

Apresentação

A BR-104 é uma Rodovia Federal longitudinal do Brasil. Seu ponto inicial localiza-se na cidade de Macau (RN) e seu ponto final na cidade de Maceió (AL). A extensão total da rodovia é de 672,3 km, incluídos os dois trechos não construídos no Estado do Rio Grande do Norte, passando pelos estados de Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

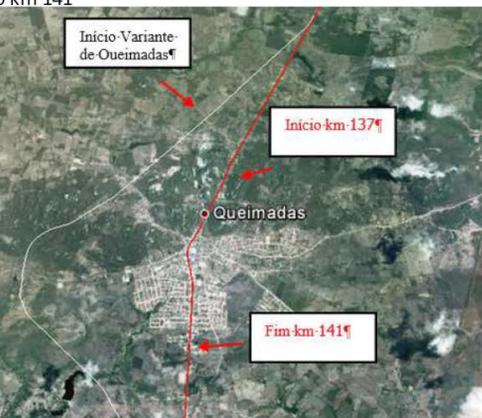
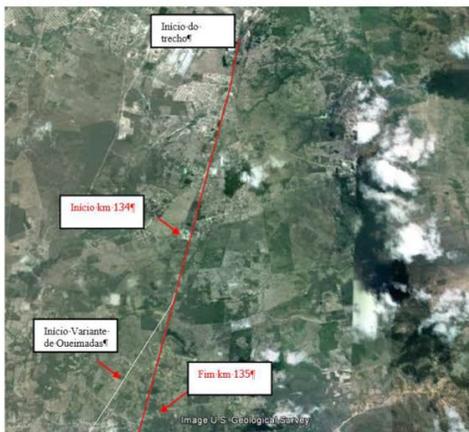
O segmento objeto deste EIA/RIMA está totalmente inserido no Estado da Paraíba e possui aproximadamente 70,00 km de extensão. Inicia no entroncamento da BR-230 (A)/408, no município de Campina Grande, até a divisa da Paraíba com Pernambuco, passando pelos municípios de Queimadas, Barra de Santana e Alcantil.

O subtrecho em estudo apresenta como pontos relevantes a travessia pelas sedes urbanas de Queimadas e Alcantil, onde foram propostas alternativas variantes de percurso em função das intervenções previstas sobre as populações locais e infraestruturas existentes. A mais importante delas, referente ao Município de Queimadas, foi projetada a Oeste do segmento atualmente implantado, com uma extensão aproximada de 12,5 km. Entrecorta a região denominada Serra do Bodopitá, sendo projetada sobre áreas de menor densidade demográfica, atingindo as porções menos inclinadas do relevo da serra.

Dispõe-se sobre um pequeno trecho em Campina Grande, aproximadamente 0,8 km (1,08% do traçado total), sendo que em Queimadas e Alcantil são previstas as maiores intervenções para as obras de duplicação do traçado. O subtrecho atravessa aproximadamente 30,6 km (41,5%) no município de Queimadas, sendo que deste total 12,5 km correspondem à variante próxima à Serra do Bodopitá. Em Barra do Santana, a rodovia atravessa cerca de 14,9 km (20,2% do total). Por fim, em Alcantil, a rodovia se estende por 27,4km, 37,1% do percurso total.

O subtrecho em estudo é constituído por uma pista simples com acostamento, com faixas de rolamento de 3,5 m e acostamentos com largura de aproximadamente 2,5 m, com uma largura total de plataforma de 12,0 m. A faixa de domínio da rodovia é de 35 metros entre o início do subtrecho até o entroncamento com a PB-148 (aproximadamente no km 139,3), em Queimadas. Deste local até o final do trecho a largura da faixa de domínio passa a ser de 25 metros.

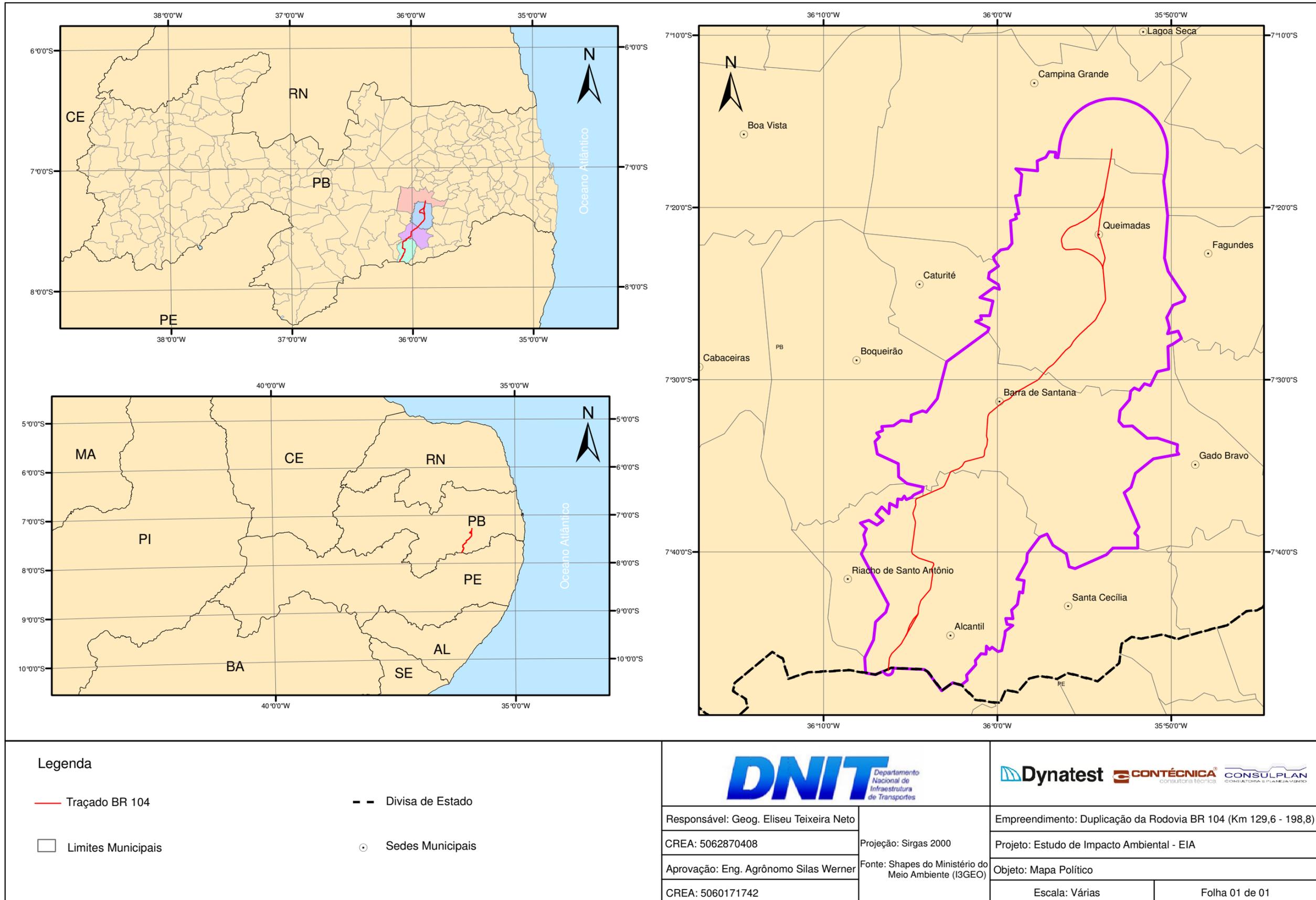
Cadastro Esquemático da Rodovia Existente	
Rodovia	BR-104/PB
Trecho	Divisa RN/PB até Divisa PB/PE
Subtrecho	Entroncamento da BR-230(A)/408 (Campina Grande) até Divisa PB/PE
Tipo de Pista	Pista Simples
Larguras	3,5 m de largura de faixa e 2,5 m de largura de acostamento
Número de OAE's Existentes	Há 07 OAE's existentes no trecho
Faixa de Domínio	35 metros - Entr. BR-230(A)/408 (Campina Grande) até Entr. PB-148 25 metros - Entr. PB-148 até Divisa PB/PE
Ocupações da Faixa de Domínio	Município de Queimadas e de Alcantil
Estudo de Segurança de Trânsito	km 132
	km 134 ao km 135
	km 137 ao km 141
	Segmentos Críticos



Cadastro esquemático da rodovia existente (Consórcio DYNATEST – CONTÉCNICA – CONSULPLAN, 2013).

O mapa a seguir mostra a localização do empreendimento.

Inserir mapa de localização



Legenda

- Traçado BR 104
- Limites Municipais
- Divisa de Estado
- Sedes Municipais



Responsável: Geog. Eliseu Teixeira Neto	Projeção: Sirgas 2000	Empreendimento: Duplicação da Rodovia BR 104 (Km 129,6 - 198,8)	
CREA: 5062870408		Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Aprovação: Eng. Agrônomo Silas Werner	Fonte: Shapes do Ministério do Meio Ambiente (I3GEO)	Objeto: Mapa Político	
CREA: 5060171742		Escala: Várias	Folha 01 de 01

1. Objetivos e Justificativas Para a Duplicação

A adequação de capacidade com a duplicação da BR-104 foi firmada baseando-se na necessidade de escoamento da produção agrícola, alimentícia e de bens de produção, hoje realizada principalmente pela BR-101, rodovia que concentra a maior parte do fluxo de veículos interestaduais. A rodovia BR-104 é também um eixo importante de ligação e escoamento de produção do interior do Estado da Paraíba bem como dos Estados de Pernambuco, Alagoas e Rio Grande Norte.

Desta forma, a duplicação da BR-104 é justificada buscando-se absorver parte do tráfego da BR-101 facilitando o escoamento da produção do Estado, além de ser um importante corredor no interior, desenvolvendo economicamente a região.

Atualmente, a importância regional da BR-104 é tal que está colocada como prioritária para o desenvolvimento econômico do Estado da Paraíba, considerando que se constitui em eixo viário alternativo de escoamento dos produtos fabricados no Distrito Industrial de Campina Grande localizado na zona sul do município, que concentra empresas do setor têxtil, de calçados, de produtos hospitalares, moveleira e de mineração. Além disso, o município é reconhecido por abrigar um importante polo tecnológico, concentrando duas universidades públicas que recebe alunos de inúmeras cidades brasileiras, com destaque para o Estado de Pernambuco e cidades atravessadas pela rodovia.

A duplicação deste trecho da BR-104 faz parte de uma política de melhoramento do transporte de cargas no nordeste de forma integrada e multimodal, tendo em vista que sua integração com a BR-232 ou mesmo com a Ferrovia Transnordestina interligará de forma eficiente e alternativa com o porto de SUAPE e com a capital do Estado de Pernambuco.

Todo esse planejamento tem um objetivo: equacionar gargalos e reduzir os custos. Não só no escoamento industrial recai a importância regional da BR-104. A duplicação beneficiará ainda o fluxo turístico entre Caruaru e Campina Grande, cidades onde são realizadas simultaneamente duas das maiores festas regionais brasileiras no mês de junho, também proporcionando benefícios aos municípios intermediários, com melhores condições de deslocamento e estimulando as pequenas economias da região. A duplicação da BR-104, dentre outros, trará os seguintes benefícios:

- Promoverá a expansão econômica da região;
- Melhorará a integração dos polos econômicos que se desenvolvem ao longo da rodovia;
- Reduzirá o custo de transporte devido à economia de tempo de viagem e de equipamento de transporte;
- Fomentará e ampliará a integração dos centros de consumidores de importantes cidades da região;
- Implementará a promoção do crescimento no turismo intrarregional, possibilitando a oferta de programas variados com deslocamentos rápidos e seguros.
- Criará novas oportunidades de negócios.

2. Alternativas Locacionais

Ao longo da rodovia é possível encontrar ocupações da faixa de domínio nos locais onde há interferências urbanas, ou seja, ocorrem edificações que ocupam a faixa de domínio atual, principalmente nos trechos urbanos de Queimadas e em menor grau, o trecho urbano de Alcantil.

O Plano funcional da rodovia BR-104/PB, trecho Campina Grande - Divisa PB/PE prevê alterações com a adequação da capacidade (Duplicação), para realização dos movimentos de inversão de sentido do longo da via e principalmente para facilitar os movimentos de veículos nas interseções entre duas ou mais rodovias que, como se sabe, constituem elementos de descontinuidade em qualquer rede viária e representam situações críticas que devem ser tratadas de forma especial. O projeto de interseções deverá assegurar circulação ordenada dos veículos e manter o nível de serviço da rodovia, garantindo a segurança nas áreas em que as suas correntes de tráfego sofrem a interferência de outras correntes, internas e externas.

A pista atual abrange 69,74km da rodovia BR-104. Após a implantação da duplicação e das novas variantes, este subtrecho compreenderá uma extensão de aproximadamente 73,7 km.

2.1 Alternativa 1 - Simples Duplicação no Trecho Urbano do Município de Queimadas

A BR-104 atravessa a região central do Município de Queimadas, onde estão concentrados diversos estabelecimentos comerciais que atendem os munícipes locais, prestadores de serviços e profissionais não residentes, viajantes de passagem etc.

