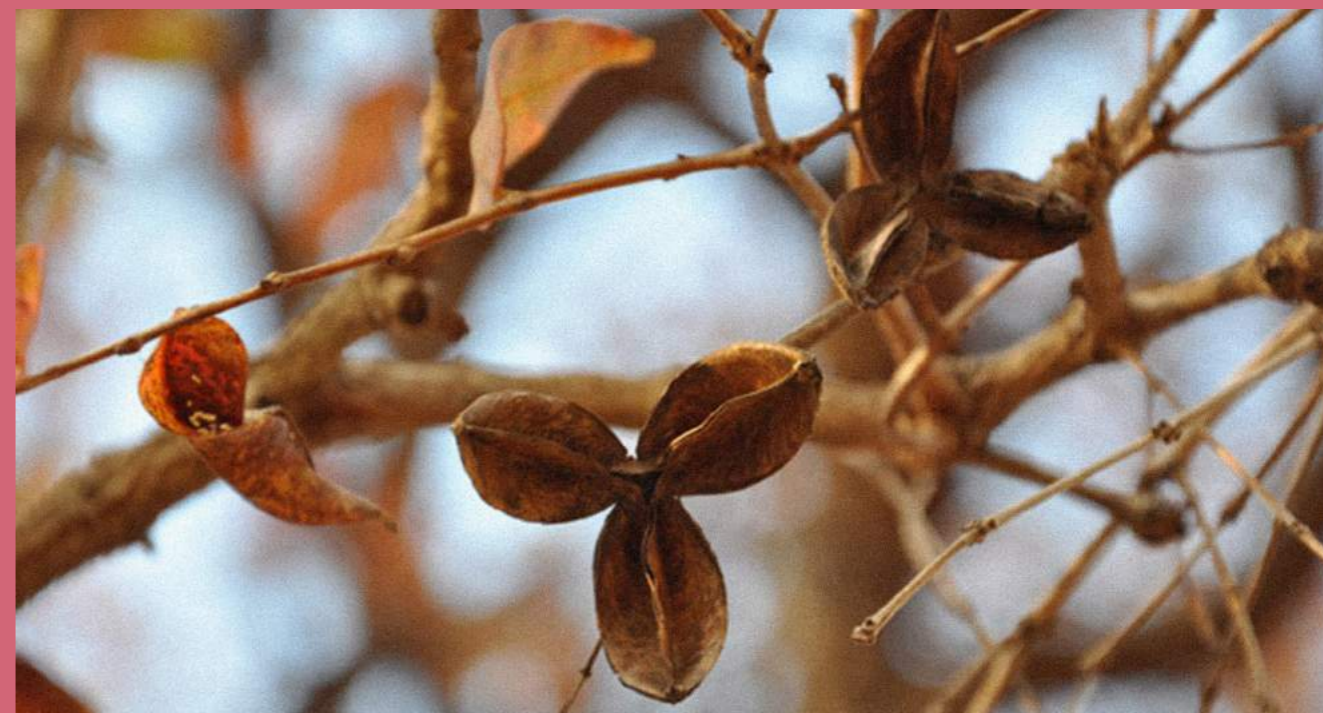


Uso do solo na AEL do meio biótico.

Os estudos de vegetação nos 39 pontos amostrais ao longo dos 729 km da LT projetada identificaram a existência de 212 **morfoespécies** de árvores e arbustos, distribuídos em 46 famílias botânicas.

**Morfoespécie: Organismo diferente do outro por algum aspecto da forma.**

No Cerrado Típico, a espécie mais importante é o pau-terrinhã (*Qualea parviflora*), espécie arbórea encontrada nas áreas de Cerrado de todo o Brasil. Esta espécie também ocorreu em abundância nas fisionomias de Floresta Estacional Semidecidual.



Pau-terrinhã. Fonte: <http://www.arvoresdf.com.br/especies/nativas/pau-terra.htm>



A guabiroba (*Campomanesia guaviroba*) foi a espécie mais representativa na Mata Seca.

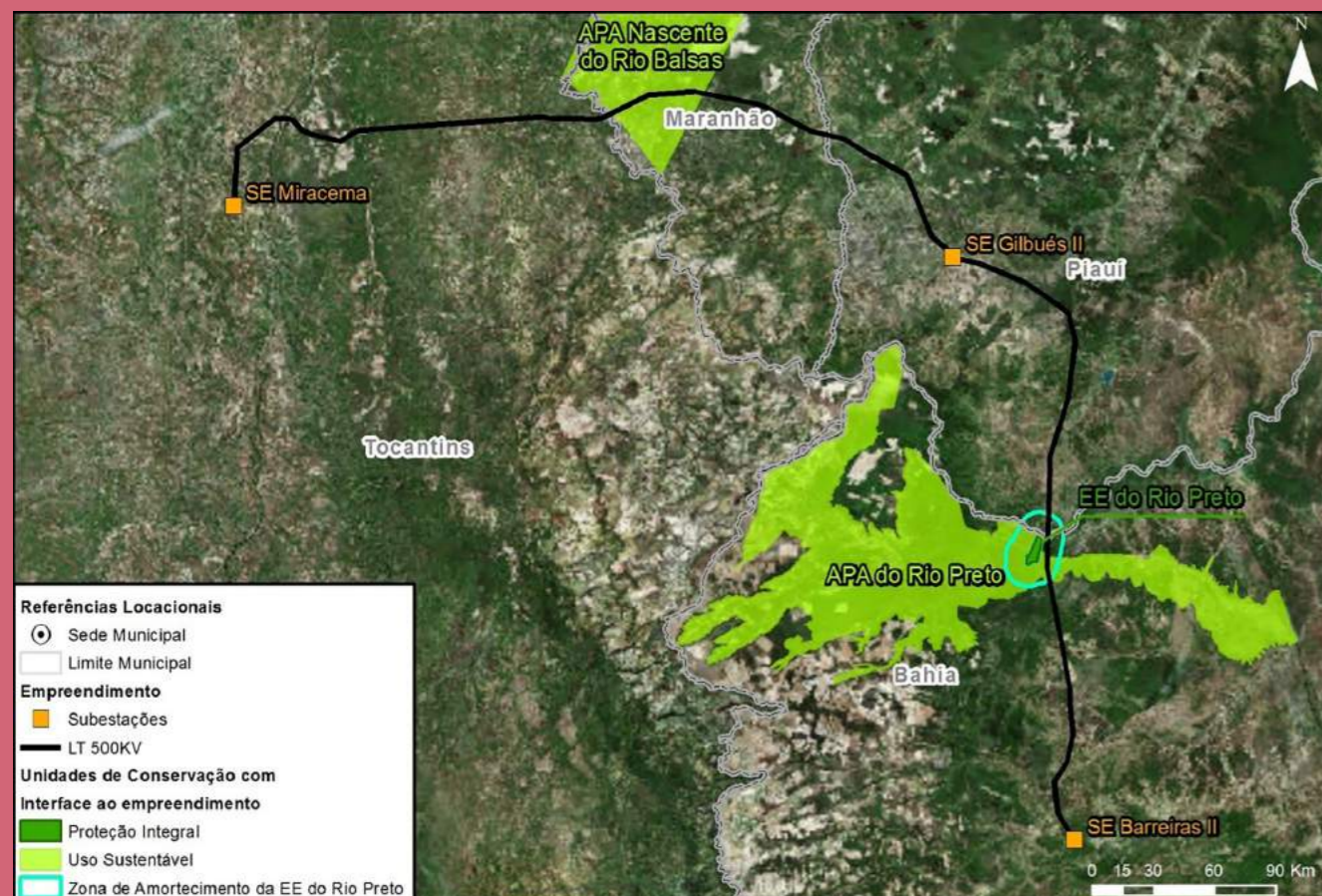
Na fisionomia de Cerradão foi encontrada a única espécie ameaçada de extinção em toda a área de estudo. O ipê-branco (*Zeyheria tuberculosa*) é avaliado como vulnerável segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas e a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, de 17 de dezembro de 2014, que reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Nas Áreas de Transição nenhuma espécie teve predominância, pois estas áreas apresentaram a mais alta diversidade.



### 9.10.1.8. Unidades de Conservação

O levantamento de Unidades de Conservação na área de estudo identificou que o traçado da Linha de Transmissão intercepta a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Preto e a Zona de Amortecimento da Estação Ecológica (ESEC) do Rio Preto, ambas localizadas no estado da Bahia. A APA Estadual Maranhense Nascentes do Rio Balsas também é interceptada pela LT.



Unidades de Conservação interceptadas pela Linha de Transmissão

A APA do Rio Preto compreende quase toda área do município de Formosa do Rio Preto, abrangendo também porções dos municípios de Mansidão e Santa Rita de Cássia. É uma UC de Uso Sustentável, ou seja, seu objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais.

A ESEC do Rio Preto abrange parte dos municípios de Santa Rita de Cássia e Formosa do Rio Preto e está inserida na região mais rica em recursos hídricos do Nordeste Brasileiro. Sendo uma UC de Proteção Integral, é restritiva quanto ao consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais.

A APA Nascentes do Rio Balsas tem como principal objetivo proteger os recursos hídricos (rios e cursos d'água) do município maranhense de Balsas.

### 9.10.2. Diagnóstico de Fauna

A fauna é intimamente ligada a vegetação e juntas promovem o equilíbrio ecológico e a perpetuação dos biomas. Os animais através da dispersão de sementes e frutos, propiciam surgimentos de novos indivíduos vegetais, que por sua vez fornecem-lhes alimento e abrigo.

Dessa forma, conhecer as espécies animais presentes e suas relações (cadeia alimentar) e comportamento (hábitos alimentares, modos de reprodução, locais em que vivem) é importante para compreender como o ecossistema mantém seu equilíbrio.

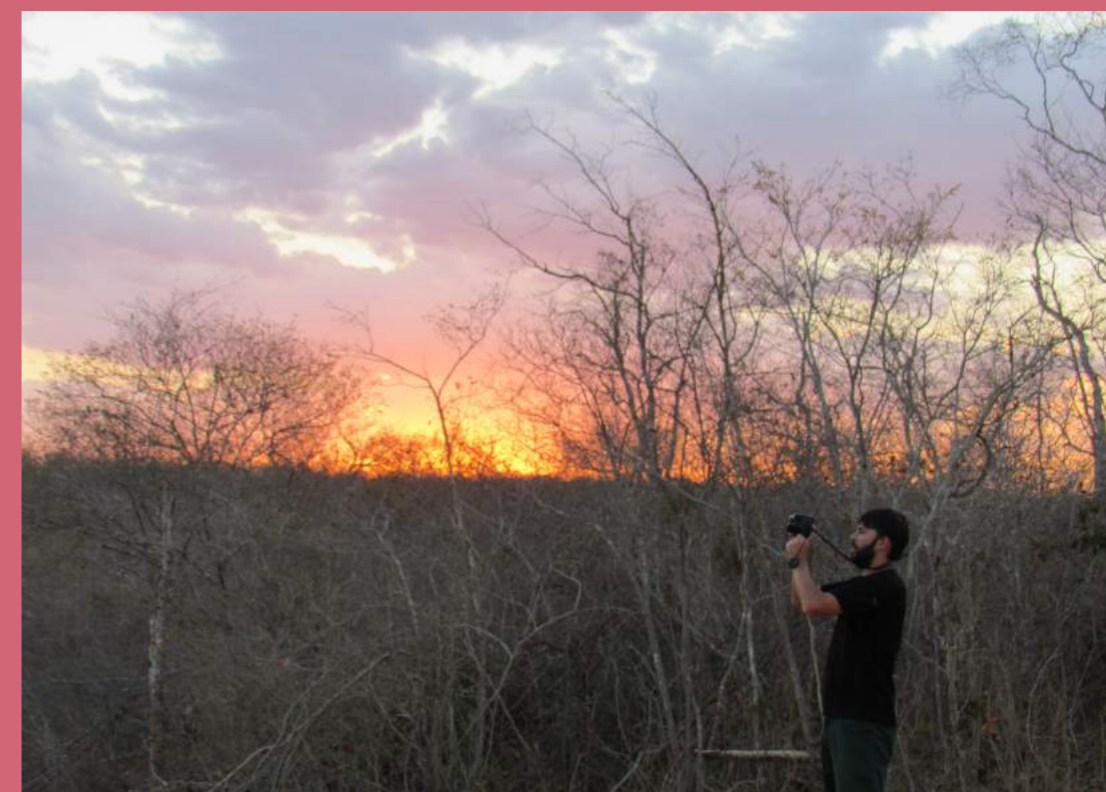
A seguir, são apresentadas as principais espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios encontrados na área de estudo da Linha de Transmissão.

#### 9.10.2.1. Aves

O estudo dos tipos de aves de uma determinada região pode ser utilizado como indicador da qualidade no meio ambiente (bioindicador), o que significa que a partir da identificação das espécies de um local é possível identificar se a área foi alterada pela ação do ser humano ou se está preservada.

Esse estudo foi realizado com o objetivo de identificar os tipos de aves presentes na região onde será construída a Linha de Transmissão 500 KV Miracema – Gilbués II – Barreiras II. Com essas informações, uma equipe técnica pode prever se a construção do empreendimento irá alterar o modo de vida dessas aves.

Para realizar essa pesquisa, foram consultados estudos sobre a região (dados secundários) e foi realizado trabalho de campo. Na pesquisa em campo, foram utilizados métodos de observação e escuta de aves, caminhadas na área de estudo e coleta a partir da instalação de redes em alguns pontos escolhidos pela equipe técnica.



Registro fotográfico das aves observadas nos pontos de escuta.





Gravação das vocalizações registradas nos pontos de escuta.

As pesquisas já produzidas sobre a região indicaram um total de 467 espécies de aves. Durante o trabalho de campo foi registrada a ocorrência de 222 espécies.

Nesse levantamento, foram identificadas espécies que possuem algum grau de ameaça, ou seja, correm risco de desaparecer, algumas delas com grau menos preocupante e outras com risco maior.

Algumas das espécies ameaçadas identificadas na área de estudo foram: pato-mergulhão (*Mergus octo-setaceus*), que está criticamente em perigo de extinção (IUCN); arapaçu-de-wagler (*Lepidocolaptes wagleri*), em perigo/IUCN; tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), vulnerável/IUCN; tiriba-de-hellmayr (*Pyrrhura amazonum*) em perigo/IUCN – esta última também é considerada uma espécie rara! E está registrada dentre as fotos abaixo.

Na região também existem aves consideradas de valor econômico, como a curica (*Amazona amazonica*) e o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), além daquelas que são alvos da atividade de caça, como a espécie maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) cujo risco de extinção é afetado pela atividade de tráfico de animais.

