

SUMÁRIO

7	ANÁLISE INTEGRADA	1
7.1	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL.....	1
7.2	METODOLOGIA	2
7.2.1	<i>Rodovias e estradas vicinais.....</i>	2
7.2.2	<i>Uso e ocupação do solo e áreas dos fragmentos florestais.....</i>	3
7.2.3	<i>Áreas urbanas.....</i>	4
7.2.4	<i>Vulnerabilidade Geotécnica.....</i>	4
7.2.5	<i>Análise comparativa</i>	4
7.2.6	<i>Classes de qualidade ambiental.....</i>	5
7.3	RESULTADOS.....	6
7.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	8

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Qualidade Ambiental da AEL.....7

7 ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o cenário da qualidade ambiental atual das áreas de estudo da LT 500 kV Xingu - Serra Pelada C1 e C2, CS; LT 500 kV Serra Pelada - Miracema C1 e C2; LT 500 kV Serra Pelada - Itacaiúnas C1 e SE 500 kV Serra Pelada. A análise foi estruturada a partir de indicadores ambientais que associam as principais inter-relações entre os meios físico, biótico e socioeconômico, e com isso, consolida um quadro referencial para avaliação dos impactos ambientais decorrentes deste empreendimento.

7.1 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

A avaliação da qualidade ambiental atualmente observada na Área de Estudo Local (AEL) dos meios físico, biótico e socioeconômico do empreendimento foi desenvolvida a partir do cruzamento de bases cartográficas em Sistema de Informação Geográfica (SIG) e informações do diagnóstico ambiental, que expressam as principais fragilidades relacionadas aos meios físico, biótico, socioeconômico e suas inter-relações.

Com relação ao meio físico, o principal aspecto analisado foi a vulnerabilidade geotécnica, conforme metodologia descrita no diagnóstico do meio físico. A vulnerabilidade geológico-geotécnica mapeada para a AEL do empreendimento permite um resultado único a partir da integração de outros aspectos físicos, como solos, geomorfologia e geologia. Além disso, as classes de solo estão diretamente associadas às formações geológicas e geomorfológicas da área, sendo esta última modelada ao longo dos anos pelo regime climático da região. Deste modo, a escolha da vulnerabilidade geotécnica como parâmetro de avaliação da qualidade ambiental reúne, direta ou indiretamente, os principais atributos físicos considerados neste estudo.

No que concerne ao meio biótico, um dos aspectos de maior relevância é o grau de conservação da cobertura vegetal, expresso pelo tamanho dos fragmentos presentes na área de estudo. A cobertura vegetal é responsável pela manutenção dos sistemas ecológicos presentes em uma região e reduz o potencial de perda de solos, e os seus consequentes impactos. Deste modo, quanto maior for a extensão dos fragmentos florestais e o seu grau de conservação, maior será a qualidade ambiental da área analisada.

De forma inversa ao parâmetro de análise do meio biótico, quanto maior a ocupação antrópica em uma determinada área, maiores serão as pressões exercidas sobre a conservação dos ecossistemas, pela remoção da cobertura vegetal e manejo, geralmente, inadequado dos solos, e maior será o potencial de perda de solos da área. Nesse sentido, a ocupação humana, tal como tem ocorrido, de forma desordenada e sem a adoção de medidas de controle ambiental, representa iminente perda de qualidade ambiental.

Segundo Maximiliano (1996), os Sistemas de Informações Geográficas têm sido usados por vários setores, que tratam da questão ambiental, como importante ferramenta para o planejamento ambiental. Metodologia semelhante é apresentada por Ross (1994), que fundamenta a análise de fragilidade ambiental entre componentes físicos e bióticos. Considerando a interação desses parâmetros, e de modo a representar graficamente a qualidade ambiental da área de estudo, foram quantificadas e qualificadas as bases correspondentes em ambiente SIG, para posterior cruzamento e análise.

O mapa de qualidade ambiental da Área de Estudo Local (AEL) foi desenvolvido a partir da interpolação dos principais aspectos de sensibilidade ambiental compostos por cinco bases temáticas: área de influência de rodovias e estradas vicinais, uso do solo, área dos fragmentos de vegetação, áreas urbanas e susceptibilidade à erosão.

7.2 METODOLOGIA

O mapa de qualidade ambiental foi gerado por meio da composição das seguintes bases temáticas:

- Rodovias e estradas vicinais;
- Uso e ocupação do solo;
- Áreas dos fragmentos florestais;
- Áreas urbanas;
- Susceptibilidade à erosão.