Há um estrangulamento da faixa de domínio na altura do entroncamento com a Rodovia PB-148, cuja travessia é regulamentada por um semáforo de 4 fases, o que torna o trânsito local congestionado nos períodos de maior movimentação comercial, formando filas extensas em ambos os sentidos da pista. Com o atrativo comercial da região, há intensa movimentação de motociclistas e transeuntes, em conjunto com os carros e caminhões que utilizam a rodovia apenas como forma de passagem, com aumento dos riscos de atropelamentos e acidentes. O segmento com maior concentração de acidentes está localizado entre o km 138 e 141, no perímetro urbano de Queimadas, aparecendo com frequência considerável o atropelamento de pedestres.



Figura 2.1.a: Entroncamento entre a BR-104 e a PB-148, em ponto de estrangulamento da pista, com forte vocação comercial.



Figura 2.1.b: Visada do trecho urbano de Queimadas no sentido de Campina Grande.

Para permitir a integração do projeto de duplicação no próprio local com o sistema viário municipal, a simples duplicação da pista seria necessariamente acompanhada da projeção de ruas marginais, viadutos, passarelas e acessos em nível, incidindo sobre um número excessivo de instalações já edificadas, o que elevaria os impactos sócio econômicos do projeto, além dos altos custos e dificuldade de negociação para a desapropriação de imóveis necessários à implantação das melhorias. Haveria uma forte alteração da dinâmica urbana local, que atualmente permite o livre trânsito de pedestres que atravessam a rodovia para acessar os bairros posicionados a Leste e a Oeste do eixo rodoviário.

2.2 Alternativa 2 - Variante Com Travessia da Serra do Bodopitá a 2,0 km a Oeste da BR 104

Em junho de 2013 foi apresentado à equipe ambiental o projeto geométrico de toda a extensão da duplicação da rodovia, prevendo-se uma variante a Oeste do eixo da pista existente que atravessa a região central do Município de Queimadas. O projeto previa a construção de 2 novas pistas cujo início se dava na altura da Estaca 241 (km 137+000), já no Município de Queimadas, projetando-se em direção à região de serra sobre terrenos de topografia acidentada, incidindo sobre áreas com forte potencial arqueológico e de maior sensibilidade ambiental. O projeto previa a execução de cortes em rocha na porção centralizada do percurso, com desvio após a transposição do meio de serra em retorno ao trajeto original da BR-104, voltando a interseccionar a rodovia na altura da Estaca 763, no km 145+200.



Figura 2.2.a: Detalhe da topografia a ser vencida na primeira proposta de variante.

Diferentemente da maior parte da área de estudo, o trecho de serra escolhido para implantação das novas pistas apresentava uma vegetação de porte e composição florística diferenciada, com a ocorrência de espécies arbóreas, orquídeas e bromélias, não encontradas nos demais trechos de duplicação. Os estudos indicaram restrições ao desenvolvimento de obras de implantação, apontando que fatores do meio físico no trajeto escolhido, como o relevo de maior amplitude, as vertentes mais íngremes e formação geológica local criariam condições favoráveis a eventos de instabilidade geotécnica, com a ocorrência de rolamentos e queda de blocos.

Com o avanço dos estudos de fauna e flora, foi estabelecido pelo grupo do EIA a necessidade de ser avaliada uma nova alternativa de percurso, posicionada em ponto de maior afastamento em relação ao eixo da BR-104.

Em agosto de 2013 foram encontrados vestígios de interesse arqueológico, numa área posicionada no interior dos limites estabelecidos para a ADA – Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Tratavam-se de pinturas rupestres localizadas no Sítio Gravatá de Queimadas, sítio arqueológico já cadastrado junto ao IPHAN.

Apesar do avançado estágio em que se encontrava o projeto de implantação da variante, em meados de agosto de 2013 a opção pelo trajeto foi declinada, iniciando-se nova incursão em campo com apoio de integrantes da equipe ambiental, de forma a serem avaliados previamente possíveis impedimentos ambientais na nova proposta de traçado.

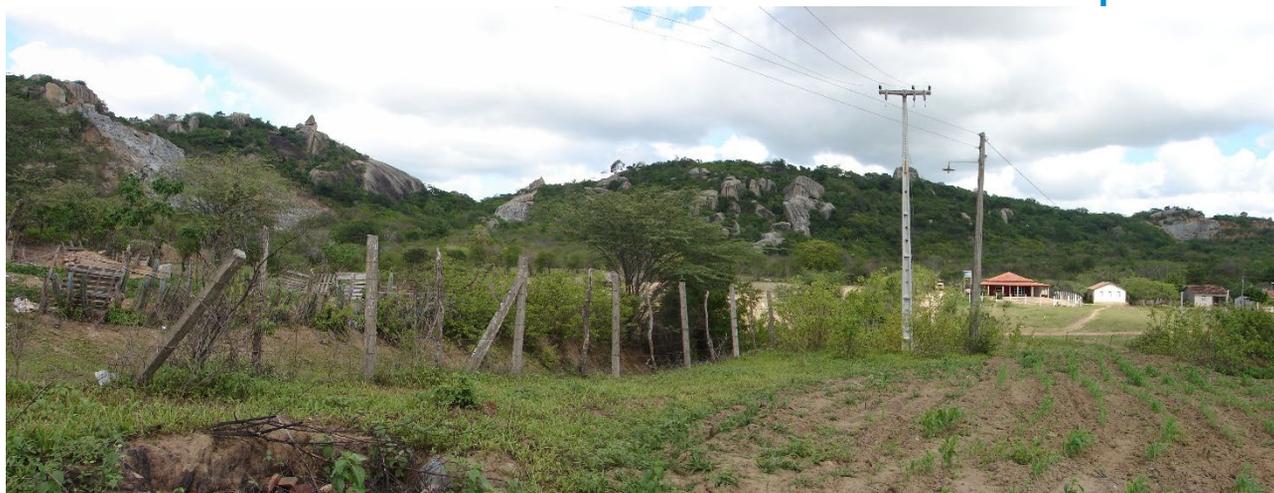


Figura 2.2.b Para além dos aspectos topográficos, também ficam evidenciadas as peculiaridades geológicas e geotécnicas locais, aumentando as dificuldades e problemas esperados para implantação da primeira proposta de implantação da variante de Queimadas.

2.3 Alternativa 3 – Variante Com Travessia da Serra do Bodopitá a 4,0 km a Oeste da BR 104

Após o descarte da Alternativa 2, foram designados profissionais da área ambiental e integrantes da equipe responsável pelo projeto executivo para avaliar outras opções de percurso, tendo por base as características ambientais predominantes do meio físico, biótico e vestígios arqueológicos, apoiados com uso de imagens de satélite e aparelho GPS com precisão métrica (MobbilleMapper Magellan).

Foram identificadas áreas de menor movimentação topográfica e tipologias ocupacionais com fortes sinais de antropização, além do pequeno número de construções residenciais. Dentre estas, foi possível identificar um setor de travessia da Serra do Bodopitá posicionado a cerca de 4,0 km a Oeste do traçado atual, onde há uma depressão entre elevações cuja largura se apresentou suficiente para permitir a projeção do novo traçado, sem que grandes movimentação de solo e cortes em rocha tivessem que ser projetados.

Nas Figuras 2.3.a, 2.3.b e 2.3.c, são apresentadas as alternativas locais propostas para a Variante de Queimadas. Nota-se pelas imagens 2.3.b e 2.3.c que essa alternativa passa por um relevo menos acidentado (menor amplitude e vertentes com menores declividades) do que as outras alternativas.

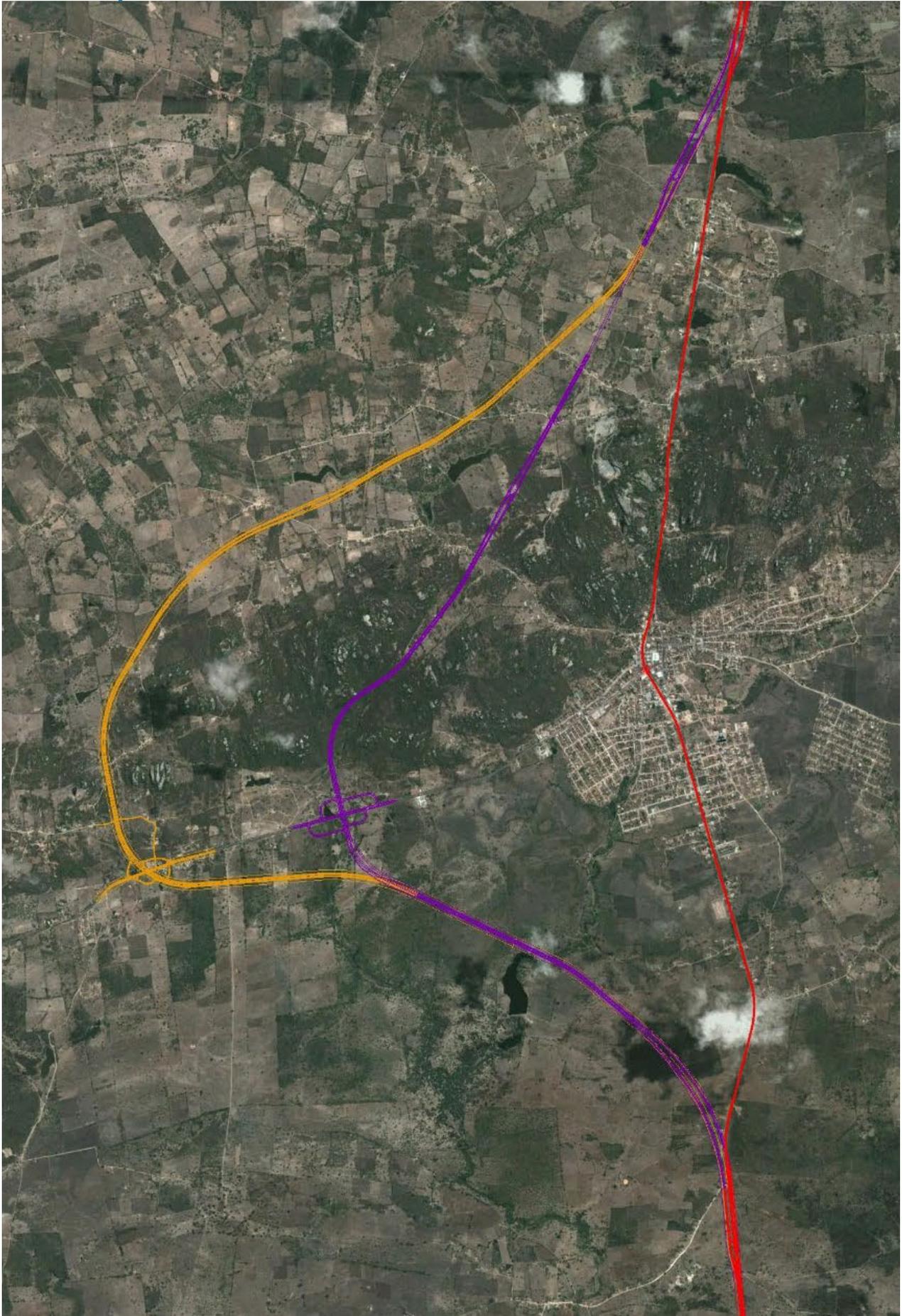


Figura 2.3.a: Alternativas locais 1 (em vermelho), 2 (em roxo) e 3 (Amarelo).



Figura 2.3.b Alternativas locais 1 (em vermelho), 2 (em amarelo), 3 (Amarelo) (vista de Norte para Sul).