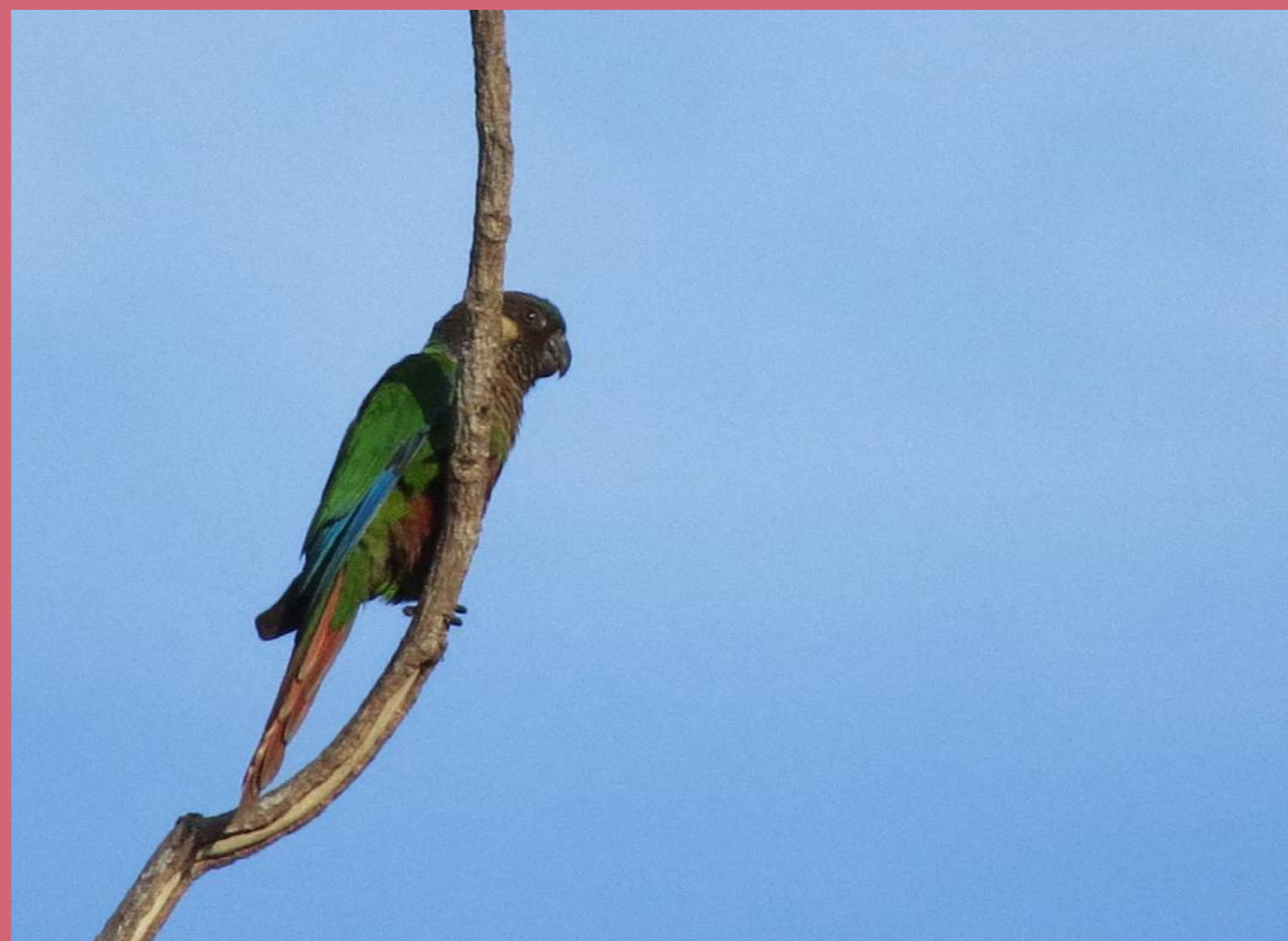
Vamos conhecer algumas das espécies identificadas?



*Ramphastos vitellinus* tucano-de-bico-preto)  
Vulnerável de Extinção (IUNC, 2018);  
Importância Econômica (II-CITES, 2017).



*Primolius maracana* (maracanã-verdadeira)



*Pyrrhura amazonum* (tiriba-de-hellmayr)  
Em Perigo de Extinção (IUNC, 2018); Endêmico do Brasil;  
Importância Econômica (II-CITES, 2017).





*Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro)



*Amazona amazonica* (curica)

### 9.10.2.2. Mamíferos

A Linha de Transmissão 500 KV Miracema – Gilbués II – Barreiras II será implantada no Bioma Cerrado, que possui uma elevada representatividade de espécies de mamíferos, ou seja, muitas espécies vivem nesse ambiente, que possui formações florestais e também áreas mais abertas, como campos.

Para conhecer as espécies, foram consultados vários estudos sobre a região e também foi realizado trabalho de campo na área de estudo. Esse trabalho usou algumas técnicas para identificar os animais, como instalação de redes e armadilhas de captura, máquinas fotográficas especiais que registram os animais, inclusive aqueles que só circulam de noite, entrevistas com os moradores locais, além de caminhadas em áreas escolhidas pela equipe técnica.



Instalação de armadilha fotográfica.



Armadilha Pitfall sendo fechada após a amostragem de agosto de 2018.



Ao todo, foram registradas 119 espécies de mamíferos! Sendo que desse total, 19 espécies apresentam algum grau de ameaça, como o Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), pouco preocupante/IUCN, Gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), vulnerável/IUCN, Tamanduá-bandeira (*Mynercophaga tridactyla*) vulnerável/IUCN, onça-pintada (*Panthera onca*), vulnerável/MMA.

Vamos conhecer alguns animais identificados na região?



*Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará).



Rastro de *Puma concolor* (Onça-parda).



*Wiedomys pyrrhorhinus* (Rato-de-fava).



*Artibeus planirostris* (Morcego).



*Leopardus pardalis* (Jaguaritica).

### 9.10.2.3. Anfíbios e Répteis

Assim como para os outros grupos de animais, para estudar a região foram consultadas pesquisas sobre o local de inserção da Linha de Transmissão 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II, e também foi realizado trabalho de campo.

Durante a pesquisa em campo, foram identificados 39 animais, sendo 13 anfíbios (sapos, rãs e pererecas) e 26 répteis (lagartos e serpentes).

Uma espécie registrada durante o trabalho de campo é considerada Em Perigo (EN) de extinção no Estado da Bahia, a serpente corre-campo (*Drymoluber brazili*). Outras 17 espécies de animais foram citadas em lista nacional (MMA, 2014) e lista internacional (IUCN, 2018) classificadas como pouco preocupante.

Também foram identificados animais de interesse econômico, o que significa que alguns são comercializados com várias finalidades, por exemplo, para criação em cativeiro e uso alimentar, como o teiú (*Salvator merianae*). Por isso recebe atenção especial pela Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção – CITES, que recomenda o controle de sua comercialização para não comprometer a sobrevivência da espécie.





*Drymoluber brazili* (Corre-campo) – Em Perigo de extinção na BA (SEMA, 2017).



*Apostolepis ammodites* (Falsa-coral) – Endêmico do Cerrado.



*Barycholos ternetzi* (Rãzinha) – Endêmico do Cerrado.



*Salvator merianae* (Teiú) – lista da CITES (Anexo II – não ameaçados, mas de comércio controlado)



## 9.11. Diagnóstico do Meio Socioeconômico

### 9.11.1. Introdução

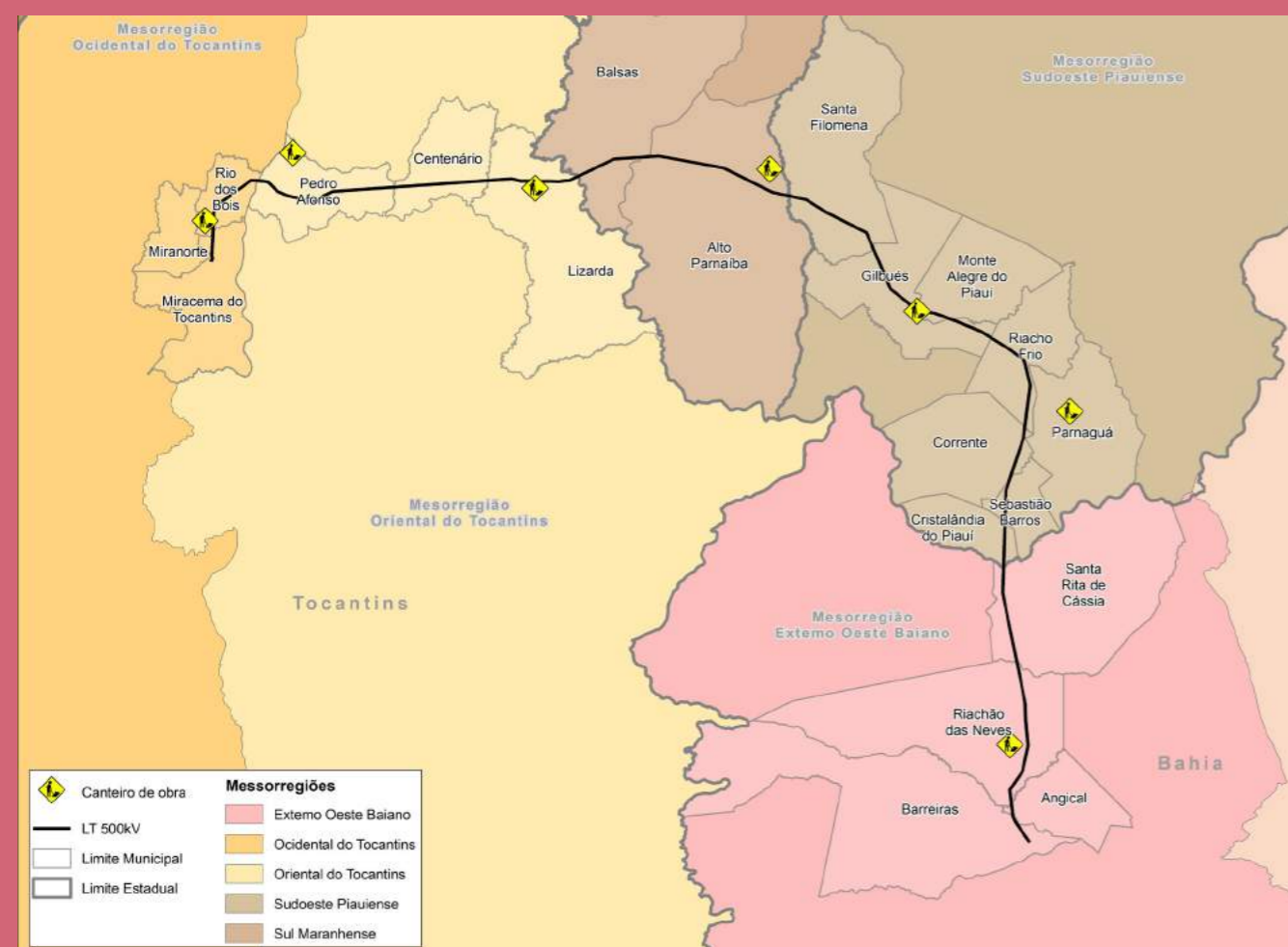
O Meio Socioeconômico estuda as condições de vida, de trabalho e renda, de educação, saúde, habitação e segurança das populações que vivem próximo às áreas onde o empreendimento será construído. Também são estudados os serviços e infraestrutura oferecidos pelos respectivos municípios. As características históricas e arqueológicas da região e os aspectos culturais das comunidades também fazem parte desse capítulo do estudo.

Para levantar todas essas informações, foram consultados estudos sobre a região, coletados dados em institutos de pesquisa e, além disso, também foi realizada pesquisa de campo, sendo entrevistados gestores públicos dos municípios e moradores das comunidades rurais identificadas na área de estudo.

### 9.11.2. População

A Área de Estudo Regional para o meio socioeconômico é bastante extensa, abrangendo ao todo 20 municípios distribuídos nos estados do Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia. Desse total, 19 municípios serão interceptados pela LT 500 kV. No município de Parnaçuá, que não será atravessado pela linha, está prevista a implantação de um canteiro de obras. Além desse, estão previstos mais seis canteiros.

Esses municípios estão localizados em quatro mesorregiões: Oriental do Tocantins, Ocidental do Tocantins, Sul Maranhense, Sudoeste Piauiense e Extremo Oeste Baiano.



A ADA e os municípios da área de estudo (por mesorregião)

A maioria dos municípios possui até 30.000 habitantes, destacando-se desse cenário os municípios de Balsas (MA), com 83.528 habitantes, e Barreiras (BA), com 137.427 habitantes. No total, por volta de 425.000 pessoas residem nos 20 municípios da área de estudo. Dentre os municípios estudados, Balsas (MA) também se destaca por ser um dos que apresentou maior aumento médio anual da população entre o ano de 1991 e 2010.

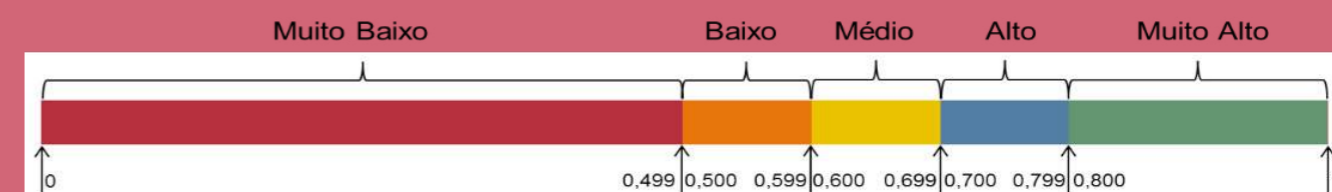
Já a Área de Estudo Local (AEL) possui aproximadamente 2.997 habitantes e é constituída pelos setores censitários no entorno do empreendimento (faixa de 2 km). Grande parte se encontra na sede municipal de Monte Alegre do Piauí (PI), além dos municípios de Gilbués (PI) e Riachão das Neves (BA) que também concentram boa parte da população da AEL.

### 9.11.3. Qualidade de Vida

Para estudar a qualidade de vida dos moradores da área de estudo, foi utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O valor obtido como média para os municípios estudados (0,611, em 2010), classificou a AER na faixa de médio desenvolvimento humano. Entre as variáveis, longevidade foi a que apresentou melhor índice (0,781), seguido de renda (0,588) e educação (0,500), que foi o tema que apresentou índice mais baixo, considerando a média de todos os municípios da área de estudo.

#### Você sabia?

O IDH foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 1990 com o objetivo de classificar o desenvolvimento humano nos diferentes países. Em relação a avaliação dos municípios brasileiros, o PNUD, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP) adaptaram a metodologia global do IDH ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais, o que resultou no IDHM, baseado nas variáveis de longevidade, educação e renda. O IDHM considera uma faixa numérica que vai de 0 (zero) à 1 (um), sendo que quanto mais próximo de 1, melhor é a qualidade de vida da população, conforme figura abaixo.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – PNUD, FJP, IPEA.

### 9.11.4. Rede Urbana

O estudo da hierarquia urbana permite a compreensão das relações que são estabelecidas entre os municípios da área de estudo. A maior parte dos municípios estudados possuem até 30.000 habitantes e somente Balsas (MA) e Barreiras (BA) possuem maior expressão populacional. Desse modo, as populações dos municípios menores procuram por serviços de saúde, educação, empresariais e da gestão pública em polos regionais (locais que concentram esses serviços), criando, dessa forma, espécies de redes que conectam as localidades.

Nos municípios onde serão instalados os canteiros de obras estão previstas as interações mais intensas com os polos regionais, considerando fornecimento de materiais, equipamentos e trabalhadores que irão atuar nas obras.