Em seguida foram estabelecidas as classes para compor o mapa de qualidade ambiental. O detalhamento dessas atividades encontra-se descritos a seguir:

7.2.1 Rodovias e estradas vicinais

No que diz respeito às rodovias e demais estradas vicinais presentes na Área de Estudo Local (AEL), as análises se concentraram na influência destas na dinâmica de uso e ocupação do solo. As estradas podem exercer efeitos imediatos na conservação da biodiversidade como a fragmentação de habitats, isolamento de populações naturais, agravamento do efeito de borda, aumento dos focos de incêndios florestais e atropelamentos da fauna silvestre (SOUZA et al, 2009). A área de influência de uma estrada pode variar sensivelmente em virtude da sua localização, do grau de conservação da vegetação adjacente, largura da plataforma de rolamento e do fluxo de utilização humana (REIJNEN et al, 1995).

A influência de rodovias em áreas naturais, em termos espaciais, pode variar substancialmente em detrimento dos impactos analisados (FORMAN & DEBLINGER, 1999). Por exemplo, segundo Trombulak & Frissel (2000) a invasão de plantas exóticas pode atingir até 100 m de distância da estrada, enquanto que ruídos do tráfego e emissão de poluentes pode atingir áreas distantes centenas de metros da rodovia.

Considerando a área de estudo (AEL), a classificação das rodovias e estradas vicinais foi realizada com base na situação física de cada trecho, de acordo com informações geográficas disponibilizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Dessa forma, as classes encontradas na área foram: rodovias pavimentadas; rodovias em leito natural; e rodovias com características físicas desconhecidas. Assim, buffers com distâncias de 100 m, 50 m e 10 m medidos para cada lado das rodovias foram determinados como áreas de influência (SOUZA et al., 2009). Para cada classe de área de influência foi atribuído um peso de impacto sendo o peso “5” (menor impacto) atribuído às áreas sem a presença de rodovias, peso “4” (baixo impacto) atribuído

às rodovias cujas condições físicas são desconhecidas, peso “3” (médio impacto) dado às rodovias em leito natural e peso “1” (maior impacto) correlacionado às rodovias pavimentadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Pesos de impactos atribuídos para rodovias e estradas

Rodovias e Acessos	Buffer área de influência (m)	Peso	Meio Socioeconômico
Rodovias pavimentadas	100	1	
Rodovias Vicinais em leito natural	50	3	0,2
Sem rodovias	0	5	

7.2.2 Uso e ocupação do solo e áreas dos fragmentos florestais

As classes de uso e ocupação do solo para AEL foram determinadas com base no mapeamento de vegetação da Amazônia Legal (IBGE, 2006). A partir desses procedimentos foram criadas as seguintes classes de uso do solo e ocupação do solo: Áreas Antrópicas Agrícolas, Massa D’água e Vegetação. A estas classes foram agregados pesos de acordo com o tipo de uso e o grau de impacto gerado, conforme se observa na Tabela 2.

Tabela 2 - Pesos de impactos atribuídos de uso e ocupação do solo

Uso e Ocupação do Solo	Peso	Meio Socioeconômico
Áreas Antrópicas Agrícolas	2	
Vegetação	5	0,2
Massa d’Água	5	

Para a área dos fragmentos florestais (Tabela 3), os mesmos foram classificados em 5 classes de tamanho, de acordo com a tabela a seguir. Este procedimento visa agregar importância aos fragmentos florestais com maiores áreas, visto a importância destas na conservação da biodiversidade e adequada manutenção dos serviços ambientais prestados pelas florestas, principalmente em fragmentos florestais com maiores áreas (Lima & Zakia, 2001).

Tabela 3 - Pesos de importância associados a áreas dos fragmentos florestais.

Área dos fragmentos florestais	Peso	Meio Biótico
Demais áreas	0	
0 - 220	1	
220 - 645	2	
645 - 1000	3	0,5
1000 - 1800	4	
> 1800	5	

7.2.3 Áreas urbanas

As áreas urbanas presentes na AEL do empreendimento são representadas pelas áreas urbanas consolidadas, vilas e povoados. Para Paredes (1994), uso do solo, pedologia, massa d'água e principalmente áreas urbanas espacialmente delimitadas são de suma importância para o planejamento e gerenciamento dos recursos naturais. Essas áreas representam ambientes alterados onde são evidenciados diferentes impactos sobre o meio ambiente, desse modo faz-se necessário incluir essas áreas e suas áreas de influência devido ao efeito de borda como parâmetros para avaliação da qualidade ambiental. A Tabela 4 abaixo indica as classes e pesos associado.

Tabela 4 - Pesos de impacto atribuídos a áreas urbanas.