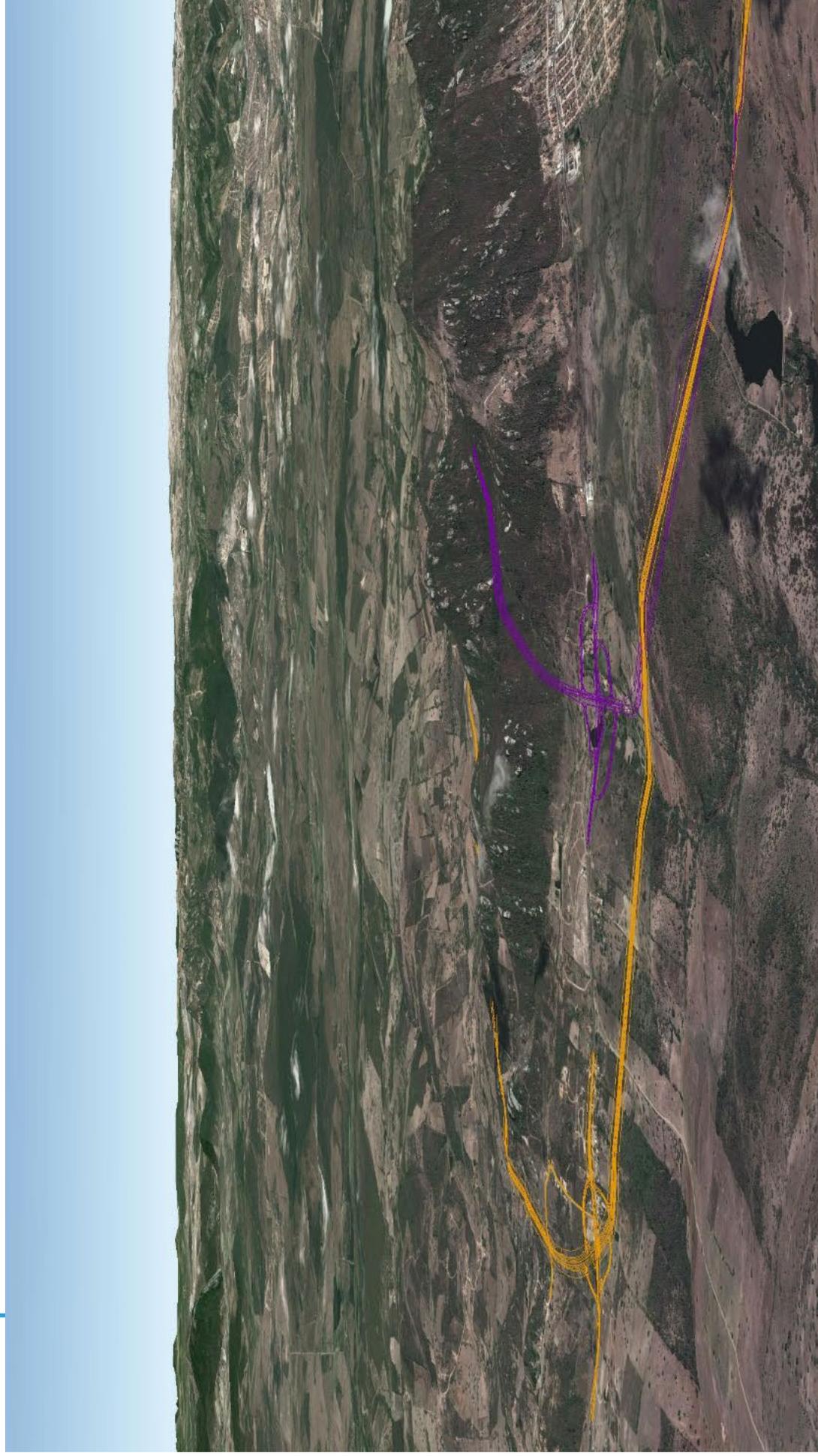


Figura 2.3.c: Alternativas locais 1 (em vermelho), 2 (em amarelo) e 3 (em roxo) (vista de Sul para Norte).

3. Descrição das Atividades

Para a duplicação da BR-104, são prevista as seguintes atividades:

- a) Instalação de Canteiro de Obras e Acampamentos, Manutenção de Canteiro de Obras e Acampamentos;
- b) Mobilização de pessoal e equipamentos;
- c) Atividades de Terraplenagem;
- d) Implantação de sistemas de Drenagem (Drenagem Superficial, Drenagem de Talvegue);
- e) Pavimentação da Pista;
- f) Sinalização da Pista (Horizontal, vertical, de obras);
- g) Obras Complementares (Cercas, defensas, barreiras);
- h) Regularização e Limpeza da Faixa de Domínio, Plantio e Hidrossemeadura;
- i) Obras de arte especiais;
- j) Desapropriação - Duplicação do Trecho Existente, Desapropriação Complexo Viário p/ Aeroporto e Trecho Comum BR-230/104, Desapropriação Variante de Queimadas/PB, Desapropriação Variante de Alcantil/PB;
- k) Paisagismo - Plantio e Hidrossemeadura

3.1 Descrição das instalações

Os canteiros de obras serão construídos em conformidade com as prescrições da NBR-6492, NBR-12.721 e 12.722. O dimensionamento das instalações para a rodovia fundamentou-se no atendimento da demanda no pico da obra.

- a) Canteiro de Serviços

Discriminação	Área Construída (m ²)
Guarita	21,16
Escritório administrativo	35,28
Oficina mecânica	79,64
Almoxarifado	51,24
Laboratório	51,24
Refeitório e Cozinha	63,44
Ambulatório	35,20
Banheiro e Vestiário	80,27
Castelo d'água (01 und)	22,04
Barracão Depósito	75,64
Barracão Carpintaria	100,00
Barracão Armação	100,00
Alojamento dos Engenheiros	56,16
Alojamento dos Operários	390,40

b) Instalações de Produção

Discriminação	Área Construída (m²)
Área da Usina de Solos	3.140
Área da Usina de Asfalto	3.050
Central de Concreto	600
Pátio de Pré-Moldados	900
Área de estocagem de agregados	2.620

A área total necessária para a implantação do canteiro de obras será de 36.000 m².

3.2 Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido com o objetivo de calcular o volume de movimentação de terra para a execução da duplicação definidas no projeto geométrico, bem como uma adequada distribuição das massas, com indicação das origens e destinos dos materiais e cálculo das distâncias médias de transportes.

A concepção do Projeto de Terraplenagem compreende os seguintes serviços:

- Duplicação da pista existente;
- Melhoramento na interseção com a rodovia BR-230;
- Implantação da Variante de Queimadas e interseção com a PB-148;
- Implantação da Variante de Alcantil.

A partir de Estudos Geotécnicos foram definidos os taludes a serem adotados, como sendo 3:2 (V:H) para cortes em solo, 2:3 (V:H) para os taludes de aterros.

Os volumes totais de terra que serão movimentados são relacionados a seguir:

- Volume total de corte + rebaixos (1ª categoria) = 2.742.936,268 m³.
- Volume total de corte + rebaixos (2ª categoria) = 575.945,325 m³.
- Volume total de corte + rebaixos (3ª categoria) = 909.701,919 m³.
- Volume total de aterro (Geométrico) = 4.228583,512 m³.

A seguir são apresentadas as Seções esquemáticas de terraplenagem:

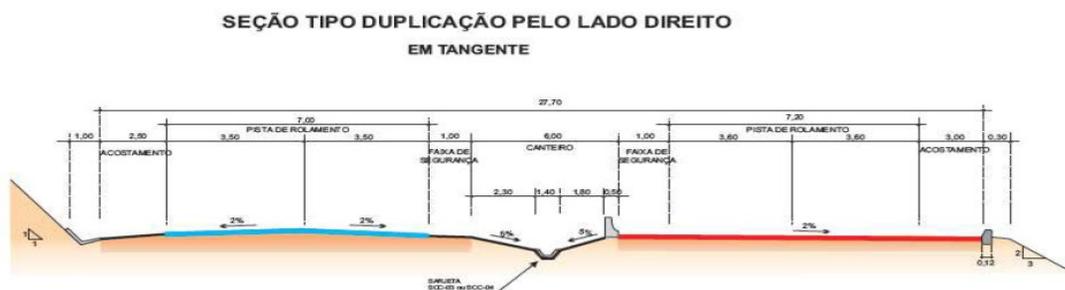


Figura 3.2.a: Seção Esquemática - duplicação pelo lado direito (em tangente)

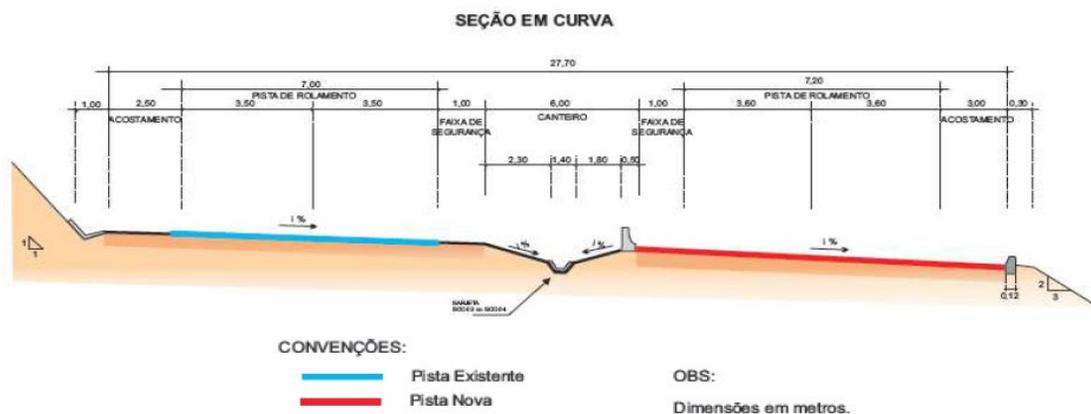


Figura 3.2.b: Seção esquemática - duplicação pelo lado direito (seção em curva)

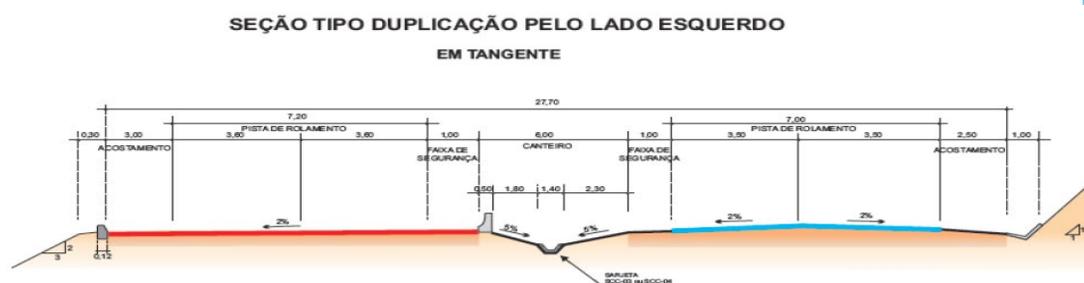


Figura 3.2.c: Seção esquemática - duplicação pelo lado esquerdo (em tangente)

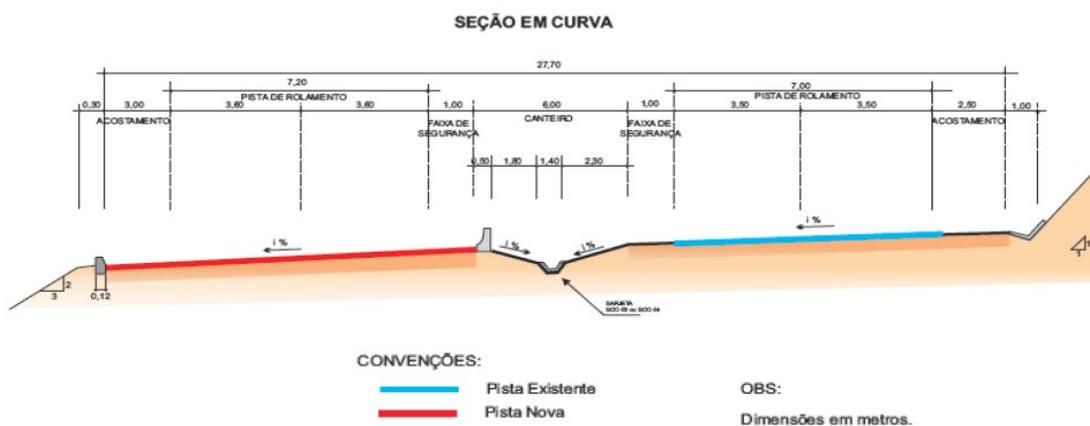


Figura 3.2.d: Seção esquemática - duplicação pelo lado esquerdo (em curva)



Figura 3.2.e: Seção esquemática - Variante Queimadas (em tangente)

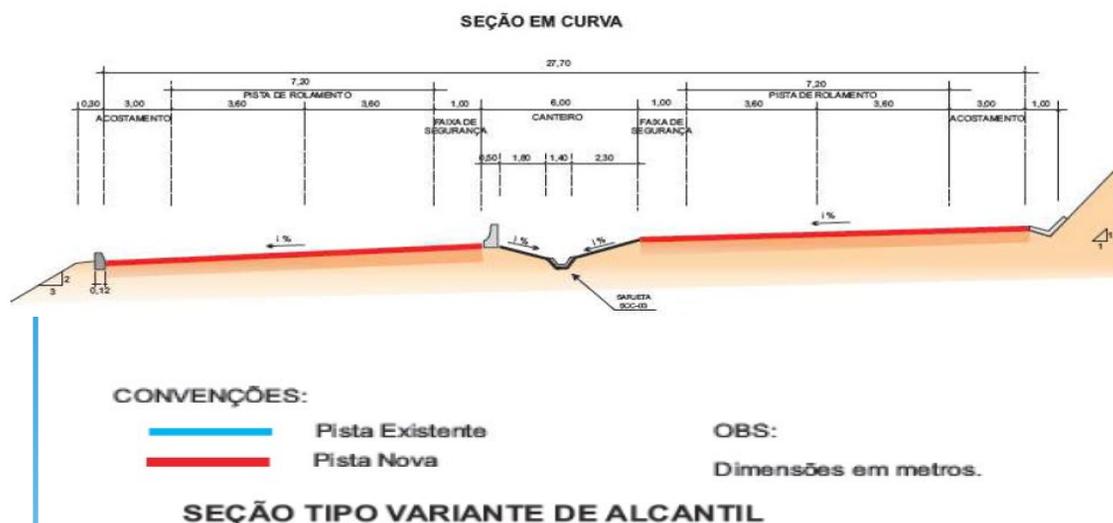


Figura 3.2.f Seção esquemática - Variante Queimadas (seção em curva). Fonte: Consórcio DYNATEST – CONTÉCNICA – CONSULPLAN (2013)

3.3 Obras de Arte Especiais

O projeto de obras de arte especiais foi executado em conformidade com as normas e especificações em vigor no país, com a IS-214 do DNIT e com os trens-tipo e gabaritos rodoviários previstos no Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais do DNIT, sendo constituído dos seguintes itens:

- Definição da concepção do projeto;
- Estudo das soluções estruturais exequíveis, em decorrência do exame do local de implantação, com definição para cada solução proposta do comprimento total da obra, número de vãos, características geométricas principais, extensão dos aterros de acessos e fundações;
- Análise das sondagens realizadas para a fundação da obra;
- Pré-dimensionamento de cada obra-de-arte especial, com estimativas de quantidades e custos e total justificativa da solução.

