

# RIMA



Relatório de Impacto Ambiental

Dezembro de 2014

**BELO MONTE TRANSMISSORA DE ENERGIA SPE S.A.**

**Linha de Transmissão  
CC  $\pm 800$  kV Xingu / Estreito  
e Instalações Associadas**

# ÍNDICE

**Apresentação 1**

**Caracterização do Empreendimento 10**

**Estudo de Alternativas 18**

**Área de Estudo (AE) e Área Diretamente Afetada (ADA) 20**

**Diagnóstico Ambiental 22**

**Avaliação de Impacto Ambiental 38**

**Programas Ambientais e Medidas Preventivas, Mitigadoras e/ou Compensatórias Propostas 57**

**Análise Ambiental 62**

**Prognóstico Ambiental (situação futura após implantação do empreendimento) 65**

**Conclusões 68**

**Glossário de Termos Técnicos Ambientais 70**

**Equipe Técnica 72**

## APRESENTAÇÃO

O RIMA contém as informações técnicas constantes no EIA, em linguagem clara e objetiva, para facilitar o entendimento do projeto proposto

O RIMA foi elaborado de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 001/86 e segue as disposições constantes no Termo de Referência do IBAMA (Processo 02001.001182/2014-65)

### Empreendedor:

**Belo Monte Transmissora de Energia SPE S.A. (BMTE)**  
Av. Presidente Vargas, 955.  
SGCC Rio Tower, 13º andar  
CEP 20071-004  
Rio de Janeiro - RJ  
Telefone: (21) 3513-4022  
**Contato:** Newton Jordão Zerbini  
newton.zerbini@bmete.com.br

### Empresa Consultora:

**JGP Consultoria e Participações Ltda.**  
R. Américo Brasiliense, 615  
Chác. Santo Antônio  
CEP 04715-003 –  
São Paulo – SP  
Tel.: (11) 5546-0733  
**Contato:** Juan Piazza  
jgp@jgpconsultoria.com.br

## OBJETO DE LICENCIAMENTO

O presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA - resume as principais conclusões do Estudo de Impacto Ambiental – EIA -, que busca atender aos requisitos do processo de licenciamento da Linha de Transmissão (LT) Corrente Contínua (CC) ±800 kV Xing/Estreito e de suas Instalações Associadas. **Esta LT, com extensão de 2.086,9 km, interceptará quatro estados – Pará, Tocantins, Goiás e Minas Gerais.** A LT terá início na Subestação (SE) Xingu, localizada a aproximadamente 17 km da UHE Belo Monte, no município de Anapu-PA, seguindo até a SE Estreito, localizada no município de Ibiraci-MG.

O traçado final selecionado para esta LT, definido a partir de um amplo estudo de alternativas, **atravessará parte do território de 65 municípios:**

- **12 municípios no Estado do Pará** - Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Marabá, Itupiranga, Parauapebas, Curionópolis, Sapucaia, Xinguara, Rio Maria, Floresta do Araguaia, e Conceição do Araguaia;
- **22 municípios no Estado do Tocantins** - Juarina, Couto de Magalhães, Pequizeiro, Goianorte, Dois Irmãos do Tocantins, Abreulândia, Divinópolis do Tocantins, Barrolândia, Monte Santo do Tocantins, Paraíso do Tocantins, Chapada de Areia, Pium, Cristalândia, Santa Rita do Tocantins, Crixás do Tocantins, Aliança do Tocantins, Dueré, Cariri do Tocantins, Formoso do Araguaia, Figueirópolis, Alvorada e Talismã;
- **23 municípios no Estado de Goiás** - Porangatu, Santa Tereza de Goiás, Estrela do Norte, Mara Rosa, Campinorte, Nova Iguaçu de Goiás, Uruaçu, Santa Rita do Novo Destino, Barro Alto, Vila Propício, Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Alexânia, Abadiânia, Silvânia, Vianópolis, Orizona, Urutaí, Ipameri, Campo Alegre de Goiás, Catalão, Ouvidor e Três Ranchos;
- **8 municípios no Estado de Minas Gerais** - Douradoquara, Monte Carmelo, Patrocínio, Perdizes, Araxá, Sacramento, Tapira e Ibiraci.

A responsabilidade pelo licenciamento ambiental, conforme o Contrato de Concessão é do Governo Federal e vem sendo conduzido pela empresa **Belo Monte Transmissora de Energia SPE S.A. (BMTE)**. A elaboração dos estudos ambientais e assessoria técnica foi executada pela **JGP Consultoria e Participações Ltda.**

Por se tratar de uma Linha de Transmissão de grande importância para o suprimento de energia elétrica para o país, as instalações associadas a serem implantadas em conjunto com a LT incluem dois Eletrodos e suas respectivas Linhas de Eletrodo (linhas em tensão neutra). O Eletrodo é responsável pela permanência do fluxo de energia durante possíveis falhas no sistema, evitando problemas como apagões e cortes de luz

Considerando a extensão e importância do empreendimento e buscando otimizar o planejamento e a execução das obras, a LT (CC)  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito foi dividida em 8 trechos, cada um com aproximadamente 260 km. Um grupo de quatro construtoras (EPCistas) será responsável pelos respectivos trechos contratados, possibilitando, dessa forma, um maior controle por parte da equipe da SPE S.A.

Um dos Eletrodos será instalado no município de Altinópolis, SP, e será interligado à Estação Conversora (EC) Estreito por meio da Linha de Eletrodo, que interceptará 5 municípios: Ibiraci e Claraval, no Estado de Minas Gerais, e Franca, Patrocínio Paulista e Altinópolis, no Estado de São Paulo. Já o Eletrodo que interligará a EC Xingu será instalado em Anapu, PA, com a Linha de Eletrodo sendo instalada apenas neste município.

### LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O **Mapa de Localização** apresenta a localização geográfica do empreendimento, nos Estados de Pará, Tocantins, Goiás, Minas Gerais e São Paulo.

### OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

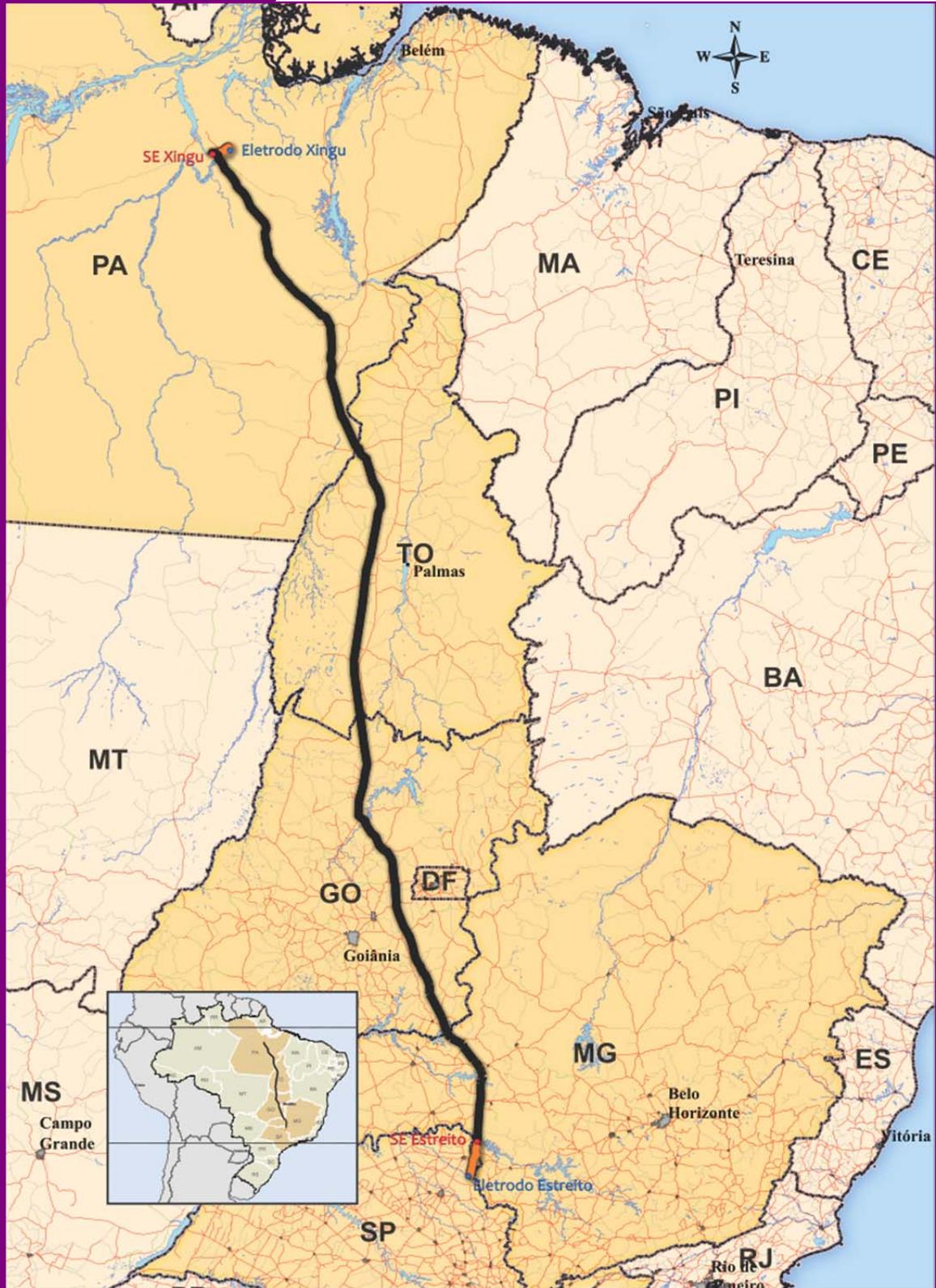
A Usina Hidrelétrica de Belo Monte, em construção na região de Altamira e Vitória do Xingu, no Pará, na sua configuração final, terá capacidade instalada de 11.233 MW, sendo 11.000 MW na casa de força principal e 233 MW na casa de força secundária.

Por se tratar de uma usina hidrelétrica com grande capacidade instalada, com potencial para gerar muita energia, parte da produção durante os meses chuvosos será enviada para os estados das regiões Sudeste e Nordeste, principais consumidores do país.

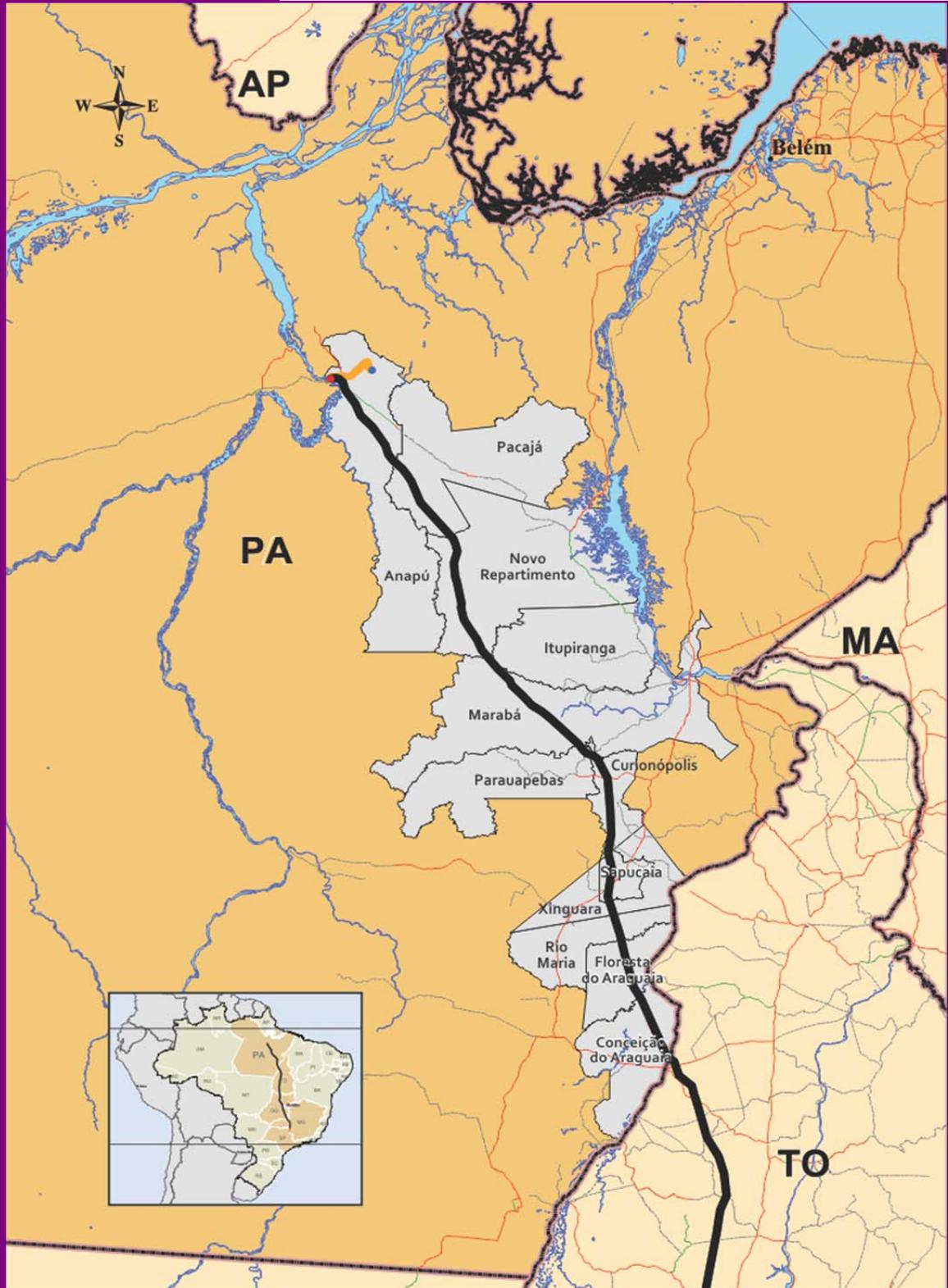
A fim de facilitar e otimizar o escoamento da energia produzida, foram comparadas diversas tecnologias existentes. Por fim, optou-se pelo sistema de Corrente Contínua de  $\pm 800$  kV para reforço à interligação Norte – Sudeste, além de um sistema em corrente alternada de 500 kV como reforço às interligações Norte - Nordeste – Sudeste.

As Instalações Associadas da LT (CC)  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito incluem as Estações Conversoras (EC) Xingu e Estreito, dois Eletrodos de Terra, com suas respectivas Linhas de Eletrodo, com extensões de aproximadamente 46 km (Linha de Eletrodo Xingu) e 74 km (Linha de Eletrodo Estreito), para interligação desses eletrodos às ECs, e sete Estações Repetidoras (ERs).

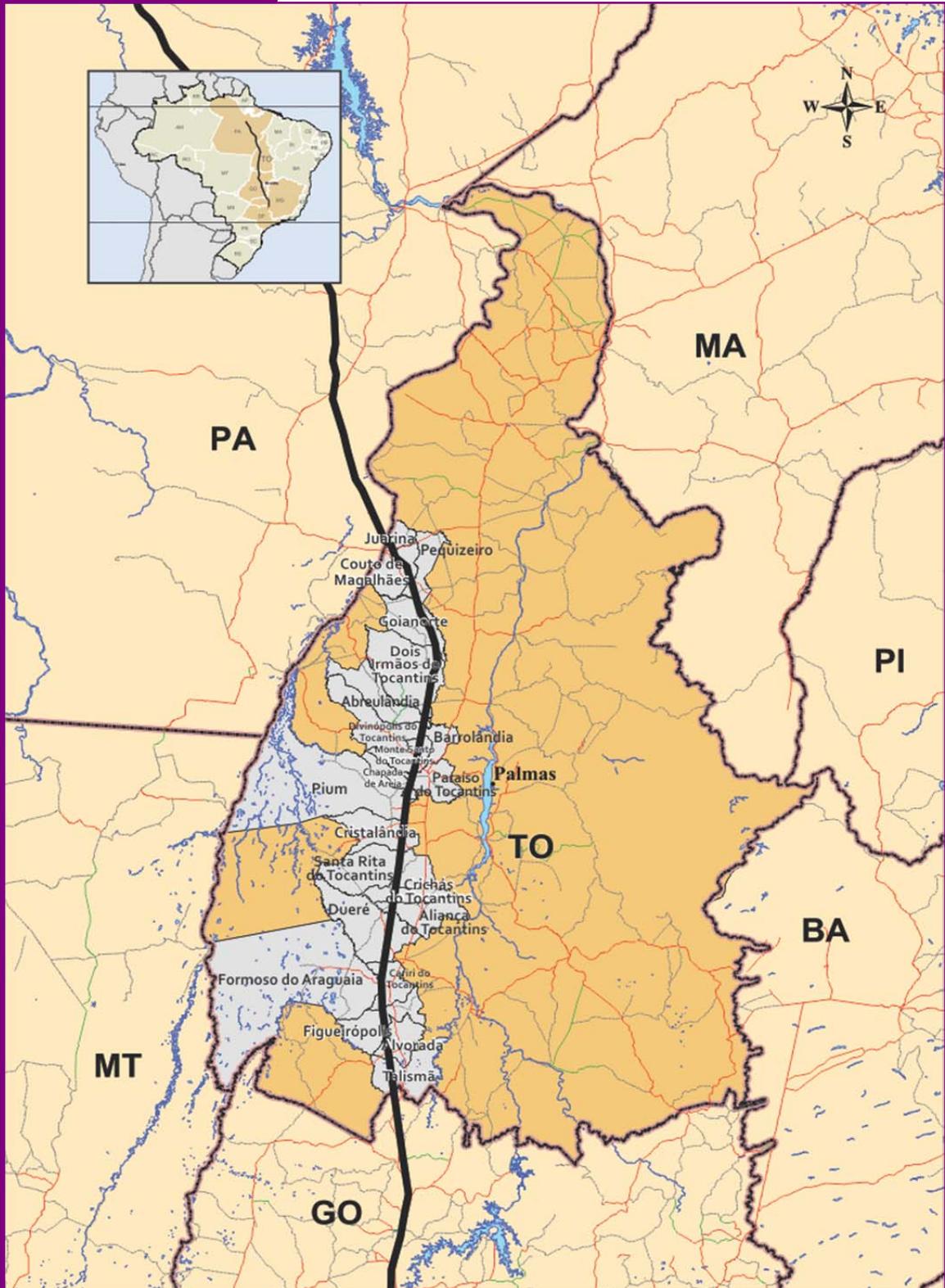
### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