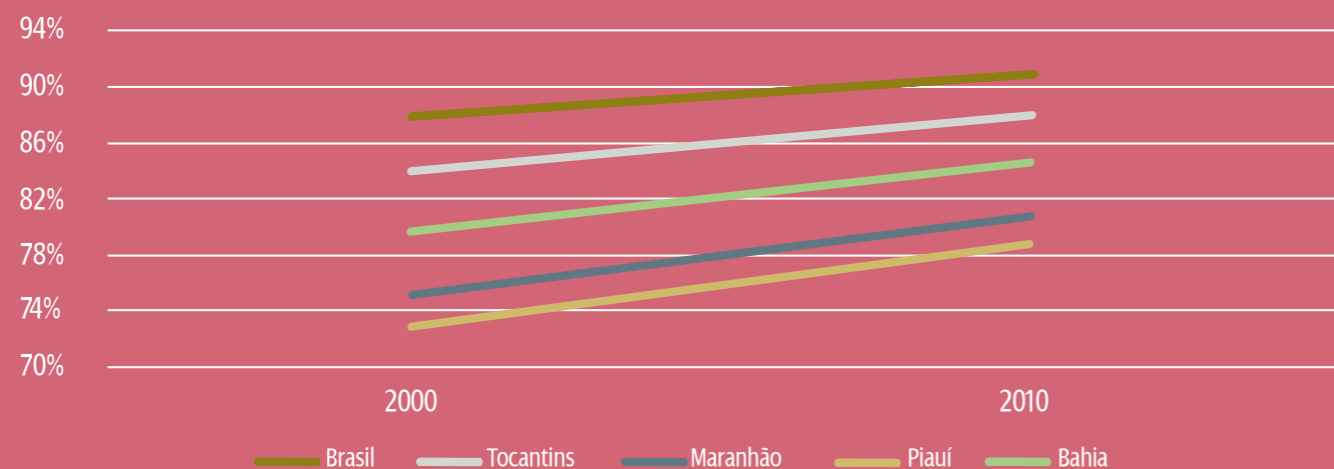


Vamos conhecer esses municípios e seus polos regionais?

Estado	Município	Polo
TO	Lizarda	Palmas
	Pedro Afonso	Palmas
	Rio dos Bois	Palmas
MA	Alto Parnaíba	Balsas
PI	Monte Alegre do Piauí	Gilbués
	Parnaguá	Corrente
BA	Riachão das Neves	Barreiras

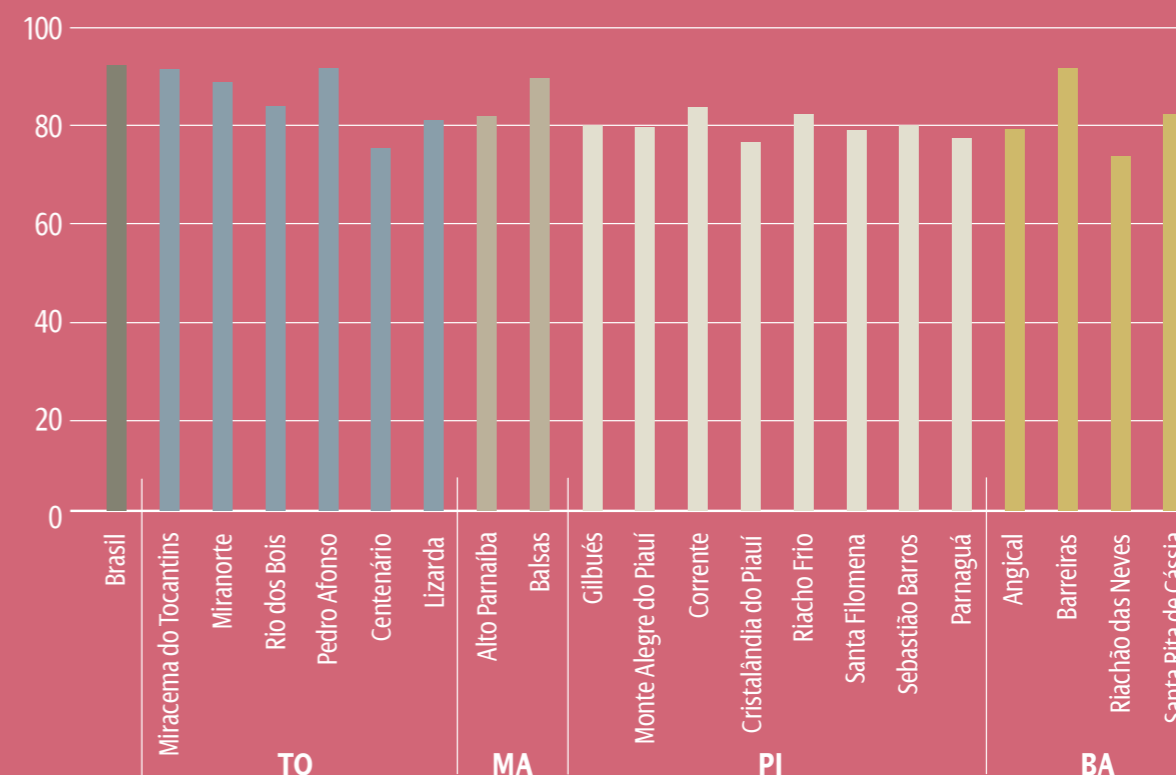
### 9.11.5. Educação

Nos estados do Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia, a taxa de alfabetização evoluiu positivamente entre 2000 e 2010, como podemos verificar no gráfico a seguir.



Fonte: INEP – Censo Escolar, 2000 e 2010

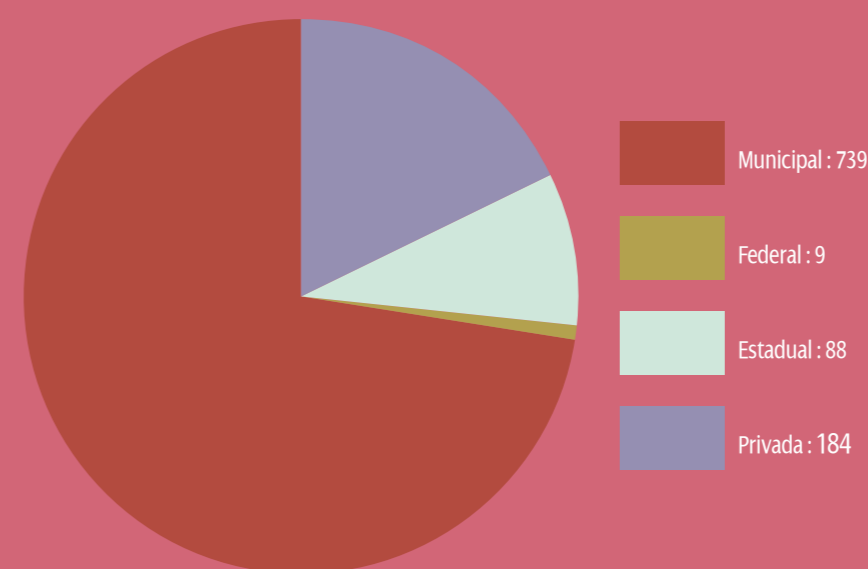
Ao analisar a Área de Estudo Regional, todos os municípios apresentaram desempenho abaixo da média nacional, de 90,98% da população alfabetizada em 2010. Dentre os municípios da AER, aquele com melhor desempenho foi Barreiras (BA), com 90,50% da população acima de 10 anos alfabetizada.



Fonte: INEP – Censo Escolar, 2010.

Em relação ao grau de instrução da população, a média apresentada pelos estados da área de estudo refletem um baixo desempenho quando comparado com a média nacional. A parcela da população, com 25 anos ou mais, sem instrução ou fundamental incompleto, em 2010 correspondia a 49,25% da população brasileira. No Tocantins, o mesmo indicador corresponde a 53,2 % da população, na Bahia, 58,3%, no Maranhão, 61,5% e no Piauí chega a 64,1%.

Na Área de Estudo Regional a maioria dos estabelecimentos de ensino fazem parte da rede pública, sendo o maior número correspondente a instituições administradas pelas prefeituras municipais, conforme ilustrado no gráfico a seguir:



Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica 2017 – INEP/MEC. Elaboração: Arcadis, 2018.



Instituições de ensino superior estão presentes em 10 municípios da Área de Estudo Regional. Barreiras (BA) se destaca nesse quesito, já que concentra 31 universidades, sendo seis públicas. Já os cursos técnicos são oferecidos em oito municípios da área de estudo, com destaque para os municípios de Alto Parnaíba (MA) e Corrente (PI).



Escola Santa Luzia, Povoado Rio Vermelho, Lizarda (TO)



Escola Campo Verde, assentamento Novo Mundo, Miracema do Tocantins (TO)

## 9.11.6. Saúde

Conhecer a infraestrutura de saúde da Área de Estudo Regional é importante, pois desse modo é possível entender as fragilidades e demandas por serviços de saúde que podem aumentar com o início das obras do empreendimento na região.

No total, existem 622 estabelecimentos de saúde na AER, sendo que alguns municípios concentram maior número de estabelecimentos de saúde, como Balsas (MA), Barreiras (BA), Corrente (PI) e Miracema do Tocantins (TO).

Os tipos de estabelecimentos de saúde presentes em maior número são as Unidades Básicas de Saúde, os Postos de Saúde e as Unidades de Apoio à Diagnóstico e Terapia. Os municípios de Miracema do Tocantins (TO), Miranorte (TO), Pedro Afonso (TO), Balsas (MA), Alto Parnaíba (MA) e Corrente (PI) e Barreiras (BA), possuem Hospital Geral, com destaque para Balsas, com três hospitais e Barreiras com quatro.

Em relação à quantidade de leitos de internação, na AER 89% dos leitos de urgência são vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS). A média da oferta de leitos corresponde a 1,9 por mil habitantes, abaixo da recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) que estipula três leitos a cada mil habitantes. A maior parte da AER possui cobertura do Programa Saúde da Família.

A situação da infraestrutura de saúde na AER é consideravelmente frágil, principalmente, em relação à oferta de leitos de internação nos municípios, pois apesar de alguns municípios apresentarem significativo número de leitos disponíveis, como Barreiras (BA) e Balsas (MA) eles não cobrem satisfatoriamente a população, conforme estipulado pela OMS.

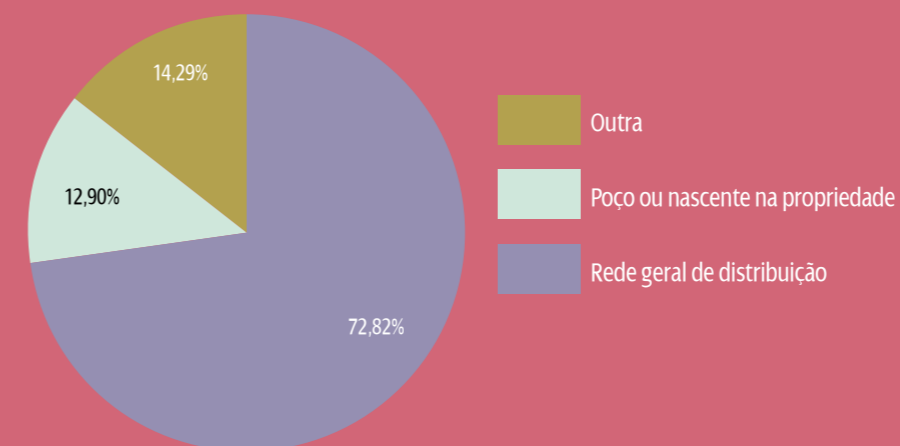
Considerando toda a AER, as principais causas de internação foram doenças do aparelho respiratório e gravidez, parto e fase pós-parto. Destacam-se também doenças do aparelho digestivo, causas externas (lesões e acidentes de transporte) e doenças infecciosas e parasitárias (relacionadas a situação precária dos serviços de saneamento básico).

Na AER foram verificados casos de dengue em todos os municípios, já em relação à malária, a área de estudo é considerada de baixo risco.

## 9.11.7. Saneamento Básico

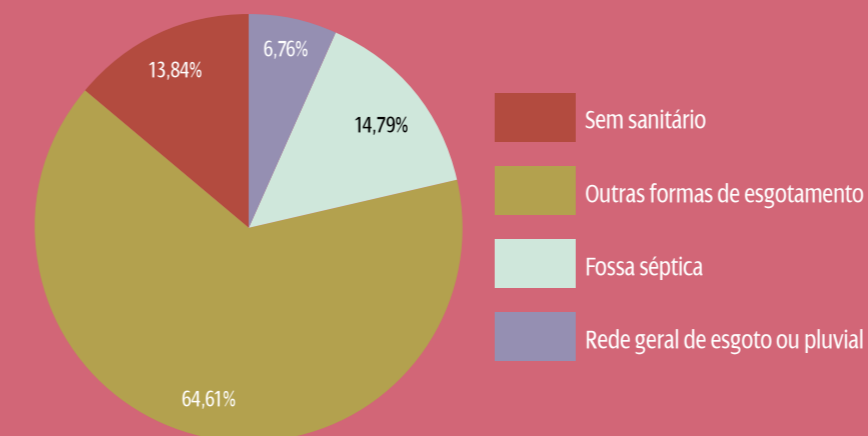
Em relação ao abastecimento de água, considerando a média para a AER, a maioria dos domicílios é atendida pela rede geral de distribuição. Já o esgotamento sanitário, dos domicílios com banheiro, somente uma pequena parcela é atendida pela rede geral de esgoto, na maioria dos casos a destinação ocorre via fossa rudimentar, vala a céu aberto, direto no rio. O serviço de coleta de lixo atende cerca de 63% dos domicílios, porém nenhum município da área de estudo possui aterro sanitário, todos fazem a destinação final por lixão. Durante trabalho de campo na Área de Estudo Local (AEL), 46% dos entrevistados (moradores de nove comunidades rurais) avaliaram esse serviço como ruim, sendo assim um ponto crítico na região.

### Forma de abastecimento de água nos municípios da AER



Fonte: IBGE Censo demográfico, 2010

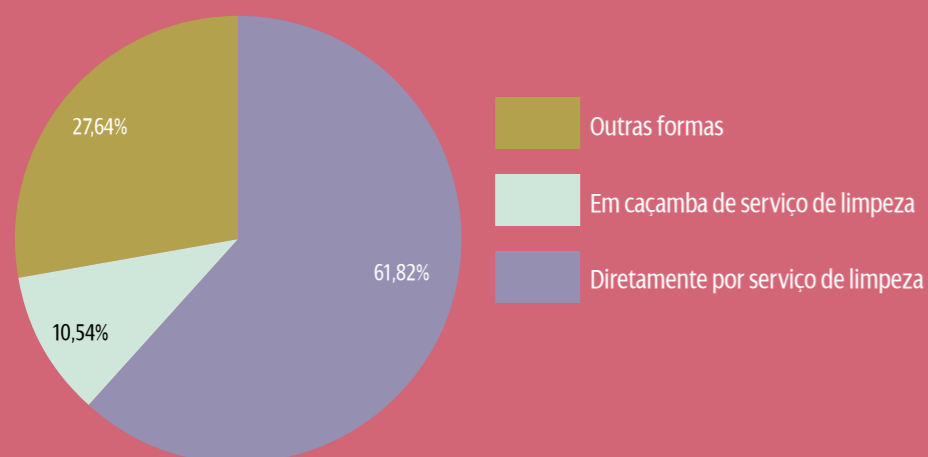
### Forma de esgotamento sanitário nos municípios da AER



Fonte: IBGE Censo demográfico, 2010



### Forma de destinação do lixo nos municípios da AER



Fonte: IBGE Censo demográfico, 2010



Lixão de Pedro Afonso – TO (rodovia TO-010).