Os quadros a seguir apresentam as localizações de cada obra-de-arte especial a ser duplicada ou implantada nas interseções.

Quadro 3.3.a - Relação das Obras de Arte Especiais – BR-104/PB – Implantação

Nome	Estaca Inicial	Estaca Final	Interseção	Localização	Extensão (m)
Viaduto 1: sobre a EF-225	28 + 1,8	30 + 1,18	BR-104 com BR-230	Próximo ao Ramo 01	40,0
Viaduto 2: BR-104 sobre BR-230 - 01 (sentido crescente)	37 + 18,3	42 + 3,3	BR-104 com BR-230	Rodovia Principal	85,0
Viaduto 3: BR-104 sobre BR-230 - 02 (sentido decrescente)	39 + 7,0	43 + 12,0	BR-104 com BR-230	Rodovia Principal	85,0
Viaduto 4 sobre a BR-104	20	22 + 10	BR-104 com PB-148	Variante	50,0

Fonte: Consórcio DYNATEST – CONTÉCNICA – CONSULPLAN (2013)

Quadro 3.3.b - Relação das Obras de Arte Especiais – BR-104/PB – Duplicação

Nome	Estaca Inicial	Estaca Final	Coordenada GPS Inicial	Coordenada GPS Final	Extensão (m)
Ponte 1: Rio Catolé	1027 + 18	1028 + 14	(E-0178160) (N-9174883)	(E-0178148) (N-9174873)	16,0
Ponte 2: Riacho Boa Vista	1121 + 04	1123 + 06	(E-0176941) (N-9175500)	(E-0176920) (N-9173464)	40,0
Ponte 3: Rio Paraíba	1639 + 00	1647 + 07	(E-0169203) (N-9166784)	(E-0169074) (N-9166676)	167,0
Ponte 4: Riacho Pereira	2053 + 15	2054 + 06	(E-0827669) (N-9160620)	(E-0827665) (N-9160612)	11,0
Ponte 5: Riacho Grande	2126 + 08	2129 + 00	(E-0826525) (N-9159815)	(E-0826474) (N-9159798)	52,0
Pontilhão 1	2910 + 19	2911 + 11	(E-0824194) (N-9147971)	(E-0824191) (N-9147959)	11,0
Pontilhão 2	2998 + 18	2999 + 09	(E-0823459) (N-9146439)	(E-0823453) (N-9146431)	11,0
Passarela 1:	65 + 0,0	65 + 0,0	(E-0180635) (N-9191697)	(E-0180598) (N-9191701)	51,0
Passarela 2:	135 + 0,0	135 + 0,0	(E-0180879) (N-9193085)	(E-0180828) (N-9193094)	51,0

Fonte: Consórcio DYNATEST – CONTÉCNICA – CONSULPLAN (2013)

3.4 Desapropriação

A Faixa de Domínio é respaldada pela Portaria de Utilidade Pública N°007/DES de 01/02/1974 do Entr. BR-230(A)/408(Campina Grande) ao Entr. BR-230(B) com 25,00m do Lado Esquerdo e 45,00m do Lado Direito; pela Portaria N° 633/DES de 21/06/1994, com 35,00m (simétrica) do Entr. BR-230(B) ao Início do Contorno de Queimadas, e deste até o Entr. PB-102 (p/Aroeiras), com 25,00m (simétrica) e pela Portaria N°151/DES de 31/08/1978 do Km 147,9 ao Km 198,8, com 50,00m de largura (simétrica). Como estas Portarias permanecem vigentes, as Faixas de Domínio supracitadas são consideradas totalmente desapropriadas, integrantes, portanto, do Patrimônio do DNIT, visto que, tendo transcorrido mais 20 anos, prescreveu o direito dos proprietários lindeiros a pleitearem indenização de seus imóveis, ainda que afetados por ocasião da Decretação de Utilidade Pública das referidas Portarias.

No desenvolvimento do Levantamento Cadastral foram detectados alguns imóveis situados da Faixa de Domínio e na Faixa Não Edificável (Faixa de 15,00m além da Faixa de Domínio decretada pela Lei n° 6766 Inciso III do Art. 4o de 19/12/1979) atingidos ou não pela Execução do Projeto Geométrico do Subtrecho a ser duplicado.

Em decorrência desse levantamento, foram detectados 70 (setenta) alargamentos onde haverá necessidade de alargar a Faixa de Domínio Existente, sendo 08 (oito) no subtrecho do km 129,7 ao 152,62 e 62 (sessenta e dois) no subtrecho do km 152,2 ao 198,8. Esses alargamentos foram determinados para comportar a Seção Tipo especificada para uma rodovia rural de 27,70m, bem como para conter as áreas de cortes e aterros provenientes das variações topográficas constituintes do relevo da região, além da faixa necessária para implantação dos dispositivos de drenagem.

4. Avaliação da região - Definição das Áreas de Influência do Projeto

A definição das áreas de influência foi feita após a realização de vistorias preliminares executadas por profissionais de diferentes áreas, nas quais foram avaliados os aspectos de maior relevância dos meios físico, biótico e sócio econômico para estabelecer a extensão dos impactos diretos e indiretos decorrentes da implantação e operação da nova pista e variantes projetadas na proposta de duplicação.

A delimitação das áreas de influência é um aspecto estratégico na condução dos Estudos de Impacto Ambiental, uma vez que este procedimento constitui-se na definição das unidades espaciais de análise adotadas nos estudos, norteadas não apenas a elaboração do diagnóstico ambiental, mas também a avaliação dos impactos socioambientais potencialmente decorrentes e posterior indicação de medidas mitigadoras.

A Resolução CONAMA Nº 01/86 estabelece que os EIAs devem definir a área geográfica afetada direta ou indiretamente pelos impactos, considerando inclusive limites de bacias hidrográficas, cuja unidade deve ser adotada para realização de estudos ambientais.

Além de atender a legislação, as delimitações das áreas de influência têm a função de delimitar geograficamente as áreas de estudo, a fim de compilar e analisar as informações pertinentes à caracterização da situação atual bem como as áreas passíveis de serem impactadas, direta ou indiretamente, positiva ou negativamente, em função da implantação e operação empreendimento.

Área de Influência Indireta - AII

A Área de Influência Indireta é aquela ameaçada real ou potencialmente pelos impactos da fase de instalação e operação do empreendimento, em função dos impactos ocorridos na Área de Influência Direta e na Área Diretamente Afetada. No Termo de Referência Nº 10/2012 emitido pelo IBAMA, foi estabelecido que para análise do meio socioeconômico os limites da AII deveriam abranger, no mínimo, os limites dos Municípios atravessados pelo projeto, o que foi seguido no presente EIA.

Uma pesquisa sobre a definição dos limites de AII em outros Estudos de Impacto Ambiental para obras lineares, como para a duplicação ora proposta, demonstra que em sua maior parte define-se uma determinada distância em relação ao alinhamento da pista existente, normalmente igual a 2,0 km, para a avaliação dos meios físico e biótico.

No presente estudo, optou-se por se estabelecer que os limites geográficos definidos para os municípios de Queimadas, Barra de Santana e Alcantil também definem os impactos indiretamente gerados pela implantação e operação do empreendimento.

No que se relaciona à análise dos meios físico e biótico no Município de Campina Grande, por outro lado, foi estabelecido que a projeção dos impactos deveria ser analisada mantendo-se um limite de avaliação mais específico e diretamente ligado entre as Rodovias BR-104 e a Rodovia BR-230, que interliga o Município de Campina Grande ao de João Pessoa a Leste e os limites do Distrito Industrial do município a Norte e a Oeste do ponto de início das obras, com um raio projetado de aproximadamente 5,4 km.

Área de Influência Direta - AID

A AID é a porção efetivamente sujeita aos impactos da duplicação da rodovia, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

A Área de Influência Direta estabelecida no presente estudo compreende a ADA e seu entorno imediato, definida como uma faixa de 500 m para ambos os lados da via já existente. Como existe a proposta de implantação de variantes nos Municípios de Alcantil e de Queimadas, ficou estabelecido que a AID também deveria abranger o novo traçado proposto.

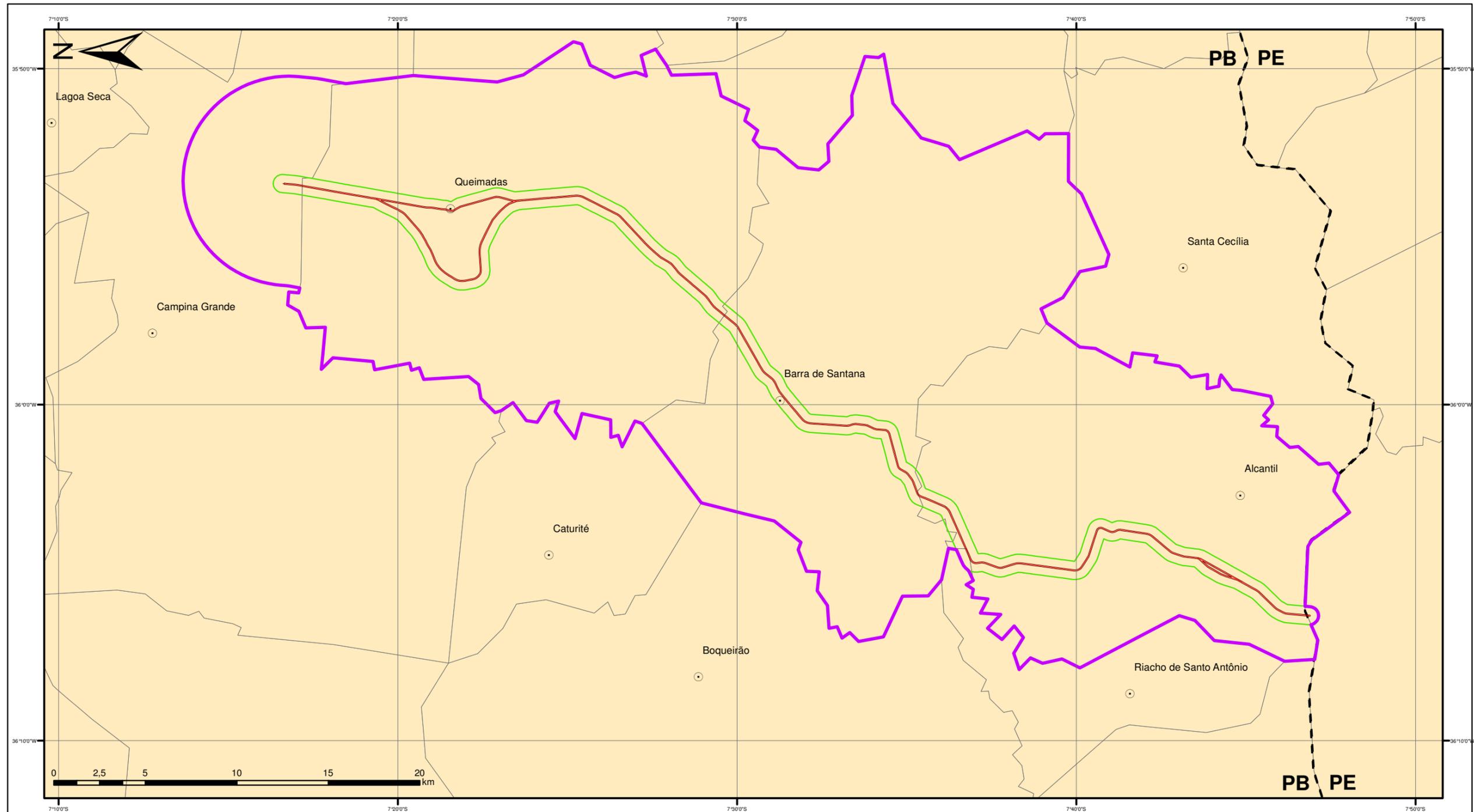
No caso em que a distância entre a via existente e o traçado proposto tivesse uma distância superior a 1.000 m, tal qual o verificado na variante proposta para o Município de Queimadas, a AID também abrangeu as áreas delimitadas por ambas as pistas (implantada e projetada), excedendo o limite padrão de 500 m.

A manutenção desta distância em 2 situações extrapolou os limites dos municípios atravessados pela rodovia. O primeiro deles, pode ser identificado no ponto de divisa entre os estados da Paraíba e Pernambuco. A projeção do raio de 500 m acaba por "invadir" o município de Gravatá do Ibiapina (PE), sendo que situação semelhante é observada na altura do Km 180, onde a proximidade da divisa dos municípios de Alcantil e Riacho de Santo Antônio com a pista também permite a sobreposição da AID para além dos limites geopolíticos municipais que definiram a AII.