Áreas Urbanas	Buffer área de influência (m)	Peso	Meio Socioeconômico
Área Urbana Consolidada	500	1	
Povoados e Vilas (Mapeamento de Campo)	100	3	0,2
Áreas sem Influência de Pressão Antrópica	0	5	

7.2.4 Vulnerabilidade Geotécnica

Na Tabela 5 a seguir a ponderação proposta para as classes de vulnerabilidade geotécnica descrita no capítulo do Diagnóstico do Meio Físico.

Tabela 5 - Classificação da vulnerabilidade geotécnica e pesos de importância associados

Vulnerabilidade Geotécnica	Peso	Meio Físico
Vulnerável	1	
Moderadamente Vulnerável	2	
Medianamente Estável	3	0,3
Moderadamente Estável	4	
Estável	5	

7.2.5 Análise comparativa

Devido à análise de Qualidade Ambiental contemplar os meios físico, biótico e socioeconômico divididos em cinco fatores distintos entre si e não igualmente divididos, os pesos dados a cada classe no input foram ponderados por importância dada ao meio em análise (Tabela 6).

Meio Biótico - ao meio biótico, representado na análise pela existência e fragmentação de vegetação foi atribuída a importância relativa de 50% em relação ao total de aspectos analisados.

O alto peso da vegetação e aspectos ambientais se dá pela importância dos fragmentos florestais na conservação da biodiversidade e principalmente por prover serviços ecossistêmicos ao ambiente natural

(STRONG et al., 1984). Assim a alto valor de ponderação dado à vegetação pode ser explicado também pela importância dos fragmentos florestais na dinâmica de fragmentação de habitats e nos sistemas de migração da biodiversidade (BRIANI et al., 2001). De fato, os fragmentos florestais exercem grande importância em matrizes ambientais antropizadas, fornecendo condições mais favoráveis à migração da biodiversidade (HARISSON et al., 1988). Outros fatores como os tipos de solos assumem total importância quando analisada a susceptibilidade à erosão e o potencial de morfogênese da área ocasionada pelas perdas de solos (ROSS, 1994).

Meio Físico – os aspectos físicos da região, representados pelo produto final do intemperismo ou Susceptibilidade à erosão, tem participação adequada à 30% no quantitativo final para análise.

A exemplo das justificativas apresentadas à ponderação atribuída à vegetação, o meio físico também prevê serviços a todos os ecossistemas da região de estudo (STRONG et al., 1984), salientando neste ponto endemismos e gradientes fitofisionômicos na vegetação oriundos das classes pedológicas, litológicas e geomorfológicas locais. O valor atribuído de 0,3 (30%) para os aspectos ambientais analisados considera as características intrínsecas de cada área ou alternativa analisada. Estas características, na maioria dos casos não podem ser alteradas ou controladas por ação antrópica, como por exemplo os tipos de solos e seu potencial natural erosivo ou as formas relevo (CREPANI et al., 2001).

Meio Socioeconômico – ainda que possua o maior número de classes avaliadas na análise, aos aspectos socioeconômicos foi dada a menor ponderação dos dados avaliados, correspondendo a 20% em relação ao total de aspectos analisados.

De forma oposta aos aspectos ambientais analisados, que indicam a qualidade ambiental da área em estudo, os aspectos socioeconômicos atuam na modificação do ambiente, representando a perda de qualidade ambiental decorrente da modificação do uso do solo e atividades humanas, e por isso, tendo em vista o objeto da análise ora proposta, possui menor importância relativa em comparação aos demais meios.

Tabela 6 - Classes de Qualidade Ambiental e pesos de importância associados.

Meio em análise	Ponderação ou fator de multiplicação
Meio Biótico	50%
Meio Físico	30%
Meio socioeconômico	20%

7.2.6 Classes de qualidade ambiental

Para a compilação total dos resultados, foi utilizado o software ArcGIS 10.5 sendo o cruzamento das bases temáticas feitas por meio da função “Raster Calculator” onde os pesos de cada tema são somados e redimensionados em 5 classes de qualidade ambiental que variam de alta à baixa. Os intervalos de classificação são distribuídos automaticamente pelo software considerando o critério de distribuição normal, baseado nas possíveis combinações entre os fatores analisados e respectivos pesos atribuídos.

Na Tabela 8 a seguir estão apresentadas as classes de qualidade ambiental estruturadas a partir do método proposto e utilizadas na presente análise.

Tabela 7 - Classes de qualidade ambiental e pesos de importância associados Intervalos de classificação (numérica).