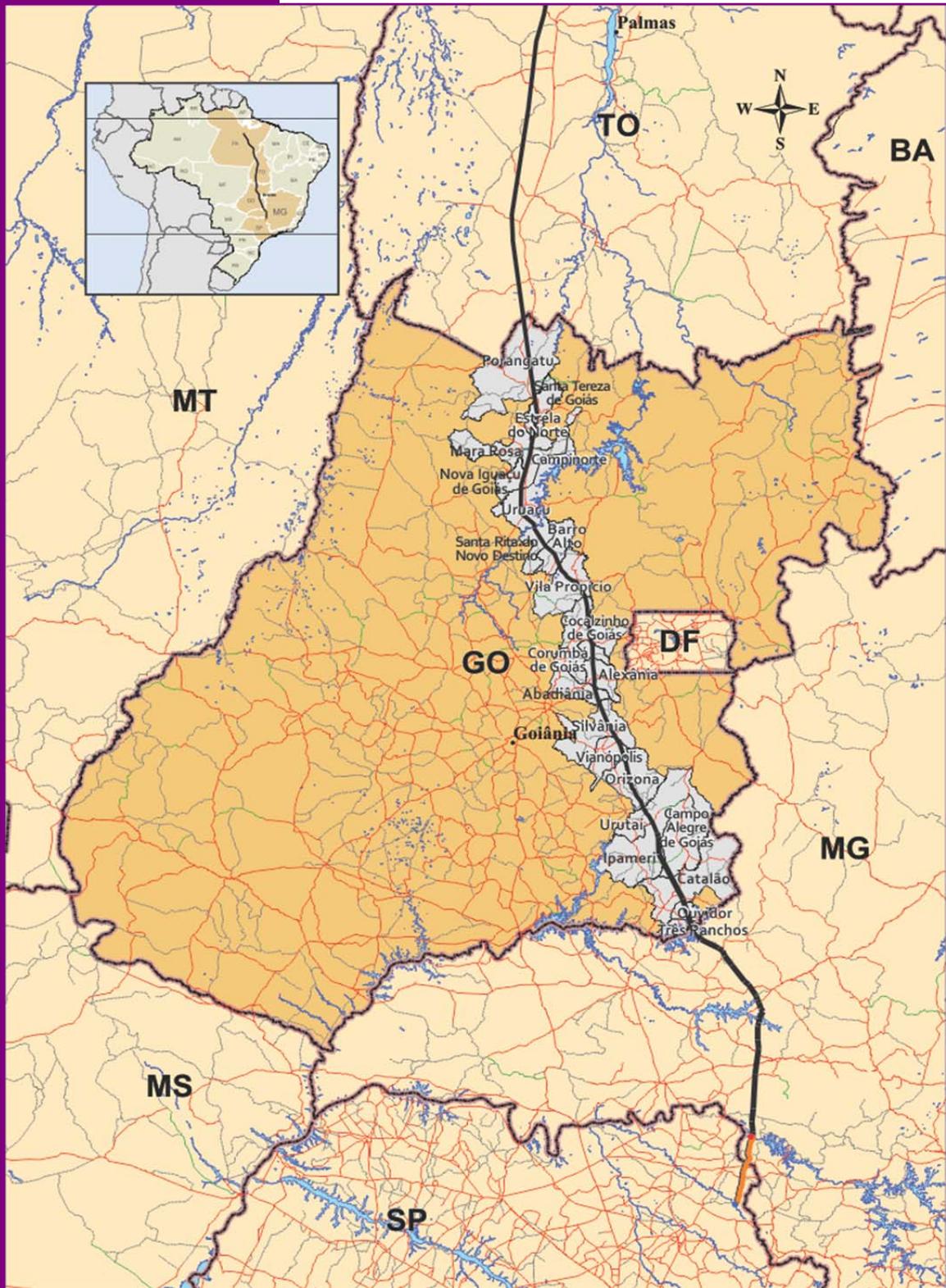
### MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS NO ESTADO DO PARÁ



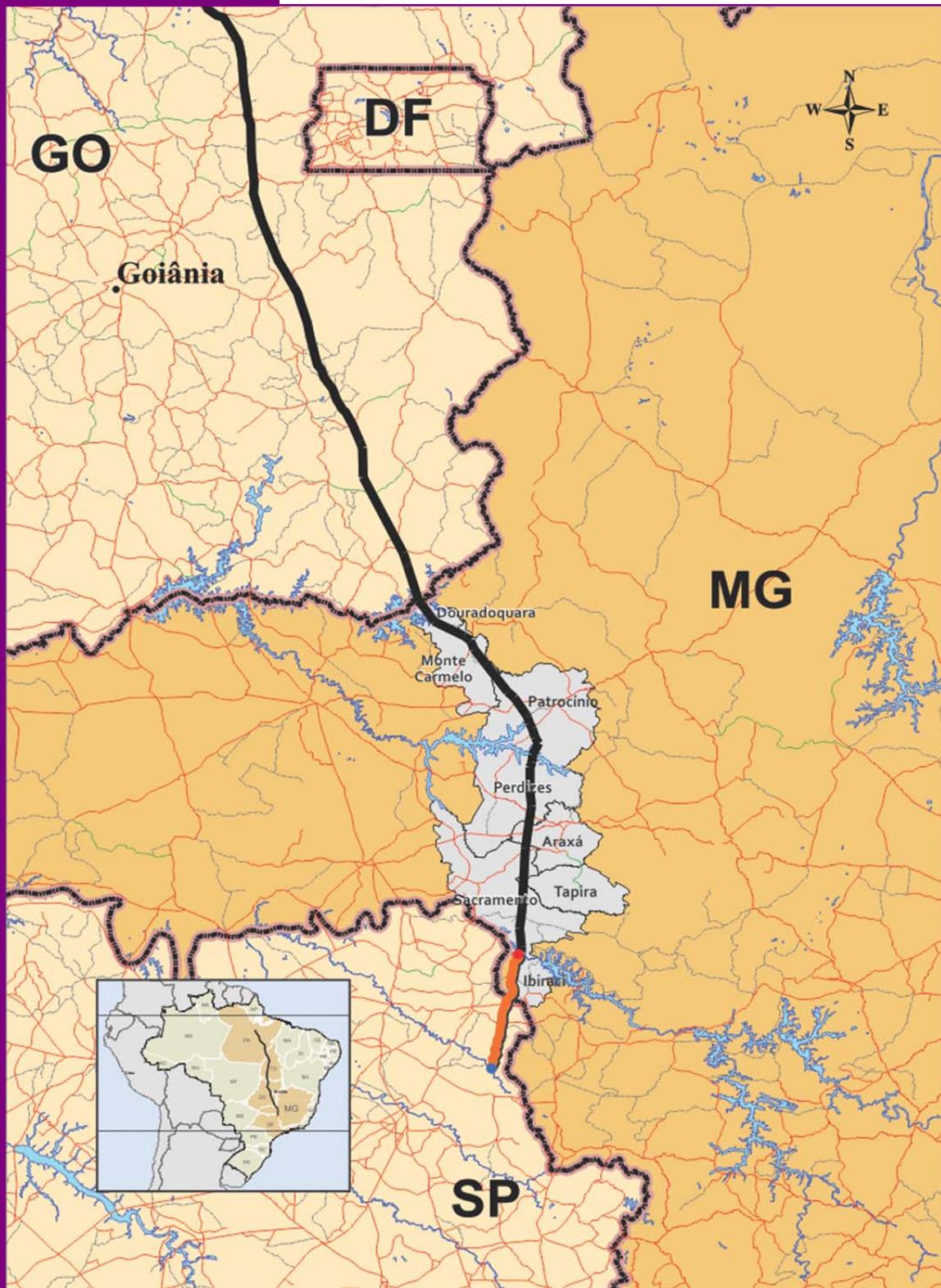
### MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS NO ESTADO DO TOCANTINS



### MUNICIPIOS INTERCEPTADOS NO ESTADO DE GOIAS



### MUNICIPIOS INTERCEPTADOS ESTADO DE MINAS GERAIS



A estratégia de trabalho conjunto com a área de engenharia do empreendedor garantiu que as variáveis ambientais fossem devidamente incorporadas ao projeto de engenharia, interferindo significativamente na seleção do traçado e nos métodos construtivos da alternativa escolhida

Foram avaliadas as interações da implantação e futura operação da LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito e de suas Instalações Associadas com o meio ambiente, por meio da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA). Esse documento permitirá avaliar a viabilidade do empreendimento e a emissão da Licença Prévia (LP), necessária para dar início ao processo de implantação.

### **JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS, ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS**

Do ponto de vista técnico, a implantação da LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito visa a obter melhor desempenho e eficiência em relação à alternativa de transmissão em corrente alternada ou híbrida, pois proporciona menores perdas de energia ao longo do elo CC, bem como um alto grau de confiabilidade e disponibilidade para o Sistema.

Economicamente, a alternativa de transmissão em Corrente Contínua requer menor investimento para implantação, operação e manutenção das instalações, além de ser a mais recomendável na transmissão de grandes blocos de energia a longas distâncias, provendo menores investimentos em equipamentos de potência, especialmente na compensação reativa decorrente da longa distância de transmissão entre as fontes geradoras e as cargas.

Sob o aspecto socioambiental, a utilização de transmissão em Corrente Contínua acarretará menor impacto por utilizar torres mais compactas e de maior altura que as usualmente empregadas em LTs de corrente alternada de mesma classe de tensão.

Nesse contexto, a metodologia de identificação de alternativas procurou garantir que todas aquelas identificadas e tecnicamente viáveis fossem contempladas. A estratégia de trabalho em conjunto com a área de engenharia da BMTE garantiu que as variáveis ambientais fossem devidamente incorporadas ao projeto de engenharia, interferindo significativamente na seleção do traçado e nos métodos construtivos da alternativa escolhida.

Cabe salientar que o empreendimento trará grandes benefícios econômicos e sociais relacionados ao atendimento da demanda de energia elétrica no Brasil, e o aumento da confiabilidade do SIN (Sistema Interligado Nacional), contribuindo para a minimização da probabilidade de ocorrência de apagões.

### **INSERÇÃO REGIONAL (PROJETOS CO-LOCALIZADOS)**

Existem 05 projetos de geração de energia identificados nas proximidades da LT Xingu/Estreito - UHEs Belo Monte, Laguna, Marabá, Maranhão Baixo e Porteiras I.

Também existem 3 projetos de Linhas de Transmissão nos municípios da região – LT Xingu/Altamira, LT Parauapebas/Miracema e LT Tucuruí/Itacaiúnas/Colinas.

## Projetos Co-localizados



Construção da UHE Belo Monte, no rio Xingu



Ferrovia Norte-Sul

Há também um projeto de mineração (ampliação do complexo Carajás - Serra Sul) e projetos de expansão de infraestrutura de transporte (tais como o Derrocamento do Pedral do Lourenço, que permitirá a navegabilidade da hidrovía Araguaia/Tocantins), que formam parte do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).

Encontram-se também na área de influência da LT dois projetos de ferrovias: a Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) e a Ferrovia de Integração Centro Oeste (FICO), ambas parte do PAC.

Também foram identificadas três obras viárias de relevância na região do empreendimento: Lote 02 no KM 306,2 da BR-080/GO em Nova Iguaçu; Lotes 01 e 03 em Uruaçu e Luiz Alves da BR-080/GO; e a BR-155/PA, no trecho Redenção a Marabá.

## CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

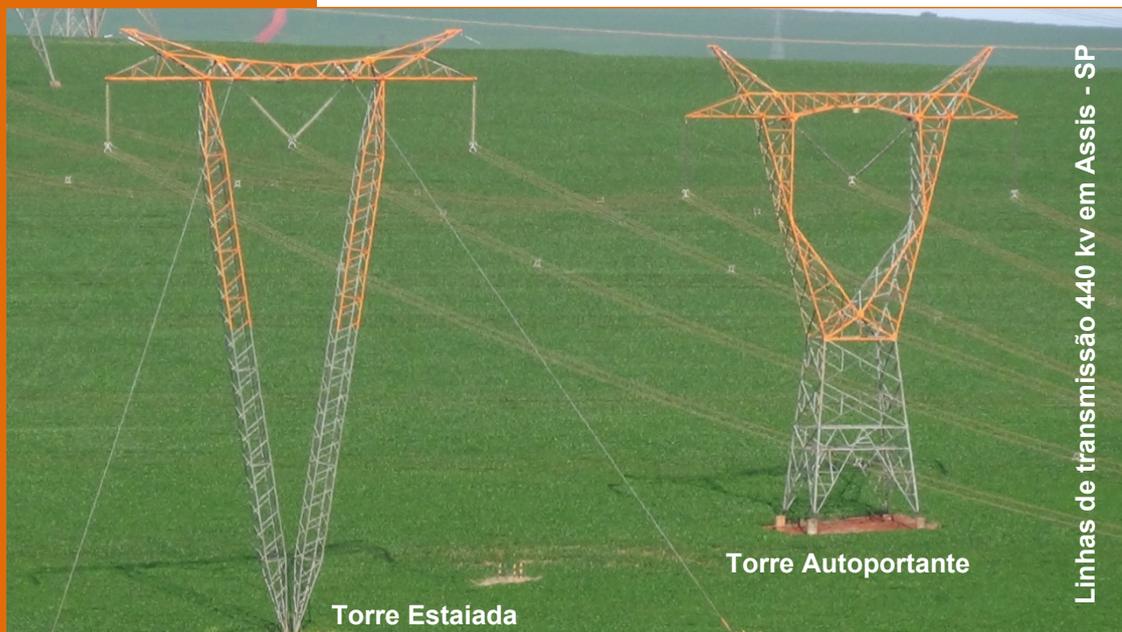
O empreendimento consiste em uma Linha de Transmissão aérea, com extensão total de 2.086,9 km, em CC e tensão de  $\pm 800$  kV, atravessando 65 municípios dos Estados do Pará, Tocantins, Goiás e Minas Gerais. Denominada Linha de Transmissão (LT) CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito, correspondente ao Lote AB do Leilão 011/2013 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

Além da LT, compõem também o empreendimento, no mesmo Lote, as seguintes Instalações Associadas:

- Estação Conversora CA/CC,  $\pm 800$  kV, 4.000 MW, a ser implantada junto à SE Xingu;
- Estação Conversora CA/CC,  $\pm 800$  kV, 3.850 MW, a ser implantada junto à SE Estreito;
- Eletrodo de terra associado à EC de Xingu, distante 35 km da estação;
- Eletrodo de terra associado à EC de Estreito, distante 70 km da estação;
- Linha de transmissão, com extensão de aproximadamente 46 km, para interligação do Eletrodo de terra à EC de Xingu;
- Linha de transmissão, com extensão de aproximadamente 74 km, para interligação do Eletrodo de terra à EC de Estreito;
- Estações Repetidoras 1 a 7

Por se tratar de uma LT de grande extensão, diversas questões técnicas devem ser adotadas para melhorar seu funcionamento. Neste caso, optou-se por Corrente Contínua, tensão de  $\pm 800$  kV e maior distância entre os pontos extremos, visto que quanto maior a tensão, menor a perda de energia ao longo do traçado,

As estruturas metálicas de uma LT servem de suporte para os cabos condutores e para-raios e são dimensionadas para manter os condutores com distâncias apropriadas das partes aterradas, além de suportarem os esforços causados pelos cabos pela ação dos ventos e eventuais curtos-circuitos. Suas dimensões e formas são variáveis e dependem de diversos fatores. Neste projeto serão utilizadas torres Estaiadas e Autoportantes.



As principais características da LT são resumidas na Tabela a seguir.

Tensão nominal	±800 kV
Comprimento total	2.086,9 km
Quantidade de condutores	6 subcondutores por polo, tipo CA, com 1.590 MCM - Coreopsis
Largura da faixa de servidão	100 m (Trechos 1 a 5 – entre Anapu-PA e Uruaçu-GO) 110 m (Trechos 6 a 8 – entre Uruaçu-GO e Ibiraci-MG)
Número estimado de torres	3.749
Vão médio entre torres (m)	550 m (Trechos 1 a 5 – entre Anapu-PA e Uruaçu-GO) 560 m (Trechos 6 a 8 – entre Uruaçu-GO e Ibiraci-MG)
Características das estruturas	Estaiadas (80%) e autoportantes (20%)
Área de limpeza para implantação de cada torre	Autoportante: média de 2.500 m <sup>2</sup> (50 m x 50 m) Estaiada: média de 3.000 m <sup>2</sup> (60 m x 50 m)

Os Sistemas de Transmissão de energia elétrica em Corrente Contínua são mais vantajosos economicamente em relação aos sistemas em corrente alternada, especialmente quando a distância de transmissão é superior a 1.000 km

## FUNCIONAMENTO DE LTS EM CORRENTE CONTÍNUA

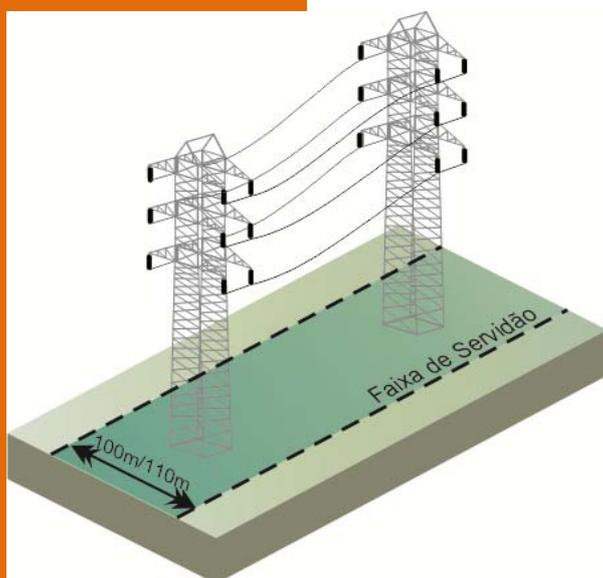
Para o sistema de corrente alternada são necessários três conjuntos de cabos (sistema trifásico) ligando os pontos de transmissão. Já, para o sistema de Corrente Contínua, empregado neste empreendimento, o número necessário de conjuntos de cabos cai para dois, um para cada polo. O sistema de Corrente Contínua pode ainda funcionar somente com um polo, usando o Eletrodo de Terra como retorno.

Além disso, os cabos em corrente alternada necessitariam ser mais grossos do que em Corrente Contínua. As correntes alternadas também exigem a construção de subestações em determinados intervalos, para garantir a transmissão da energia. Nas linhas de Corrente Contínua, as subestações intermediárias não são necessárias, havendo apenas duas, uma em cada extremidade da LT.

O custo de uma LT é basicamente o peso dos materiais utilizados na composição dos cabos, ou seja, o alumínio, o aço e as ligas. Assim, os sistemas de transmissão de energia elétrica em Corrente Contínua são mais vantajosos economicamente em relação aos sistemas em corrente alternada, especialmente quando a distância de transmissão é superior a 1.000 km.

Apesar das vantagens citadas, o sistema em Corrente Contínua apresenta alguns inconvenientes, entre eles a dificuldade na transformação de sua voltagem. Os geradores devem ser de voltagem alternada e, só depois que a voltagem é aumentada através de transformadores, ela é transferida para a transmissão. No local de consumo, a Corrente Contínua é transformada novamente em corrente alternada, para que sua voltagem possa ser reduzida antes da distribuição.

## FAIXA DE SERVIDÃO



A Faixa de Servidão é uma área variável reservada para a passagem de linhas de transmissão, que garante a segurança da LT e das populações que moram próximas dela.

A faixa de servidão da LT foi definida considerando-se o balanço dos cabos condutores devido à ação do vento, o campo elétrico, a radio interferência, o ruído e a posição das fundações. O cálculo da faixa de servidão é definido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por meio da NBR 5.422/85. Dessa forma, foi adotada uma faixa de servidão com largura de 100 a 110 metros, que possibilitará a construção e posterior manutenção desta linha.

Para a construção da LT CC ±800 kV Xingu/Estreito estima-se que serão utilizadas 3.749 torres (estruturas de aço galvanizado), sendo 80% estaiadas e 20% autoportantes

## CARACTERÍSTICAS E DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRUTURAS

Para a construção da LT CC ±800 kV Xingu/Estreito estima-se que serão utilizadas 3.749 torres (estruturas de aço galvanizado), considerando a distância média entre elas de 560 m (nos Trechos 1 a 5 – Anapu-PA a Uruaçu-GO) e de 550 m (nos trechos 6 a 8 – Uruaçu-GO a Ibirici-MG). Do total de torres, 2.999 serão do tipo estaiada (80%) e 750 serão do tipo autoportante (20%). O número final de torres poderá sofrer pequenas alterações, em virtude do detalhamento na fase de elaboração do Projeto Executivo.

As torres estaiadas são mais econômicas por apresentarem apenas uma fundação. No entanto, necessitam de áreas maiores para serem instaladas, devido à fixação dos cabos que as sustentam.

Em contrapartida, as autoportantes podem ser montadas em áreas restritas, mas resultam em maior custo por necessitarem de quatro fundações.

## RESTRIÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os proprietários de terras atravessadas pela LT terão que respeitar as restrições de uso e ocupação do solo na faixa de servidão. São proibidos na faixa os seguintes usos:

- Atividades de silvicultura e agroflorestais com espécies arbóreas exóticas de rápido crescimento (eucaliptos, pinus e teca, entre outras) ou de espécies florestais nativas;
- O plantio de frutíferas de porte alto, como mangueira e abacateiro, por exemplo;
- O plantio de culturas que exijam a utilização de fogo;
- Utilização de aviões para dispersão de fertilizantes ou pesticidas;
- Instalações elétricas e mecânicas (sistema de irrigação por pivô central);
- Aeródromos ou aeroportos;
- Depósitos de materiais inflamáveis;
- Depósito de lixo;
- Áreas recreativas, industriais, comerciais e culturais.

Além dessas restrições, os proprietários devem manter as cercas devidamente seccionadas e aterradas. A construção de quaisquer edificações na faixa de servidão, inclusive instalações zootécnicas, também não é permitida, pois pode comprometer a operação e a manutenção da LT.

## ESTAÇÕES CONVERSORAS

As Estações Conversoras serão construídas ao lado das Subestações existentes, SE Xingu e SE Estreito. Estas estruturas serão ligadas a Linha de Transmissão que será implantada e, a partir delas, novas linhas sairão para alimentar os municípios.

O investimento para a implantação do empreendimento é de R\$ 4,5 bilhões

Espera-se que 40% da mão de obra direta da fase de construção sejam contratados nos municípios mais próximos às obras

Cronograma de implantação do empreendimento prevê a execução das obras no prazo total de 21 meses

## ELETRODOS DE TERRA

O sistema de aterramento das Estações Conversoras será composto por dois Eletrodos de Terra conectados a duas Linhas de Eletrodo, associadas à SE Xingu e à SE Estreito, respectivamente. A função dos Eletrodos de Terra é manter a conexão da transmissão de energia elétrica na eventualidade de perda de um dos dois polos da LT ou da Estação Conversora.

Basicamente, cada Eletrodo de Terra consiste em um determinado número de hastes metálicas que ficam enterradas no solo e conectadas a cabos distribuidores de corrente, instalados no centro de um leito de carvão coque mineral.

A extensão estimada da Linha de Eletrodo da Estação Conversora da SE Xingu é de 46 km. Para a Linha de Eletrodo da Estação Conversora da SE Estreito a extensão será de 74 km.

A Linha de Eletrodo é necessária para a conexão entre a Subestação e a praça de eletrodos.

## INVESTIMENTOS

O investimento total previsto para a implantação do empreendimento é de R\$ 4,5 bilhões (R\$ 2,3 bilhões na LT e R\$ 2,2 bilhões nas ECs, ERs, Eletrodos de Terra e Linhas de Eletrodo).

## MÃO DE OBRA

A quantidade de mão de obra estimada inicialmente para a implantação do empreendimento é de 8.000 trabalhadores diretos e indiretos ao longo de toda a obra. Espera-se que 40% da mão de obra direta da fase de construção sejam contratados nos municípios mais próximos às obras. Os 60% restantes da mão de obra da fase de construção serão compostos por equipes especializadas das construtoras, com recrutamento em outras regiões.

## CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O empreendimento, que corresponde ao Lote AB do Leilão nº 011/2013 da ANEEL, possui, segundo o Edital do Leilão, prazo contratual de 46 meses, envolvendo desde os estudos ambientais até a energização da LT. O prazo de obras previsto é de 21 meses.

Está prevista a implantação de 1 canteiro principal e 3 canteiros auxiliares para os Trechos 1 a 7, e de 2 canteiros principais e 2 auxiliares para o Trecho 8 da LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito

Para cada município foram indicadas 3 alternativas locais para instalação dos canteiros principais, suficientemente distantes dos centros das cidades, a fim de evitar o trânsito de operários, máquinas e materiais nesses locais, reduzindo ao mínimo possível os incômodos à população local

## INFRAESTRUTURAS DE APOIO ÀS OBRAS

### • Canteiros de Obras

As áreas de apoio às obras consistem basicamente de dois tipos de canteiros. O primeiro, de maior porte, é o chamado canteiro principal, onde é prevista a implantação da infraestrutura mais complexa da obra, como alojamentos, escritórios, refeitórios, ambulatórios médicos, depósitos, centrais de fôrma, armação e concreto, entre outros componentes. Esses canteiros devem ter dimensões variadas ao longo do traçado, podendo chegar a até 100.000 m<sup>2</sup> (10 hectares).

O segundo tipo de estrutura de apoio são os canteiros auxiliares, que serão implantados em locais estratégicos em relação às frentes de obra. Eles funcionarão como módulos de apoio itinerantes para o atendimento às necessidades dos trabalhadores e alguns terão áreas de armazenamento de materiais.

Está prevista a implantação de 1 (um) canteiro principal e 3 (três) canteiros auxiliares para os Trechos 1 a 7, e de 2 (dois) canteiros principais e 3 (três) auxiliares para o Trecho 8 da LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito.

Serão utilizados mais dois canteiros para apoio às obras das instalações associadas à LT (Estações Conversoras, Eletrodos de Terra, Linhas de Eletrodo e Estações Repetidoras). Esses canteiros serão instalados nas áreas previstas para as EC Xingu e EC Estreito, junto às Subestações.

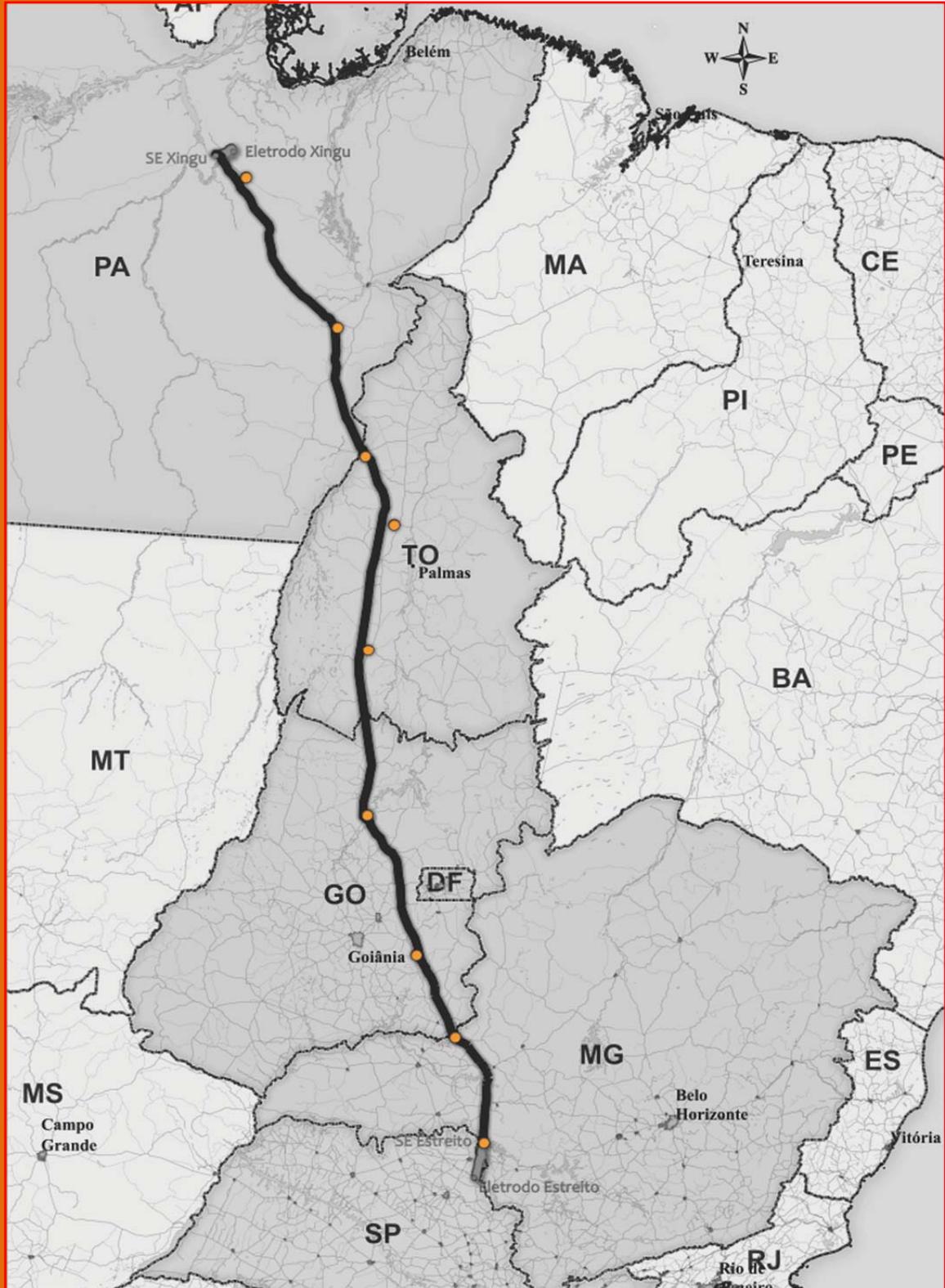
Para a escolha dos municípios que abrigarão os canteiros de obras principais, considerou-se a localização das manchas urbanas em posição mais central, minimizando o trajeto do canteiro às frentes de obra e vice-versa.

Municípios com infraestrutura adequada de telecomunicação, estradas, restaurantes e hospitais, para conforto mínimo e atendimento rápido em casos de emergência aos trabalhadores.

Com base nesses critérios, os municípios listados a seguir foram escolhidos para sediar os 9 (nove) canteiros principais (ver **Mapa - Canteiros de Obra**)

- Trecho 1 – Anapu-PA
- Trecho 2 – Curionópolis-PA
- Trecho 3 – Couto de Magalhães-TO
- Trecho 4 – Miranorte-TO
- Trecho 5 – Gurupi-TO
- Trecho 6 – Uruaçu-GO
- Trecho 7 – Orizona-GO
- Trecho 8 – Douradoquara-MG e Ibiraci-MG

### LOCALIZAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRA PRINCIPAIS



Para cada município foram indicadas 3 alternativas locais para instalação dos canteiros principais, distantes ao menos 2km dos centros das cidades, a fim de evitar o trânsito de operários, máquinas e materiais, reduzindo os incômodos à população local. Municípios onde inicialmente está prevista a instalação de canteiros auxiliares são:

Trecho 1:

- Anapu-PA
- Novo Repartimento-PA (2 canteiros)

Trecho 2:

- Itupiranga-PA
- Marabá-PA
- Sapucaia-PA

Trecho 3:

- Floresta do Araguaia-PA
- Juarina-TO
- Goianorte-TO

Trecho 4:

- Dois Irmãos do Tocantins-TO
- Paraíso do Tocantins-TO
- Dueré-TO

Trecho 5:

- Figueirópolis-TO
- Talismã-TO
- Porangatu-GO

Trecho 6:

- Santa Tereza de Goiás-GO
- Uruaçu-GO
- Cocalzinho de Goiás-GO

Trecho 7:

- Abadiânia-GO
- Silvânia-GO
- Ipameri-GO

Trecho 8:

- Catalão-GO
- Patrocínio-MG
- Araxá-MG

## ESTUDO DE ALTERNATIVAS

A alternativa em Corrente Contínua (CC) é a mais adequada para o Sistema de Transmissão que escoará a energia produzida na UHE Belo Monte, apresentando melhor eficiência técnica, menor custo global e menor impacto ambiental

### ANÁLISE DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

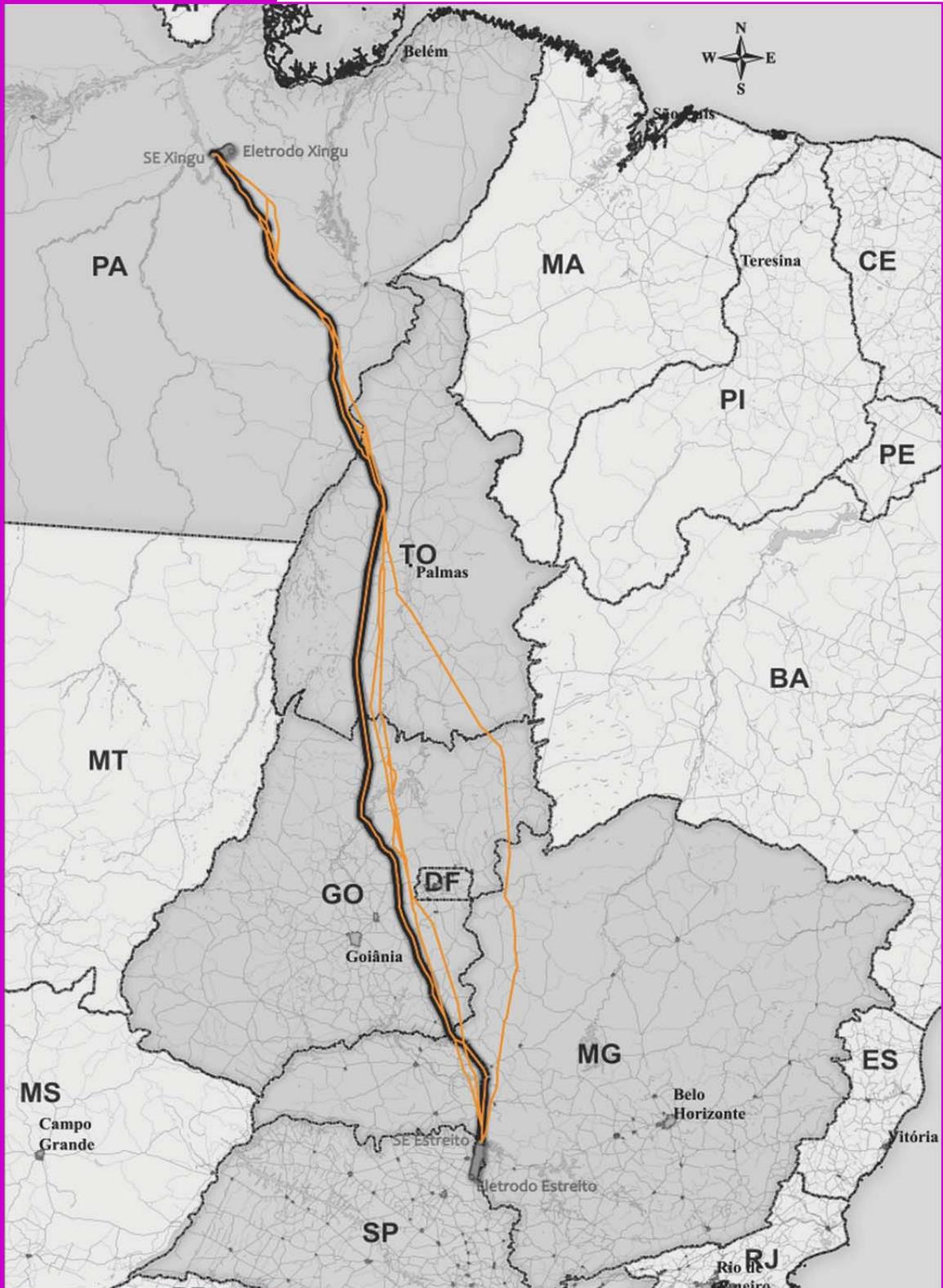
Em função dos grandes blocos de energia e da longa distância entre a fonte geradora, situada no Pará, e o principal centro de consumo do País, a Região Sudeste, os estudos desenvolvidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) indicaram a alternativa em Corrente Contínua como sendo a mais adequada para o Sistema de Transmissão que escoará a energia produzida na UHE Belo Monte, apresentando melhor eficiência técnica, menor custo global e menor impacto ambiental.

Sob o aspecto do menor impacto ambiental, a alternativa de transmissão de energia em Corrente Contínua entre Anapu, PA, e Ibiraci, MG, tem como vantagem principal a necessidade de implantação de um menor número de linhas de transmissão e de apenas duas subestações, uma em cada extremidade da LT.

O estudo de alternativas de traçado para a LT teve início com a identificação das alternativas históricas de traçado. Na sequência, foram identificadas e avaliadas macrodiretrizes de traçado (ver **Mapa de Alternativas de Traçado**), com base em informações gerais e em escala geográfica regional. Essas macrodiretrizes foram formuladas incorporando a estratégia de minimização de impactos ambientais através da identificação de restrições espaciais. Foram avaliadas interferências com Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, Projetos de assentamento, Terras Indígenas, e cavernas. Em um nível maior de detalhe, foram levantadas também interferências com cursos d'água, travessias de várzeas, áreas com geomorfologia desfavorável, fragmentos de vegetação nativa de médio porte, áreas urbanas e de expansão urbana, além de fatores logísticos como a existência de acessos aos traçados estudados, entre outros.

Os estudos para implantação dos Eletrodos de Terra associados à LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito foram realizados em duas etapas. A primeira etapa consistiu no desenvolvimento de um estudo de critérios técnicos a serem atendidos na segunda etapa. Esta, por sua vez, utilizou-se de aspectos geográficos e geológicos da área mais indicada para construção dos Eletrodos de Terra Xingu e Estreito. Também foi necessário estabelecer critérios ambientais para desenvolvimento de alternativas de traçado para as Linhas de Eletrodo que interligarão as Estações Conversoras aos Eletrodos de Terra.

### MAPA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



## ÁREA DE ESTUDO (AE) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área de Estudo foi definida para cada um dos meios

### Meio Físico

A AE da LT intercepta as três maiores bacias hidrográficas brasileiras: do rio Amazonas, do rio Tocantins/Araguaia e do rio Paraná

### Meio Biótico

A AE foi definida como faixa de 10 km para cada lado do eixo da LT para a Fauna e outra faixa de 2,5 km para cada lado do eixo para a Vegetação

### Meio Socioeconômico

A Área de Estudo está constituída pelos territórios dos 71 municípios interceptados pelo traçado da LT e estruturas associadas

O estudo ambiental da região onde será construída a LT Xingu - Estreito foi desenvolvido no EIA com o objetivo de viabilizar a análise dos componentes dos sistemas físico (solos, geologia, relevo, clima, etc.), biótico (plantas e animais) e socioeconômico (população, economia, relações sociais, etc.).

Para viabilizar a integração dos componentes ambientais, os locais foram estudados de forma mais ampla, para depois serem detalhados os aspectos ambientais mais importantes da área onde acontecerá a obra.

A **Área de Estudo (AE)** é a área mais ampla de estudo. Nela é possível entender as relações do meio ambiente com a população..

O solo, as rochas, os rios, o relevo, tudo isso é considerado no estudo do **Meio Físico**. Para tornar a AE para o Meio Físico abrangente, foi estabelecido que ela seria definida a partir das respectivas Otto-Bacias Nível 4 (número de rios que formam o rio principal) interceptadas. Nessa área foram levantados dados secundários (dados retirados de livros já publicados e outros documentos oficiais). Já para o levantamento de dados primários do Meio Físico (dados levantados por meio de trabalhos de campo) foi priorizada uma faixa de 2 (dois) km no entorno da linha, sendo 1 (um) km medido para cada lado dela.

A AE para o **Meio Biótico - Vegetação** consiste em uma faixa de 5 (cinco) km, sendo 2,5 (dois e meio) km medidos para cada lado da LT. Nessa área foram levantados dados secundários. Os levantamentos de dados primários, isto é, os dados coletados em campo, também foram realizados em uma faixa com 2 km de largura no entorno da linha (1 km para cada lado).

A AE para o **Meio Biótico - Fauna**, onde foram levantados dados secundários, constitui-se de uma área com 20 (vinte) km, sendo 10 (dez) km medidos para cada lado do eixo do traçado da LT. Para os levantamentos primários de fauna (em campo, com captura de animais) foram realizadas coletas de campo em 10 (dez) áreas, localizadas em um raio de até 10 km da futura linha, conforme aprovado pelo IBAMA no Parecer Técnico 02001.003449/2014-59 COEND/IBAMA, de 29 de agosto de 2014.