Área Diretamente Afetada-ADA

Área Diretamente Afetada pelo empreendimento compreende a área necessária para a implantação da duplicação acrescida das estruturas de apoio, vias de acesso privativas que eventualmente deverão ser construídas, operações associadas e áreas de empréstimo, jazidas e canteiro de obras. Foi definida uma faixa lateral de 40 metros para ambos os lados da Rodovia BR-104, englobando a totalidade da Faixa de Domínio, que varia entre 25 a 35 metros de largura e em sua maior parte também engloba as áreas de apoio ao desenvolvimento da obra, como canteiros, áreas de empréstimo e bota foras. No caso das nova faixa de domínio proposta para a variante de Queimadas e de Alcantil, o projeto geométrico apresentado pela equipe de engenharia prevê largura padrão de 35 metros para ambos os lados, contados a partir do eixo do canteiro central, estando, portanto, totalmente incluída dentro dos limites estabelecidos para a ADA.

A Figura 4.1, a seguir, delinea as Áreas Diretamente Afetada, de Influência Direta e de Influência Indireta.



Legenda	
	Traçado BR 104
	ADA (40m)
	Limites municipais
	AID (500m)
	Limites estaduais
	All



Responsável: Geog. Eliseu Teixeira Neto	Projeção: Sirgas 2000 Fonte: AESA
CREA: 5062870408	
Aprovação: Eng. Agr. Silas Werner	
CREA: 5060171742	

Empreendimento: Duplicação da Rodovia BR 104 (Km 129,6 - 198,8)	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Objeto: Áreas de Influência	
Escala: 1:200.000	Folha 01 de 01

5. Síntese dos resultados

5.1 Meio Físico

Clima

O estado da Paraíba localiza-se dentro da faixa equatorial, apresentando maior incidência de radiação solar e maior número de horas de insolação. Portanto, o clima é quente, com pouca variação intra-anual e uma distribuição espacial da temperatura altamente dependente do seu relevo, altitude e cobertura vegetal.

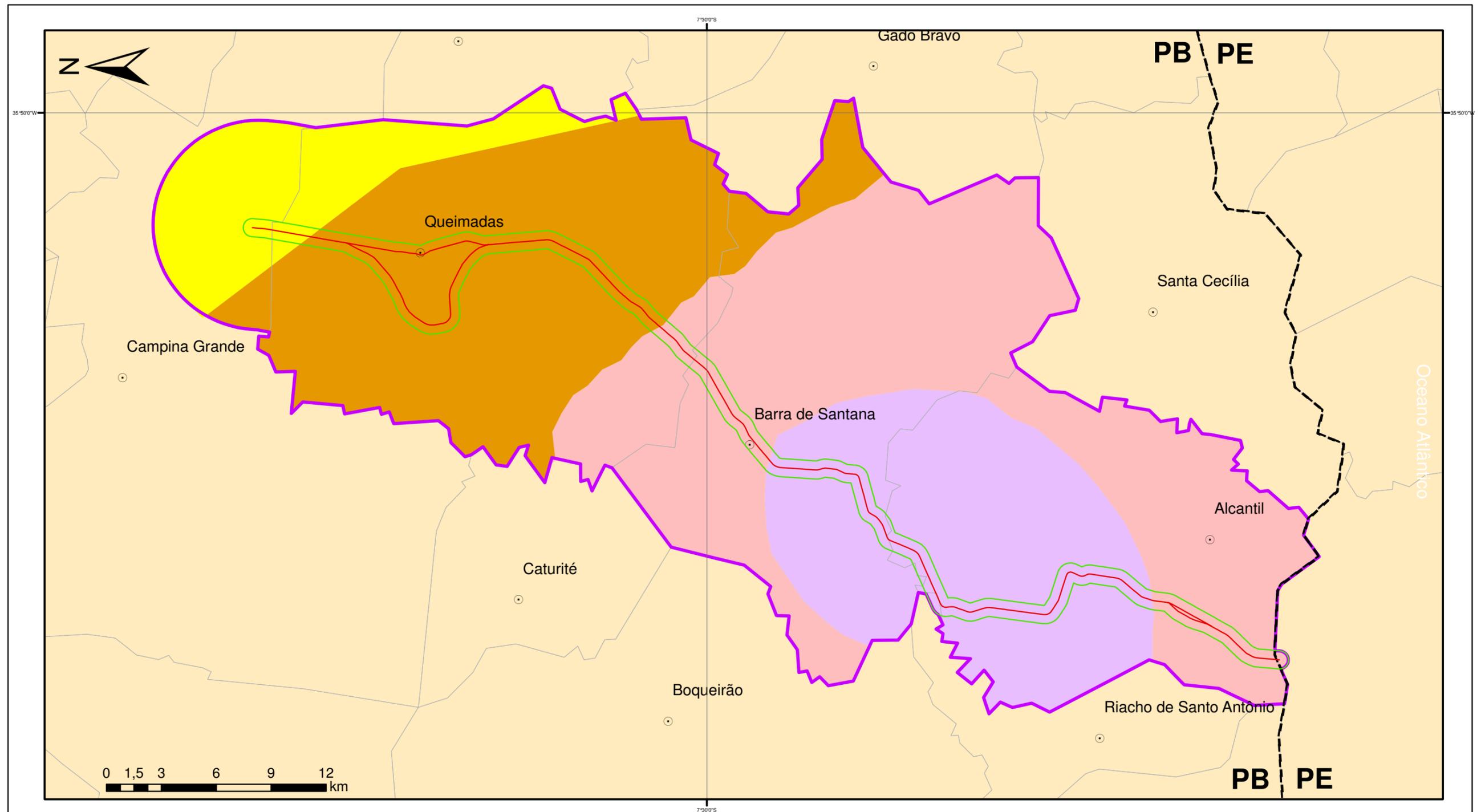
A temperatura média na AII/AID apresenta variações ao longo do ano. De acordo com as séries históricas medidas na estação de Campina Grande as médias mensais variam de 20,1°C a 25,0°C, sendo a média anual igual a 23,3°C.

Os menores índices de insolação ocorrem nos meses de junho-julho e os maiores valores de insolação ocorrem no mês de outubro. Os valores de insolação variaram entre 148 a 273 horas no período entre os anos de 1993 a 2013. Os meses onde ocorrem os maiores índices de nebulosidade são maio, junho e julho (em ambos os períodos analisados), enquanto que os menores índices de nebulosidade ocorrem no mês de outubro.

A umidade relativa medida para a estação de Campina Grande apresenta os valores médios mínimo e máximo (entre os meses do ano) não ultrapassam os 15%. Na média, o valor de umidade é de 77,1% (período de 1993 a 2013).

Com relação a evaporação, a média está em torno de 133,4 mm. Os valores de evaporação são menores no período entre maio a agosto, período este de chuvas na área, além de temperaturas um pouco mais baixas em relação os demais meses do ano. Os valores de evapotranspiração real e potencial são maiores nos meses entre setembro a março correspondem ao período de deficiência hídrica, ou seja, época mais seca e com os índices pluviométricos menores.

Em 2012, houve uma mudança no padrão da direção dos ventos observado entre 2003 e 2011, dividindo entre ventos a leste e a sudeste. Os dados de velocidade dos ventos estiveram próximos das médias anuais, entre 3 e 4 m/s.

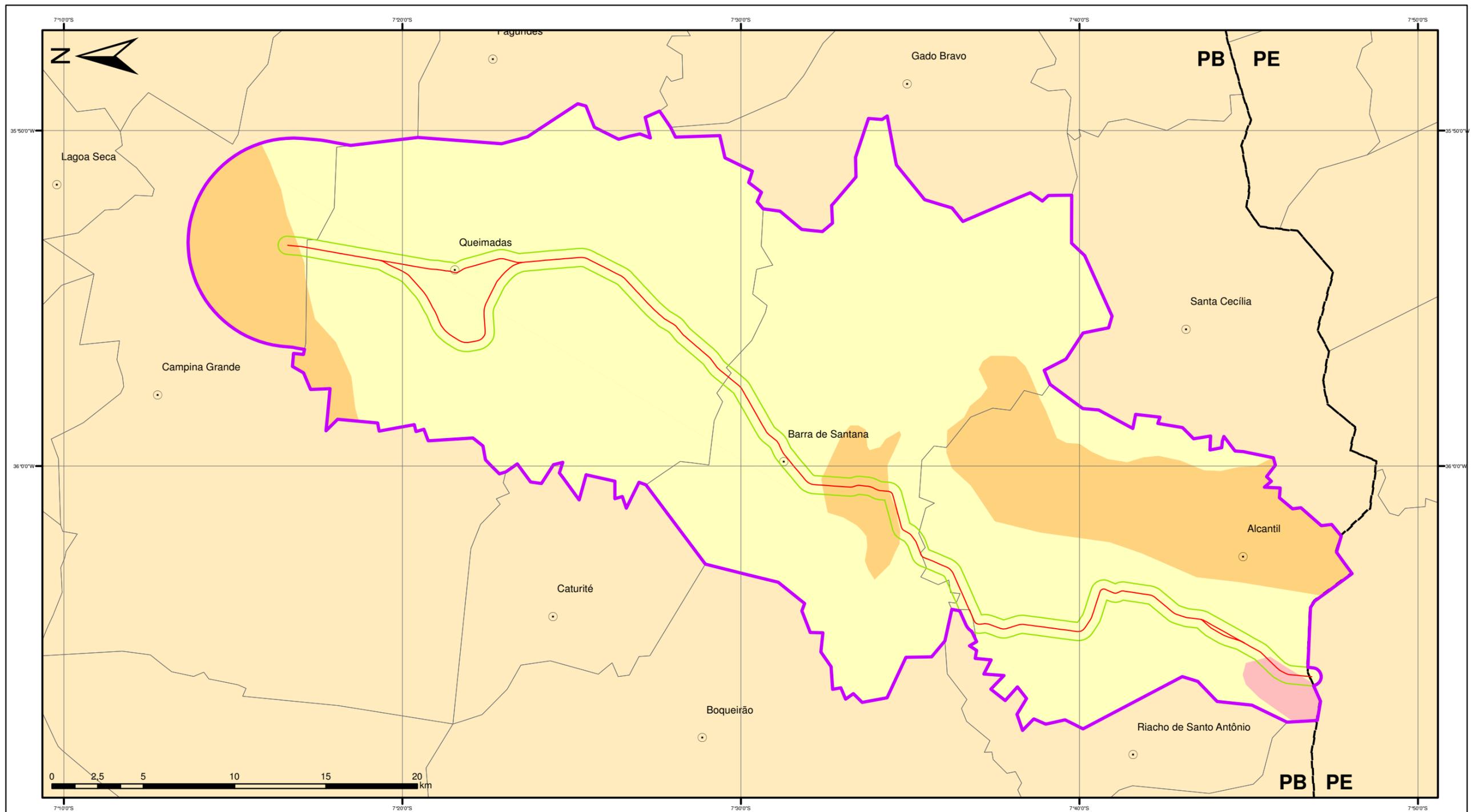


<p>Legenda</p>	<p>— Traçado Br 104</p> <p>— Limites Estaduais</p> <p>— Limites Municipais</p> <p>— All</p> <p>— AID</p>	<p>200-400 mm</p> <p>401-600 mm</p> <p>601-800 mm</p> <p>801-900 mm</p>	<p>Localização</p>		<p>DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes</p>	<p>Dynatest CONTÉCNICA CONSULPLAN</p>
<p>Responsável: Geog. Eliseu Teixeira Neto</p>		<p>Projeção: Sirgas 2000</p>		<p>Empreendimento: Duplicação da Rodovia BR 104 (Km 129,6 - 198,8)</p>		
<p>CREA: 5062870408</p>		<p>Fonte: Shapes do Ministério do Meio Ambiente (I3GEO) AESA</p>		<p>Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA</p>		
<p>Aprovação: Eng. Agrônomo Silas Werner</p>		<p>CREA: 5060171742</p>		<p>Objeto: Mapa de Pluviosidade Média Regional</p>		
				<p>Escala: 1:200.000</p>		
				<p>Folha 01 de 01</p>		

Geomorfologia

O relevo do Estado da Paraíba apresenta características bastante diversificadas, com importante influência do relevo e do clima. Em geral, o relevo apresenta ondulações suaves, variando entre 300 e 500 metros de altitude. O Planalto da Borborema é o mais marcante do relevo do Nordeste. Na Paraíba ele tem um papel fundamental no conjunto do relevo, rede hidrográfica e nos climas. As serras e chapadas atingem altitudes que variam de 300 a 800 metros de altitude.

De Campina Grande a Queimadas as altitudes variam de 450 a 500 metros, seguidas do trecho entre Queimadas ao rio Paraíba as altitudes variam de 330 a 450 metros. Do rio Paraíba (próximo à cidade de Barra de Santana) até a cidade de Alcantil as altitudes oscilam entre 320 a 500m, com uma média de 410m. A partir de Alcantil até a divisão com estado de Pernambuco a variação é de 510 a 560 com média de 535m.