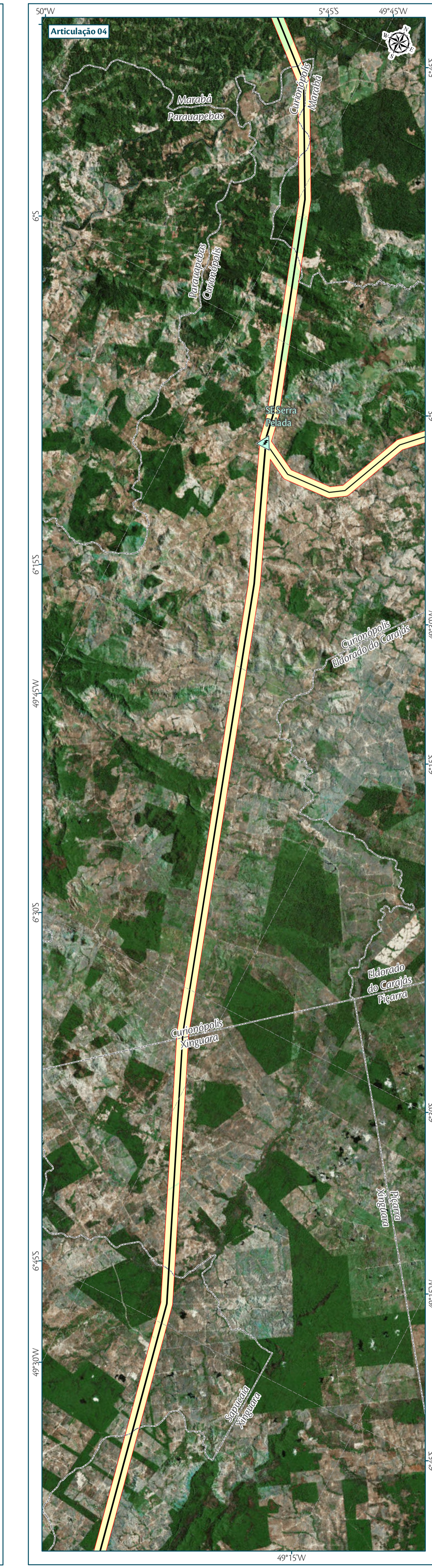
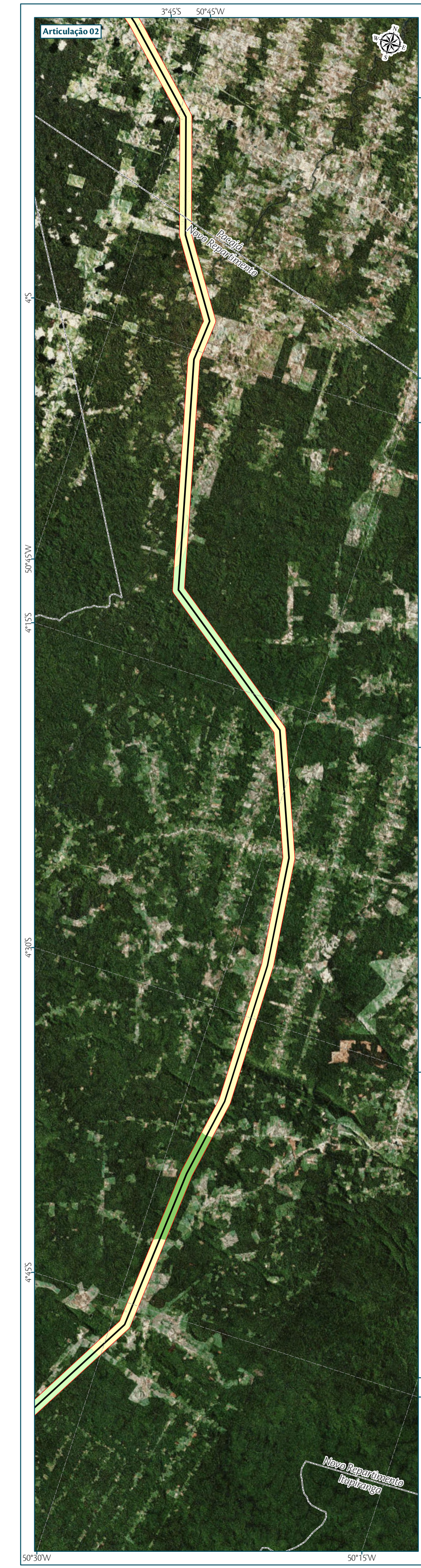
Código	Intervalos de Classificação	Classes de Qualidade
1	Até 1,5	Baixa
2	1,500001 - 2,500000	Moderadamente Baixa
3	2,500001 - 3,500000	Moderada
4	3,500001 - 4,500000	Moderadamente Alta
5	4,500001 - 5,000000	Alta