A AE para o **Meio Socioeconômico** constitui-se nos territórios dos 71 municípios interceptados pelo traçado da LT e estruturas associadas. Para esses municípios foram levantados dados secundários de fontes oficiais, com o objetivo de estabelecer o perfil socioeconômico da AE.

**Os levantamentos de dados primários para todos os meios foram realizados dentro da AE**

Foram realizados levantamentos de campo para coleta de dados primários em comunidades localizadas na faixa de 2 km de largura no entorno do traçado preferencial, sendo 1 km medido para cada lado do eixo da linha, com o objetivo de mostrar as principais características da população e seu atendimento em serviços sociais, assim como as atividades econômicas e alguns aspectos da sua evolução recente, buscando apresentar a demografia, relações sociais, econômicas e de ocupação territorial da região, de modo a constituir a base necessária para a avaliação dos impactos ambientais na área.

Foram ainda levantados dados primários junto às comunidades quilombolas localizadas na Área de Estudo, ou seja, dentro dos limites municipais.

A **Área Diretamente Afetada (ADA)** é onde de fato acontecerá a obra. A ADA compreende o espaço que será ocupado pela LT (faixa de servidão de 100 a 110 m), além das áreas das Estações Conversoras e das Estações Repetidoras, e todas as áreas externas à faixa de servidão a serem habilitadas para apoio às obras, como os 9 canteiros principais e os acessos entre esses canteiros e as frentes de obra. Para os eletrodos e linhas de eletrodo, a ADA inclui as praças dos eletrodos, além da faixa de servidão de 10 m das linhas de eletrodo, sendo 5 m para cada lado do eixo.

Para os eletrodos e Linhas de Eletrodo também foram definidas Áreas de Estudo.

A AE para os Meios Físico e Biótico dos Eletrodos e Linhas de Eletrodo foi estabelecida como sendo uma faixa com 2 (dois) km de largura no entorno do traçado preferencial das linhas, sendo 1 (um) km medido para cada lado do eixo das diretrizes. O diâmetro de 2 km também foi traçado no entorno dos Eletrodos, a partir dos seus limites. Para o Meio Socioeconômico, os municípios interceptados já foram incluídos no total de 71 municípios que integra a AE da LT.

Para o levantamento de dados primários dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, foi priorizada uma faixa de 200 (duzentos) m no entorno do traçado das linhas de eletrodo, sendo 100 (cem) m medidos para cada lado do eixo das diretrizes, e 200 m no entorno dos limites dos Eletrodos.

**MEIO FÍSICO**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**





Não existe potencial de ocorrência de cavidade natural subterrânea na área diretamente afetada da LT Xingu/Estreito (faixa de servidão)



Para determinar o potencial paleontológico da área diretamente afetada pela LT Xingu/Estreito foram realizadas atividades de campo e verificados 150 pontos distribuídos pelas diferentes unidades litológicas

O estudo do meio físico busca a inter-relação do relevo, dos solos, das rochas, da água, das descargas atmosféricas e dos ventos. A junção de todos estes elementos busca entender como o meio ambiente se comportará durante a execução das obras da linha de transmissão e das demais estruturas, além de tentar prever quais impactos ambientais podem ocorrer durante e após as obras..

### TERRENOS

O estudo de Terrenos é baseado no cruzamento das informações da geologia, do relevo, do solo, bem como dos rios.

Com base nos estudos, foram avaliadas as características e as fragilidades do relevo, que permitiram diferenciar cinco tipos de terrenos ao longo do traçado da LT: planícies fluviais, superfícies aplanadas, terrenos colinosos, colinosos com morrotes e amorreados.

### SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO

Para a caracterização da suscetibilidade à erosão foram usadas, basicamente, informações sobre as características dos solos e do relevo. A partir destas informações, foram identificados os locais que seriam sujeitos a escorregamentos ou erosões. Esta informação é de grande importância tanto para a obra como para os moradores, pois a perda de solo pode acabar com pastos, plantações e até nascentes.

### ESPELEOLOGIA

A espeleologia é responsável pelo estudo de cavernas. No entorno da linha existem cavidades no trecho do traçado no município de Vila Propício/GO. Foram registradas 24 cavidades, sendo que 16 estão localizadas a uma distância superior a 431 m da linha. No trecho Sacramento/MG foram encontradas 2 cavidades a mais de 450 m do traçado e em Cocalzinho de Goiás/GO foram registradas 26 cavidades a menos de 360 m da LT.

As cavernas identificadas a menos de 250 metros da linha levaram à necessidade de alterações pontuais do traçado.

Depois de todos os estudos serem efetuados e do ajuste no traçado, nenhuma cavidade natural encontra-se a menos de 250 m da LT Xingu/Estreito.

### POTENCIAL PALEONTOLÓGICO

O estudo de fósseis e objetos de povoados antigos é de extrema importância para a construção da linha de transmissão. Para determinar o potencial paleontológico da AE da LT Xingu/Estreito foram realizadas atividades de campo e escavados 150 pontos distribuídos pelas diferentes unidades litológicas.

O estudo estabeleceu as classes de potencial paleontológico e definiu os segmentos da Linha de Transmissão e dos Eletrodos que deverão ser objeto de estudos complementares.

### RECURSOS HÍDRICOS



A AE definida para o meio físico intercepta as seguintes regiões hidrográficas:

- Região Hidrográfica do Rio Amazonas
- Região Hidrográfica do Rio Tocantins/Araguaia
- Região Hidrográfica do Rio Paraná

A LT Xingu – Estreito intercepta um grande número de rios ao longo do seu traçado de 2086,9 km, como mostra a Tabela a seguir.

#### Principais rios interceptados pela LT Xingu/Estreito

Unidade Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Número de Rios Hídricos Interceptados
Amazonas	Xingu	1
	Anapu	9
	Pacajá	11
Tocantins Araguaia	Itacaiúnas	3
	Araguaia	59
	Tocantins	64
Paraná	Paranaíba	56
	Rio Grande	4

As principais travessias terão comprimento que varia entre 10 e 850 m. Existe uma travessia no rio Araguaia que será de cerca de 1.800 m.

Em função de sua grande extensão territorial, o traçado da LT interceptará inúmeras áreas alagadiças. As mais importantes são: Planícies dos rios Itacaiúnas, Sapucaia, riacho Novo, ribeirão Pantanal, Maria, Pau D’Arco, Araguaia, Mato da Banana, Bananal, Surubim, Cana Brava e das Almas.

## NÍVEIS DE RUÍDO

As regiões atravessadas pelo traçado da LT Xingu/Estreito são caracterizadas principalmente por áreas cobertas por vegetação, agricultura e pecuária, sendo poucos os moradores presentes no entorno da obra.

Considerando que as torres serão implantadas com vãos médios de mais de 500 metros, e que a construção das torres não será ao mesmo tempo, e sim em sequência, a perturbação pelo ruído de máquinas e operários será temporária e restrita às áreas próximas às praças de trabalho. Também é importante ressaltar que as obras somente ocorrerão no período diurno, entre 7:00 h e 22:00 h.

Com relação ao ruído gerado, não se espera que o transporte de materiais implique em transtornos à população, uma vez que os canteiros auxiliares serão móveis e sempre instalados nas proximidades ou até mesmo na própria faixa de servidão, e que estes contarão com depósito, de onde serão levados os materiais a serem utilizados nas obras. As viagens para transporte de materiais a partir dos canteiros principais serão em quantidades reduzidas e diluídas ao longo dos 21 meses de obras.

O Projeto Básico da LT Xingu/Estreito prevê que serão gerados durante a operação níveis de ruído da ordem de 42 dB(A). Assim, não se espera que a operação da LT venha a causar incômodo à população limdeira à faixa de servidão.

MEIO BIÓTICO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



O diagnóstico do Meio Biótico consiste na caracterização dos ecossistemas presentes na AE, incluindo as plantas e animais e suas relações.

### COBERTURA VEGETAL

A cobertura vegetal nativa da AE é constituída principalmente por Associações da Floresta Ombrófila Densa Submontana com a Floresta Ombrófila Aberta Submontana, no trecho do Bioma Amazônia; e a Savana Arborizada com Floresta de Galeria e a Savana Gramíneo-Lenhosa com Floresta de Galeria no trecho do Bioma Cerrado. Dentre as áreas com ocupação humana na AE, há grande predomínio da pecuária, tanto nos trechos do Bioma Amazônia como no Cerrado, sobre as áreas com agricultura e vegetação secundária (MMA, 2006 e 2007).



Conforme o Mapa de Biomas do Brasil, a porção norte da AE, no trecho entre a EC Xingu e aproximadamente o rio Araguaia, além de um pequeno trecho no Estado do Tocantins (ao norte da AE), situam-se no Bioma Amazônia ou Amazônico, constituindo cerca de 32% da AE. O restante da AE, que constitui sua maior porção (68%), no trecho entre o rio Araguaia e o Eletrodo Sul, encontra-se no Bioma Cerrado

De forma geral, a construção da LT Xingu/Estreito não criará novas barreiras entre as unidades de vegetação e não está previsto que a dinâmica da paisagem seja alterada pelo empreendimento

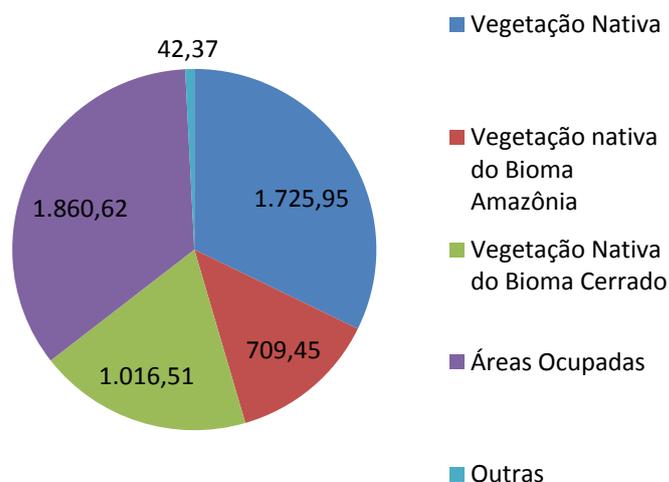
Serão afetados 1700 ha de vegetação nativa (natural e antropizada) nos biomas Cerrado e Amazônia, ao longo do traçado de mais de 2.000 km

O traçado da LT não afetará nenhuma Unidade de Conservação

## USO DO SOLO

Os aspectos relativos ao uso e ocupação do solo foram feitos por meio de mapeamento e informações coletadas em campo. Foram identificados, nos mais de 2.000 km de extensão da futura LT, diferentes graus de intervenção humana, como mostra a Figura a seguir.

### Quantificação da cobertura e uso do solo na Área Diretamente Afetada – ADA (em ha)



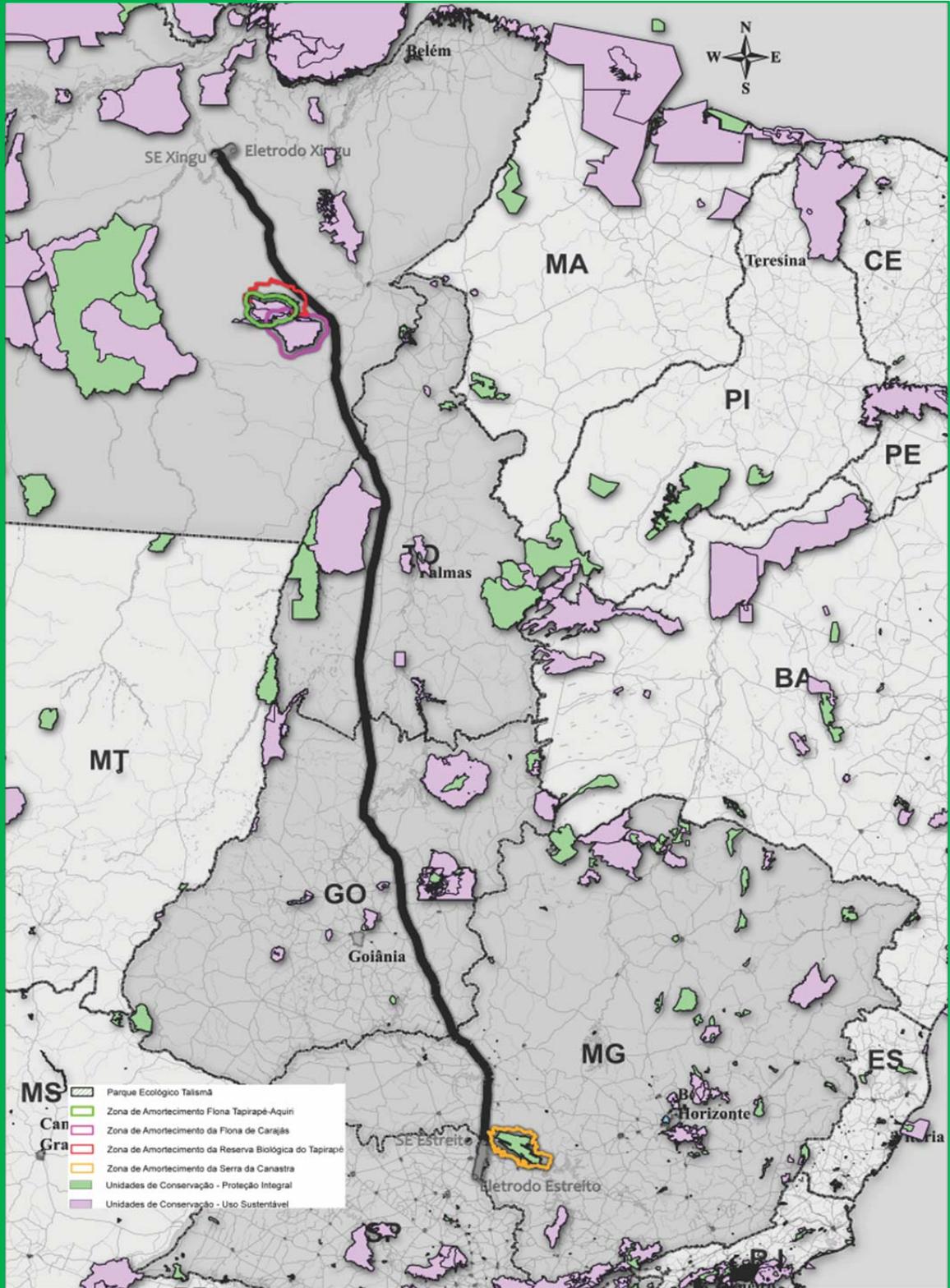
## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)

Conforme se observa no **Mapa de Unidades de Conservação**, existem 10 Unidades de Conservação (UC) próximas ao empreendimento, sendo quatro pertencentes ao grupo de Proteção Integral (duas federais, uma estadual e uma municipal) e seis pertencem ao grupo de Uso Sustentável (quatro federais e duas estaduais).

O Estado do Pará concentra o maior número de Unidades de Conservação no entorno do empreendimento, com quatro UC a menos de 50 km do empreendimento.

O traçado da LT não intercepta diretamente nenhuma UC. Apenas a Zona de Amortecimento da ReBio do Tapirapé é tangencialmente interceptada em trecho de 16 km.

MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Para a coleta de animais ao longo da linha de transmissão, foram implantadas e amostradas 10 Zonas Amostrais

### FAUNA ASSOCIADA

Para todos os grupos de vertebrados terrestres foram aplicadas metodologias chamadas invasivas (armadilhas de interceptação e queda, redes de neblina, entre outras), e foram coletados espécimes em campo para posterior identificação. Para isso foi obtida a Autorização N° 519/2014 (Processo 02001.001182/2014-65) junto ao IBAMA, válida até 26 de setembro de 2015.



Falsa coral (*Siphlophis compressus*)

Para os répteis e anfíbios (herpetofauna), a campanha registrou 152 espécies (75 anfíbios e 77 répteis).



Kambô (*Phyllomedusa bicolor*)

Foram registradas 541 espécies de aves, distribuídas em 75 Famílias e 28 Ordens. Esta riqueza expressiva deve-se, principalmente, à extensão da linha que corta os biomas do Cerrado e da Amazônia, chegando até em áreas próximas à transição com a Mata Atlântica, no Estado de Minas Gerais. Foram registradas 29 espécies com relevância para conservação.



Chora-chuva (*Monasa nigrifrons*)



Bugio (*Allouata belzebul*)

No caso dos mamíferos, a campanha de levantamento da LT Xingu/Estreito registrou 560 espécies de médio e grande porte (24 famílias e 9 ordens) .



Cuíca (*Micoureus demerarae*)

A lista final de pequenos mamíferos computou 43 táxons, sendo 15 da ordem Didelphimorphia (marsupiais) e 23 da ordem Rodentia. Deste total de táxons, 27 puderam ser identificados até o nível de espécie.



Morcego (*Dermanura gnoma*)

O levantamento de morcegos realizado na área de estudo da LT Xingu/Estreito permitiu o registro de 52 espécies, distribuídas em 6 famílias distintas. Não foram registradas espécies classificadas com algum grau de ameaça de extinção nas listas nacionais (BRASIL, 2003) e internacionais consultadas (CITES, 2014 e IUCN, 2014).

MEIO  
SOCIOECONÔMICO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



Para compreender a situação socioeconômica dos 65 municípios que serão cortados pela LT Xingu/Estreito foi realizado um estudo para estabelecer o perfil dos municípios, com atenção para as principais características da população, as atividades econômicas e seu atendimento em serviços sociais..

### DEMOGRAFIA

Segundo dados do IBGE<sup>1</sup>, em 2013, a população total estimada para a Área de Estudo era de 1.706.159 habitantes.



### SAÚDE

Alguns indicadores permitem avaliar o perfil municipal em relação à existência de recursos básicos para atendimento na saúde.

No Pará existem 5.683 estabelecimentos de saúde, sendo 186 em Parauapebas.

No Tocantins verifica-se a presença de 291 estabelecimentos. Nos Municípios atravessados pela linha em Goiás foram contadas 342 unidades voltadas para saúde.

Os municípios que mais apresentam unidades são Araxá (151) e Patrocínio (148), ambas em Minas Gerais.

Na área do Eletrodo no estado de São Paulo, o principal polo de saúde se localiza no município de Franca.

### SANEAMENTO BÁSICO

Apenas 46% dos municípios dentro da AE no estado do Pará tinham água encanada. Em Minas Gerais, o número de residências chega a 97%,

Em relação ao esgotamento sanitário, somente 7% das residências do Pará eram atendidas, em Goiás 42%, Minas Gerais 96% e São Paulo, 99%.





## TRANSPORTE

De forma geral, no estado do Pará, a LT passará próximo ou interceptará três rodovias federais (incluindo a Transamazônica) e três rodovias estaduais.

No Tocantins, o traçado se aproximará ou transporá doze rodovias estaduais e duas federais. Em Goiás quatro rodovias federais e 16 estaduais.

Na AE existem também mais de 30 aeroportos nacionais e internacionais, assim como aeródromos e campos de pouso.

Entre as ferrovias existentes nas proximidades do traçado da LT, pode-se citar a EFC – Estrada de Ferro Carajás. A Ferrovia Norte-Sul, e a FCA – Ferrovia Centro-Atlântica.

## EDUCAÇÃO

Nos municípios do Pará, na AE, havia, em 2012, 1.266 escolas, sendo a maior parte de ensino fundamental. Em Tocantins, o número de escolas era 348.

A distribuição das escolas pelos diferentes níveis de ensino existentes nos municípios da Área de Estudo em Goiás, em 2012, era de 516 escolas. Em Minas Gerais esse o total de escolas era 255 (122 fundamental, 42 médio e 91 infantil).

Na área do Eletrodo, em São Paulo, o número de escolas era de 303, sendo 128 escolas (42,2% do total) de ensino fundamental, 17,5% (53 escolas) de ensino médio e 40,3% (122 escolas) de educação infantil.