Legenda	
	Traçado BR 104
	Limites municipais
	Limites estaduais
	AII
	AID
	Planaltos residuais com superfície pediplanada
	Planalto sertanejo com formas tabulares
	Planalto da borborema com formas tabulares



DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes	
Responsável: Geog. Eliseu Teixeira Neto	Projeção: Sirgas 2000 Fonte: AESA
CREA: 5062870408	
Aprovação: Eng. Agr. Silas Werner	
CREA: 5060171742	

Dynatest CONTÉCNICA CONSULPLAN	
Empreendimento: Duplicação da Rodovia BR 104 (Km 129,6 - 198,8)	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Objeto: Mapa Geomorfológico	
Escala: 1:200.000	Folha 01 de 01

As três feições mais importantes são: Serra do Bodopitá, Serra da Boa Vista e Serra de Inácio Pereira. As duas últimas citadas anteriormente localizam-se no sul da AID e formam relevos orientados na direção Leste-Oeste / Nordeste-Sudoeste. A Serra da Boa Vista tem como substrato as rochas do Complexo Salgadinho, enquanto que a Serra Inácio Pereira tem substrato composto de rochas graníticas da Suíte Calamaú. A Serra de Bodopitá é uma cadeia de serras que se alonga continuamente por aproximadamente 45km, nascendo, seguindo o sentido oeste-leste, na margem esquerda do riacho Bodocongó, limite municipal entre Caturité e Queimadas, e se estende até a localidade de Serra Velha, que serve de limite territorial entre Itatuba e Ingá), cordilheira que emoldura a face sul de Campina Grande. Neste trecho foi sugerido um trecho (variante) para desviar do centro urbano de Queimadas e também de um trecho com relevo mais escarpado e pelo presença de blocos graníticos que poderiam ficar instáveis durante a execução das obras. Esta serra possui direção Leste-Oeste / Nordeste-Sudoeste, e seu substrato é composto basicamente por rochas graníticas da Suíte Itaporanga (Figuras 5.1.a, b e c).

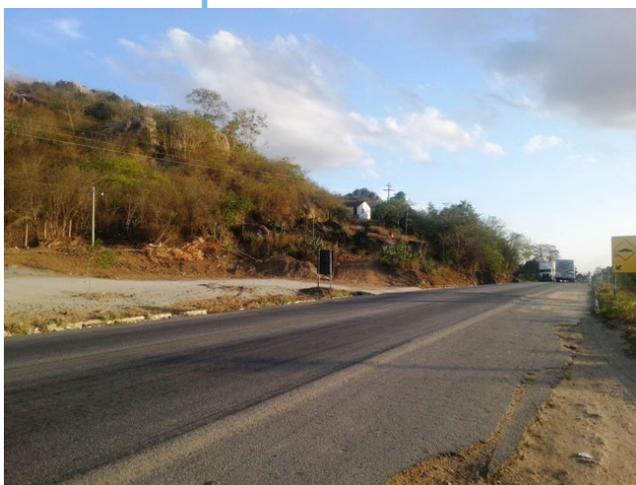


Figura 5.1.a: Relevo ondulado a forte mente ondulado, com presença de blocos de rocha na vertente, local próximo a entrada da variante Queimadas - Serra do Bodopitá. Coordenadas: Zona 25 M - 179769,98 E / 9186952,48 N°



Figura 5.1.b: Relevo composto por rochas aflorantes que se destacam em relação ao relevo ao redor (Serra Inácio Pereira). Coordenadas: 25M - 169035,54 E / 9166631,77 N.



Figura 5.1.c: Vista geral do relevo mais ao Sul da área, onde se nota o relevo plano a suavemente plano em contraste com relevos com maiores declividades, com maiores amplitudes - Serra da Boa Vista. Coordenadas: 24M - 827665,48 E / 9160582,16 N.

Aspectos Geológicos

A Área de Influência Indireta, geologicamente, na Província Borborema que corresponde à região definida por Almeida et al., (1977), situada no nordeste do Brasil que se limita a sul com o Cráton do São Francisco e a oeste com a Bacia do Parnaíba.

Esta província é litologicamente dominada por complexos migmáticos paleoproterozóicos ou mais antigos, que servem de embasamento para as unidades de idade paleo, meso e/ou neoproterozóico. Corpos de granitos brasileiros ocorrem de forma generalizada, intrudindo as unidades anteriores e servindo como marcadores de movimentação da formação que consolidou a arquitetura regional.

Foram encontradas rochas areníticas de grãos finos, abrigando camadas finas de basalto intercaladas. São rochas terciárias, da Formação Campos Novos, cujos solos podem apresentar comportamento de areia fina ou comportamento argiloso, caso haja influência decisiva no processo de alteração das camadas de basalto, que contribuem com seus minerais, para o surgimento de argilas muito expansivas.

Foram encontradas rochas muito antigas pertencentes ao proterozóico superior e inferior. De Campina Grande para Alcantil, são interceptadas diversos tipos de rochas proterozóicas, sendo, respectivamente, Complexos Salgadinho, Campo das Vertentes, Surubim-Carolaina, Sertânia, Floresta / Cabeceiras, Sumé, além das Suítes Camalaú, Itaporanga e Recanto - Riacho do Forno.

A maioria das rochas encontradas é formada por um conjunto de migmatitos, gnaisses variados com intercalações escuras e esverdeadas de anfibolitos, ultrabásicas que, quando alteradas, podem gerar solos de comportamento mais argiloso em áreas com predominância de ultrabásicas e anfibolitos e mais arenosos em áreas de migmatitos.

Ao norte e a oeste da cidade de Queimadas, encontra-se rocha granítica de textura fina a grosseira, com cor variando do cinza claro ao róseo. São rochas ígneas que podem se apresentar como pedreiras e que poderão fornecer britas de boa qualidade.

As figuras 5.1.d a 5.1.g exemplificam alguns tipos de rochas observadas na AID/ADA.



Figura 5.1.d: Detalhe do tipo de rocha encontrado no talude da Foto 7.1.4.4d. São Xistos / Gnaisses cortados por veios de quartzo (Complexo Cabeceiras). Ponto: Zona: 25M177093,99 E / 9173774,83 N



Figura 5.1.e: Blocos rochosos aflorantes entre o contato com Complexo Cabeceiras e Complexo Sertânia. São gnaisses / migmatitos. Ponto: Zona 25M, 174418,96 E / 9170857,67 N.



Figura 5.1.f: Afloramento observado na área da rodovia. Rochas Graníticas - Suíte Itaporanga. Ponto - Zona 24 M - 830152,01 E / 9163164,09 N.



Figura 5.1.g: Tipo litológico (xistos e paragneisses) observado na área da rodovia - Complexo Surubim-Caroalina. Ponto Zona 24M - 822528,93 E / 9156255,07 N.

Aspectos Geotécnicos

Nas sondagens mistas que foram executadas em rochas, foram estimados e analisados alguns parâmetros geotécnicos, tais como, taxa de recuperação, Índice de Qualidade (RQD), Coerência, Grau de Alteração, nº de fraturas por metro, além da inclinação e superfícies da fratura.

No trecho da duplicação e na variante não foi encontrado solo mole que poderia provocar recalques (afundamento) em aterros. Alguns afloramentos de rocha que ocorrem ao sul do rio Paraíba, pertencentes ao gnaisse bem laminado, poderão se instabilizar após o corte. A região não é propícia a ocorrências abundantes de solos de boa qualidade pois sua espessura média é baixa (1,5m).

Isto significa que há muitas porções com rocha na superfície do terreno, como ausência de solo superficial. As rochas avaliadas nas sondagens, de modo geral, podem ser composta por quartzo, feldspato potássico e micas, de coloração cinza escura. As taxas de recuperação estão entre 50 a 98%, o RQD entre regular e muito pobre, sendo coerente a medianamente coerente, com grau de alteração entre rocha sã e medianamente alterada. Com relação a grau de fraturamento, apresenta trechos com 2-5 fraturas por metro a trechos com 11 a 20 fraturas por metro, com superfícies irregulares, de inclinação subhorizontal a subvertical em média.

Direitos Minerários

De acordo com a consulta realizada no SIGMINE/DNPM - banco de dados sobre os processos minerários, para All, são encontrados 41 processos, distribuídos em 9 substâncias minerais, sendo, 16 para minério de cobre, 11 para areia, 5 para calcário, 3 para granito, 2 para argila e 1 (cada) para granito ornamental, migmatito, minério de níquel e ouro. A Figura 5.1.h apresenta a distribuição, em porcentagem, das fases em que se encontram os processos.

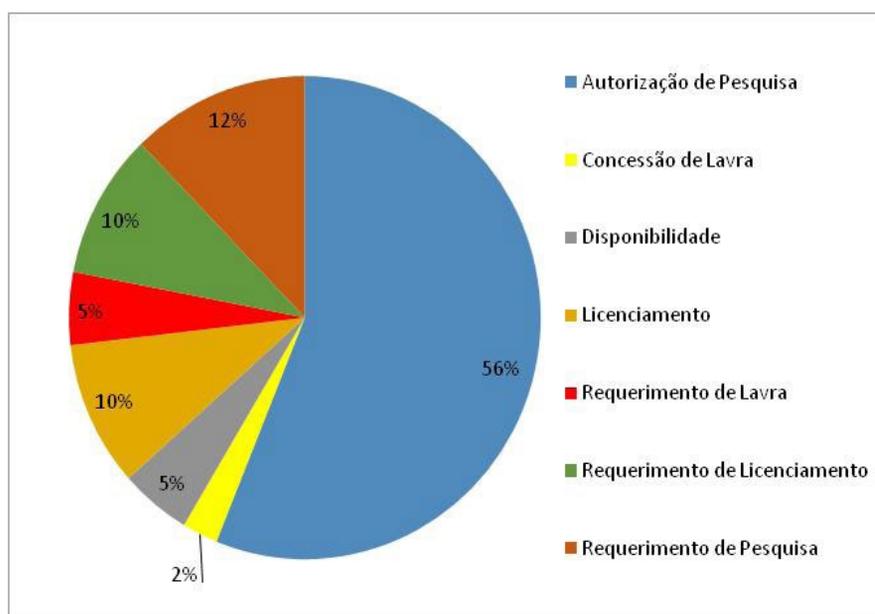


Figura 5.1.h - Porcentagens de processos por fase na All.

Na AID/ADA foram identificado 13 processos, sendo 9 para minério de níquel, 3 de areia e 1 de quartzo róseo. O Quadro 5.1.a apresenta mais detalhes dos 13 processos.

Quadro 5.1.a - Processos minerários que serão interceptados pelo empreendimento.

Processo	Fase	Nome	Substância
846252/2009	Autorização de Pesquisa	Joentino Ernesto do R. Neto	Areia
846441/2011	Autorização de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846405/2011	Autorização de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846410/2011	Autorização de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846406/2011	Autorização de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846429/2011	Autorização de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846430/2011	Autorização de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846008/2012	Autorização de Pesquisa	Rildo Cavalcanti Fernandes Junior Epp	Areia
846025/2011	Autorização de Pesquisa	Autorização de Pesquisa	Areia
846190/2004	Requerimento de Pesquisa	Helder Marcelo Rodrigues	Quartzo Róseo
846384/2011	Requerimento de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846417/2011	Requerimento de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre
846416/2011	Requerimento de Pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S A.	Minério de Cobre

Aspectos Espeleológicos

De acordo com a consulta ao banco de dados do CECAV não há ocorrências de cavidades naturais nas áreas de influência. Durante os trabalhos de campo, na área da rodovia, não foram observadas cavidades naturais subterrâneas ou outros tipos de feições que pudessem remeter a formação de cavidade naturais na área de futura implantação da duplicação da Rodovia BR-104.

Os complexos Sumé, Surumbim-Caroalina e Sertânia são classificadas como classes alta e muito alta porque podem conter porções (lentes) com rochas

carbonáticas, (mármore, calcário, calciossilicatadas), que são litotipos que poderiam formar cavidades naturais subterrâneas.

Aspectos Pedológicos

As áreas de influência apresenta Planossolo Háptico, Planossolo Nátrico, Luvisolo Crômico, Vertissolo, Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico e Neossolo Litólico Eutrófico, os mesmos tipos de solos observados na AII. A Figura 5.1b apresenta a distribuição dessas classes de solo na AID.

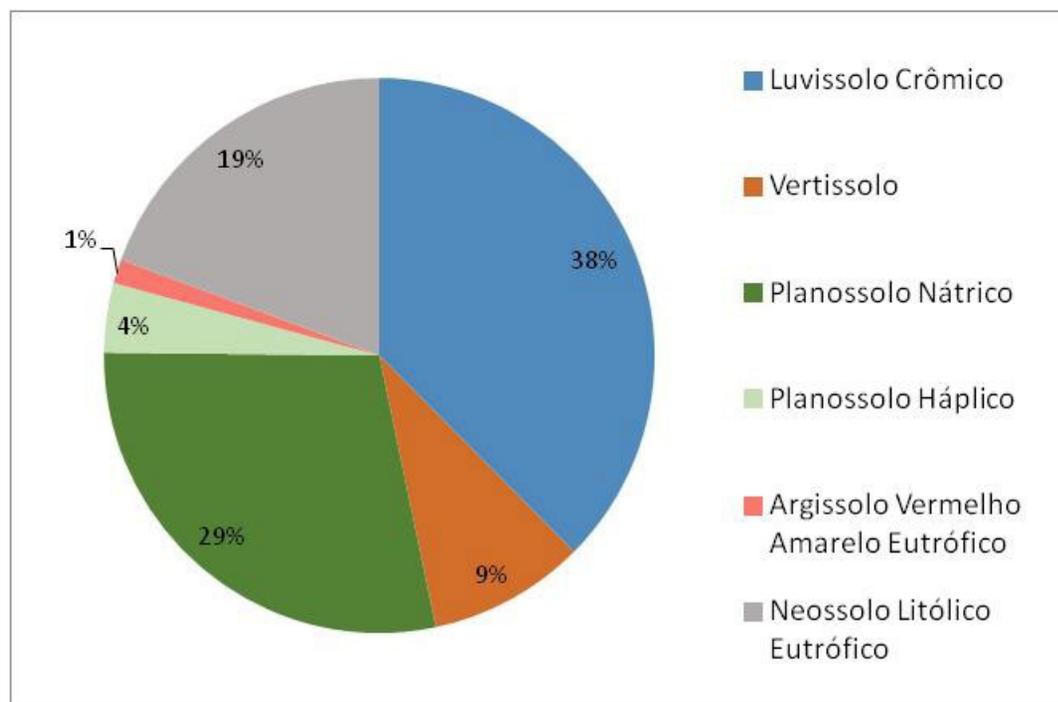


Figura 5.1.i: Distribuição dos solos na AID

Nos trabalhos de campo, realizado em 2013, pode ser levantados os diversos tipos de solos encontrados no entorno imediato da área onde estão previstas as obras de duplicação da BR-104.