7.3 RESULTADOS

A Área de Estudo Local (AEL) deste empreendimento (meios físico e biótico) foi classificado em termos de qualidade ambiental e seu quantitativo, em área percentual, obtidos a partir da análise realizada estão apresentados na Tabela 8 abaixo. O mapeamento da qualidade ambiental pode ser visualizado no Mapa 1

Tabela 8 - Resultados da qualidade ambiental da AEL por classe

Código	Intervalos de Classificação	Classes de Qualidade	Área(km²)	%
1	Até 1,5	Baixa	0,01	0,001%
2	1,500001 - 2,500000	Moderadamente Baixa	723,67	73,426%
3	2,500001 - 3,500000	Moderada	195,21	19,807%
4	3,500001 - 4,500000	Moderadamente Alta	66,24	6,721
5	4,500001 - 5,000000	Alta	0,44	0,045



Parâmetros Cartográficos

0 5 10 15 km

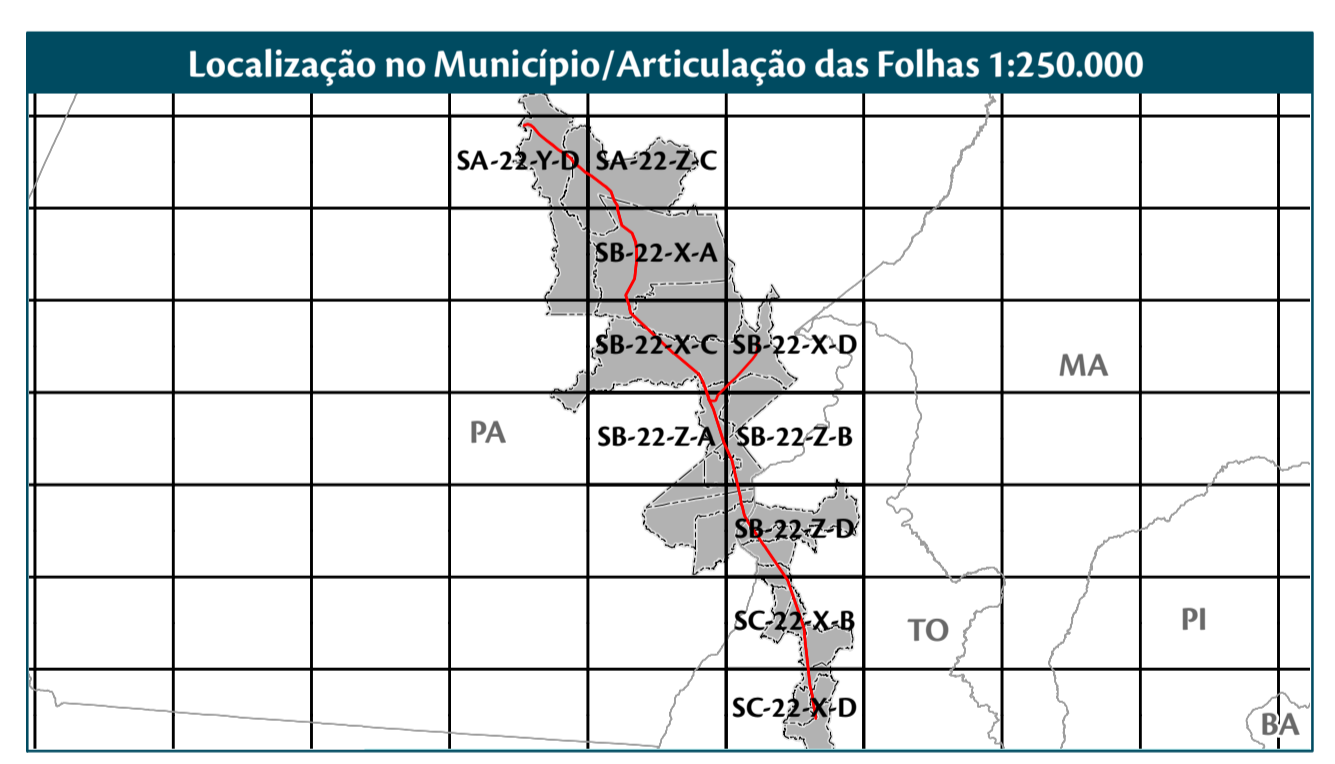
Projeção Geográfica (GCS)
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Unidade: Graus

Legenda

- ▲ SE Xingu
- ▲ SE Serra Pelada
- ▲ SE Itacaiúnas
- Empreendimentos Novo EAD
- ▭ Área de Estudo Local (AEL)
- ▭ Municípios Interceptados
- ▭ Divisa Estadual

Qualidade Ambiental:

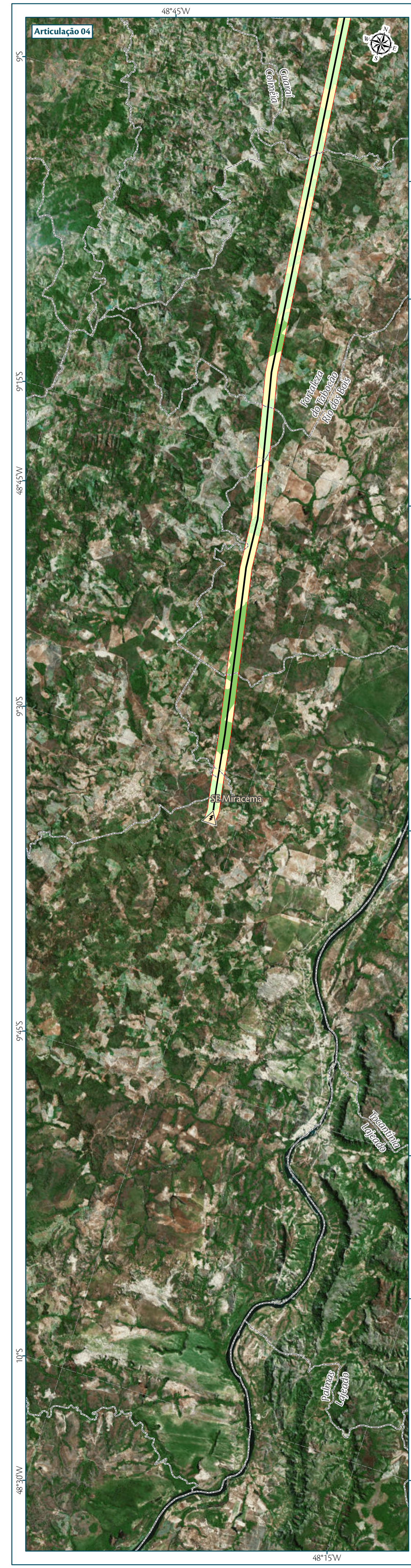
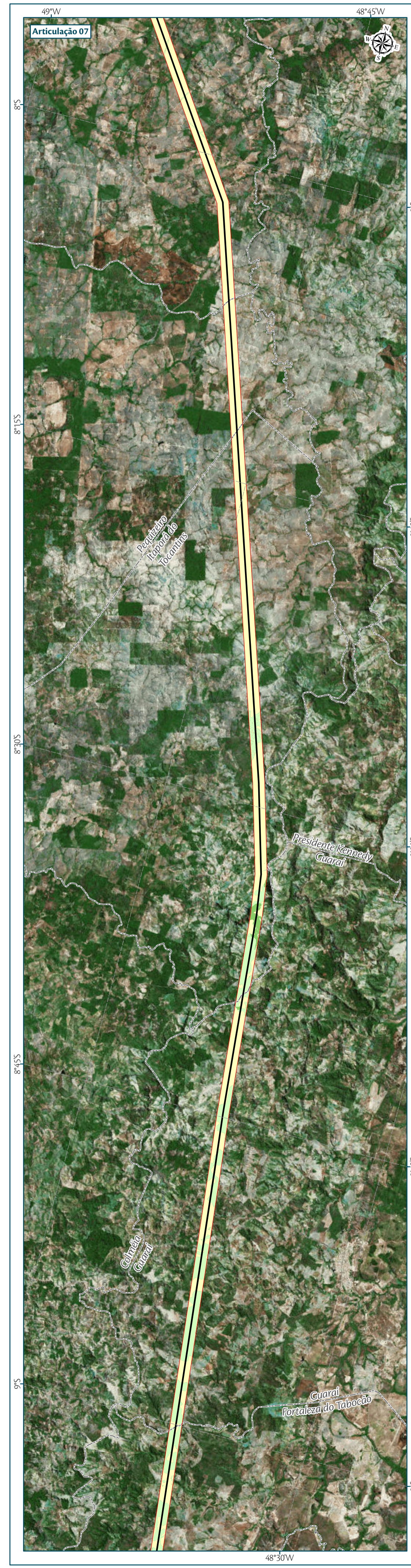
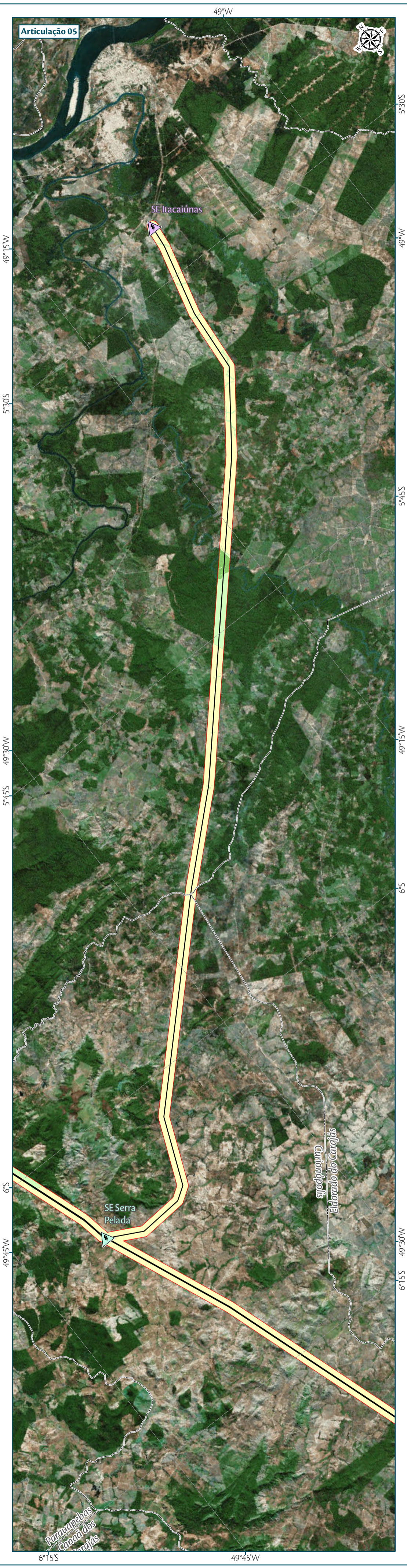
- Alta
- Moderadamente Alta
- Moderada
- Moderadamente Baixa
- Baixa