### 9.11.8. Segurança Pública

Investigar a infraestrutura de segurança pública da área de estudo é importante, principalmente nos municípios onde está prevista a instalação de canteiros, pois a construção da LT 500 kV irá atrair mais pessoas na região, o que pode implicar no aumento de ocorrências de violência.

A infraestrutura de segurança pública na área de estudo, em geral, é limitada. As Delegacias de Polícia Civil e as unidades de Polícia Militar são as únicas instituições presentes em todos os municípios estudados, sendo observada baixa disponibilidade de policiais na região.

Nos municípios onde serão instalados os canteiros de obras as principais ocorrências registradas se resumem a pequenos furtos e “brigas de bar”. Em alguns municípios, foi mencionado o crescimento de pequenos roubos, inclusive à mão-armada, e aumento de consumo e tráfico de drogas. Além de ter sido demonstrada preocupação em relação a possibilidade do aumento da prostituição com a construção do empreendimento.

Nesse cenário, destaca-se o município de Pedro Afonso (TO), com relatos de graves problemas de segurança, sendo necessária maior atenção na gestão dos impactos de segurança pública.

### 9.11.9. Aspectos da Economia

Um dos indicadores utilizados para a compreensão da dinâmica econômica do local, é o Produto Interno Bruto (PIB).

#### Você sabia?

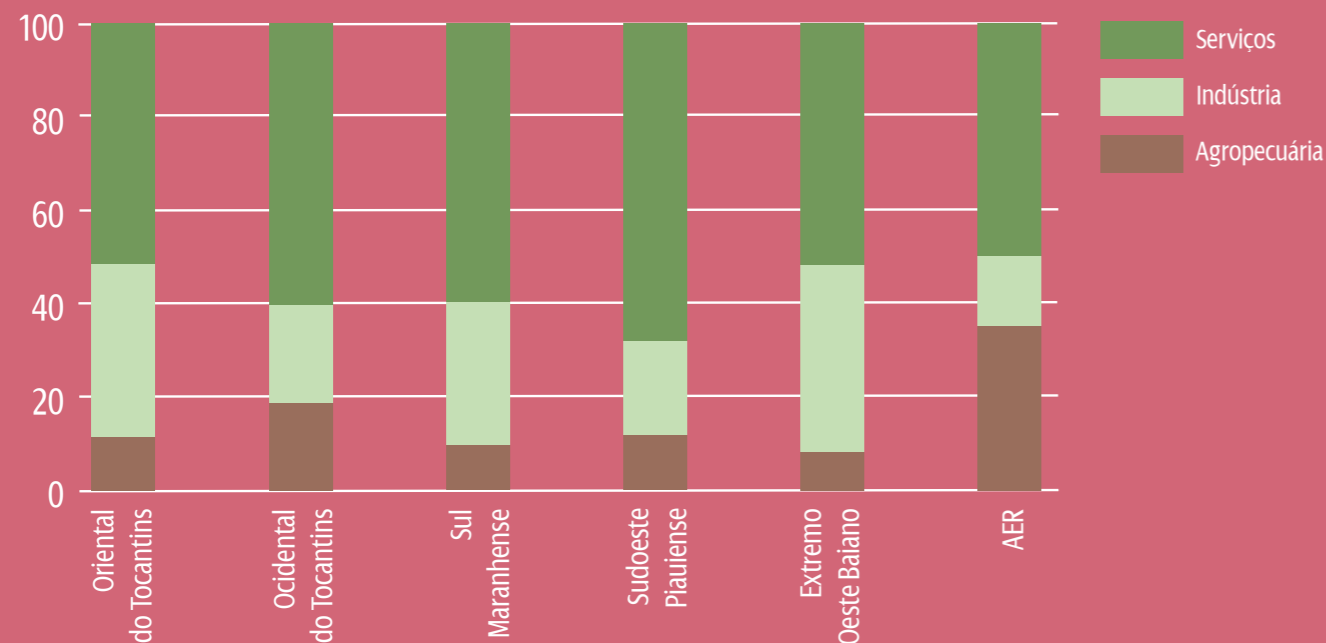
O Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma de tudo o que é produzido. Ou seja, é um jeito de medir a atividade econômica de uma região, município, estado ou país.

Considerando as mesorregiões onde os municípios da Área de Estudo estão inseridos, a divisão do PIB por setores da economia é variada entre os grupos regionais, sendo característica comum a participação mais expressiva do setor de serviços. Na AER, o setor de serviços tem participação no PIB de 49,94%, seguido pelo setor da agropecuária, com 35,10%, e com menor expressão o setor da indústria, com 14,97%.

Essas Mesorregiões fazem parte do MATOPIBA que é uma grande área caracterizada pela expansão da fronteira agrícola no Brasil.



## PIB por Setor da Economia – Mesorregiões e AER (2015)



Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios, 2015.

Em relação ao PIB per capita, 2015, (valor do PIB dividido pelo número de habitantes), a média para os municípios da AER (R\$21.962,04) é inferior à média nacional (R\$27.309,59), indicando o baixo dinamismo econômico dessas localidades.

A Área de Estudo Local (AEL) está inserida quase que totalmente em zona rural, destacando-se atividades econômicas do setor primário relacionadas a lavouras e pastagens. O único trecho da AEL localizado em área urbana, está situado no município de Monte Alegre do Piauí (PI).



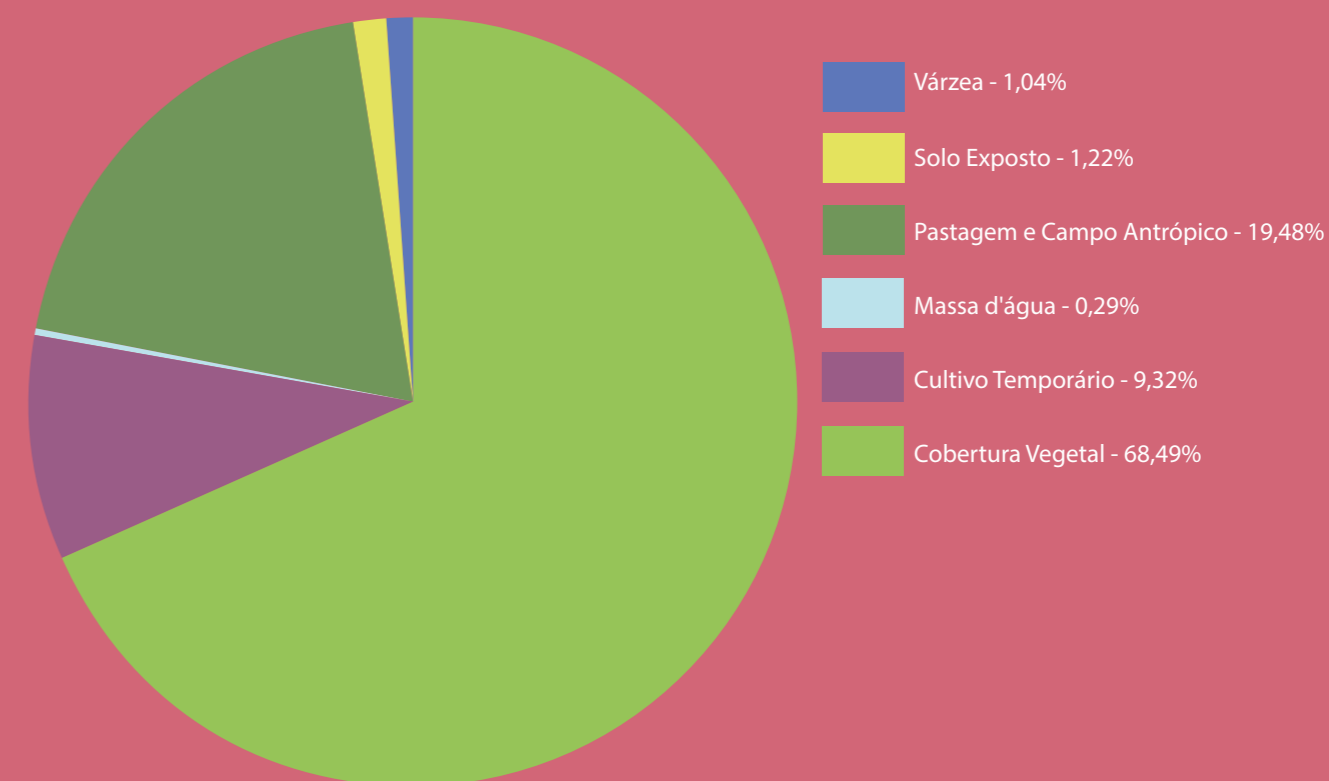
Plantio de Abacaxi no Assentamento Gorgulho – Rio dos Bois – TO

## 9.11.10. Uso do Solo

### 9.11.10.1. Área de Estudo Local

Caracterizar a Área de Estudo Local do empreendimento e analisar seu uso e ocupação do solo, se faz necessário para que seja possível identificar quais estruturas poderão ser afetadas com a construção da LT 500 KV. Além disso, essa descrição também faz a análise da expansão da zona urbana dos municípios atravessados pela LT 500 KV.

Foram mapeadas dez tipos de uso do solo em 146.065 ha. A porção mais expressiva, com 68,50% da área, se refere à cobertura vegetal, ou seja, vários tipos de vegetação, já a segunda classe com maior representatividade, 19,42%, corresponde à pastagem e campo antrópico, que são as áreas de pastagem de gado ou que foram alteradas por atividades humanas e atualmente possuem vegetação rasteira e 9,32% se referem ao cultivo temporário de diversas culturas como cana de açúcar, soja, milho, algodão, entre outras.



Ao longo do traçado foram identificadas 15 localidades inseridas na AEL. Essas localidades são assentamentos rurais, povoados ou comunidades rurais da agricultura familiar. Além dessas, outras duas localidades fora dos limites da AEL foram mapeadas, pois poderão sofrer interferência durante as obras devido à instalação de canteiros.



A seguir, são apresentadas as comunidades identificadas e a estimativa do número de famílias em cada uma delas.

Localidade	Município	UF	Características	No. de famílias
PA Dom Ricardo	Santa Rita de Cássia e Riachão das Neves	BA	Assentamento do INCRA	70
Barracão	Riachão das Neves	BA	Indicado no Mapa do IBGE – Aglomerado de 5 casas em área rural.	Não obtido
Barra do Riacho	Riachão das Neves	BA	Comunidade rural agricultura familiar	100
Pedra de Cal	Riachão das Neves	BA	Comunidade rural agricultura Familiar	50
Martins	Cristalândia do Piauí	PI	Comunidade rural agricultura Familiar	10
Povoado Barreiro Preto	Corrente	PI	Povoado rural	70
Povoado Raizinha	Gilbués	PI	Povoado rural	15
Região da Almesca	Santa Filomena	PI	Povoado rural	80
PRB Novo Mundo	Miracema do Tocantins	TO	Lotes de 4 hectares de reassentados da UHE Lageado	19
Assentamento Esperança	Miracema do Tocantins	TO	Assentamento por crédito fundiário	20
Assentamento Gorgulho	Rio dos Bois	TO	Assentamento por crédito fundiário	30
Fazenda Bacaba	Alto Parnaíba	MA	Lotes pequenos desmembrados da Fazenda Bacaba	10
PA Arco Verde	Santa Rita de Cássia	BA	Assentamento INCRA	58
PE Sítio Descoberta	Riacho Frio	PI	Assentamento INCRA	25
<b>Total</b>				<b>582</b>



Entrevista com morador do PA Dom Ricardo, Santa Rita de Cássia e Riachão das Neves (BA)



Entrada do PA Dom Ricardo, Santa Rita de Cássia e Riachão das Neves (BA)



Comércio local, povoado Barra do Riacho, Riachão das Neves (BA)



Entrevista com moradores do povoado Pedra Cal, Riachão das Neves (BA)



Entrevista com morador da Fazenda Bacaba, Alto Parnaíba (MA)



Casa no povoado Barreiro Preto com detalhe de cisterna, Corrente (PI). Fonte: Ecology, 2013.





Estrada de acesso ao assentamento, PRB Novo Mundo, Miracema do Tocantins (TO)



Entrevista com moradores, PRB Novo Mundo, Miracema do Tocantins (TO)

### 9.11.10.2. Faixa de servidão

Na faixa de servidão da LT 500 kV , que corresponde a uma faixa de 70 m ao longo do traçado pretendido (35m para cada lado da linha), o tipo de uso do solo com maior expressão é cobertura vegetal (68,4%). As áreas de cobertura vegetal só serão suprimidas na faixa de serviço (entre 4 e 6m a partir do traçado) e na praça de trabalho ao redor das torres (área de 70m x 40m). Um dos usos não permitidos na faixa de servidão é o plantio de eucalipto (silvicultura), que de acordo com mapeamento, corresponde à 5,76 ha. Essas áreas serão indenizadas. Os cultivos temporários, que ocupam 497,45 ha, também sofrerão interferências, pois o uso de pivô central para irrigação e culturas que praticam a queimada e culturas altas também não são permitidas.

### 9.11.10.3. Canteiros e Acessos

Durante a construção do empreendimento, serão utilizados sete canteiros de obras, que servirão de apoio para armazenamento de materiais e maquinários, aumentando desse modo a circulação de pessoas e veículos em seu entorno.

Na maioria dos casos o acesso aos canteiros não será feito próximo a áreas com concentração de pessoas, com exceção do canteiro previsto para implantação no distrito de Alto Bonito do Tocantins, no município de Lizarda, com cerca de 150 famílias. Caso os materiais e insumos venham do município de Centenário, para chegar ao canteiro os veículos irão passar pelo Povoado do Rio Vermelho, localidade rural que tem em torno de 20 famílias.



Residências no distrito de Alto Bonito do Tocantins, Lizarda (TO)



Entrevista com liderança do distrito Alto Bonito do Tocantins e moradores locais, Lizarda (TO)



Casas de adobe (barro) e palha no distrito de Alto Bonito do Tocantins, Lizarda (TO)



Povoado Rio Vermelho.

Outra exceção é o acesso previsto no limite dos municípios de Monte Alegre do Piauí e Gilbués (cruzamento da Rodovia BR-235 com a BR-135), onde o canteiro está localizado próximo ao Povoado Raizinha que poderá ser afetado com a passagem e movimentação de veículos durante as obras.



Terreno potencial para implantação do canteiro de obras, Monte Alegre do Piauí (PI)



### 9.11.11. Organização Social

Para compreender a organização social da região, durante trabalho de campo, foram levantadas informações a respeito da existência de associações, sindicatos e cooperativas e suas respectivas áreas de atuação. Foram identificados alguns grupos de interesses, como associações; sindicatos e movimentos sociais; entidades governamentais e conselhos; ONGs e fundações universitárias; e empresas.