De acordo com as sondagens realizadas os solos normalmente são pouco profundos, com espessuras que variam entre 0,3 a 3,0 metros. São solos residuais (de alteração) dos diversos tipos litológicos que ocorrem na área (granitos, gnaisses, migmatitos, xistos e metassedimentos etc), onde, muitas vezes, há afloramentos de rocha sem ou com muito pouco solo. Estes solos diferem um pouco dos solos obtidos nos mapas, já que as escalas dos mesmo são gerais, e o levantamento do solos foi realizado em detalhe no campo. São Neossolos Litólicos e/ou Cambissolos. A seguir, um exemplo de perfil de solo descrito na área.

Um exemplo de perfil foi levantado no corte da rodovia BR-104, no final da variante Queimados, a 440 metros para sul da estaca 618. O substrato geológico desse perfil corresponde a rochas do Complexo Sumé (gnaisses claros, gnaisses aluminosos, com intercalações/níveis de ortoanfibolitos, calciossilicática/ultramáfica). Sobre relevo, encontra-se na unidade do Planalto da Borborema, em relevo tabular, onde observa-se feições planas a levemente ondulada. Poderia ser classificado com Cambissolo, ou mesmo com Neossolo Litólico (Fotos 5.1h e 5.1i).



Figura 5.1.j: Perfil de solo que foi levantado na área e a suas divisões. Ponto P01 - Zona 25M - 180209,34 E / 9181900,75 N.



Figura 5.1.k: Detalhe da determinação da cor do solo em campo.

Recursos Hídricos

O Rio Paraíba possui cerca de 300 km de extensão e sua área tem 18 mil km², que corresponde a 32% da área do estado da Paraíba (SILVA, 2013). De acordo com Andrade (1997), é o rio mais extenso que corre na região oriental do Planalto da Borborema e drena cerca de 70% na região semiárida.

Ele nasce na Serra Jabiticá, no município de Monteiro, sendo o Pico da Bolandeira a vertente mais alta de origem, com 1079 metros de altitude (SILVA, 2003). O rio banha muitos municípios importantes, passando pela região mais urbanizada e industrializada do estado. A Figura 5.1c ilustra a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

Além da sub-bacia de Taperoá, a Bacia do Rio Paraíba está dividida em três regiões principais, caracterizadas por Silva (2003):

Alto Curso Está localizado em uma área com precipitação reduzida, com as margens ocupadas por atividade agrícola. Compreende os municípios de Monteiro, Camalaú, Congo, São João do Cariri, Cabaceiras e Boqueirão, sendo Monteiro a principal cidade da região dos Cariris Velhos. Neste trecho se encontra o Açude Epitácio Pessoa (açude Boqueirão), que é o maior do Cariri paraibano e do rio Paraíba, construído para abastecer a cidade de Campina Grande e promover a agricultura irrigada em suas margens.

Médio Curso Parte desse trecho do rio corre entre serras graníticas. Compreendem os municípios de Barra de Santana, Gado Bravo, Umbuzeiro, Aroeiras, Natuba, Salgado de São Félix, Mogeiro e Itabaiana.

Baixo Curso tem início no município de Pilar, até sua foz em Cabedelo, extensão de aproximadamente 80 km. Compreende os municípios de Cabedelo, Bayeux, Santa Rita, Cruz do Espírito Santo, São Miguel de Taipú e Pilar.



Figura 5.1.l: Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. Fonte: AESA (2005)

São oito os rios que já são interceptados pela BR-104: Rio Paraíba, Rio Catolé, Rio Boa Vista, Riacho Santo Antônio, Rio Canudos, Rio Bodocongó e Riacho Grande. Há também pequenos afluentes, dessas drenagens citadas, que são atravessadas pela BR-104 e também serão atravessadas pela duplicação da rodovia. Efetivamente desses, apenas dois efetivamente apresentam água durante os períodos das secas: O rio Paraíba e o rio Catolé. As Fotos 5.1.j a 5.1.m exemplos de drenagens observadas durante os trabalhos de campo.



Figura 5.1.m: Vista da rio Catolé, com um pouco de água. Coordenadas: Zona 25M - 178160,76 E / 9174888,83 N.



Figura 5.1.n: Vista da rio Boa Vista, totalmente seco. Coordenadas: Zona 25M - 176912,31 E / 9173404,64 N.



Figura 5.1.o: Vista da rio Salgado, com um pouco de água. Coordenadas: Zona 24M - 823403,35 E / 9146388,94 N.

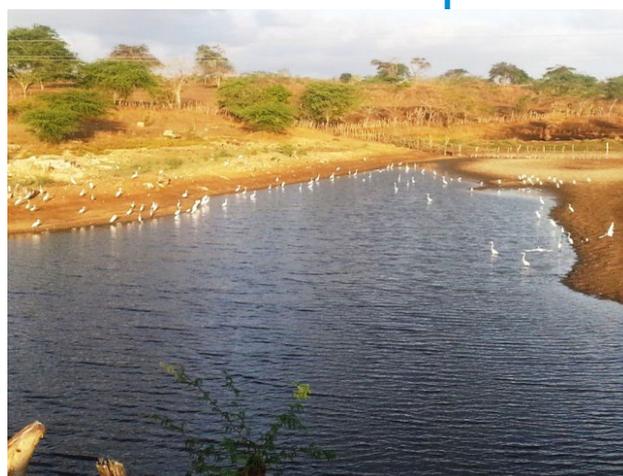


Figura 5.1.p: Vista da Açude. Coordenadas: Zona 25M - Coordenadas 179769,98 E / 9186952,48 N.

Qualidade da Água

Para o diagnóstico da qualidade das águas superficiais da AID foram coletadas 4 amostras de águas superficiais. Nesta amostragem para água, foram examinados os todos os parâmetros constantes na Conama nº 357/05. O procedimento de amostragem seguiu o descrito na NBR 9898 (ABNT, 1987) e em literatura específica, com uso dos equipamentos indicados para coleta de água superficial (frascaria de polietileno ou vidro, cor âmbar ou transparente, preservantes específicos, refrigeração a 4°C).

Resultados de Qualidade de Água

Os Pontos de Coleta de água estão na Figura 5.1d. São destacados os parâmetros e/ou elementos que apresentaram valores acima das normas vigentes utilizadas para comparação.

As Figuras 5.1.q a 5.1.v mostram exemplo de coleta de água superficial:



Figura 5.1.q: Frascaria para a coleta de água superficial (Ponto C1).



Figura 5.1.r: Amostragem de água (Ponto C1).

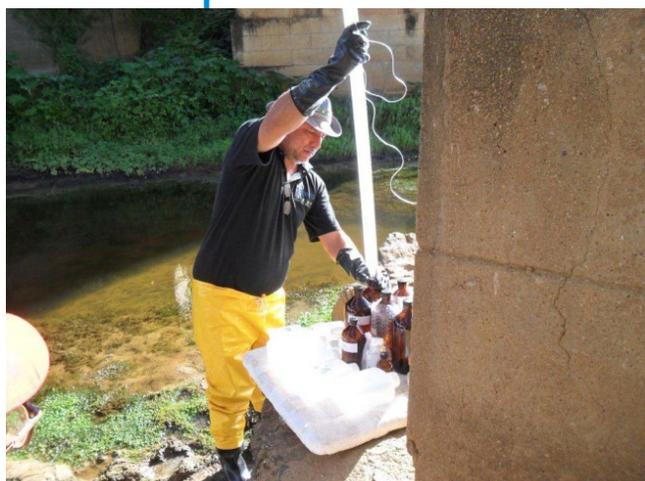


Figura 5.1.s: Frascaria para a coleta de água superficial (Ponto RG).



Figura 5.1.t: Amostragem de água (RG)



Figura 5.1.u: Frascaria para a coleta de água superficial (Ponto PB).



Figura 5.1.v: Amostragem de água (Ponto PB).

Destaca-se que os parâmetros analisados nos itens PCB's, Colorofila a, Fenóis, Herbicidas, Herbicidas Triazinas, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (PAH's), Pesticidas organoclorados, pesticidas organofosforados, semivoláteis (SVOC), VOC (Solventes aromáticos), solventes halogenados, e não halogenados, não foram detectados em nenhuma das amostras analisadas.

O DBO foi detectado nas 4 amostras analisadas. Dessas, apenas 1 amostra (RG) não ultrapassou os limites estabelecidos pela Conama 357/05. As amostras C2, C1 e PB apresentaram, respectivamente, concentrações de 66, 22 e 22 mg/L de DBO.

Com relação ao odor, nenhuma das amostras apresentou algum tipo de odor. Os parâmetros cor e turbidez apresentaram valores inferiores aos limites estabelecidos na Conama 357/05. No entanto, os valores obtidos para o parâmetro sólidos dissolvidos totais estão acima do limite estabelecido na referida norma, em todas as 4 amostras analisadas. As concentrações variam de 673 a 3.070 mg/L de STD. Isso ocorre por que o solo da região tem muitos minerais que podem formar colóides no solo e que são carregados para as drenagens, porém sem alterar a turbidez da água.

Nenhum dos metais analisados apresentou valores acima dos limites estabelecidos na Conama n° 357/05. Os parâmetros antimônio, chumbo, mercúrio, prata e selênio não foram detectados em nenhuma das amostras analisadas.

O parâmetro coliformes termotolerante (fecais) foi detectado em todas as amostras analisadas, com as concentrações entre, 20 (RG) e 940 (C1) NMP/100 ml. Todos os valores estão abaixo do estabelecido na Conama 357/05.

Os cloretos foram detectados em todas as amostras analisadas. Em três delas, os valores obtidos (valores de 1232, 580 e 915 mg/L, respectivamente, para as amostras, C1, PB e RG) são superiores ao limite estabelecido na Conama 357/05, cujo valor é de 250 mg/L. Isso pode ser explicado devido ao utilização da água para uso de animais. Lembrando também que os solos da região podem ser salinos, ou com teores altos de sais, o que poderia explicar também a ocorrência anômala de cloretos na água.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Os tipos hidrogeológicos foram baseados na divisão estabelecida por CPRM (2007), na qual, para a área de estudo, são observados basicamente dois tipos de aquíferos: em rochas cristalinas e em rochas metassedimentares.

A All está incluída no sistema aquífero Aluvial, apresentando fortes ligações hidrológicas e hidráulicas com sistemas hidrográficos sobrepostos que influenciam sua recarga, circulação e descarga. Esse sistema é composto de sedimentos detríticos com granulometria variada, incoerentes, heterogêneos, muito porosos e permeáveis. Corresponde as pequenas várzeas e os sedimentos da Formação Campos Novo.

O restante da área apresenta os litotipos relacionados aos metassedimentos / metavulcânicas. Como quase não existe uma porosidade primária nesses tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água, na maior parte das vezes, salinizada. Apesar desse domínio ter comportamento similar ao do Cristalino, tradicional (granitos, migmatitos, granitóides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas), uma separação entre eles é necessária, uma vez que suas rochas apresentam comportamento distinto. Isto é, como elas tem estruturação e competência diferente, vão reagir também diferentemente aos esforços causadores das fendas e fraturas, parâmetros fundamentais no acúmulo e fornecimento de água. Deve ser esperada, portanto, uma maior favorabilidade hidrogeológica neste domínio do que o esperado para o Cristalino tradicional.

De acordo com os dados observados nos poços, basicamente são rochas que possui dois tipos de aquíferos: rochas metassedimentares / metavulcânicas (Complexos São Caetano, Sumé, Sertânia, Surubim-Caroalina e Vertentes) e cristalinas (Complexo Salgadinho, Cabeceiras / Floresta, Suítes Camalau, Itaporanga).

Com relação aos poços observados, nota-se que os valores de nível estático (medido com a água parada, sem bombeamento) apresenta uma profundidade média de 6,6 metros, mas como valores que oscilam entre 0,2 a 28,00 metros. Já o nível dinâmico (medido enquanto o poço está bombeando) apresenta um média de 22,0 metros de profundidade (com valores variando entre 4,3 a 61,5 metros). As vazões desses poços variam entre 0,03 m³/h e 13,65 m³/h. Na média, os valores obtidos para a região, de modo geral, foi de 2,04 m³/h.