## EMPREGO

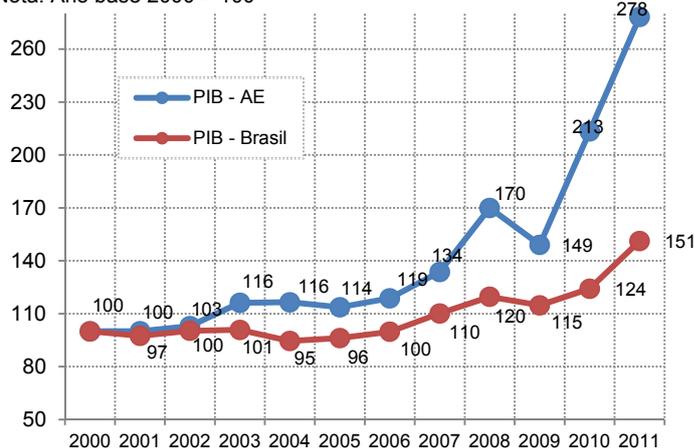
A AE apresenta um contingente de mais de 1 milhão de pessoas em idade ativa (população acima de 10 anos e mais), em 2010, sendo que 57,6% (mais de 710 mil) correspondem às pessoas economicamente ativas (população entre 10 e 65 anos). Destas pessoas, 93% estão ocupadas, o que corresponde a 663.660 pessoas com trabalho.

## ATIVIDADES ECONÔMICAS

Na caracterização da estrutura produtiva da AE foram levantados indicadores econômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB).

### Evolução do PIB da AE e do Brasil (2000 – 2011)

Nota: Ano base 2000 = 100



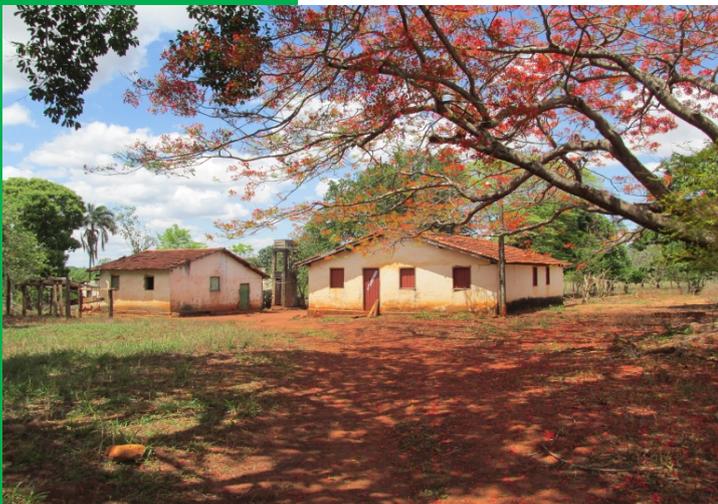
No gráfico nota-se um declínio das atividades econômicas em 2009 e um avanço expressivo após este ano.

O PIB da AE é impulsionado pelos setores secundário (industrial) e terciário (comércio e serviços), que representam 53% e 31% respectivamente. A participação do PIB total da AE concentra-se nos municípios do Pará, principalmente em Parauapebas e Marabá. Em Goiás e Minas Gerais destaca-se o setor primário (agropecuária), que representam juntos 70% na AE.

## COMUNIDADES QUILOMBOLAS

As comunidades que foram identificadas pela Fundação Cultural Palmares na área de estudo foram:

- **Comunidade Antonio Borges** - município de Barro Alto (GO) – com certificação datada de 09/12/2008.
- **Comunidade Fazenda Santo Antônio da Laguna** – município de Barro Alto (GO) – com certificação datada de 13/12/2006.
- **Comunidade Pombal** – município de Santa Rita do Novo Destino (GO) - com certificação datada de 25/04/2006 (**Foto 4.3.I**).
- **Comunidade Balbino dos Santos** - município de Santa Rita do Novo Destino (GO) - com certificação datada de 24/09/2014.
- **Comunidade Almeidas** - município de Silvânia (GO) - com certificação datada de 25/05/2005.
- **Comunidade João Borges Vieira** – município de Uruaçu (GO) - com certificação datada de 05/05/2009.
- **Comunidade Tomás Cardoso** – município de Goianésia (GO) - com certificação datada de 05/05/2009.



Para a Comunidade Pombal, cuja área foi delimitada pelo INCRA e que se encontra a menos de 5 km do traçado da LT, foi feito um levantamento antropológico completo, conforme determina a Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011, em seu ANEXO III-C, Termo de Referência para o Componente: Terra Quilombola.

### COMUNIDADES INDÍGENAS

Nenhuma Tribo Indígena (TI) é interceptada pelo traçado da LT Xingu/Estreito, nem suas áreas de influência de 8 e 5 km estabelecidas pela Portaria Interministerial nº 419/2011, (ver **Mapa de Terras Indígenas**).

### BENS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO E HISTÓICO



Em conformidade com a legislação federal para o Patrimônio Arqueológico foi realizado um Diagnóstico Arqueológico Interventivo do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural para a LT Xingu/Estreito.

Os trabalhos realizados identificaram um universo de 43 bens culturais, sendo 11 sítios arqueológicos, 10 áreas de ocorrência arqueológica e 22 áreas de interesse histórico – arqueológico.

### RECURSOS MINERAIS

Existem próximas à faixa de servidão da LT 329 processos ativos, sendo que na sua maioria (138 processos) encontram-se na fase de requerimento de pesquisa e autorização de pesquisa (171 processos). Apenas 6 processos encontram-se na fase de concessão de lavra.



## AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

### MÉTODO DE ANÁLISE DE IMPACTOS

Todos os novos empreendimentos provocam alterações ambientais. Estas alterações podem ser positivas ou negativas, sejam elas para o meio ambiente ou para as populações próximas.

Para minimizar os efeitos negativos e potencializar os positivos, é feita uma análise de impacto ambiental. Esta análise busca identificar e avaliar todas as mudanças possíveis, facilitando a tomada de decisões para a minimização dos efeitos negativos e potencialização para os positivos.

Para quantificar e qualificar estes impactos no ambiente são estudados os meios físico, biótico e socioeconômico, incluindo solos, recursos hídricos, qualidade do ar, vegetação, fauna, infraestrutura física e social das áreas do entorno da futura linha de transmissão, proximidade com população para avaliar se há afetação da qualidade de vida, paisagem, entre outros.

Para estudar as mudanças é necessário prevê-las nas 3 fases da obra:

- Durante o planejamento das obras;
- Durante a execução das obras;
- Durante a operação da LT.

## AÇÕES IMPACTANTES

As ações que causam impactos positivos e negativos no projeto são:

### FASE DE PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO PARA AS OBRAS:

- *Divulgação do empreendimento:* as notícias sobre a concessão e construção da LT podem gerar expectativas positivas e negativas.
- *Estruturação operacional inicial:* atividades preliminares às obras propriamente ditas.
- *Recrutamento e contratação de mão de obra:* essa ação pode ser positiva, se considerar a possibilidade de uso da mão de obra local, ou negativa se considerar o aumento do uso dos serviços urbanos.

### Fase de Construção:

- *Mobilização de áreas de apoio:* definição dos locais dos canteiros de obras para os 8 (oito) trechos em que será dividida a obra da LT.
- *Negociação com os proprietários e posseiros e liberação da faixa de servidão:* negociações necessárias para a liberação da faixa de servidão da LT e das Linhas de Eletrodos.

- *Remoção de vegetação e limpeza do terreno:* é a retirada da vegetação para início das obras.
- *Demolição de edificações:* remoção das interferências, verificadas na fase dos estudos, na fase de detalhamento do projeto.
- *Abertura de caminhos de serviço:* para que as máquinas possam ter acesso às obras ou às áreas de apoio (bota-foras, jazidas, etc.) pode ser necessária a utilização de estradas provisórias e construção de novas vias.
- *Fluxos de veículos, equipamentos e trabalhadores para as frentes de trabalho:* transporte dos materiais, equipamentos e trabalhadores necessários às obras de construção da LT e Instalações Associadas.
- *Execução de terraplenagem nas áreas das Estações Conversoras:* execução de terraplenagem para conformação e nivelamento do terreno para implantação dos seus componentes.
- *Escavações e implantação de malhas de aterramento nas áreas das Estações Conversoras:* aterramento comumente utilizado em instalações elétricas de grande porte, sendo composto por uma malha reticulada enterrada formada por cabos de cobre interligados e dispostos horizontalmente na subestação.
- *Implantação de sistema de estivas:* acessos provisórios implantados com material do desmatamento realizado no próprio local, e que são utilizados durante um curto período de tempo.
- *Execução das fundações das torres:* movimentação de terra no local de implantação das torres.
- *Montagem das torres e postes de concreto:* as estruturas metálicas das torres serão montadas, peça por peça e/ou por seções pré-montadas no solo, nas praças de montagem preparadas ao longo da faixa de servidão.
- *Lançamento dos cabos:* O lançamento dos cabos ocorrerá somente na faixa de lançamento, de forma a evitar intervenções em áreas adicionais.
- *Implantação das hastes de cobre dos eletrodos:* escavação das valas para implantação da camada de carvão, instalação das hastes e interligação das mesmas através de cabos na superfície.
- *Operação dos canteiros de obra e depósito de materiais:* refere-se ao dia-a-dia da operação dos canteiros, onde pode ocorrer geração de resíduos, efluentes líquidos (esgoto doméstico). Nas áreas industriais pode ocorrer vazamento de produtos perigosos e também o lançamento de poluentes na atmosfera.

## COMPONENTES AMBIENTAIS

- *Desativação de instalações provisórias:* é a remoção de canteiros de obra, oficinas, usinas de asfalto, que não serão necessárias para operação da LT.
- *Desativação de acessos:* aqueles acessos que foram construídos durante as obras também deverão ser fechados no final, com recuperação da área.
- *Desmobilização de mão de obra:* após a conclusão das obras a mão de obra será diminuída, ficando apenas aquela necessária à operação e manutenção da LT.

### Fase de Operação:

- *Operação da LT:* O potencial impactante da operação da LT está associado aos benefícios gerados pelo escoamento do excedente de energia gerado pela UHE Belo Monte à Região Sudeste, grande centro consumidor, o que representará reforço e aumento da confiabilidade do SIN.
- *Manutenção rotineira e reparação emergencial do sistema:* engloba um conjunto de serviços executados de forma permanente, com o objetivo de garantir a incolumidade pública, a integridade das estruturas físicas e o bom desempenho operacional do sistema, dos quais merecem destaque a limpeza seletiva da faixa de servidão, a inspeção das torres e cabos e a integridade das hastes de aterramento do eletrodo.

As partes ambientais que podem ser afetados pelas ações impactantes são:

### Componentes do Meio Físico:

- Recursos hídricos superficiais
- Solos / Relevo
- Qualidade do Ar
- Patrimônios Paleontológico e Espeleológico

### Componentes do Meio Biótico:

- Cobertura Vegetal
- Fauna

### Componentes do Meio Socioeconômico:

- Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes (estradas rurais, vicinais, ruas e avenidas em trechos urbanos)
- Estrutura Urbana (refere-se aos centros de serviço, polos industriais e propriedades rurais, os quais fazem parte dos municípios)
- Infraestrutura Física e Social (redes de esgoto, água, fibra óptica, entre outros)

- Atividades Econômicas (atividades de comércio, indústria, plantio agrícola, que podem servir de insumo às obras de construção e operação da LT)
- Qualidade de Vida (refere aos incômodos que podem ser causados à população do entorno e também os aspectos positivos)
- Finanças Públicas (refere-se à situação das receitas e despesas fiscais nos municípios, estados e governo federal)
- Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
- Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas

## IMPACTOS AMBIENTAIS

### Impactos no Meio Físico

A análise exaustiva de impactos realizada permitiu, ao cruzar os dados das ações que causam impacto com as partes do meio ambiente que podem ser impactadas, a identificação de um total de 58 impactos potenciais, os quais estão listados a seguir:

#### Impactos no Meio Físico:

##### Impactos nos Recursos Hídricos

###### 1.01 - Aumento da Turbidez dos cursos d'água

O aumento da turbidez da água superficial decorre de algumas das principais ações impactantes relacionadas às obras, como a remoção da vegetação na faixa de servidão e nas ECs.

###### 1.02 - Assoreamento de Cursos D'água

O assoreamento poderá decorrer do aumento do material sólido além da capacidade de transporte do rio.

###### 1.03 - Alteração do risco de contaminação das drenagens

Na fase de construção, vazamentos durante a operação de centrais de concreto, oficinas e depósitos de produtos e resíduos perigosos nos Canteiros, podem provocar a contaminação das drenagens.

##### Impacto nos Terrenos (relevo e solos)

###### 2.01 - Alteração do relevo, instabilização de encostas e indução de processos erosivos

Resulta da alteração na dinâmica superficial dos terrenos pelas obras, podendo induzir novos processos ou intensificar processos erosivos existentes.

###### 2.02 - Alteração do Risco de Contaminação do Solo

Vazamentos de produtos perigosos e/ou tóxicos ou de outros tipos de efluentes que contenham contaminantes (esgoto sanitário, por exemplo), podem contaminar, além das águas (1.03), também o solo.

## Principais Medidas e Programas – Meio Físico

### Impacto na Qualidade do Ar

#### 3.01 - Alteração na qualidade do ar nas frentes de obra durante a construção

A suspensão de poeira está relacionada à limpeza do terreno, à movimentação de terra (fundações das torres, e terraplenagem nas ECs, áreas de apoio e implantação de acessos) e à circulação de veículos em estradas não pavimentadas.

#### 3.02 - Alteração na qualidade do ar durante a mobilização e operação dos canteiros

A alteração da qualidade do ar em função da mobilização e operação de canteiros está associada principalmente às emissões atmosféricas causadas por geradores de energia, veículos em constante movimentação, centrais de concreto, entre outros.

### Impacto Patrimônio Arqueológico e Espeleológico

#### 4.01 - Risco de Interferência em Cavidades Naturais

A interferência em cavidades naturais subterrâneas pode decorrer das intervenções nos terrenos, incluindo escavações para as fundações das torres e a terraplenagem nas ECs e durante a melhoria ou abertura de acessos.

#### 4.02 - Risco de Interferência em Depósitos Fossilíferos

Intervenções em Depósitos Fossilíferos podem ocorrer também associadas às escavações para as fundações das torres e na terraplenagem nas ECs e nos acessos.

### Principais Medidas e Programas para os impactos no Meio Físico:

#### P.01 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto

- ✓ Planejamento das Áreas de Apoio
- ✓ Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço

#### P.02 - Plano Ambiental da Construção (PAC)

- ✓ Subprograma de Adequação Ambiental dos Procedimentos Construtivos
- ✓ Subprograma de Gerenciamento de Tráfego para a Construção
- ✓ Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores
- ✓ Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

#### P.03 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

#### P.04 - Programa de Reposição Florestal

- ✓ Desenvolvimento das Ações de Reposição Florestal

## Impactos no Meio Biótico

- P.06 - Programa de Gestão Ambiental da Fase de Construção*
- ✓ Programação Conjunta das Atividades da Obra
  - ✓ Supervisão, Monitoramento e Documentação Ambiental das Obras
- P.11 - Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural, Paleontológico e Espeleológico*
- ✓ Subprograma de Monitoramento e Salvamento Paleontológico
- P.17 - Programa de Gestão Socioambiental da Operação*
- ✓ Treinamento Ambiental da Equipe de Manutenção
  - ✓ Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais
  - ✓ Gestão de Resíduos
  - ✓ Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação

### Impactos no Meio Biótico:

#### Impactos na Vegetação

- 5.01 - Redução da cobertura vegetal e/ou habitats*  
A supressão da vegetação das áreas do empreendimento é uma das principais ações impactantes da fase construtiva, e que resultará na redução da cobertura vegetal nativa, e na perda de germoplasma e de habitats para a fauna silvestre.
- 5.02 - Redução da população de indivíduos de espécies protegidas e/ou ameaçadas de extinção*  
Apesar da otimização das intervenções sobre vegetação, as obras envolverão a supressão de formações vegetais nativas originais em variados níveis de conservação e formações secundárias dos Biomas Amazônia e Cerrado.
- 5.03 - Fragmentação e/ou alteração da conectividade entre remanescentes de vegetação nativa adjacente*  
A implantação e operação segura da LT, além dos eletrodos, linhas de eletrodo e novos acessos, levará à necessidade de supressão de vegetação nativa, o que, em algumas situações, poderá ocasionar a segmentação ou fragmentação de remanescentes de vegetação.
- 5.04 - Alteração da vegetação remanescente adjacente em virtude do efeito de borda*  
A supressão de vegetação nativa criará novas bordas nas formações remanescentes, expondo porções que antes se encontravam mais protegidas no seu interior. Dependendo das características dessa vegetação, a criação de novas bordas pode causar alterações na estrutura e composição (chamado “efeito de borda”).

## Principais Medidas e Programas – Vegetação

### 5.05 - Ampliação do risco de ocorrência de incêndios na vegetação remanescente adjacente

O risco de incêndios está relacionado ao maior trânsito de máquinas, equipamentos e trabalhadores em áreas de vegetação nativa. Durante a operação do empreendimento existe a possibilidade remota de incêndios provocados por descargas elétricas acidentais.

### 5.06 - Risco de indução da exploração da vegetação remanescente adjacente com a criação ou melhoria de acessos terrestres

A abertura ou melhoria de acessos para as obras pode permitir o acesso de terceiros às áreas com vegetação nativa. A própria faixa de servidão poderá ser aproveitada como via de penetração nestas formações vegetais.

### 5.07 - Inibição da regeneração secundária da vegetação nativa na faixa de servidão na operação da LT

Na operação é necessária a roçada de manutenção frequente da vegetação nativa regenerante nas áreas das torres e nas faixas sob os cabos, de forma a mantê-la com altura que não coloque em risco as estruturas e os cabos condutores. Também será necessária a poda e o corte seletivo de exemplares arbóreos fora destas áreas, mas que constituem algum risco e a roçada de manutenção de novos acessos abertos em meio à vegetação nativa e que continuarão em uso.

**Principais Programas** cujas medidas são voltadas para os impactos na **vegetação**:

*P.01 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto*

*P.02 - Plano Ambiental da Construção (PAC)*

*P.03 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)*

*P.04 - Programa de Reposição Florestal*

*P.06 - Programa de Gestão Ambiental da Fase de Construção*

*P.08 - Programa de Educação Ambiental*

*P.12 - Programa de Conservação da Flora*

*P.15 - Plano de Compensação Ambiental*

*P.17 - Programa de Gestão Socioambiental da Operação*

## Impactos na Fauna

### 6.01 - Redução de área de vida para espécies da fauna local

Dependendo do grupo faunístico, a supressão da vegetação e alteração dos habitats poderá atuar com maior ou menor intensidade. Fragmentos florestais de maior tamanho podem ser uma matriz de populações silvestres e tendem a apresentar maior biodiversidade faunística que os menores.

## Principais Medidas e Programas – Fauna

### 6.02 - Afugentamento de fauna durante a construção

O aumento do ruído local pela movimentação das máquinas e circulação de trabalhadores poderá induzir o deslocamento, para regiões adjacentes, de diversas espécies da fauna de vertebrados presentes no entorno das obras. Isso alterará os hábitos das espécies, gerando uma mudança nos padrões de ocupação dos micro-ambientes disponíveis.

### 6.03 - Aumento do risco de caça

O aumento de trabalhadores nas frentes de obras pode contribuir para o aumento da pressão de caça, principalmente nas áreas mais preservadas. A abertura de caminhos de serviço também poderá contribuir para estimular a caça, inclusive pela população do entorno, devido à facilitação do acesso.

### 6.04 - Acidentes com a fauna terrestre durante a construção

Os acidentes com a fauna podem ocorrer durante as atividades de escavação para as fundações das torres e supressão de vegetação, e também pelo aumento do tráfego relacionado às obras.