De modo geral, a maior parte das organizações identificadas referem-se a Associações de Produtores Rurais. Além de Projetos de Assentamento Rural e empresas agroindustriais identificados como atores sociais com certa representatividade na região.

Corrente (PI), Barreiras (BA), Rio dos Bois (TO), Balsas (BA) e Gilbués (PI) foram identificados municípios com maior grau de organização social.

Essa pesquisa é importante, pois os grupos identificados e as informações levantadas nessa etapa serão utilizados para planejamento das ações de educação ambiental. Essas ações estão previstas para outra fase do processo de licenciamento ambiental e serão desenvolvidas com a população afetada pelo empreendimento.

### 9.11.12. Comunidades Tradicionais

Foram consideradas para o estudo aquelas comunidades para quem as formas de relação com o território e os usos dos recursos naturais são essenciais para sua reprodução social, econômica e cultural.

Em relação às comunidades indígenas, foi identificada uma Reserva Indígena no município de Santa Rita de Cássia (BA), habitada pela etnia Atikum, em processo regulatório fundiário, sem território demarcado ainda. De acordo com as informações da FUNAI, essa Reserva Indígena está localizada a 40 km de distância da LT de Transmissão 500 KV. Os dados da FUNAI também apontaram a existência da Terra Indígena Xerente, no Tocantins, distante cerca de 9,8 km da LT.

Outras comunidades estudadas, foram as Comunidades Remanescentes de Quilombo, sendo identificadas sete delas na AER, todas distantes mais de 8km do empreendimento.

Município	Comunidades Remanescentes de Quilombo
Alto Parnaíba - MA	Macacos, Brejim e Curupá
	Tanque
Santa Rita de Cássia - BA	Santo Antonio dos Negros
	Mucambo
Barreiras - BA	Tanque

Considerando a dificuldade em se conhecer com precisão a localização dessas comunidades, a Fundação Cultural Palmares (FCP) foi consultada a respeito de possíveis interferências do empreendimento no entorno dos territórios quilombolas. A FCP confirmou que não há impedimentos para o processo de licenciamento ambiental da LT 500 kV, já que não foram identificadas ocorrências de Comunidades Remanescentes de Quilombos nas proximidades do empreendimento.

### 9.11.13. Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico

A partir da realização de trabalho de campo na AER, foi verificada a existência de atividades de cultura e lazer nos municípios visitados, principalmente associada aos rios, balneários e praias de rios da região. As festas estão ligadas ao contexto rural – festas agropecuárias e vaquejadas. Em relação aos festejos, destacam-se os da religião católica, relacionadas com as padroeiras das cidades.

Não foram identificadas interferências do empreendimento em praias de rios, cachoeiras ou locais usados para lazer e turismo.



Área de lazer do Rio Parnaíba em Alto Parnaíba – MA.

Dentre os bens culturais imateriais registrados nos estados atravessados pela LT 500 KV, menciona-se *Festa do Senhor Bom Jesus do Bonfim*, na Bahia; *Saberes e Práticas Associados aos Modos de Fazer Bonecas Karajá*, no Tocantins; *Tambor de Crioula e Complexo Cultural do Bumba Meu Boi*, no Maranhão; *Produção Tradicional e Práticas Socioculturais Associadas à Cajuína*, no Piauí. Além de *Rodas de Capoeira e Ofício dos Mestres de Capoeira*, manifestações registradas em todos os estados.

As pesquisas para a investigação do patrimônio arqueológico precisam de autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Depois de autorizado, o IPHAN irá acompanhar como as pesquisas estão sendo feitas e para onde serão enviados os materiais arqueológicos que podem ser encontrados e coletados pela equipe técnica. Essa comunicação com o IPHAN já foi realizada e os estudos específicos estão sendo elaborados.

As pesquisas devem ser realizadas sobre possíveis interferências no patrimônio material e imaterial que existem na região.

#### Você sabia?

A arqueologia é uma ciência que procura desvendar a história do homem através do tempo contando com o que restou de material do passado. Ao invés de se basear somente em documentos, a arqueologia busca se basear em indícios que sobraram do passado, como vasilhas, instrumentos de trabalho, restos de casa, terrenos alterados para plantação, moradia, mineração, etc.

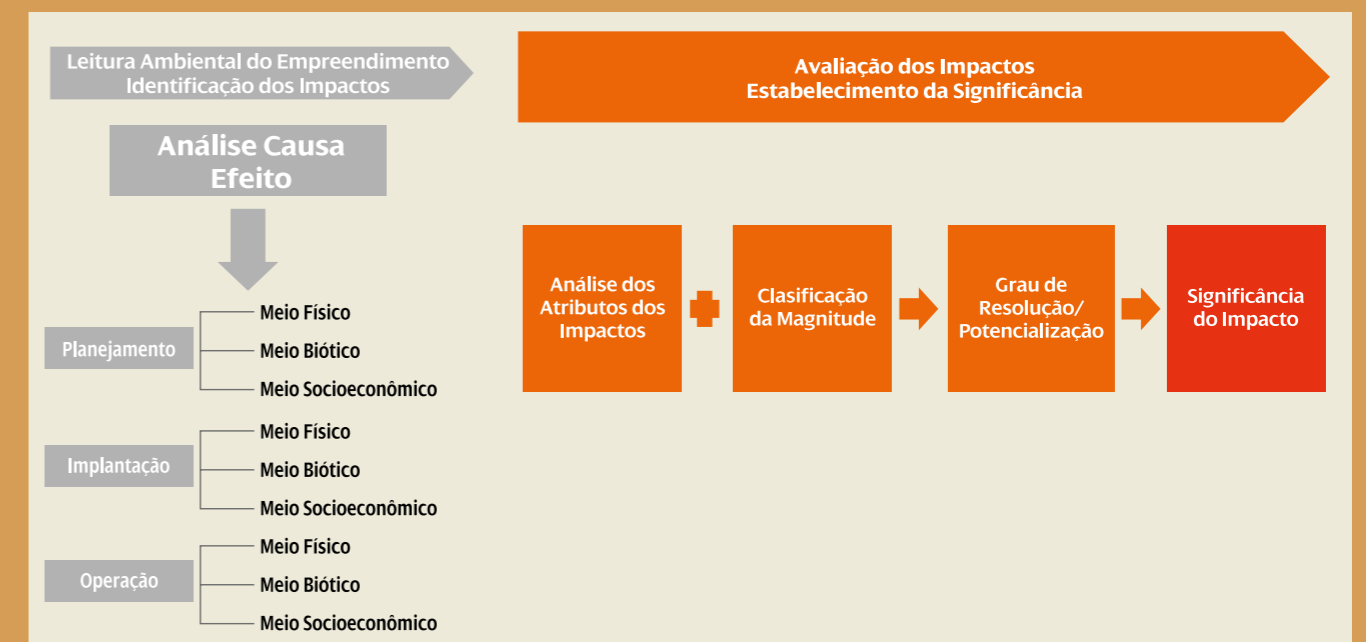


# 10. Avaliação de Impactos Ambientais

## 10.1. Introdução

Impactos socioambientais são as modificações, boas e ruins, que a construção de um empreendimento pode causar nas suas áreas de influência, considerando as condições existentes nos meios físico, biótico e socioeconômico da região. Essas informações sobre a área de estudo são levantadas e organizadas no diagnóstico socioambiental.

A legislação ambiental brasileira determina sua identificação nas diversas etapas do projeto: planejamento (para definir onde e como será o empreendimento), instalação (construção do empreendimento), operação (período em que o empreendimento estará funcionando).



Os impactos são classificados de acordo com diversos atributos, indicados no Quadro a seguir. Após a classificação dos impactos pelos atributos é definida a sua magnitude (importância), ou seja, se é um impacto de pequena, média ou grande magnitude.

Após a classificação da importância dos impactos são propostas as medidas para minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos. Estas medidas possuem graus de resolução baixo, médio e alto e se apresentarem alto grau de resolução podem diminuir a magnitude dos impactos. As medidas são propostas nos Programas Ambientais.

Ao final de toda esta avaliação é definida a significância (importância final) dos impactos ambientais, que pode ser baixa, média ou alta.



### Atributos dos Impactos

**Natureza** – **positivo (P)** quando resulta na melhoria da qualidade do ambiente; **negativo (N)** quando resulta na piora da qualidade do ambiente.

■ POSITIVO  
■ NEGATIVO

**Probabilidade** – Quando tem alta probabilidade de ocorrer (A), quando tem média probabilidade de ocorrer (M) e quando tem baixa probabilidade de ocorrer (B).

A - Alta  
M - Média  
B - Baixa

**Ordem** – direto (D) quando resulta de uma simples relação de causa e efeito; indireto (I) resultante de uma relação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações

D - DIRETO  
I - INDIRETO

**Espacialidade** – localizado, situando-se num espaço restrito ou; disperso, comportando uma distribuição territorial abrangente.

L - LOCALIZADO  
D - DISPERSO

**Prazo** – Impactos de curto prazo são aqueles que ocorrem imediatamente à ação que os gera. Impactos em médio ou longo prazo são os que ocorrem em até 12 meses após o início da ação impactante, e o longo, acima de um ano.

C - CURTO  
M - MÉDIO  
L - LONGO

**Reversibilidade** – **reversível (R)** quando, terminada a ação, o ambiente afetado retorna às condições originais, ou; **irreversível (IR)**, quando, terminada a ação, o ambiente afetado não retorna às condições originais.

R - REVERSÍVEL  
IR - IRREVERSÍVEL

**Forma de interferência** – Se é causado pelo empreendimento na ou; ao contrário, se intensifica de um processo já existente.

C - CAUSADOR  
I - INTENSIFICADOR

**Duração** – **temporários** são aqueles que só se manifestam durante uma ou mais fases do projeto e que deixam de existir quando termina essa fase. **Permanentes** tem duração indefinida e permanecem depois que a ação que os causou se encerra.

P - PERMANENTE  
T - TEMPORÁRIO

### Magnitude dos Impactos

**Importância de um impacto**

■ PEQUENA  
■ MÉDIA  
■ GRANDE

Para este empreendimento foram identificados 34 impactos, sendo dois na fase de planejamento, 25 na fase de implantação e sete na fase de operação. Do total de impactos negativos, apenas cinco foram considerados de alta significância.

O Quadro a seguir apresenta todos os impactos identificados, classificados pela sua natureza (positiva ou negativa), a fase em que ocorrem (planejamento, implantação e ou operação) e a sua significância.

Impacto	Natureza	Fase	Significância
<i>Meio Socioeconômico</i>			
<i>Criação de Expectativas Positivas</i>	P	Planejamento	Média
<i>Criação de Expectativas Negativas</i>	N	Planejamento	Média
<i>Perda de áreas produtivas, de locais de moradia, trabalho, convívio social e vínculos familiares</i>	N	Implantação	Alta
<i>Aumento de conflitos sociais e violência</i>	N	Implantação	Média
<i>Aumento da incidência de doenças (por vetores, endêmicas, DST/AIDs, respiratórias, etc)</i>	N	Implantação	Baixa
<i>Aumento do incômodo a população</i>	N	Implantação	Média
<i>Aumento da incidência de doenças ocupacionais e da ocorrência de lesões ou morte de pessoas por acidentes (trabalhadores e população local)</i>	N	Implantação e Operação	Baixa
<i>Aumento da demanda por serviços públicos</i>	N	Implantação	Média
<i>Aumento da oportunidade de negócios locais</i>	P	Implantação	Baixa
<i>Aumento da massa salarial e da renda da população</i>	P	Implantação	Média
<i>Aumento das receitas orçamentárias governamentais</i>	P	Implantação	Média
<i>Redução da massa salarial e da renda da população</i>	N	Implantação	Alta
<i>Redução das receitas orçamentárias governamentais</i>	N	Implantação	Média
<i>Deterioração das Condições de Tráfego</i>	N	Implantação	Média
<i>Perda de Patrimônio Cultural e Arqueológico</i>	N	Implantação	Alta



<i>Meio Socioeconômico</i>			
<i>Aumento da distribuição de energia elétrica</i>	<b>P</b>	Operação	Alta
<i>Receio da População à Exposição ao Campo Eletromagnético</i>	<b>N</b>	Operação	Baixa
<i>Perda de beleza cênica natural</i>	<b>N</b>	Implantação	Baixa/ Média
<i>Meio Físico</i>			
<i>Alteração da calha dos cursos d'água</i>	<b>N</b>	Implantação e Operação	Baixa
<i>Perda e/ou degradação do solo</i>	<b>N</b>	Implantação e Operação	Baixa
<i>Contaminação de solo e/ou de cursos d'água</i>	<b>N</b>	Implantação e Operação	Baixa
<i>Deterioração da Qualidade do Ar</i>	<b>N</b>	Implantação	Média
<i>Perda de patrimônio paleontológico</i>	<b>N</b>	Implantação	Média
<i>Perda de patrimônio espeleológico</i>	<b>N</b>	Implantação	Média
<i>Meio Biótico</i>			
<i>Redução da Cobertura Vegetal</i>	<b>N</b>	Implantação	Alta
<i>Interferência em Unidade de Conservação</i>	<b>N</b>	Implantação	Alta
<i>Redução de Habitats</i>	<b>N</b>	Implantação	Média
<i>Perda ou Injúria aos Indivíduos da Fauna</i>	<b>N</b>	Implantação e Operação	Média
<i>Perturbação da Fauna</i>	<b>N</b>	Implantação	Baixa

Natureza: N – Negativo/P – Positivo/ Fase: Planejamento, Implantação e ou Operação/ Significância: Alta, Média ou Baixa.

## 10.2. Fase de Planejamento

### 10.2.1. Impactos do Meio Socioeconômico

- Criação de Expectativas Positivas

A realização de estudos preliminares e visitas da equipe técnica na área de estudo, tanto nas sedes municipais, como nas localidades rurais situadas no entorno do empreendimento, acarretam na circulação de informações sobre a LT 500 kV, que podem gerar expectativas positivas na população. A comunicação social se iniciou desde a fase de planejamento, com a entrega de material informativo para a população local. As medidas propostas para este impacto estão descritas no Programa de Comunicação Social e Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obras.

- Criação de Expectativas Negativas

Do mesmo modo, a circulação de informações, ainda na etapa de elaboração de estudos ambientais, pode provocar apreensão nos moradores locais e representantes do poder público gerando expectativas negativas sobre o empreendimento. As obras são indicadas como a causa das apreensões, os entrevistados durante trabalho de campo apontaram expectativas quanto ao aumento do fluxo de pessoas, aumento dos casos de violência, alteração do dia-a-dia e incômodos aos moradores das localidades mais próximas às obras. No Programa de Comunicação Social estão descritas ações que buscam minimizar esse impacto negativo.



Esclarecimento sobre empreendimento para morador local.