Fonte

Divisa Estadual e Limite Municipal (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Continuada do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017.

Empreendedor/Cliente		Execução
Projeto		
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 500 kV Xingu-Serra Pelada C1 e C2/ LT 500 kV Serra Pelada-Miracema C1 e C2/LT 500 kV Serra Pelada-Itacaiúnas C1		
Tema		
Qualidade Ambiental Articulações 1, 2, 3 e 4		
Escala	Responsável Técnico	Referência/Tamanho
1:250.000	Juliane Chaves da Silva Engenheira Ambiental CREA: 15.376/D-DF	MAPA-01-1/A1
Data	Julho/2018	



Parâmetros Cartográficos

0 5 10 15 km

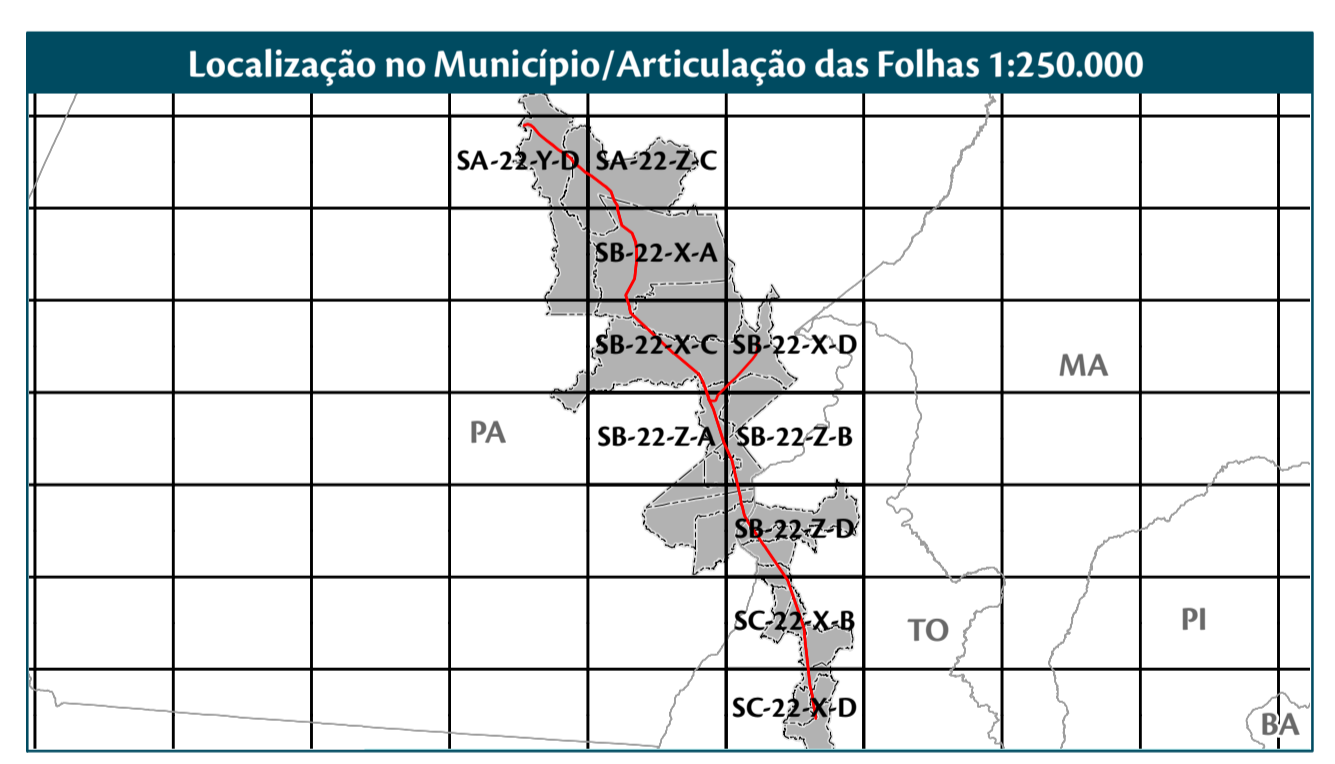
Projeção Geográfica (GCS)
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Unidade: Graus