### 6.05 - Aumento do risco de acidentes com avifauna na operação

Na fase de operação, aumenta o risco de colisão de espécimes de aves com os cabos e torres da LT.

### 6.06 - Atração da fauna sinantrópica durante a construção

A presença de animais sinantrópicos e oportunistas como cachorros, gatos, pombos, ratazanas pode aumentar nas áreas de canteiros e frentes de obras. Isso pode resultar em aumento de riscos de transmissão de doenças para a fauna silvestre (epizootias), elevando, assim, as chances de transmissão de doenças entre as espécies silvestres.

## Principais Programas e medidas para os impactos na fauna:

### P.02 - Plano Ambiental da Construção (PAC)

- ✓ Subprograma de Adequação Ambiental dos Procedimentos Construtivos
- ✓ Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores
- ✓ Elaboração do Código de Conduta para os Trabalhadores

### P.04 - Programa de Reposição Florestal

### P.08 - Programa de Educação Ambiental

### P.12 - Programa de Conservação da Flora

- ✓ Monitoramento e Proteção de Bordas Florestais

### P.13 - Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna

- ✓ Prevenção de Acidentes com a Fauna
- ✓ Afugentamento Prévio, Resgate e Manejo de Fauna
- ✓ Monitoramento da Fauna Durante a Construção

## Impactos no Meio Socioeconômico

### *P.17 - Programa de Gestão Socioambiental da Operação*

- ✓ Manejo da Vegetação na Faixa de Servidão
- ✓ Proteção da Faixa de Servidão
- ✓ Monitoramento da avifauna na operação

### **Impactos no Meio Socioeconômico:**

#### **Impactos na Infraestrutura Física e Social**

##### *7.01 - Interferências com a operação de vias locais, rodovias e ferrovias durante a construção*

O lançamento dos cabos nos cruzamentos de rodovias, estradas vicinais e de serviço, e de ferrovias, deverá afetar os fluxos veiculares, principalmente naquelas de maior fluxo.

##### *7.02 - Apropriação da capacidade de vias locais durante a construção*

A utilização das vias locais por veículos das obras pode contribuir para a piora nas condições de fluidez e segurança nas mesmas, caso não tenham capacidade de suporte.

##### *7.03 - Adequação de vias existentes*

As melhorias visam a adequar a sinalização e as condições dos pavimentos ao maior tráfego de veículos, sobretudo de veículos pesados.

##### *7.04 - Interferência com aeródromos e seu espaço aéreo*

O projeto da LT, próximo a aeroportos e aeródromos, deve considerar o gabarito de aproximação dos mesmos. Uma avaliação preliminar da localização dos aeródromos aponta que, na maioria dos casos, as distâncias entre a LT e os aeródromos atendem às exigências de segurança da legislação aeronáutica.

##### *7.05 - Interferência com planos de expansão urbana*

Nos casos em que o traçado se aproxima de núcleos urbanos, a LT poderá se constituir como barreira física à expansão de redes de infraestrutura urbana. Nesses locais será exigido que os planos de expansão futura de redes de utilidades públicas (aéreas e subterrâneas) sejam adequados pelas respectivas operadoras.

##### *7.06 - Sobrecarga provisória sobre a infraestrutura física dos municípios (locais para disposição de lixo, hotéis, restaurantes, supermercados, bancos)*

Nos municípios que abrigarão canteiros serão gerados mais resíduos sólidos (domésticos e industriais) do que o habitual. Espera-se também que nessas sedes ocorra sobrecarga nos serviços de hotéis, bancos, restaurantes, supermercados, etc., prejudicando a qualidade atual ofertada à população.

### **Impactos na Infraestrutura Social**

#### *8.01 - Aumento da demanda por infraestrutura de saúde durante a construção*

O empreendimento poderá aumentar a demanda pela infraestrutura de saúde municipal ou mesmo estadual, devido ao risco de acidentes de trabalho, e a acidentes com animais peçonhentos na supressão de vegetação, inclusive envolvendo a população do entorno.

#### *8.02 - Aumento da demanda por outras infraestruturas sociais durante a construção (educação e segurança pública)*

Há a possibilidade remota de que parte dos trabalhadores (cargos intermediários) fique alojada com as famílias em residências alugadas nas sedes mais próximas ao traçado e que possuam melhor estrutura, podendo contribuir para o aumento na demanda por educação. O aumento na demanda por segurança deverá ocorrer nos municípios que sediarão os canteiros.

### **Impactos nas Atividades Econômicas**

#### *9.01 - Perda de produção agrícola*

A perda de produção deverá ser irreversível somente nas áreas das torres. No restante da faixa, culturas de baixa altura e que não utilizem fogo podem continuar a ser desenvolvidas.

#### *9.02 - Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção*

Estima-se que 5.592 mil empregos diretos serão gerados para a construção da LT. Mais 20% deste total serão de contratações complementares, como equipes de topografia, o que resulta em 6.710 empregos diretos gerados na região.

#### *9.03 - Geração de empregos diretos e indiretos durante a operação*

Os empregos na operação, que exigem qualificação técnica, formalidade e perenidade, são poucos e têm pouco efeito no mercado de trabalho regional. Os impactos da implantação da LT sobre a geração de empregos indiretos serão de natureza difusa e de difícil quantificação.

#### *9.04 - Interferência com direitos minerários já concedidos ou em concessão*

A interferência nas atividades minerais ocorre exclusivamente na faixa de servidão e áreas das instalações associadas, que devem ser bloqueadas para futuros pedidos. Os processos minerários poderão ocorrer fora da faixa, com controle e restrição das atividades de escavação, detonação e operação de equipamentos.

*9.05 - Restrição de uso e ocupação do solo pela imposição da faixa de servidão*

Na faixa de servidão há restrição para a construção de edificações. O uso agrícola pode ser mantido, com restrição para a cultura de espécies arbóreas e aquelas cujo manejo resulte em risco a LT (uso de fogo, por exemplo).

*9.06 - Interferência com navegação fluvial (rio Araguaia)*

Durante o lançamento dos cabos na travessia da LT pelo rio Araguaia haverá interferência com a navegação fluvial, com interrupção pontual do tráfego fluvial. Isso exigirá um esquema de comunicação e sinalização.

*9.07 - Aumento no nível de arrecadação pública local*

Durante a construção, os municípios apresentarão aumento significativo na arrecadação de ISS pago em obras de construção civil. Na operação das ECs, haverá aumento da arrecadação de outros impostos municipais e aumento na participação de impostos estaduais (ICMS).

*9.08 - Aumento da oferta de energia no SIN*

A implantação da LT e instalações associadas permitirá escoar o excedente da energia gerada na UHE Belo Monte e que não é consumido localmente, à Região Sudeste, contribuindo para a oferta de energia e consequente aumento da confiabilidade do SIN.

*9.09 - Risco de atração de empreendimentos informais*

A geração de expectativas em relação ao aumento da circulação de dinheiro pode atrair empreendimentos informais (comércio de gêneros alimentícios, vestuário, eletroeletrônicos, entre outros) para o entorno dos canteiros.

*9.10 - Desaquecimento das economias*

O impacto inicial do empreendimento sobre o nível das atividades no comércio e prestação de serviços será positivo para dinâmica local, estimulando o fluxo de capital na AE. Ao final dos dois anos, com o término da construção, haverá um desaquecimento de alguns segmentos da economia.

### **Impactos na Qualidade de Vida da População**

*10.01 - Incômodos em função da necessidade de relocação de moradias e benfeitorias*

Os levantamentos cadastrais, com a identificação dos proprietários e delimitação final dos polígonos de desapropriação, ocorrerão paralelamente ao detalhamento do projeto, e permitirão estabelecer com precisão o número de afetados e as áreas a serem desapropriadas.

*10.02 - Impactos na qualidade de vida induzidos por atividades nas frentes de obra*

Ruídos, vibrações e emissões atmosféricas causados pelas atividades das obras poderão afetar a qualidade de vida da população, mas apenas nos locais onde haja moradores próximos às áreas de intervenção.

*10.03 - Impactos na qualidade de vida induzidos por atividades vinculadas à mobilização e operação dos canteiros de obra*

A emissão de ruídos, poeira e vibrações nos canteiros está relacionada à operação das instalações industriais, principalmente as centrais de concreto, e também ao tráfego de obra nos acessos aos canteiros. Os locais dos canteiros foram escolhidos respeitando distância de áreas habitadas. Assim, os receptores críticos são principalmente moradores residentes ao longo dos acessos aos canteiros de obra.

*10.04 - Alteração da Paisagem*

As alterações na paisagem terão tanto um caráter temporário (obras) quanto permanente, este último relacionado à incorporação de novos objetos (fixos) que irão perdurar ao longo da vida útil do empreendimento. Este impacto terá maior efeito na região norte da LT, já que desde o centro de Tocantins até a EC Estreito, a paisagem já está fortemente antropizada.

*10.05 - Efeitos induzidos por campos eletromagnéticos*

Este impacto refere-se aos campos eletromagnéticos emitidos pela LT e à radiação não ionizante emitida nas SEs.

*10.06 - Aumento do consumo de bens e serviços em comunidades lindeiras*

A instalação dos trabalhadores nos canteiros pode resultar no aumento do consumo de bens e serviços, principalmente nos municípios que sediarão essas áreas de apoio.

*10.07 - Risco de conflito entre a mão de obra contratada e a população local*

A presença dos trabalhadores pode resultar em conflitos entre a população original e essa nova população, por conta do estranhamento resultante dos conflitos entre antigos e novos costumes.

*10.08 - Geração de expectativas da população da AID*

As notícias relacionadas ao empreendimento podem gerar expectativas em relação às mudanças no padrão de uso do solo, à valoração das terras interceptadas pelo empreendimento, aos valores das indenizações a serem estabelecidas para a futura faixa de servidão, e aos empregos a serem gerados e ofertados localmente.

*10.09 - Risco de acidentes com o tráfego de construção nas frentes de obra*

O aumento de tráfego nas vias existentes resultante dos veículos a serviço das obras também se reflete em aumento do risco à segurança, principalmente na proximidade a áreas habitadas.

*10.10 - Risco de acidentes com o tráfego gerado em função da mobilização e operação dos canteiros de obra*

A circulação de máquinas e de trabalhadores entre os canteiros de obras e as frentes de obra aumentará o tráfego e o risco de acidentes.

*10.11 - Risco de aumento no índice das doenças de propagação vetorial ou contagiosas durante a construção*

A concentração de trabalhadores, principalmente nos locais dos canteiros, e a interferência em áreas florestadas, podem aumentar a incidência de doenças de propagação vetorial, especialmente na porção da LT que é considerada com risco de transmissão de malária.

*10.12 - Risco de aumento no índice de DST e AIDS e outras doenças durante a construção*

A vinda de trabalhadores para a região, mesmo temporária, requer a adoção de medidas preventivas de saúde para evitar a introdução ou o estímulo da transmissão de enfermidades infectocontagiosas ou sexualmente transmissíveis entre os próprios trabalhadores e a população do entorno.

### **Impactos na Saúde e Segurança dos Trabalhadores**

*11.01 - Risco de acidentes de trabalho*

Este tipo de empreendimento envolve atividades com diversos níveis de risco laboral.

*11.02 - Risco de acidentes causados por contato com a fauna regional*

A supressão de vegetação pode aumentar os riscos de acidentes com animais peçonhentos, como cobras, e também de invertebrados como as abelhas, vespas, formigas, aranhas, escorpiões e lagartos venenosos.

*11.03 - Risco de contração de doenças endêmicas durante a construção*

Os trabalhadores alojados em canteiros nas áreas com risco de transmissão de malária, muitas vezes em condições sanitárias inadequadas, pode aumentar a exposição a vetores transmissores de doenças. Além disso, há possibilidade de contato com animais silvestres e outros tipos de agravos.

## Principais Medidas e Programas – Fauna

### Impacto sobre Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

#### 12.01 - Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Está relacionado às alterações que a obra possa vir a causar sobre os bens arqueológicos e seu contexto ambiental.

### Impacto sobre Populações Tradicionais

#### 13.01 - Interferências com comunidades quilombolas em processo de certificação/regularização

O único risco de interferência com populações tradicionais nesta LT foi verificado para a comunidade quilombola Pombal, localizada no município de Santa Rita do Novo Destino/GO, cuja população está a menos de 5 km do traçado.

### Impactos sobre Unidades de Conservação

#### 14.01 - Interferência em zona de amortecimento de Unidade de Conservação

A LT, na passagem pelo município de Marabá, intercepta um trecho de 16 km da Zona de Amortecimento (ZA) da Reserva Biológica do Tapirapé (REBIOTA). Dos limites da REBIOTA, a LT está afastada 14,5 km. Os impactos diretos da implantação da LT sobre a ZA da REBIOTA são principalmente aqueles que afetam os componentes dos Meios Físico e Biótico.

### Principais Programas e medidas para os impactos no Meio Socioeconômico:

#### P.01 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto

- ✓ Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da Linha de Transmissão
- ✓ Planejamento das Áreas de Apoio
- ✓ Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço
- ✓ Adequação do Projeto aos Requerimentos das Entidades Responsáveis pelas Infraestruturas Atravessadas (Rodovias, Ferrovias, Hidrovias e Outras Infraestruturas)

#### P.02 - Plano Ambiental da Construção (PAC)

- ✓ Subprograma de Gerenciamento de Tráfego para a Construção
- ✓ Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores
- ✓ Elaboração do Código de Conduta para os Trabalhadores
- ✓ Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho

*P.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção*

- ✓ Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional
- ✓ Monitoramento de Vetores de Endemias nos Canteiros de Obras

*P.06 - Programa de Gestão Ambiental da Fase de Construção*

- ✓ Gerenciamento e Coordenação Geral dos Programas Ambientais da Etapa de Construção
- ✓ Controle da Liberação das Frentes de Obra
- ✓ Programação Conjunta das Atividades da Obra
- ✓ Supervisão, Monitoramento e Documentação Ambiental das Obras
- ✓ Supervisão de Medidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

*P.07 - Programa de Comunicação Social Durante a Construção*

- ✓ Divulgação Prévia da Implantação da LT e do Processo de Licenciamento
- ✓ Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão
- ✓ Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População
- ✓ Atendimento a Consultas e Reclamações

*P.08 - Programa de Educação Ambiental*

- ✓ Articulação com o Poder Público Local

*P.09 - Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais*

- ✓ Contratação de Mão de Obra Local
- ✓ Apoio aos Municípios no Desenvolvimento ou Ajuste do Plano Diretor

*P.10 - Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários*

- ✓ Gestão de Interferências com Processos Minerários

*P.11 - Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural, Paleontológico e Espeleológico*

- ✓ Subprograma de Prospecção e Resgate Arqueológico
- ✓ Subprograma de Educação Patrimonial
- ✓ Subprograma de Monitoramento e Salvamento Paleontológico

*P.14 - Programa de Saúde Pública*

- ✓ Acompanhamento da Capacidade de Suporte das Unidades Locais de Saúde.
- ✓ Acompanhamento e Controle de Doenças Endêmicas
- ✓ Acompanhamento e Controle de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)

*P.15 - Plano de Compensação Ambiental**P.16 - Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações*

- ✓ Realização do Cadastro Físico de Propriedades
- ✓ Realização do Cadastro Social
- ✓ Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias

*P.17 - Programa de Gestão Socioambiental da Operação*

- ✓ Acompanhamento do Cumprimento de Todas as Exigências Vinculadas à Licença de Operação
- ✓ Comunicação Social da Operação
- ✓ Treinamento Ambiental da Equipe de Manutenção
- ✓ Proteção da Faixa de Servidão
- ✓ Monitoramento de Ruído durante a Operação
- ✓ Monitoramento de Campos Eletromagnéticos
- ✓ Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação

*P.18 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação*

- ✓ Elaboração do PPRA e Detalhamento dos Procedimentos de Trabalho Seguro
- ✓ Constituição e Operação do SESMT e CIPA(s)
- ✓ Treinamento em Segurança do Trabalho
- ✓ Elaboração e Implantação do PCMSO

A partir da qualificação dos impactos e resultados obtidos, procedeu-se à avaliação da *magnitude* e interpretação da *importância* desses impactos.

A magnitude do impacto foi definida como sendo, em termos absolutos, a grandeza do impacto, indicando o grau de alteração da qualidade da variável ambiental passível de ser impactada pelas diversas fases do empreendimento. Em outras palavras, trata-se da diferença entre a qualidade ambiental assumida após os efeitos gerados pelas ações do empreendimento e aquela observada antes de tais processos terem ocorrido. A magnitude dos impactos foi caracterizada a partir da consolidação dos atributos de reversibilidade e importância, sendo os impactos classificados como de baixa, média ou alta magnitude. No Quadro a seguir são apresentados os critérios adotados para a expressão da magnitude do impacto com base na combinação de seus atributos.

**Combinação de indicadores para expressão da magnitude dos impactos ambientais**

Reversibilidade	Importância	Magnitude
Total	Baixa	Baixa
	Média	Média
	Alta	Média
Parcial	Baixa	Baixa
	Média	Média
	Alta	Alta
Irreversível	Baixa	Baixa
	Média	Média
	Alta	Alta

A *matriz* a seguir indica a importância e a magnitude dos impactos identificados, com base na qualificação dos mesmos em relação aos demais atributos, considerando a aplicação das medidas preventivas, de controle, mitigadoras e compensatórias propostas.