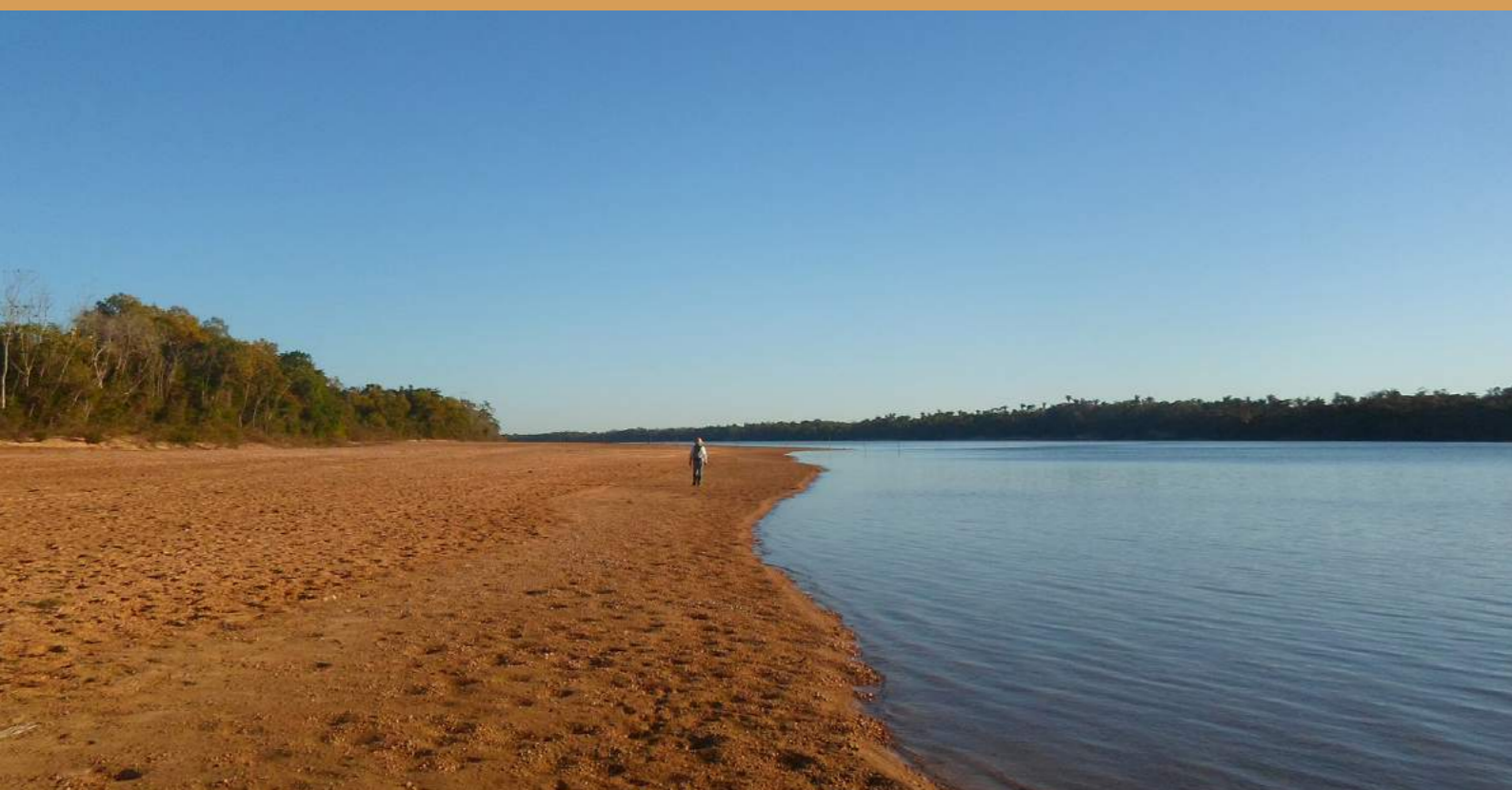
## 10.3. Fase de Implantação

### 10.3.1. Impactos do Meio Físico

- **Alteração da calha dos cursos d'água**

Para a instalação do empreendimento é necessária a retirada da vegetação para o desenvolvimento das atividades de escavação e instalação de obras civis. A vegetação é responsável pela proteção do solo e se não houver um controle adequado durante as obras, principalmente na época das chuvas, o solo irá ser carregado até os rios mais próximos e irá diminuir a qualidade das águas dos rios.

Diversas medidas podem ser feitas para evitar e diminuir este impacto, como a instalação de sistemas de drenagem (que direcionam a água da chuva adequadamente) nos locais de obras, entre outras ações que são indicadas no Plano Ambiental de Construção e no Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.



Rio Tocantins no período de seca.

- **Perda e/ou degradação do solo**

Todas as atividades que necessitam retirar a cobertura do solo possuem um potencial em degradá-lo, o que pode alterar a capacidade da água de penetrar no solo, provocando escoamento concentrado de águas pluviais e o desenvolvimento de erosões. Os processos erosivos podem afetar tanto as estruturas do empreendimento como a qualidade do solo para plantio e outros possíveis usos.

As medidas propostas para evitar ou diminuir este impacto são programar a retirada da cobertura do solo de modo a diminuir o tempo de exposição do solo, implantar sistemas de drenagem, dar preferência aos acessos já existentes, monitorar os processos erosivos durante as obras, entre outras ações descritas no Plano Ambiental de Construção e Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.



Exemplo de processo erosivo.

- **Contaminação de solo e/ou de cursos d'água**

As atividades desenvolvidas durante as obras produzirão efluentes (dos sanitários, combustíveis, lubrificantes e etc). O descarte inadequado (ou vazamento) desses podem contaminar solos e/ou corpos d'água. Regiões com solos e rochas arenosas apresentam maior capacidade de infiltração, sendo ambientes com maior potencial de poluição pelos efluentes.

Dentre as medidas para evitar e minimizar este impacto, destaca-se a impermeabilização e implantação de caixas de contenção de efluentes nas oficinas mecânicas e locais destinados aos produtos perigosos nos canteiros de obras, separação adequada dos resíduos sólidos (lixo) nos canteiros de obras e locais das obras, entre outras ações descritas no Plano Ambiental de Construção e no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros de Obras e Frentes de Trabalho.

- **Deterioração da qualidade do ar**

Os níveis de poeira podem aumentar devido ao trânsito de veículos em vias não pavimentadas, que passarão a ter um maior fluxo de veículos durante as atividades de obras. Esse aumento também proporcionará a emissão de gases poluentes no ar contribuindo para a mudança da qualidade do ar. Após o término das obras, acredita-se que a qualidade do ar voltará à sua normalidade, devido a retomada do fluxo de normal veículos.





Exemplo de emissão de poeira em estrada parcialmente asfaltada.

- **Perda de patrimônio paleontológico**

As atividades do empreendimento que necessitam realizar escavações, terraplenagens e obras civis podem gerar a retirada de material rochoso que possua fósseis, quando em camadas geológicas com potencial paleontológico. Apesar de não terem sido identificados indícios, vestígios ou registros fósseis, nem se ter conhecimento da existência desses, há potencial para perda de patrimônio paleontológico em função das intervenções nas regiões de médio potencial paleontológico

As medidas propostas para este impacto englobam o treinamento dos colaboradores da obra para tomar os cuidados necessários nas áreas de médio potencial paleontológico, o monitoramento das obras por profissional habilitado, o resgate e salvamento de fósseis caso encontrados, entre outras medidas descritas no Plano Ambiental de Construção.

- **Perda de patrimônio espeleológico**

Apesar de o levantamento espeleológico não ter identificado cavidades (cavernas) ao longo do traçado da linha de transmissão, existem áreas com médio potencial espeleológico na região de implantação do empreendimento. Por isso, há um potencial para a perda de patrimônio espeleológico.

As medidas propostas para este impacto englobam o treinamento dos colaboradores da obra para tomar os cuidados necessários nas áreas de médio potencial espeleológico, o monitoramento das obras por profissional habilitado nas áreas de médio potencial espeleológico, entre outras medidas descritas no Plano Ambiental de Construção.



Exemplo de terreno de arenito com potencial para existência de cavidades naturais subterrâneas.

### 10.3.2. Impactos do Meio Biótico

- **Redução da Cobertura Vegetal**

Para a Implantação das estruturas da Linha de Transmissão será necessário remover a vegetação hoje presente no local previsto à sua instalação. O Cerrado será o bioma que mais sofrerá supressão vegetal para a implantação da Linha de Transmissão.

Dentre as medidas previstas para este impacto destacam-se a delimitação exata da área a ser suprimida, para que não haja supressão além do necessário, a compensação ambiental por meio da reposição florestal, entre outras ações descritas no Programa de Supressão da Vegetação, Programa de Compensação Florestal, Programa de Resgate da Flora.

- **Interferência em Unidade de Conservação**

O traçado da Linha de Transmissão irá percorrer o interior de três Unidades de Conservação, quais sejam: Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Balsas, Área de Proteção Ambiental do Rio Preto e Estação Ecológica do Rio Preto. Essas Unidades de Conservação foram criadas, dentre outros motivos, para conservar a vegetação e os recursos hídricos locais. Contudo, a implantação da Linha de Transmissão acarretará a redução da cobertura vegetal e fragmentação de habitat no interior desses territórios especialmente protegidos.



Dentre as medidas propostas para este impacto estão a escolha de critérios de engenharia que diminuam a supressão da vegetação, a destinação do valor da Compensação Ambiental para a elaboração do Plano de Manejo das UCs atingidas pelo empreendimento, entre outras ações descritas no Programa de Supressão da Vegetação, Programa de Compensação Florestal, Programa de Resgate da Flora.



Indicação do início da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Rio Preto.

- **Redução de Habitat**

Esse impacto é causado pelas atividades de supressão vegetal, uma vez que esta reduzirá a área recoberta por vegetação nativa. Essas áreas, por preservarem as condições naturais, servem de abrigo e área de vida para a fauna local. Uma vez reduzidas, a fauna perderá uma parcela da área em que podem desenvolver suas atividades, como: busca por alimentos e abrigo, reprodução, entre outros.

As medidas propostas para este impacto estão descritas no Programa de Resgate da Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Recomposição Florestal e Programa de Monitoramento de Fauna.

- **Perturbação da Fauna**

Durante as obras de construção do empreendimento, a retirada de vegetação e a escavação do solo irá causar ruídos e vibração no terreno, o que irá perturbar os animais da região.

As medidas propostas para este impacto estão descritas no Programa de Resgate e Salvamento da Fauna e no Programa de Monitoramento de Fauna.

- **Perda ou Injúria aos Indivíduos da Fauna**

A circulação de máquinas e veículos durante as obras nas proximidades das áreas de florestas pode ocasionar colisão e atropelamento da fauna local podendo feri-los ou até mesmo leva-los a morte. Além disso, uma vez implantadas, as estruturas da Linha de Transmissão, como cabos e torres, serão obstáculos para a fauna voadora (aves e morcegos) que podem vir a colidir com essas estruturas, levando a injúria ou até mesmo morte.

As medidas propostas para este impacto estão descritas no Programa de Resgate e Salvamento da Fauna e no Programa de Monitoramento de Fauna.

### 10.3.3. Impactos do meio socioeconômico



Exemplo de faixa de servidão onde não pode haver casas, culturas altas, canavial e irrigação por pivô central.

- **Perda de áreas produtivas, de locais de moradia, trabalho, convívio social e vínculos familiares**

Esse impacto está relacionado às restrições de uso da faixa de servidão da LT 500 kV. Essas restrições de uso referem-se a culturas temporárias altas, canaviais, presença de casa, não permissão quanto à irrigação com o uso de pivô central e a exploração dos recursos minerários.

As medidas propostas para este impacto envolvem a transparência na negociação com os proprietários rurais com base em normas e legislação para que as desapropriações e indenizações sejam justas. No Programa de Negociação e Desapropriação e no Programa de Gestão da Interferência nas Atividades Minerárias estão indicadas as ações que buscam diminuir esse impacto negativo, em sintonia com o Programa de Comunicação Social.

- **Aumento de conflitos sociais e violência**

A contratação de profissionais oriundos de outras localidades, além da chegada de pessoas de outras regiões, atraídas pelas obras do empreendimento irá ocasionar mudanças nas dinâmicas sociais da região, podendo surgir conflitos relacionados à disputa por emprego e aumento da prostituição, além de possíveis atritos relacionados ao uso de serviços de transporte, saúde e alimentação.

As medidas para minimizar este impacto englobam ações de sensibilização e educação ambiental com os trabalhadores das obras, a contratação de trabalhadores que são moradores locais, sempre que possível, entre outras ações propostas no Programa de Comunicação Social (PCS), Programa de Gestão e Controle Ambiental das Obras (PGCAO), Programa de Educação Ambiental (PEA) e Programa de Negociação e Desapropriação.

- **Aumento da incidência de doenças (por vetores, endêmicas, DST/AIDs, respiratórias, etc)**

A instalação e operação dos canteiros de obras, com o dinamismo do entorno, podem atrair vetores causadores de doenças e provocar surtos de diarreia e giardíase, por exemplo. A poeira causada pela movimentação de veículos pesados em estradas pode provocar doenças



respiratórias e a atração de pessoas devido às obras pode aumentar o índice de doenças infectocontagiosas, em especial, as doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).

As medidas propostas envolvem palestras sobre o tema pelo Programa de Educação Ambiental (PEA), campanhas informativas no Programa de Comunicação Social (PCS), separação adequada dos resíduos sólidos nos canteiros de obras e frentes de trabalho, entre outras ações propostas no Programa de Gestão e Controle Ambiental das Obras (PGCAO) e Programas de Gestão de Resíduos Sólidos e de Efluentes Líquidos estão relacionadas com o controle desse impacto.

- **Aumento do incômodo a população**

As atividades de preparação de terrenos, construção de estruturas e torres, operação de máquinas e circulação de veículos podem causar incômodos aos moradores das comunidades mais próximas aos canteiros e acessos do empreendimento. Os programas ambientais associados à redução desse impacto são o Programa de Comunicação Social (PCS), o Programa de Monitoramento do Ruído e o Programa de Gestão e Controle Ambiental das Obras (PGCAO).

- **Aumento da incidência de doenças ocupacionais e da ocorrência de lesões ou morte de pessoas por acidentes (trabalhadores e população local)**

Devido às obras de construção civil para implantação do empreendimento, as doenças ocupacionais podem aumentar, como lesões por esforço repetitivos, doenças respiratórias, lesões auditivas e doenças de pele. O aumento do tráfego na região (acesso a canteiros e faixa de servidão) pode contribuir para o aumento dos riscos de acidentes e atropelamentos. Outro ponto se refere ao risco de acidentes com animais peçonhentos. Os programas ambientais voltados à redução desse impacto são: Programa de Gestão de Mão de Obra (PGMO); Plano Ambiental da Construção (PAC); Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores (PEAT); e Programa de Comunicação Social (PCS).

- **Aumento da demanda por serviços públicos**

O aumento do fluxo de pessoas na área de estudo, provocado pelas obras de construção civil, principalmente nos municípios onde está prevista a instalação dos canteiros, pode gerar o aumento na demanda pelos serviços públicos, como saúde, segurança pública e saneamento básico, (principalmente geração de resíduos sólidos). Os programas que visam minimizar este impacto são o Programa de Gestão de Mão de Obra (PGMO) e Programa de Educação Ambiental (PEA).