Legenda

- SE Serra Pelada
- SE Itacaiúnas
- SE Miracema
- Empreendimentos Novo Estado
- Área de Estudo Local (AEL)
- Municípios Interceptados
- Divisa Estadual

Qualidade Ambiental:

- Alta
- Moderadamente Alta
- Moderada
- Moderadamente Baixa
- Baixa



Fonte

Divisa Estadual e Limite Municipal (1:250.000); IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Continuada do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017.

Empreendedor/Cliente	Execução	
Projeto		
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 500 kV Xingu-Serra Pelada C1 e C2/ LT 500 kV Serra Pelada-Miracema C1 e C2/LT 500 kV Serra Pelada-Itacaiúnas C1		
Tema		
Qualidade Ambiental Articulações 5, 6, 7 e 8		
Escala	Responsável Técnico	Referência/Tamanho
1:250.000	Juliane Chaves da Silva Engenheira Ambiental CREA: 15.376/D-DF	MAPA-01-2/A1
Data	Julho/2018	

De acordo com o mapa de qualidade ambiental da área de estudo, as áreas com classe de moderadamente baixa qualidade ambiental são maioria (73,43%) e se distribuem por toda a extensão da AEL do empreendimento. Praticamente não são observadas áreas de baixa qualidade ambiental na AEL (0,001%). A outra classe de qualidade que possui mais representatividade na AEL é a moderada (19,81%), seguida pela classe de moderadamente alta (6,72%). Por fim, quase não são observadas áreas de qualidade classificada como alta (0,045%)

O intenso processo de antropização, a baixa representatividade de fragmentos florestais e a baixa declividade, favorável às práticas agrossilvopastoris são contrabalanceados por áreas de baixa densidade populacional e viária, criando um cenário de moderadamente baixa qualidade do meio ambiente local. Tais resultados são explicados pelo histórico de ocupação da região e características da economia local, ambos os temas evidenciados no capítulo do diagnóstico socioeconômico.

Já as regiões de qualidade ambiental alta a moderadamente alta correspondem às com restrição de uso, principalmente as áreas protegidas, como reservas legais, áreas de preservação permanente e áreas próximas às principais drenagens ou aquelas de relevo mais movimentado.

Um fator que pode contribuir para uma classificação mais baixa de qualidade ambiental é a ausência de unidades de conservação (UC's) na área, principalmente de Proteção Integral, o que favorece o uso antrópico na região.

7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alteração da qualidade ambiental decorrente da implantação do empreendimento será pontual, e de baixa amplitude, em geral restrita a retirada da cobertura vegetal para implantação de torres, abertura de faixa de serviços, abertura ou consolidação dos acessos necessários às obras. Esse cenário é favorecido pelo fato da maior porção da área interferida já se encontrar desprovida de cobertura florestal. Com isso, a perturbação à fauna local também estará reduzida às áreas de supressão de vegetação, que não correspondem à maioria das áreas interceptadas pela LT.

Outro aspecto que contribui para essa afirmativa é o relevo suave da região, onde as intervenções necessárias às obras de implantação da Linha de Transmissão não demandarão grandes movimentações de terra pela abertura de acessos ou praças de torres, minimizando os riscos de desenvolvimento e ou aceleração de processos erosivos.

A correta execução das medidas mitigadoras e dos planos de controle ambiental, durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, contribuirá ainda mais para a minimização da perda de qualidade ambiental da região.