Impactos Ambientais Potenciais	Importância e Magnitude	
	Implantação	Operação
<b>1. Impactos nos Recursos Hídricos Superficiais</b>		
1.01 Aumento da turbidez dos cursos d'água	● ●	
1.02 Assoreamento dos cursos d'água	● ●	
1.03 Alteração do risco de contaminação das drenagens	● ●	
<b>2. Impactos no Solo/Relevo</b>		
2.01 Alteração do relevo, instabilização de encostas e indução de processos erosivos	● ●	
2.02 Alteração do risco de contaminação do solo	● ●	
<b>3. Qualidade do Ar</b>		
3.01 Alteração na qualidade do ar nas frentes de obra durante a construção	● ●	
3.02 Alteração na qualidade do ar durante a mobilização e operação dos canteiros	● ●	
<b>4. Patrimônios Espeleológico e Paleontológico</b>		
4.01 Risco de impactos em cavidades naturais	●	
4.02 Risco de danos ao Patrimônio Paleontológico	●	
<b>5. Impactos na Vegetação</b>		
5.01 Redução da cobertura vegetal e/ou habitats	● ● ●	
5.02 Redução da população de indivíduos de espécies protegidas e/ou ameaçadas de extinção	●	
5.03 Fragmentação e/ou alteração da conectividade entre remanescentes de vegetação nativa adjacente	● ● ●	● ● ●
5.04 Alteração da vegetação remanescente adjacente em virtude do efeito de borda	● ●	● ●
5.05 Ampliação do risco de ocorrência de incêndios na vegetação remanescente adjacente	● ●	● ●
5.06 Risco de indução da exploração da vegetação remanescente adjacente com a criação ou melhoria de acessos terrestres		●
5.07 Inibição da regeneração secundária da vegetação nativa na faixa de servidão na operação da LT		●
<b>6. Impactos na Fauna</b>		
6.01 Redução de área de vida para espécies da fauna local	● ●	
6.02 Afugentamento de fauna durante a construção	● ●	
6.03 Aumento do risco de caça	●	
6.04 Acidentes com a fauna terrestre durante a construção	●	
6.05 Acidentes com avifauna na operação		● ●
6.06 Atração da fauna sinantrópica durante a construção	●	

Impactos Ambientais Potenciais	Importância e Magnitude	
	Implantação	Operação
<b>7. Impactos na Infraestrutura Física Local</b>		
7.01 Interferências com a operação de vias locais, rodovias e ferrovias durante a construção	●	
7.02 Apropriação da capacidade de vias locais durante a construção	● ●	
7.03 Adequação de vias existentes	●	
7.04 Interferência com aeródromos e seu espaço aéreo		●
7.05 Interferência com planos de expansão urbana		●
7.06 Sobrecarga provisória sobre a infraestrutura física dos municípios	● ●	
<b>8. Impactos na Infraestrutura Social Local</b>		
8.01 Aumento da demanda por infraestrutura de saúde durante a construção	● ●	
8.02 Aumento da demanda por outras infraestruturas sociais durante a construção	●	
<b>9. Impactos nas Atividades Econômicas</b>		
9.01 Perda de produção agrícola	●	
9.02 Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção	● ●	
9.03 Geração de empregos diretos e indiretos durante a operação		● ●
9.04 Interferência com direitos minerários já concedidos ou em concessão	●	
9.05 Restrição de uso e ocupação do solo pela imposição da faixa de servidão	● ● ●	
9.06 Interferência com navegação fluvial	●	
9.07 Aumento no nível de arrecadação pública local	● ●	
9.08 Aumento da oferta de energia do SIN		● ● ●
9.09 Rico de atração de empreendimentos informais	●	
9.10 Desaquecimento das economias locais	● ●	
<b>10. Impactos na Qualidade de Vida da População</b>		
10.01 Incômodos em função da necessidade de realocação de moradias e benfeitorias	● ●	
10.02 Impactos na qualidade de vida induzidos por atividades nas frentes de obra	● ●	
10.03 Impactos na qualidade de vida induzidos por atividades vinculadas à mobilização e operação dos canteiros de obra	● ●	
10.04 Alterações na paisagem	● ●	
10.05 Efeitos induzidos por campos eletromagnéticos		●
10.06 Aumento do consumo de bens e serviços em comunidades limdeiras	● ●	

Impactos Ambientais Potenciais	Importância e Magnitude	
	Implantação	Operação
10.07 Risco de conflito entre a mão de obra contratada e a população local	●●	
10.08 Geração de expectativas da população da AID	●●	
10.09 Risco de acidentes com o tráfego de construção nas frentes de obra	●	
10.10 Risco de acidentes com o tráfego gerado em função de mobilização e operação dos canteiros de obra	●●	
10.11 Risco de aumento no índice das doenças de propagação vetorial ou contagiosas durante a construção	●●	
10.12 Risco de aumento no índice de DST e AIDS e outras doenças durante e construção	●●	
<b>11. Saúde e Segurança dos Trabalhadores</b>		
11.01 Risco de acidentes de trabalho	●●	●●
11.02 Risco de acidentes causados por contato com fauna regional	●	●
11.03 Risco de contração de doenças endêmicas durante a construção	●	●
<b>12. Impactos sobre Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico</b>		
12.01 Risco de danos ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	●●	
<b>13. Impactos sobre Populações Tradicionais</b>		
13.01 Interferências com comunidades quilombolas em processo de certificação/regularização		●●●
<b>14. Unidade de Conservação</b>		
14.01 Interferências em zona de amortecimento de Unidade de Conservação	●●	

**Legenda:****Importância:**

Alta	■
Média	■
Baixa	■

**Magnitude:**

Alta	○ ○ ○
Média	○ ○
Baixa	○

## **PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS e/ou COMPENSATÓRIAS PROPOSTAS**

Serão elaborados 18 Programas Ambientais para mitigar e/ou compensar os 58 impactos ambientais potenciais detectados, qualificados e quantificados no estudo

Medidas Mitigadoras são as ações de controle que deverão ser adotadas durante as obras para que os efeitos dos impactos possam ser reduzidos

As medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação de impactos ambientais propostas para o projeto foram reunidas em 18 Programas Ambientais, de forma a permitir a sua implementação e gestão ao longo do planejamento, construção e operação do empreendimento. São eles:

### **P.01 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto**

Objetiva a otimização ambiental do projeto da LT, incluindo áreas de apoio e acessos, reduzindo, de maneira significativa, os impactos potenciais preliminarmente identificados para o traçado recomendado. Prevê ajustes do projeto de engenharia sob a ótica ambiental, garantindo a incorporação de modificações que representem adequação ambiental com relação ao previsto no EIA. Medidas incluídas:

- M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da Linha de Transmissão
- M.01.02 - Planejamento das Áreas de Apoio
- M.01.03 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço
- M.01.04 - Adequação do Projeto aos Requerimentos das Entidades Responsáveis pelas Infraestruturas Atravessadas (Rodovias, Ferrovias, Hidrovias e Outras Infraestruturas)

### **P.02 - Plano Ambiental da Construção (PAC)**

Prevê a elaboração e gestão da implementação de todos os procedimentos para prevenção, mitigação e/ou correção de impactos relacionados às atividades de obras; procedimentos para ação em situações emergenciais; e capacitação e treinamento dos trabalhadores. Medidas incluídas:

- M.02.01 - Subprograma de Adequação Ambiental dos Procedimentos Construtivos
- M.02.02 - Subprograma de Gerenciamento de Tráfego para a Construção
- M.02.03 - Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores
- M.02.04 - Elaboração do Código de Conduta para os Trabalhadores
- M.02.05 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho
- M.02.06 - Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

### **P.03 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)**

Este programa inclui a elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, e a gestão de sua implementação, verificando a execução da reconformação dos terrenos, a implantação do sistema de drenagem das áreas degradadas, a recuperação da cobertura vegetal nativa das áreas degradadas, a promoção e fiscalização da “pega” das mudas e/ou germinação de sementes, e a recuperação de 100% das áreas de apoio utilizadas para as obras. Como medida, este programa inclui:

- M.03.01 - Procedimentos de Desativação de Obra e Recuperação de Áreas Degradadas

#### **P.04 - Programa de Reposição Florestal**

Objetiva garantir a adequada coordenação de todas as atividades necessárias à recuperação da cobertura vegetal, como compensação pelos impactos de supressão de vegetação para a implantação do empreendimento. Prevê realizar os plantios até o primeiro ano de operação da LT. Medida:

M.04.01 - Desenvolvimento das Ações de Reposição Florestal

#### **P.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção**

Objetiva garantir que as empresas contratadas estejam em conformidade com a legislação sobre segurança do trabalho e saúde ocupacional aplicável para as obras em questão, e prevenir ou minimizar a ocorrência de acidentes do trabalho e/ou problemas de saúde ocupacional durante a construção, possibilitando atenuar suas consequências. Medidas incluídas:

M.05.01 - Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

M.05.02 - Monitoramento de Vetores de Endemias nos Canteiros de Obras

#### **P.06 - Programa de Gestão Ambiental da Fase de Construção**

O programa objetiva garantir que a abertura de novas frentes de obras só ocorra após a obtenção de todas as licenças e autorizações pertinentes, analisar os Planos Ambientais de Construção de cada construtora, acompanhar o andamento dos Planos Ambientais através de reuniões periódicas entre o empreendedor e os responsáveis de cada frente de obra, e monitorar e registrar documentalmente os impactos ocorridos e as medidas mitigadoras adotadas pelas construtoras. Medidas incluídas:

M.06.01 - Gerenciamento e Coordenação Geral dos Programas Ambientais da Etapa de Construção

M.06.02 - Controle da Liberação das Frentes de Obra

M.06.03 - Programação Conjunta das Atividades da Obra

M.06.04 - Supervisão, Monitoramento e Documentação Ambiental das Obras

M.06.05 - Supervisão de Medidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

#### **P.07 - Programa de Comunicação Social Durante a Construção**

Prevê a divulgação sobre o empreendimento (objetivos, traçado aprovado, impactos potenciais, programas de controle ambiental das obras, canais de contato para esclarecimentos e recebimento de reclamações), sempre com total transparência. Dará apoio a outros Programas Ambientais nas suas necessidades de comunicação social e consulta pública. Informará a população residente no entorno sobre o cronograma das obras, procedimentos para instituição da faixa de servidão e previsão de contratação de mão de obra. Medidas incluídas:

- M.07.01 - Divulgação Prévia da Implantação da LT e do Processo de Licenciamento
- M.07.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão
- M.07.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População
- M.07.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações

#### **P.08 - Programa de Educação Ambiental**

Este Programa deverá ser implementado durante a fase de construção, e envolverá as medidas destinadas à sensibilização e à transmissão de conhecimento sobre o meio ambiente, visando à transformação de atitudes e a introdução de valores ambientais e de questões associadas à convivência segura com o futuro sistema de transmissão. Medidas incluídas:

- M.08.01 – Articulação com o Poder Público Local
- M.08.02 – Realização de Diagnóstico Rápido Participativo
- M.08.03 – Realização de Oficinas de Aprendizagem e Treinamento

#### **P.09 - Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais**

Prevê o estabelecimento de diretrizes para potencializar o efeito positivo da contratação da mão de obra local (capacitação), e fornecer apoio técnico aos municípios atravessados pelo empreendimento na elaboração do Plano Diretor. Para tanto, são previstas as seguintes medidas:

- M.09.01 - Contratação de Mão de Obra Local
- M.09.02 - Apoio aos Municípios no Desenvolvimento ou Ajuste do Plano Diretor

#### **P.10 - Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários**

Objetiva solucionar as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção e operação da LT sobre as atividades minerárias desenvolvidas ao longo do seu traçado. Pretende solicitar ao DNPM o bloqueio à continuidade dos processos em curso e a emissão de novos títulos na ADA. Inclui a medida:

- M.10.01 – Gestão de Interferências com Processos Minerários

#### **P.11 - Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural, Paleontológico e Espeleológico**

Prevê a prospecção das áreas de intervenção e o resgate de todos os sítios arqueológicos e paleontológicos em risco; a realização de palestras de Educação Patrimonial; e a identificação de todas as cavidades naturais porventura existentes e ainda não identificadas na área onde será implantado o empreendimento e em uma envoltória de, no mínimo, 250 m. Inclui as medidas:

- M.11.01 – Subprograma de Prospecção e Resgate Arqueológico
- M.11.02 – Subprograma de Educação Patrimonial
- M.11.03 – Subprograma de Monitoramento e Salvamento Paleontológico
- M.11.04 – Subprograma de Conservação do Patrimônio Espeleológico

### **P.12 - Programa de Conservação da Flora**

Objetiva minimizar os efeitos decorrentes da supressão de vegetação, dentre os quais a perda de recursos genéticos e outros impactos indiretos. Para isso, prevê-se o resgate de germoplasma nas áreas de supressão e o monitoramento das bordas florestais no primeiro ano da operação. Medidas:

- M.12.01 – Resgate de Germoplasma
- M.12.02 – Monitoramento e Proteção de Bordas Florestais

### **P.13 - Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna**

Inclui medidas para minimização dos riscos de acidentes com a fauna; para monitorar os impactos das obras na fauna silvestre, agindo preventiva ou corretivamente, através de ações de manejo; para avaliar os possíveis impactos sobre espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas; para identificar espécies da fauna tolerantes às alterações ambientais; e para constituir base de dados para comparações em longo prazo. Medidas incluídas:

- M.13.01 – Prevenção de Acidentes com a Fauna
- M.13.02 – Afugentamento, Resgate e Manejo de Fauna
- M.13.03 – Monitoramento da Fauna Durante a Construção

### **P.14 - Programa de Saúde Pública**

Objetiva garantir que o empreendimento não comprometa as atuais condições de atendimento à saúde, nem agrave os níveis de ocorrência de doenças infectocontagiosas nas regiões atravessadas pela LT. Prevê a instalação de ambulatórios nos canteiros de obra, a realização de ações educativas e preventivas junto aos trabalhadores, e o monitoramento das consequências da implantação do empreendimento sobre os níveis de atendimento nos estabelecimentos de saúde locais, através de contatos com a administração pública da área de saúde. Medidas incluídas:

- M.14.01 – Acompanhamento da Capacidade de Suporte das Unidades Locais de Saúde
- M.14.02 – Acompanhamento e Controle de Doenças Endêmicas
- M.14.03 – Acompanhamento e Controle de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)

### **P.15 – Plano de Compensação Ambiental**

Prevê a aplicação dos recursos destinados à Compensação Ambiental conforme determina Lei Nº 9.985/2000 (SNUC), para compensar efeitos de impactos não mitigáveis (supressão da vegetação, perda de habitats, dentre outros) decorrentes da implantação do empreendimento. Medida:

- M.15.01 – Compensação Ambiental

### **P.16 - Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações**

Voltado para as populações rurais e urbanas que possuem propriedades em áreas afetadas pela faixa de servidão e instalações associadas. Prevê a definição de critérios e procedimentos básicos para o estabelecimento de acordos e/ou indenizações; a garantia da liberação das áreas para a execução dos trabalhos; e a aplicação de todas as medidas destinadas a garantir a justa indenização e o resguardo das atuais condições de vida da população afetada. Medidas:

- M.16.01 – Realização do Cadastro Físico de Propriedades
- M.16.02 – Realização do Cadastro Social
- M.16.03 – Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias

### **P.17 - Programa de Gestão Socioambiental da Operação**

Objetiva gerenciar as ações potencialmente impactantes decorrentes da fase de operação do empreendimento sobre os componentes ambientais, a fim de minimizar os impactos sobre as áreas no entorno do empreendimento e reduzir os distúrbios causados à população lindeira. Prevê, entre outras ações, a realização de palestras periódicas de treinamento ambiental para as equipes de manutenção; de vistorias periódicas nas instalações do empreendimento; e de campanhas de monitoramento. Medidas incluídas:

- M.17.01 - Acompanhamento do Cumprimento de Todas as Exigências Vinculadas à Licença de Operação
- M.17.02 - Comunicação Social da Operação
- M.17.03 - Treinamento Ambiental da Equipe de Manutenção
- M.17.04 - Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais
- M.17.05 - Gestão de Resíduos
- M.17.06 - Manutenção e Controle de Erosão em Caminhos de Serviço
- M.17.07 - Manejo da Vegetação na Faixa de Servidão
- M.17.08 - Proteção da Faixa de Servidão
- M.17.09 - Monitoramento de Ruído
- M.17.10 - Monitoramento de Campos Eletromagnéticos
- M.17.11 - Monitoramento da Avifauna Durante a Operação
- M.17.12 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação

### **P.18 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação**

Prevê o estabelecimento de padrões mínimos de atendimento à legislação de controle de saúde e segurança ocupacional na operação, de forma a antecipar, reconhecer, avaliar e controlar os riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

- M.18.01 – Elaboração do PPRA e Detalhamento dos Procedimentos de Trabalho Seguro
- M.18.02 – Constituição e Operação do SESMT e CIPA(s)
- M.18.03 – Treinamento Ambiental da Equipe de Manutenção
- M.18.04 – Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais

## ANÁLISE AMBIENTAL

A análise ambiental realizada nesse estudo considera o cruzamento de todos os impactos ambientais com as medidas de prevenção e de minimização (mitigadoras) e programas ambientais, procurando mostrar quais seriam os resultados esperados para diminuir os impactos.

Esta análise conjunta revela as relações entre todos os impactos e indica quais seriam aqueles com potencial de induzir outros.

Foram avaliadas as relações entre os impactos mais importantes identificados neste estudo sobre os meios físico, biológico e socioeconômico, como, por exemplo, a redução da cobertura vegetal, que implica na exposição dos horizontes mais erodíveis dos solos, que aumenta a susceptibilidade à erosão, assoreamento e alterações na qualidade das águas, além de provocarem alterações nos riscos de contaminação. Outro exemplo é a geração de empregos, que aumenta a circulação de dinheiro e o consumo de bens e serviços.

No primeiro caso, a remoção da vegetação ao longo da LT ocorrerá principalmente na faixa de servidão, onde se observam diferentes graus de susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos, sendo maior nos terrenos Amorreados e Colinosos com Morrotes, pelos maiores declives e presença de solos menos desenvolvidos e mais susceptíveis a processos erosivos. Nestas áreas, os canais hídricos em trechos erosivos poderão apresentar maior capacidade de transporte de sólidos, diminuindo a probabilidade de ocorrência de assoreamento, ao contrário das áreas mais aplanadas, onde o baixo gradiente dos canais tende a facilitar a deposição e formação de bancos de assoreamento, mas nas quais as baixas declividades implicam em menor frequência e intensidade dos processos erosivos.

Cumprir frisar que a ocorrência de tais processos dependerá, sobremaneira, da quantidade de chuva precipitada nas frentes de obra, assim como do porte e magnitude das intervenções.

A remoção da vegetação também leva à perda de habitats e à exposição dos fragmentos aos efeitos de borda. Além dos impactos diretos sobre a fauna terrestre (afugentamento, morte por atropelamento, entre outros), a perda de vegetação poderá afetar a dinâmica de circulação da fauna, uma vez que não se descarta a interrupção de corredores ecológicos pelo efeito barreira causado pela faixa de servidão.

A maior parte dos efeitos sobre o meio físico será temporária, restrita ao período de obras. As alterações sobre a cobertura vegetal serão permanentes, e poderão ter efeitos diversos, uma vez que a LT cruza tanto áreas de matrizes florestais quanto áreas altamente antropizadas.

No caso do meio socioeconômico, a geração de emprego traz efeitos positivos, como o aumento das receitas fiscais e do consumo de bens e serviços nas comunidades lindeiras. No entanto, há impactos negativos associados às pressões sobre a infraestrutura local (saúde, educação, segurança pública, entre outros), com impactos diretos na qualidade de vida de população.

A operação dos canteiros está associada à pressão sobre a infraestrutura dos municípios sede, relacionada ao consumo de água e à geração de efluentes e resíduos sólidos. Na região próxima aos canteiros também se esperam impactos relacionados ao tráfego de obra (desvios/interrupções nas vias locais e aumento dos riscos de acidentes viários) e à atração de empreendimentos informais.

Na abertura dos acessos e liberação da faixa de servidão ocorrerá perda de áreas para produção agrícola, podendo haver interferência com benfeitorias. A melhoria dos acessos pode inclusive induzir a exploração de recursos naturais, principalmente florestais.

Em canteiros e frentes de obra onde haja proximidade com população, podem ocorrer conflitos entre esta e os trabalhadores.

No que se refere aos impactos cumulativos e sinérgicos, é preciso considerar tanto a natureza dos impactos e dos componentes ambientais afetados quanto a existência de outros empreendimentos associados ou não às obras de implantação e operação do empreendimento.

Dentre os efeitos cumulativos, destacam-se as atividades de supressão vegetal (corte de árvores), que implicarão na perda de habitats. Apesar destes cortes serem pontuais e restritos a pequenas áreas, tais efeitos somam-se a outros causados por novos empreendimentos novos ou outros em operação. Tais empreendimentos, em conjunto com outros de menor porte, concorrem para a diminuição das áreas recobertas por vegetação nativa, sendo este, portanto, o principal efeito cumulativo do empreendimento.

Não se descarta, por outro lado, efeitos cumulativos decorrentes das perdas de áreas produtivas, particularmente aquelas localizadas nas áreas de relevo plano (chapadas) interceptadas pelo empreendimento.

## ANÁLISE DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Com base nos resultados das análises de impacto ambiental e no conjunto de informações levantadas, foi feito um estudo sobre a sensibilidade ambiental, isto é, as áreas onde o meio ambiente e o meio socioeconômico são mais sensíveis a mudanças.

Verificou-se que as áreas consideradas como sendo de alta sensibilidade ambiental ocorrem distribuídas ao longo de toda a LT, em grandes compartimentos ou fragmentadas em meio à matriz de compartimentos com médio e baixo grau de sensibilidade ambiental.