- **Aumento da oportunidade de negócios locais**

Com o aumento da circulação de pessoas na região (contratação de trabalhadores) está previsto o aumento da demanda por bens e serviços, principalmente nos municípios onde serão instalados os canteiros de obras. Em menor proporção, esse aumento no surgimento de novos negócios também será sentido nas localidades próximas ao traçado da LT e dos canteiros. Não estão previstas ações ou programas específicos para esse impacto.

- **Aumento da massa salarial e da renda da população**

Esse impacto possui relação com o descrito anteriormente (Aumento da oportunidade de negócios locais), pois é esperado um aumento da massa salarial do mercado de trabalho local e da renda dos moradores da Área de Estudo Regional, principalmente nos municípios onde serão instalados os canteiros de obras. No Programa de Gestão de Mão de Obra (PGMO) estão descritas ações que visam aumentar os efeitos positivos desse impacto.



Pequeno negócio (mercado) em município eleito para receber o canteiro de obras que poderá se beneficiar com a presença dos trabalhadores da obra durante a fase de implantação.

- **Aumento das receitas orçamentárias governamentais**

As atividades da fase de construção do empreendimento vão gerar um aumento na arrecadação de impostos (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza-ISSQN) que devem ser recolhidos nos municípios que sediam a obra. Ações para aumentar os efeitos positivos desse impacto são descritas no Plano de Apoio aos Municípios.

- **Redução da massa salarial e da renda da população**

Com o término das obras, a mão de obra empregada será desmobilizada. Isso irá gerar efeitos negativos no mercado de trabalho e na renda pessoal dos moradores da região, já que a maior parte dos postos de trabalhos não poderão ser absorvidos durante a operação da LT 500 kV. Além disso, as compras tanto nos municípios onde estarão instalados os canteiros quanto nos municípios polo da região irão diminuir. Medidas para diminuir seus efeitos negativos estão descritas no Programa de Gestão de Mão de Obra (PGMO).

- **Redução das receitas orçamentárias governamentais**

Encerradas as obras, o recolhimento do ISSQN também deixará de ser feito aos municípios. Assim, principalmente nos municípios onde estão instalados os canteiros, a arrecadação da Área de Estudo Regional irá diminuir. Ações para diminuir os efeitos negativos desse impacto estão indicadas no Plano de Apoio aos Municípios.



- **Deterioração das Condições de Tráfego**

Durante as obras, haverá circulação de veículos para transporte de trabalhadores e operação dos canteiros, além disso, também haverá circulação de maquinário para execução das obras, sendo mais intensa nas áreas próximas aos canteiros. O aumento do fluxo irá acarretar em alteração do tráfego na região. Para reduzir os efeitos ruins desse impacto estão previstas ações no Plano Ambiental de Construção, no Programa de Sinalização e Controle do Tráfego de Veículos e no Programa de Comunicação Social (PCS).

- **Perda do Patrimônio Cultural e Arqueológico**

A instalação das torres, abertura de novos acessos e obras em geral do empreendimento irão retirar a cobertura do solo e poderão interferir sobre sítios arqueológicos existentes que ainda não foram identificados. As ações para minimização deste impacto envolvem o monitoramento arqueológico nas áreas de alto potencial arqueológico, o resgate e salvamento dos sítios identificados entre outras ações descritas no Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

- **Perda de beleza cênica natural**

Após a instalação do empreendimento, o cenário natural será alterado, devido à presença permanente de cabos, torres e das subestações. As características naturais do relevo podem ser comprometidas se ocorrer o surgimento de erosões. Regiões com paisagens exuberantes, como bordas de escarpadas, cânions e vales encaixados com mata preservada passarão a conviver com as estruturas do empreendimento, podendo ocorrer a perda da beleza cênica natural.

As medidas para este impacto incluem o mapeamento, identificação e controle dos processos erosivos e estão descritas no Plano Ambiental de Construção e no Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.



Exemplo de paisagem com beleza cênica natural.

## 10.4. Fase de Operação

### 10.4.1. Impactos do meio físico

- **Alteração da calha dos cursos d'água**

Na fase de operação do empreendimento também poderá ocorrer a alteração da calha dos cursos d'água, pois máquinas e veículos irão até a faixa de servidão para fazer a manutenção dos acessos permanentes e da vegetação e se não forem tomados os cuidados devidos poderá haver vazamento de óleo e carregamento de solo até os rios mais próximos. Para evitar e minimizar este impacto será feito o monitoramento dos sistemas de drenagem, monitoramento e controle das erosões entre outras ações propostas no Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.

- **Perda e ou degradação do solo**

A perda ou degradação do solo poderá ocorrer por causa da retirada da camada do solo durante a manutenção da vegetação na faixa de servidão e nos acessos permanentes, o que poderá afetar a capacidade de infiltração da água no solo, o escoamento da água da chuva pelo terreno, consequentemente causando erosões e degradação do solo. As medidas propostas são semelhantes às do impacto de alteração da calha dos cursos d'água e estão descritas no Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.

- **Contaminação do solo e ou dos cursos d'água**

As atividades de manutenção de equipamentos e estruturas durante a fase de operação do empreendimento podem gerar efluentes líquidos (óleos, graxas e restos de combustíveis) e/ou resíduos sólidos (sobras de materiais de construção civil (metálicos e não metálicos), peças e equipamentos). Os efluentes líquidos e/ou resíduos sólidos em contato com solo e/ou cursos d'água podem contaminá-los. Medidas como a manutenção preventiva dos veículos, separação e destinação correta dos resíduos sólidos, podem prevenir ou minimizar este impacto. Estas ações são propostas no Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.

### 10.4.2. Impactos do meio biótico

- **Perda ou injúria dos indivíduos da fauna**

A partir da implantação das estruturas e torres e a presença dos cabos, poderá ocorrer impacto na fauna, em especial para as aves e morcegos. Por deslocarem-se em sua maioria por meio de voo, estes grupos podem ocasionalmente colidir com as estruturas do empreendimento, sofrendo injúrias ou morte. Durante a manutenção da faixa de servidão também podem ocorrer atropelamentos da fauna local. As ações para minimização deste impacto estão descritas no Programa de Monitoramento de Fauna e Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.



### 10.4.3. Impactos do meio socioeconômico

- Aumento da ocorrência de lesões ou morte de pessoas por acidentes (trabalhadores e população local)

Quando o empreendimento estiver funcionando serão necessárias inspeções periódicas nas subestações de energia e na linha de transmissão, o que pode gerar aumento de acidentes e até mortes relacionadas a atividades de manutenção, considerando a circulação de veículos e pela execução do trabalho em altura e em cabos de alta tensão. Por se tratar de um elemento novo, os locais onde se localizam as torres e cabos deverão estar bem sinalizados, com a indicação das atividades que são restritas para aquela área. Ações para diminuir os efeitos negativos desse impacto estão indicadas no Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.

- Aumento da distribuição de energia elétrica

A ligação da LT 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II ao Sistema Interligado Nacional (SIN) irá contribuir para o aumento da distribuição de energia elétrica no país, já que irá melhorar o atendimento da demanda por energia. Não há programas ambientais relacionados a esse impacto.

- Receio da População à Exposição ao Campo Eletromagnético

A operação do sistema de transmissão de energia elétrica pode gerar receio na população que vive próxima do empreendimento. Para reduzir os efeitos negativos desse impacto estão previstas ações de comunicação social incorporadas ao Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.



Linha de Transmissão em operação no município de Miracema do Tocantins – TO e residência próxima.



# 11. Programas Ambientais

## 11.1. Introdução

Os programas socioambientais são ações e medidas propostas no Estudo de Impacto Ambiental para aumentar os efeitos positivos e diminuir os efeitos negativos da implantação e operação do empreendimento. Desse modo, cada impacto ambiental identificado está associado a ações e medidas dos programas ambientais que serão descritos a seguir.

## 11.2. Programas para Gestão Ambiental da Construção e do Meio Físico

- **Plano Ambiental da Construção – PAC**

O PAC tem ações de prevenção e controle para as atividades associadas a construção do empreendimento, permitindo o correto desenvolvimento das atividades de modo que os impactos negativos causados pelas obras sejam mitigados ou evitados.

Várias atividades preventivas são propostas: atividades de prevenção e controle de processos erosivos e de assoreamento dos rios; prevenção do patrimônio arqueológico, paleontológico e espeleológico por meio de monitoramento nas áreas mais críticas; controle da supressão da vegetação; gestão dos resíduos sólidos; controle da poeira e dos ruídos; treinamento, segurança e saúde dos trabalhadores.

Dentro do Plano estão propostos os seguintes programas: Programa de Sinalização das Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Programa de Monitoramento e Controle de Ruído.

- **Programa de Sinalização das Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores**

Este programa tem como objetivo sinalizar as vias e controlar o tráfego dos veículos das obras, para a prevenção de acidentes de trânsito e para implantação de sistemas adequados de segurança em casos de emergências médicas.

As atividades propostas englobam campanhas educativas e informativa, reorganização da estrutura das vias a serem utilizadas nos acessos para a obra, sinalização e manutenção dos equipamentos e veículos utilizados durante as obras e atendimentos de emergência, caso necessário. Essas ações contribuirão com a minimização do impacto de deterioração das condições de tráfego.

- **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**

O objetivo deste programa é armazenar e destinar adequadamente os resíduos sólidos e efluentes líquidos, de modo a evitar a contaminação do solo e das águas e o desenvolvimento de doenças nos trabalhadores e na população local.

Serão feitos treinamentos com os trabalhadores para que armazenem e destinem adequadamente os resíduos nos canteiros e frentes de obras, serão implantados locais adequados para o armazenamento de resíduos perigosos, serão implantados sistemas de drenagem que evitem a contaminação do solo, entre outras ações que minimizarão os impactos de contaminação do solo e alteração da calha dos cursos d'água.



Mineirinho (*Charitospiza eucosma*)



- **Programa de Monitoramento e Controle do Ruído**

O objetivo deste programa é monitorar e controlar o ruído (barulho) durante as obras, para evitar e diminuir o incômodo a população e a fauna local.

Durante as obras serão feitas medições do nível de ruído e caso ultrapassem os valores definidos na legislação serão feitas medidas para diminuição do ruído. Estas ações irão minimizar o impacto de aumento do incômodo a população e perturbação da fauna.

- **Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos**

Neste programa serão adotadas medidas preventivas durante as atividades de movimentação de solo, responsáveis pela perda da qualidade do solo e dos recursos hídricos. Serão adotadas as medidas de: (I) Destinação de solos em locais adequados, sem o uso de “bota-foras”; (II) Controle do escoamento pluvial (águas da chuva); (III) Controle e estabilização de processos erosivos.

Os locais com solo exposto terão a vegetação recomposta, garantindo a proteção necessária para evitar o surgimento de erosões. Em paralelo, serão implantados sistemas de drenagens de águas da chuva. Com isso, a geração de processos erosivos e o transporte de sedimentos para os rios da região serão minimizados, permitindo o controle e diminuição da alteração da calha dos cursos d'água e das camadas de solo.

- **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

O principal objetivo deste programa é recuperar as áreas degradadas durante as obras contribuindo para que voltem ao estado que estavam antes das obras.

Serão identificadas e mapeadas as áreas degradadas, nas quais será feito o plantio nas áreas que tiveram a vegetação suprimida, será feito o controle das erosões, do assoreamento e a recuperação das áreas para retornarem ao estado que estavam antes das obras. Essas ações minimizarão o impacto de perda e degradação do solo.

### 11.3. Programas do Meio Biótico

- **Programa de Supressão Vegetal**

O Programa de Supressão Vegetal tem o objetivo de promover a supressão da vegetação somente necessária por meio da demarcação dos locais que precisarão ser suprimidos. Além disso, serão utilizados métodos de supressão que permitem o aproveitamento da madeira gerada pelo corte das árvores e também da matéria orgânica presente no solo. Com isso, espera-se reduzir ao máximo os impactos causados pela supressão vegetal.

- **Programa de Resgate da Flora**

As ações do Programa de Resgate de Flora consistem em recolher o maior número de mudas, epífitas (bromélias, samambaias, orquídeas, etc), sementes e frutos nas áreas alvo de supressão vegetal, antes que ela ocorra. O material coletado será armazenado em viveiro, onde terão todos os cuidados necessários para continuar vivos até que sejam replantados em outra área, semelhante àquela de onde foram recolhidas e também haverá a produção de mudas com as sementes coletadas. Através das ações deste Programa espera-se reduzir a perda de indivíduos da flora acarretado pela supressão vegetal.

- **Programa de Compensação Florestal**

Este Programa tem o objetivo de compensar o meio ambiente pela redução da cobertura vegetal. Essa compensação se dará através da revegetação de áreas hoje degradadas nas mesmas bacias hidrográficas e biomas atingidos pela Linha de Transmissão. Essa revegetação se dará através do plantio de mudas de espécies nativas adquiridas em viveiros locais, além de reintroduzir no ambiente as mudas geradas pelo Programa de Resgate da Flora. As áreas no interior das Unidades de Conservação serão prioridade para a Compensação Florestal, seguidas das Áreas de Preservação Permanentes (APP) e Reservas Legais (RL). Com o Programa de Compensação Florestal espera-se aumentar a cobertura vegetal da região.

- **Programa de Resgate e Salvamento de Fauna**

O objetivo desse programa ambiental é reduzir a perda de animais durante a construção do empreendimento. Para isso, durante a construção da LT 500 kV serão resgatados os animais que sofram de algum modo com a ação do maquinário utilizado. Além disso, serão feitas ações de alerta quanto à possibilidade da presença e travessia de animais nas estradas da região.

- **Programa de Monitoramento de Fauna**

Este programa irá monitorar a fauna durante a implantação e início da operação do empreendimento, para verificar os impactos do empreendimento na fauna local e a partir disso propor ações para minimização dos impactos negativos.

Serão feitas pesquisas em campo para registrar a fauna local e a partir destes registros analisar as espécies que estão sendo mais impactadas. Por meio destas ações será possível propor atividades que diminuam o impacto negativo do empreendimento sobre a fauna local.

Com os cabos já instalados, serão implantados sistemas anti-colisão para evitar que os animais que voam naquela área (aves e morcegos) se choquem com a fiação.

### 11.4. Programas do Meio Socioeconômico

- **Plano de Apoio aos Municípios**

O Plano de apoio aos municípios tem como principal objetivo estabelecer parcerias com os municípios da Área de Estudo Regional para que os serviços públicos suportem a demanda gerada com o contingente de trabalhadores da obra que estarão na região durante a construção da Linha de Transmissão.

Este Plano engloba o Programa de Apoio a Infraestrutura e Serviços Públicos e o Programa de Gestão da Mão de Obra.

- **Programa de Apoio à Infraestrutura e Serviços Públicos**

Com a previsão de que os trabalhadores vinculados às obras civis do empreendimento sobrecarreguem os serviços e equipamentos públicos da área de estudo, esse programa foi desenvolvido com o objetivo de promover o fortalecimento institucional dos municípios onde serão instalados os canteiros de obras e aqueles utilizados como apoio. Estão previstas ações de capacitação dos gestores públicos e lideranças locais, a partir da realização de cursos sobre temas como gestão, financeira e gestão ambiental, por exemplo.



- **Programa de Gestão de Mão de Obra**

O início e o término das obras civis para construção do empreendimento exigem planejamento e organização para que as contratações no início das obras sejam feitas da melhor forma possível e privilegiem a contratação da população local, bem como, a desmobilização dos trabalhadores, com o término do período de construção. Para executar o programa, estão previstas parcerias institucionais e capacitação e treinamento de trabalhadores.

- **Programa de Educação Ambiental**

Esse programa tem como objetivo geral promover processos de educação ambiental, envolvendo os moradores das localidades que serão afetadas pelo empreendimento e os trabalhadores das obras. Estão previstas ações para empoderamento das comunidades para participar das discussões sobre legislação ambiental e licenciamento ambiental, voltadas ao tipo de empreendimento que está sendo instalado e a questões ambientais da região. Essas ações de sensibilização contribuirão para minimizar conflitos entre comunidade e trabalhadores das obras e fazer com que os trabalhadores e população local contribuam para a preservação e conservação do meio ambiente.

- **Programa de Negociação e Desapropriação**

O objetivo geral desse programa ambiental é esclarecer a forma para a aquisição de terras, indenizações de casas ou compensações por perdas de bens atingidos na Faixa de Servidão (que possui largura de 70m). Dentre as atividades indicadas nesse programa está previsto: cadastramento da população afetada; avaliação socioeconômica e definição das formas de negociação ou indenização.

- **Programa de Gestão de Interferência com Atividades Minerárias.**

O objetivo geral deste programa é fazer a gestão adequada das interferências da LT com os processos minerários interceptados e também garantir que não ocorra a emissão de novos títulos na ADA do empreendimento. Dentre as atividades propostas está o mapeamento de todos os processos minerários que serão interceptados e realização de acordos entre empreendedor da LT e MME – Ministério de Minas e Energia para estabelecer os processos de indenização, quando necessário.

- **Programa de Comunicação Social**

Esse programa ambiental pretende estabelecer canais de comunicação entre o empreendedor e a população da área de estudo, bem como outros seguimentos da sociedade que também possuem envolvimento com o empreendimento e sua área de influência. Para desenvolver suas ações, estão previstas atividades como reuniões institucionais (com órgãos públicos municipais), produção de cartazes e folders com informações sobre o empreendimento e disponibilização de uma central de relacionamento com atendimento telefônico.

- **Programa de Gestão ao Patrimônio Arqueológico.**

Tem o objetivo de monitorar e controlar o impacto da obra sobre o patrimônio arqueológico e cultural. Dentre as atividades propostas estão o resgate e salvamento de sítios arqueológicos que possam vir a ser encontrados, o monitoramento das obras por profissional capacitado nas áreas de alto potencial arqueológico, entre outras ações que contribuirão para a minimização do impacto de perda do patrimônio cultural e arqueológico.

Exclusivamente para a fase de operação do empreendimento é proposto o Programa de Manutenção da Faixa de servidão, descrito a seguir.

- **Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.**

O objetivo deste programa é realizar a manutenção das estruturas do empreendimento, da vegetação da faixa de servidão e dos acessos até a faixa de servidão conforme as normas e legislações. Dentre as atividades estão a sinalização do empreendimento, indicando as áreas de risco e perigo, a manutenção e inspeção das estruturas e monitoramentos em geral, dos processos erosivos e de assoreamento, do ruído eletromagnético, entre outros. Essas ações contribuirão para que o empreendimento opere normalmente sem a ocorrência de acidentes e quedas na distribuição de energia.



## 12. Cenários Futuros

Após a realização do diagnóstico ambiental e da avaliação de impactos do empreendimento é elaborado o capítulo que considera dois cenários futuros para a região: um deles é elaborado considerando a implantação do empreendimento com a adoção das medidas para minimização dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos e o outro cenário é feito considerando a não implantação do empreendimento.

Nos Quadros a seguir são apresentados os dois cenários para os meios físico, biótico e socioeconômico, destacando os temas principais para cada meio.

Meio Físico	
Sem o empreendimento	Com o empreendimento e medidas
<p>O diagnóstico aponta de forma geral para a permanência das condições físicas próximas das atuais.</p> <p>Porém, os processos erosivos e de assoreamento pontuais identificados ao longo do traçado da LT podem se intensificar por causa do plantio nas margens dos rios e utilização da água dos rios para irrigação sem o devido controle. Além de ser provável o aumento gradativo do solo exposto na área denominada por CARVALHO (2007) como núcleo de Desertificação de Gilbués.</p>	<p><i>Intensificação dos processos erosivos e de assoreamento já existentes, por causa da terraplenagem e escavações para a abertura de acessos, implantação dos canteiros de obras e das torres.</i></p> <p><i>Apesar do empreendimento desviar da área central do núcleo de desertificação de Gilbués, atravessa pequeno trecho ao norte, onde os processos erosivos serão intensificados.</i></p> <p><i>Além da intensificação dos processos erosivos já existentes, com a implantação do empreendimento novos processos poderão ocorrer.</i></p> <p><i>O Plano Ambiental da Construção e o Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos realizarão medidas para prevenir e minimizar a intensificação e o surgimento de processos erosivos e de assoreamento</i></p>





## Meio Biótico

## Sem o empreendimento

Conservação da vegetação, mas pressão das ações humanas para a expansão da pecuária, agricultura e retirada de madeira, as quais provavelmente continuarão a persistir.

## Com o empreendimento e medidas

*Supressão da vegetação levando a redução da cobertura vegetal, perda de habitats, redução de áreas utilizadas pela fauna, podendo levar a uma maior atividade de caça e captura de bichos.*

*Durante a supressão da vegetação poderá ocorrer morte de bichos por atropelamento.*

*O Programa de Supressão da Vegetação, o Programa de Resgate e Salvamento de Fauna e o Programa de Monitoramento de Fauna irão realizar medidas para prevenir e minimizar os acidentes e a morte da fauna durante a atividade de supressão. O Programa de Compensação Florestal compensará o impacto de redução da cobertura vegetal.*

As unidades de conservação APA do Rio Preto, Estação Ecológica do Rio Preto e APA das Nascentes do Rio Balsas não sofrerão interferência da Linha de Transmissão.

*A APA do Rio Preto, APA das Nascentes do Rio Balsas e a Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Rio Preto serão atravessadas pela LT.*

*As ações dos programas ambientais de Supressão Vegetal, Resgate de Fauna e Resgate da Flora realizarão ações para diminuir o impacto da perda de habitat. O Programa de Compensação Florestal compensará o impacto de redução da cobertura vegetal e o Plano de Compensação Ambiental compensará o impacto nas unidades de conservação podendo destinar recursos financeiros as mesmas para ações compensatórias.*

## Meio Socioeconômico

## Sem o empreendimento

O uso e ocupação do solo da AEL deve se manter com a predominância de cobertura vegetal, pastagem e campo antrópico e culturas temporárias.

Os 4 assentamentos rurais e as propriedades rurais situadas na área prevista para a implantação da Faixa de Servidão permanecerão no local sem interferência da Linha de Transmissão.

## Com o empreendimento e medidas

*Com a implantação do empreendimento haverá interferência na cobertura vegetal; a pastagem sofrerá interferência apenas temporária, no momento de construção das torres, pois depois poderá voltar com a atividade; as culturas temporárias referentes a canaviais que se utilizam de queima da cana, culturas altas ou culturas que se utilizam de pivô central para irrigação sofrerão interferência permanente, por causa da restrição destes usos na faixa de servidão, devendo ser indenizadas.*

*A Silvicultura, identificada em apenas 0,11% da área total da faixa de servidão também terá interferência permanente sendo necessário a indenização destas áreas. Assim como as benfeitorias e edificações localizadas dentro da faixa de servidão.*

*Serão interceptados quatro assentamentos rurais pela Linha de Transmissão, além de diversas propriedades rurais.*

*O Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos realizará medidas para que o processo de indenização seja transparente e feito em conformidade com a legislação aplicável, contribuindo com a minimização do impacto de perda de áreas produtivas, de moradias, trabalho, convívio social e vínculos familiares.*



## Meio Socioeconômico

## Sem o empreendimento

A deficiência identificada na segurança, saúde, e saneamento básico dos municípios da área de estudo deve permanecer no médio prazo, considerando que a melhoria da infraestrutura e dos serviços públicos dependem de grandes obras para implantação dos aterros sanitários, da rede de coleta de esgoto, estações de tratamento de esgoto, Hospitais Públicos, Delegacias e aumento do contingente de policiais, entre outros aspectos não previstos para serem supridos no curto prazo.

## Com o empreendimento e medidas

*Considerando a implantação do empreendimento haverá no período de pico das obras contingente de 2.103 trabalhadores e a implantação de sete canteiros de obras em municípios de pequeno contingente populacional, com isso poderá haver o aumento da demanda pelos serviços públicos já deficientes.*

*Além disso, os canteiros de obras irão gerar efluentes líquidos e resíduos sólidos e necessitar de abastecimento de água e energia elétrica, podendo também sobrecarregar os serviços públicos.*

*Os municípios poderão utilizar os recursos da Compensação Ambiental e dos impostos gerados durante as obras para investir em infraestrutura e serviços públicos.*

*O Plano de Apoio aos Municípios e o Programa de Apoio a Infraestrutura dos Serviços Públicos realizarão medidas para controlar e monitorar a pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos, estabelecendo acordos com os poderes públicos municipais para verificar quais os setores prioritários para apoio do empreendedor.*

A disponibilidade de empregos continuará baixa e principalmente no setor de serviços, no setor público nas sedes urbanas e nas atividades agropecuárias.

*Com a implantação do empreendimento haverá aumento temporário de empregos gerados pelas obras e também da oportunidade de negócios locais.*

*Por outro lado, na desmobilização da mão de obra haverá redução dos empregos.*

*O Programa de Gestão da Mão de Obra realizará ações para fomentar a contratação de mão de obra local, com objetivo de potencializar este impacto positivo e também de direcionar os trabalhadores desmobilizados para outros trabalhos na região.*

## Meio Socioeconômico

## Sem o empreendimento

Sem o empreendimento já ocorrem ruídos das rodovias estaduais e federais, as quais geram incômodo à população residente nas margens das vias. Além disso, diversas rodovias não são pavimentadas gerando emissão de poeira. Acidentes também são registrados. Estas questões permanecerão.

O comprometimento do escoamento de fontes de geração, em especial a UHE Belo Monte e as novas fontes eólicas na região Nordeste, pelo atraso de implantação de empreendimentos de distribuição de energia já licitados permanecerá, assim como o déficit energético.

Elaboração: Arcadis, 2018.

## Com o empreendimento e medidas

*Com a implantação do empreendimento, haverá o aumento de veículos e máquinas nas rodovias e principalmente nos acessos entre os canteiros de obras e o local de implantação da LT. Com isso, haverá a intensificação do ruído e da emissão de poeira.*

*Os Programas de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos e o Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos irão realizar medidas mitigadoras que atenuarão o impacto de aumento do incômodo a população.*

*Haverá o aumento da distribuição de energia elétrica gerada no Norte pela UHE Belo Monte e pelas fontes renováveis do nordeste para o SIN – Sistema Interligado Nacional, aumentando a segurança energética do país.*



## 13. Conclusão

Este Relatório de Impacto Ambiental contém as principais informações do estudo de impacto ambiental, apresentadas de forma objetiva e com linguagem acessível ao entendimento do público em geral, para que toda a população da região do empreendimento possa entender o projeto e participar de forma qualificada do processo de licenciamento ambiental da LT 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II.

Na **Caracterização do Empreendimento** foram indicados os atrasos em obras de distribuição de energia elétrica no Brasil, que estão comprometendo o escoamento da energia elétrica gerada na Usina Hidrelétrica de Belo Monte e nas usinas eólicas do Nordeste e com isso, foi destacada a importância do empreendimento da LT 500 kV Miracema – Gilbués II – Barreiras II para contribuir com a distribuição desta energia. Inclusive o empreendimento foi enquadrado como prioritário pela Portaria nº206, de 24 de setembro de 2018 emitida pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

O diagnóstico ambiental apresentou a situação atual das áreas de estudo em relação aos aspectos do meio físico, biótico, socioeconômico e cultural e a avaliação dos impactos ambientais identificou a ocorrência de 34 impactos, dois na fase de planejamento, 25 na fase de implantação e sete na fase de operação, dos quais 29 impactos foram classificados como negativos e cinco impactos como positivos.

Dos impactos negativos identificados, a maioria será temporário, cessando após o fim da atividade geradora e apenas cinco impactos negativos foram classificados com alta significância. Para todos os impactos foram propostas ações para a prevenção, minimização ou compensação dos impactos negativos por meio da execução dos três Planos Ambientais e dezoito Programas Ambientais propostos.

Por isso, considerando a importância estratégica do empreendimento para a contribuição do aumento da distribuição de energia elétrica no SIN – Sistema Interligado Nacional e que os impactos negativos terão ações voltadas para a sua prevenção, diminuição e controle, considera-se que o empreendimento é viável ambientalmente, desde que sejam efetivadas as ações previstas nos Planos e Programas Ambientais. Destaca-se ainda, que a execução das medidas e dos Planos e Programas Ambientais passa a ser do empreendedor.





# 14. Quadro de Equipe

## Diretora

Sandra Elisa Favorito

## Gerente

Sueli Harumi Kakinami

## Coordenação técnica

Lucas Camba Garcia

## Apoio

Victória Vianna | Davis Santana

Arnaldo Bianco | Erick Mota

## Caracterização do Empreendimento e Alternativas Locacionais

Marcelo Botrel

## Aspectos legais e institucionais

João Roberto Cilento Winther

## Meio Físico

Geologia, Recursos Hídricos, Paleontologia e Espeleologia

Thiago Faleiros Santos

Clima, Pedologia, Geomorfologia, Vulnerabilidade Geotécnica e Recursos Minerais

Márcio Roberto Sousa Rocha

## Ruídos

Robson Caldeira Cruz

## Apoio no diagnóstico de Meio Físico

Silmar Onofre Oliveira | Rafael Silva Teixeira

Carolina Silva Alves

## Revisão geral do Meio Físico

Pedro Paulo G. Barbieri

## Meio Biótico

Vegetação

Fausto Carnier | Raul Francisco | Ana Paula Liboni

## Mastofauna

Jeri André Berto | Tiago Carnier

## Avifauna

Mario Arthur Favretto

## Herpetofauna

Rainer Keppler Junior

## Ecologia da Paisagem

Renato Miazaki Toledo | Paulo Shwenck

## Coordenação da fauna

Oswaldo Onghero Junior

## Coordenação do Plano de Trabalho de Fauna

Caroline Bianca do Nascimento

## Meio Socioeconômico e Cultural

Educação, Comunicação e Informação, Uso e Ocupação do Solo, Saneamento Básico e Transporte

Lucas Camba Garcia

Caracterização da População, Saúde, Segurança Pública, Aspectos Econômicos e Populações Tradicionais

Alexandre Faria Lopes de Paiva

## Apoio no trabalho de campo

Rafaela Ediene dos Santos | Marcelo Nunes Diniz

## Patrimônio Cultural e Arqueológico

Vinícius Feres Durante

## Análise Integrada

Caroline Bianca do Nascimento | Lucas Camba Garcia

Rodrigo Zichelle

## Cartografia e Mapeamentos

Rodrigo Zichelle

## Projeto Gráfico RIMA

Fernando de Almeida