Áreas com alta suscetibilidade ambiental no Estado do Pará:

- matriz florestal ao sul da EC Xingu
- próximo a Marabá, nas bordas da ReBio Tapirapé e nas imediações de Serra Pelada e Canaã dos Carajás

Áreas com alta suscetibilidade ambiental no Estado do Tocantins:

- corredores e trechos com potencial espeleológico e arqueológico nas imediações da divisa com o Estado do Pará, próximo ao rio Araguaia
- áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas imediações de Crixás do Tocantins
- corredores ecológicos no extremo sul do Estado

Áreas com alta suscetibilidade ambiental no Estado de Goiás:

- corredores ecológicos e áreas ocupadas por comunidades quilombolas no norte do Estado
- corredores ecológicos, comunidades quilombolas, acidentes geográficos e área de relevos cársticos na região de Barro Alto e ao sul de Barro Alto até Edilândia

Áreas com alta suscetibilidade ambiental no Estado de Minas Gerais:

- corredores ecológicos e acidentes geográficos no extremo sul da LT, nos rebordos da Serra da Canastra
- área contínua na região de Monte Alegre e Abadia dos Dourados
- corredores ecológicos e trechos com alta susceptibilidade à erosão na região de cruzamento com o reservatório da UHE de Nova Ponte

## PROGNÓSTICO AMBIENTAL (SITUAÇÃO FUTURA APÓS IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO)

O traçado terá 2.086,9 km de extensão e atravessará 65 municípios, sendo 12 no Estado do Pará, 22 em Tocantins, 23 em Goiás e 8 municípios no Estado de Minas Gerais. Somam-se ainda mais 2 municípios no Estado de Minas Gerais e 3 municípios do Estado de São Paulo, que são interceptados pela Linha de Eletrodo associada à EC Estreito

A implantação do empreendimento representa o incremento dos atuais sistemas técnicos de infraestrutura, particularmente em relação ao aumento da oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN)

Este RIMA identificou e qualificou os principais impactos ambientais (positivos e negativos) da construção e operação da LT CC  $\pm 800$  kV SE Xingu – SE Estreito e de suas instalações associadas. A compreensão dos resultados, incluindo aqueles obtidos durante o estudo ambiental, deve, portanto, ser resgatada para uma discussão de cenários futuros, com ou sem o empreendimento.

Vale considerar a dimensão territorial do empreendimento, que intercepta três das cinco grandes regiões do país: Norte, Centro Oeste e Sudeste. A linha proposta terá 2.086,9 km de extensão, atravessando a área de 65 municípios, sendo 12 no Estado do Pará, 22 em Tocantins, 23 em Goiás e 8 municípios no Estado de Minas Gerais. Somam-se ainda mais 1 município no Estado de Minas Gerais (Claraval) e 3 municípios do Estado de São Paulo, que são interceptados pela Linha de Eletrodo associada à EC Estreito.

Considerando a implantação do empreendimento tem-se o incremento dos atuais sistemas técnicos de infraestrutura, particularmente em relação ao aumento da oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). Trata-se de um impacto positivo, visto que terá como uma de suas principais consequências o reforço da confiabilidade no sistema.

O Complexo Hidrelétrico Belo Monte, em construção na região de Altamira e Vitória do Xingu, no Pará, na final terá capacidade instalada de 11.233 MW, sendo 11.000 MW na casa de força principal e 233 MW na casa de força secundária. As demandas por energia elétrica na região são incapazes de absorver a carga gerada neste complexo hidrelétrico, de forma que os excedentes serão escoados para o resto do país por meio do SIN.

Para cumprir estes objetivos, foram realizados estudos de alternativas tecnológicas que indicaram a viabilidade da implantação de um sistema em Corrente Contínua de  $\pm 800$  kV para reforço à interligação Norte – Sudeste, além de um sistema em corrente alternada de 500 kV como reforço às interligações Norte - Nordeste – Sudeste. Estudos da EPE também resultaram na indicação de reforço dos sistemas receptores através da expansão de suas linhas de transmissão, basicamente da rede de 500 kV, para permitir o recebimento do aumento desses intercâmbios regionais, atendendo aos critérios de qualidade exigidos.

Para a implantação e operação do circuito de transmissão, está previsto a instituição de uma faixa de servidão de largura variável. Entre Anapu (PA) e Uruaçu (GO), a faixa de servidão será de 100 m, enquanto entre Uruaçu e a SE Estreito, localizada em Ibiraci (MG), a faixa de servidão terá de largura de 110 m.

Em relação aos aspectos ambientais, a maioria das intervenções será realizada ao longo da faixa de servidão, sendo que os impactos serão, em geral, temporários e decorrentes das atividades de obras

Em relação ao custo/benefício da implantação do empreendimento, admite-se que a obra é positiva, uma vez que irá proporcionar melhorias na oferta de energia e confiabilidade no sistema, garantindo parte das condicionantes estruturais para o crescimento sustentável do país

Em relação aos aspectos ambientais, vale lembrar que a maioria das intervenções será realizada ao longo da faixa de servidão, sendo que os impactos serão, em geral, temporários e decorrentes direta e indiretamente das atividades de obras, a exemplo da movimentação de terras, interferências com travessias, emissão de particulados, dentre outros inerentes a tais procedimentos.

O empreendimento passará por áreas de diferentes susceptibilidades a processos erosivos, onde não se descartam alterações, com possibilidade de processos erosivos, particularmente nas estações conversoras, onde terraplenagem onde o volume de terra mexido será maior, quando comparado aquele a ser movimentado ao longo da LT. A ocorrência de tais processos poderá ocasionar assoreamento em canais próximos às áreas de intervenção.

No que se refere aos itens do meio biótico, tem-se a ocorrência de impactos negativos associados ao corte de vegetação, tais como a redução de habitats de animais.

Em relação à dinâmica do uso e ocupação do solo, no entanto, os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais demonstram que o processo de desmatamento regional na Amazônia vem ocorrendo com relativa intensidade, entre 1997 e 2014. Nas áreas de Cerrado, a expansão da agricultura, particularmente no Estado do Tocantins, pode ser considerada o principal fator de alteração da cobertura do solo, sendo que nos Estados de Goiás e Minas Gerais, a ocupação encontra-se praticamente consolidada. Nesse contexto, a implantação do empreendimento pouco interferirá na dinâmica estabelecida.

Ao longo de toda a faixa de intervenção e instalações de apoio são esperados aumento do tráfego de caminhões e de pessoas nas estradas, principalmente próximo dos canteiros de obras e ao longo das vias de acesso. Nesses locais, a chegada de trabalhadores poderá ocasionar aumento da procura por atendimento em hospitais e postos de saúde e, em menor escala, nos sistemas educacionais e de segurança.

A qualidade de vida dos moradores localizados nas imediações das obras poderá sofrer alterações em decorrência da movimentação de veículos, interrupções temporárias nas ruas, piora dos níveis de serviço de rodovias utilizadas, entre outros. É possível que ocorra a necessidade de desapropriação de alguns moradores de residências rurais que os estudos de traçado não conseguiram excluir da área da futura faixa de servidão, o que deverá ocorrer dentro da própria área da propriedade. Além disso, haverá perda de áreas agrícolas, certamente para as áreas das torres, e em potencial para a faixa de servidão, onde não é admitido o prosseguimento de certas culturas, como cana-de-açúcar, que utiliza fogo, e os reflorestamentos de eucalipto ou teca.

Conforme descrito na metodologia de avaliação de impactos, todos eles serão alvo de medidas socioambientais, que terão por objetivo atenuar a ordem de magnitude e significância dos mesmos, garantindo a sustentabilidade do empreendimento.

No caso de impactos negativos permanentes, como o corte de vegetação e uma eventual desapropriação compulsória, prevista no Decreto de Utilidade Pública (DUP) de imóveis, por exemplo, ficará a cargo dos Programas de Compensação a respectiva mitigação. De todo modo, o traçado sobrepõe-se predominantemente a áreas de vegetação já alterada por atividades antrópicas, à exceção daquelas localizadas no Estado do Pará, principalmente.

Em relação às questões de indução ao desenvolvimento regional, a energia a ser transmitida pelo empreendimento será disponibilizada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), beneficiando o país como um todo e não uma região em particular.

Por fim, ao se considerar a relação custo/benefício da implantação do empreendimento, admite-se que a obra é positiva, uma vez que irá proporcionar melhorias na oferta de energia e confiabilidade no sistema, garantindo parte das condicionantes estruturais para o crescimento sustentável do país.

## CONCLUSÕES

A análise da viabilidade ambiental da implantação da Linha de Transmissão (LT) CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito e instalações associadas baseou-se em quatro aspectos principais: as condições socioambientais e grau de preservação das áreas identificadas ao longo do traçado proposto para implantação da LT; a forma de inserção do traçado preferencial escolhido na análise de alternativas, considerando a sensibilidade dos ambientes atravessados; os impactos potenciais decorrentes da implantação da Linha e de suas instalações associadas (Estações Conversoras Xingu e Estreito, Eletrodos Xingu e Estreito e respectivas linhas de Eletrodo, Estações Repetidoras, áreas de apoio e acessos); e as medidas que deverão ser adotadas para que os impactos gerados possam ser minimizados.

Ao longo dos 2.086,9 km de extensão da LT foram identificados três grandes ambientes: um, mais preservado, porém sofrendo um processo de pressão sobre a sua diversidade biótica, étnica e cultural, que se localiza, quase que integralmente, no bioma Amazônico, envolvendo os Estados do Pará e cerca de metade do Estado do Tocantins; outro que engloba uma grande extensão do Centro-Oeste brasileiro, com uma intensa ocupação de atividades agropecuárias entremeadas com alguns remanescentes de Cerrado e Florestas Estacionais Semidecíduais com um certo grau de importância ambiental para a fauna de Cerrado; e, por fim, o segmento mais ao sul do traçado, nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, onde será implantada a Linha de Eletrodo Estreito, nos quais se verifica uma intensa ocupação urbana e agrícola, e onde os ambientes preservados e ecossistemas naturais são praticamente ausentes.

A avaliação dos impactos demonstra que os programas e medidas propostos terão o efeito de neutralizar parte significativa dos aspectos negativos do projeto e potencializar os benefícios ou impactos positivos, de maneira que, em médio ou longo prazo, os impactos globais resultantes sobre todos os componentes ambientais afetados sejam muito reduzidos.

No que diz respeito aos **impactos resultantes no meio físico**, observa-se que os mais significativos ocorrerão na fase de construção, relacionados a processos erosivos com consequências indiretas no assoreamento e aumento de turbidez de cursos d'água. No entanto, não são esperadas grandes movimentações de terra para a implantação das torres.

Em relação ao potencial paleontológico e espeleológico da região do empreendimento verificou-se que o traçado da LT e suas instalações associadas não deverão impactar diretamente áreas com ocorrência de cavernas e depósitos fossilíferos.

Em médio ou longo prazo, os impactos sobre os componentes ambientais do meio físico afetados serão muito reduzidos

A estimativa de redução da cobertura vegetal nativa que vai ocorrer ao longo dos 2.086,9 km de extensão para implantação da LT, além das áreas de implantação dos Eletrodos e suas Linhas de Eletrodo, e Estações Conversoras e Repetidoras, totaliza cerca de 1700 ha

Os impactos resultantes no meio antrópico que apresentam destaque são principalmente os relacionados à imposição de restrições ao uso das áreas destinadas à faixa de servidão e os incômodos à população mais próxima às frentes de obra

Em relação aos **impactos resultantes sobre o meio biótico** destaca-se a perda de cobertura vegetal nativa e a fragmentação de habitats, com consequências para a fauna. A estimativa de redução da cobertura vegetal nativa que vai ocorrer ao longo dos 2.086,9 km de extensão para implantação da LT, além das áreas de implantação dos Eletrodos e suas Linhas de Eletrodo, e Estações Conversoras e Repetidoras, totaliza cerca de 1.726 ha. Cabe ressaltar que cerca de 50% das áreas afetadas pela implantação da LT são ocupadas por pecuária ou cultivos agrícolas.

Dos **impactos resultantes no meio socioeconômico**, os que apresentam destaque são principalmente os relacionados à imposição de restrições ao uso das áreas destinadas à faixa de servidão e os incômodos à população mais próxima às frentes de obra devido ao aumento de ruído, emissões e tráfego de obra.

Esperam-se impactos em escala nacional permanentes e positivos, representados pela possibilidade de escoamento do excedente da energia gerada pela UHE Belo Monte, melhorando a confiabilidade do sistema elétrico como um todo.

A geração de empregos na construção e na operação também se constitui em impacto positivo.

Em áreas de exploração minerária, a interferência será mínima. O traçado intercepta áreas agrícolas, principalmente em Goiás e Minas Gerais, mas todas as interceptações de pivôs de irrigação foram evitadas no processo de estudo de traçado.

Com relação ao patrimônio histórico, cultural, arqueológico, paleontológico e espeleológico, o diagnóstico avaliou o potencial das regiões interceptadas e os registros constantes no cadastro do IPHAN, CECAV e DNPM, com os quais o estudo de traçado garantiu que não houvesse interferência.

Na formulação dos programas e medidas ambientais para a fase de construção foram propostas medidas abrangentes que asseguram a mitigação dos mesmos e sua redução a níveis mínimos.

Em síntese, os estudos do empreendimento indicam que, dos pontos de vista técnico, econômico e socioambiental, não foram identificados aspectos que possam dificultar, restringir ou impedir a sua construção, desde que observadas as medidas preventivas, mitigadoras e de controle recomendadas, e as medidas compensatórias, quando o impacto do empreendimento não for mitigável.

*Pelo exposto, conclui-se que a implantação do empreendimento pode ser considerada viável do ponto de vista técnico-econômico-ambiental, sendo também muito importante para a garantia do fornecimento de energia elétrica, através do Sistema Interligado Nacional (SIN) e, por conseguinte, para o desenvolvimento nacional.*

## GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS AMBIENTAIS

<b>Ações impactantes:</b>	Conjunto de ações a serem realizadas para a implementação do empreendimento e que potencialmente produzirão alterações sobre o meio ambiente.
<b>AIT</b>	Área de Influência Total – Área sujeita a ocorrência de impactos cumulativos indiretos.
<b>ADA</b>	Área Diretamente Afetada.
<b>AID</b>	Área de Influência Direta – Área definida como passível de sofrer impactos diretos do empreendimento.
<b>All</b>	Área de Influência Indireta – Área definida como passível de sofrer efeitos indiretos do empreendimento em análise.
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente – Áreas delimitadas pela Lei Federal N° 12.651/12 (Código Florestal) para proteger cursos d'água, topos de morro, encostas íngremes e outras áreas de restrição.
<b>Balço socioambiental</b>	É o procedimento de consolidação final da avaliação ambiental, onde são considerados todos os prós e contras do empreendimento sob a ótica ambiental e social.
<b>Borda</b>	Área periférica de determinada mancha ou corredor, cujas características diferem marcadamente daquelas do interior.
<b>Commodity</b>	É um termo de língua inglesa que, como o seu plural <i>commodities</i> , significando literalmente mercadoria, é utilizado para designar bens e as vezes serviços para os quais existe procura sem atender à diferenciação de qualidade do produto no conjunto dos mercados e entre vários fornecedores ou marcas. As <i>commodities</i> são habitualmente substâncias extraídas da terra e que mantém até certo ponto um preço universal.
<b>Componente ambiental</b>	São os elementos principais dos meios físico, biótico e socioeconômico, como terrenos, recursos hídricos, ar, vegetação, fauna, infraestrutura física, social e viária, estrutura urbana, atividades econômicas, qualidade de vida da população, finanças públicas e patrimônio histórico, cultural e arqueológico.
<b>Corredores</b>	Elementos homogêneos da paisagem que se distinguem de outros pela disposição linear. Em estudos de fragmentação, consideram-se corredores apenas aqueles elementos lineares que ligam duas manchas isoladas.
<b>Diversidade</b>	Medida do número de espécies e de sua abundância relativa em determinada comunidade.
<b>Efeito de borda</b>	Aquele exercido por comunidades adjacentes sobre a estrutura das populações do ecótono, resultando em um aumento na variedade de espécies e na densidade populacional.
<b>EIA/RIMA</b>	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – Procedimentos de análise e avaliação criados pela Resolução CONAMA N° 01/86 para avaliar a viabilidade ambiental de empreendimentos de grande porte. O RIMA deve trazer um resumo das conclusões do EIA em linguagem acessível.
<b>Especialista</b>	Espécie que possui pequena tolerância, ou amplitude de nicho estreita, frequentemente alimentando-se de um determinado recurso escasso.
<b>Fragmentação</b>	Fracionamento de determinado habitat ou tipo de cobertura vegetal em porções menores e desconexas.
<b>Medidas compensatórias</b>	Medidas compensatórias referem-se a formas de compensar impactos negativos considerados irreversíveis, como por exemplo, a supressão de vegetação necessária para a implantação das futuras pistas, para a qual a legislação prevê o plantio de áreas maiores que as suprimidas em um terceiro local.

<b>Medidas mitigadoras</b>	Medidas mitigadoras são aquelas que visam garantir a minimização da intensidade dos impactos identificados.
<b>Medidas preventivas</b>	Medida preventiva refere-se a toda ação antecipadamente planejada de forma a garantir que os impactos potenciais previamente identificados possam ser evitados. Um exemplo é a escolha de traçado para evitar interferências inadequadas.
<b>Patrimônio arqueológico</b>	Conjunto de expressões materiais da cultura dos povos indígenas pré-coloniais e dos diversos segmentos da sociedade nacional, incluindo as situações de contato inter-étnico.
<b>Patrimônio paleontológico</b>	São o conjunto dos depósitos fossilíferos, os sítios paleontológicos (paleobiológicos ou fossilíferos) e os fósseis que apresentam valores científico, educativo ou cultural, que devam ser preservados para as gerações futuras.
<b>Registro arqueológico</b>	Referência genérica aos objetos, artefatos, estruturas e construções produzidas pelas sociedades do passado, inseridas em determinado contexto.
<b>Riqueza</b>	Medida do número de espécies em determinada unidade de amostragem. É um dos componentes da diversidade.
<b>Sinantropia</b>	Capacidade dos animais utilizarem condições ecológicas favoráveis criadas pelo homem.
<b>Sítio arqueológico</b>	Menor unidade do espaço passível de investigação, fundamental na classificação dos registros arqueológicos, dotada de objetos (e outras assinaturas) intencionalmente produzidos ou rearranjados que testemunham os comportamentos das sociedades do passado.

**EQUIPE TÉCNICA DO RIMA****Diretores Responsáveis:**

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Profissional	Formação	Função	Nº / Órgão de Classe	CTF
Fernando Carvalho Petroni	Geógrafo e Jornalista	Jornalista responsável pelo RIMA	CREA 5069128682	5888498
Débora Keiko Itinoseki	Arquiteta	Responsável pela Programação Visual do RIMA	CAU 73683/0	249513
Renata Michelle A. de Olivera	Designer	Participação na Programação Visual do RIMA	-	-
Renata Cristina Moretti	Eng. Civil	Coordenação Geral – EIA-RIMA	CREA 5060276362	1031904
Bruno Del Grossi Michelotto	Geógrafo	Coordenação do Meio Físico – EIA-RIMA	CREA 5063023308	1500686
Alexandre Afonso Binelli	Eng. Florestal	Coordenação do Meio Biótico – Vegetação - EIA-RIMA	CREA 5060815490	249060
Adriana Akemi Kuniy	Bióloga	Coordenação do Meio Biótico - Fauna Terrestre – EIA-RIMA	CRBio 031908	285903
Marcia Eliana Chaves	Socióloga	Coordenadora do Meio Socioeconômico – EIA-RIMA	DRT 979/87	2492389
Ana Maria Iversson	Socióloga	Coordenadora Adjunta do Meio Socioeconômico - EIA-RIMA	DRT 28084	460134
José Carlos de Lima Pereira	Eng Civil	Coordenação do Mapeamento e Estudo de Análise de Alternativas - EIA-RIMA	CREA 0682403454	247006
Audilene Almeida de Moura	Geógrafa	Mapeamento de Vegetação e Uso e Ocupação do Solo – EIA-RIMA	CREA 5068928223	3772680

---

**Renata Cristina Moretti**  
Eng. Civil  
Coordenação Geral – EIA-RIMA

---

**Fernando Carvalho Petroni**  
Geógrafo e Jornalista  
Jornalista responsável pelo RIMA