Qualidade do Ar

As atividades antrópicas, tais como, processos industriais e de geração de energia, veículos automotores e queimadas são os maiores agentes da introdução de substâncias poluentes à atmosfera, responsáveis por agravamentos à saúde humana bem como aos danos à flora e aos materiais. A poluição atmosférica é definida como *qualquer e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da forma de matéria ou energia com intensidade, concentração, tempo ou características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna comunidade.*

Em 28/06/90 foi publicada a Resolução Conama nº 03/90, que estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública. O Quadro 5.1b indica os padrões nacionais de qualidade do ar descritas na Resolução CONAMA nº 003/90.

Quadro 5.1.b: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão Secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Método de medição
Partículas totais em suspensão (PTS)	24 horas* MGA	240 80	150 60	Amostrador de grandes volumes
Fumaça	24 horas* MMA	150 60	100 40	Refletância
Partículas inaláveis	24 horas* MMA	150 50	150 50	Separação inercial/ filtração
Dióxido de Enxofre	24 horas* MMA	365 80	100 40	Pararosanilina
Monóxido de Carbono	1 hora* 8 horas*	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	4000.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	Infravermelho não dispersivo
Ozônio	1 hora*	160	160	Quimiluminescência
Dióxido de nitrogênio	1 hora MMA	320 100	190 100	Quimiluminescência

Fonte: Modificado de MMA, 2013.

*Não deve ser excedido mais de uma vez ao ano

MGA – Média Geométrica Anual

MAA – Média Aritmética Anual

Sob a denominação geral de material particulado (MP) se encontra uma classe de poluentes constituída de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que, devido ao seu pequeno tamanho, se mantém suspenso na atmosfera. As fontes emissoras desse poluente são as mais variadas, de “fuligens” emitidas pelos veículos até as fumaças expelidas pelas queimadas nas plantações de cana-de-açúcar industriais, passando pela própria poeira depositada nas ruas, levantada pelo vento e pelo movimento dos veículos.

Destaca-se que as medições de PTS e PI (Material Particulado) serão realizadas antes da implantação da duplicação da rodovia, para obtenção de valores de *background*. Isso se faz importante para que se tenha um controle das atividades potenciais de geração de impactos na qualidade do ar na região, frente a implantação

(duplicação da Rodovia), que futuramente, serão incorporado no Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar.

Ruído

A NBR 10.151 – Acústica - Dispõe sobre a avaliação do ruído em áreas habitadas visando ao conforto da comunidade e fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade em comunidades. Ela especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e a comparação dos níveis corrigidos, através da tabela de Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos.

Com o intuito de se conhecer os níveis de ruído existente, foram realizadas medições *in loco* em pontos estratégicos da BR-104, com a utilização de um medidor de ruídos modelo DT-173, da IMPAC, devidamente calibrado nos trechos principais dos aglomerados urbanos, ao longo da rodovia, conforme informações apresentadas no Quadro 3. A Figura apresenta a distribuição espacial dos pontos na área.

A NBR 10.151 (2000) estabelece para a Área estritamente Residencial/Urbana/ ou de Escolas, um Níveis Critérios de Avaliação - NCA - de 50 dB (A) período diurno (pontos P1, P2, P5, P6, P7, P8, P9, P10 e P11), além de áreas rurais (P4 e P7) e **Área Mista, com Vocação Comercial / e administrativa** (P3). Todas as medições ultrapassam os limites estabelecidos. Sendo assim, foram definidos novos NCA, conforme as medições realizadas. As Fotos 18 e 19 apresentam um exemplo de medição, enquanto que a Figura 4 apresenta um exemplo de resultado de medição.

Para comparar os níveis de ruído de fundo com os Níveis Critérios de Avaliação (NCA) estabelecidos pela legislação, é considerado o nível estatístico L_{90} correspondente ao nível excedido em 90% do tempo da gravação.

QUADRO 5.1.c: Síntese dos pontos de medição

Ponto	Local	Média(dBA)	NBR 10151	NCA
P1	Escola Municipal Lindolfo Montenegro (Campina Grande)	62,3	50	62,3
P2	Escola Municipal Manoel Gonçalves de Lima (Queimadas)	64,9	50	64,9
P3	Entroncamento com rodovia PB-148 (Queimadas)	70,5	60	70,5
P4	Área rural de Queimadas	63,9	45	63,9
P5	Escola Municipal Francisco Ernesto do Rêgo (Queimadas)	70,4	50	70,4
P6	Hospital Geral de Queimadas	58,8	50	58,8
P7	Unidade Básica de Saúde, área rural de Queimadas	60,7	45	60,7
P8	Hospital Geral de Barra de Santana	45,4	50	45,4
P9	Escola Municipal Cícero Francisco do Carmo (Alcantil)	70,8	50	70,8
P10	Hospital Geral de Queimadas	55,4	50	55,4
P11	Escola Municipal Emídio Ernesto do Regô (Barra de Santana)	64,9	50	64,9



Figuras 5.1.w e 5.1.x: Exemplo de medição de níveis de Ruído no ponto 1.

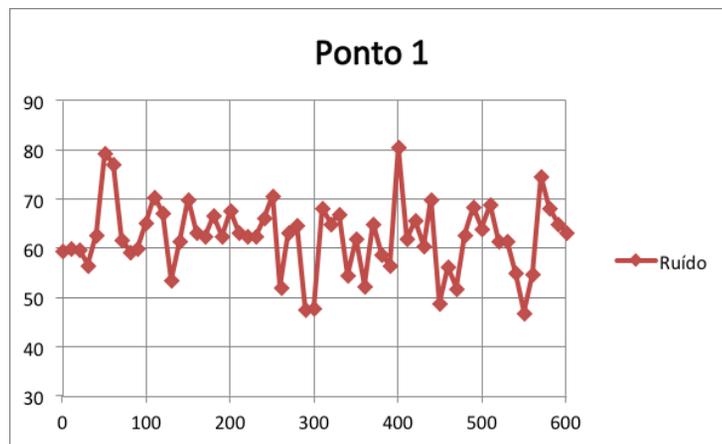


Figura 5.1.y: Exemplo de resultados dos níveis de ruído registrados - Ponto 1 (dBA/s).

5.2 Meio Biótico

5.2.1 Flora

O empreendimento está inserido na Caatinga, o terceiro maior bioma brasileiro, que ocupa uma área de 910.000,00 km² (11% do território brasileiro). Das diversas expressões da Caatinga, são encontradas nas áreas adjacentes à rodovia a Savana Estépica, a Floresta Estacional Semidecidual, Áreas Antropizadas e Formações Pioneiras.

As áreas classificadas como Savana Estépica (SE) são aquelas em que a vegetação forma uma cobertura com baixa perturbação antrópica, com indivíduos arbustivo-arbóreos adultos, caracterizando uma vegetação natural consolidada. Na região nordeste brasileira este tipo de vegetação é composto por plantas espinhosas ocorrendo junto com cactáceas.

Ocorre certa dificuldade em separar bem as variações de Savana-Estépica, pois são fisionomias que mesmo em áreas com baixos índices demográficos como é

a região do estudo, sofre constante interferência antrópica. Esse fato pode muitas vezes induzir o analista a se confundir na classificação das fisionomias, uma vez que são praticamente idênticas, com diferenças mais marcantes na estrutura e densidade das áreas. Na ADA foram encontrados os tipos Savana-Estépica-Arborizada (SEA) e Savana-Estépica-Florestada (SEF).

Nos locais onde a ação antrópica deixou de ocorrer recentemente e/ou diminuiu a ponto de permitir a resiliência da vegetação, com representantes lenhosos em crescimento, foram classificados como Formações-Pioneiras (FP), devido ao pequeno porte dos indivíduos e as espécies ocorrentes serem comuns em estágios iniciais de sucessão ecológica.

As áreas com antropização marcante foram divididas da seguinte maneira:

- Área Antropizada (AA): Presença de benfeitorias.
- Agricultura (AG): Presença de cultivos agrícolas:
- Campo Antrópico (CA): Campos com vegetação anual rasteira com predomínio de espécies ruderais, subspontâneas e outras comuns a áreas perturbadas, sem componente lenhoso.

Áreas Antropizadas - AA



Exemplos de Área Antropizada: A-) Área da variante de Queimadas; B-) Área na beira da BR-104 próximo a Barra de Santana.

Aqui foram enquadradas as áreas onde existem casas, estradas, pontes, trevos e outras benfeitorias que ocuparam o lugar da vegetação natural. Essa fisionomia é mais comum nas áreas urbanas

Campos Antrópicos - CA



Exemplos de Campos antrópicos encontrados na ADA: A e B, com predomínio de gramíneas; C, com varias espécies ruderais; D, com predomínio de *Ipomoea sp.*

Os campos antrópicos são caracterizados por uma vegetação herbácea anual, com predomínio de gramíneas, leguminosas, asteráceas, malváceas, convulváceas e outras menos comuns. Praticamente sem árvores e/ou arbustos. Percebe-se nitidamente que ocorrem diferentes graus de ação antrópica. Por exemplo: as áreas podem ter sido roçadas, usadas como pasto temporário e até mesmo para plantios em outras ocasiões.

Agricultura - AG



Exemplos de áreas usadas para agricultura: A, cultivo em consórcio de "milho"+"feijão-de-corda"; B, Cultivo de "palma-forrageira".

São áreas onde há algum tipo de cultivo agrícola. Podem ser encontradas culturas anuais como "milho" (*Zea mays*), "feijão-de-corda" (*Vigna unguiculata*), "milheto" (*Penisetum glaucum*) entre outras no período chuvoso. Como cultura perene, a "palma-forrageira" (*Opuntia ficus-indica*) é a única que sobrevive aos longos períodos de estiagem que ocorrem na região.

Formações Pioneiras - FP



Exemplos de formações pioneiras: A, B e C, com predomínio de "jurema-branca" (*Piptadenia stipulacea*); D, Predomínio de "marmeleiro" (*Croton blanchetianus*)

As fitofisionomias aqui caracterizadas englobam todas as áreas onde a ação direta do homem cessou recentemente. Nelas são encontradas espécies herbáceas anuais e indivíduos jovens que atingem porte arbustivo ou arbóreo quando adultos. Entre estes, as espécies mais comuns são "marmeleiro" (*Croton blanchetianus*), "jurema-branca" (*Piptadenia stipulacea*), "pinhão-bravo" (*Jatropha mollissima*), "catingueira" (*Poincianella pyramidalis*) e "mandacaru" (*Cereus jamacaru*). O componente lenhoso é ralo, podendo ter os indivíduos esparsos ou formando pequenas moitas, mas nunca formando um dossel contínuo.

Savana Estépica Arborizada - SEA



Savana estépica arborizada na variante de Queimadas: A, Área caracterizada pela presença de “macambira”, “mandacaru” e “jurema-de-envira”. B, Indivíduo de “xique-xique” (*Pilosocereus gounellei*) adulto.

Essa fitofisionomia é caracterizada por apresentar dois nítidos estratos: um, arbustivo-arbóreo superior com espécies pertencentes em sua maioria ao gênero *Mimosa* (*M. ophthalmocentra*, *M. tenuiflora*), bem espaçados entre si, entremeados por cactáceas (*Pilosocereus spp.*, *Cereus jamacaru*, *Tacinga spp.* e *Melocactus spp.*). Além dessas ocorrem também as espécies: “umbuzeiro” (*Spondias tuberosa*), “umburana” (*Commiphora leptophloeos*) e o “pau-pereira” (*Aspidosperma pyriformium*). O estrato inferior é composto por vegetação gramíneo-lenhosa, em que são avistadas espécies anuais como o “mata-pasto” (*Senna uniflora*), o “apaga-fogo” (*Alternanthera brasiliensis*) e bromeliáceas como a “macambira” (*Bromelia laciniosa*) e o caroá (*Neoglaziovia variegata*), além de “cansação” (*Cnidocolus urens*), “moleque-duro” (*Varronia leucocephala*) e “marmeleiro”. Normalmente a densidade de indivíduos é baixa quando comparado à Savana Estépica Florestada e os indivíduos são mais ramificados e de menor porte.

Savana Estépica Florestada - SEF



A e B-) Nestas imagens pode-se verificar a grande densidade de indivíduos de jurema-de-envira (*Mimosa ophthalmocentra*), espécie predominante nos locais com SEF.

Esta fitofisionomia é caracterizada por indivíduos menos ramificados com distribuição mais adensada que em SEA. O componente florístico é praticamente idêntico à SEA, sendo as diferenças entre os dois basicamente estruturais como maior densidade, maior diâmetro e altura dos indivíduos no estrato superior. Entretanto, ocorrem algumas espécies mais comuns a este tipo fisionômico como o "angico-vermelho" (*Anadenanthera colubrina*), a "braúna-do-sertão" (*Schinopsis brasiliensis*) e o "juazeiro" (*Zyzyphus joazeiro*). O estrato inferior geralmente é gramíneo-lenhoso descontínuo. Ocorre também uma maior abundância de indivíduos arbóreos e uma menor densidade de cactos sendo estes representados por indivíduos de grande porte de "mandacaru" (*Cereus jamacaru*) e "facheiro" (*Pilosocereus pachycladus*).

5.2.1.1 Levantamentos

Com o objetivo de reconhecer a área e propor medidas de minimização dos impactos à vegetação, foram realizados levantamentos florísticos por meio de transectos e parcelas e levantamentos fitossociológicos por parcelas. As análises da vegetação foram realizadas ao longo de toda a extensão do trecho a ser duplicado, porém os esforços foram concentrados na ADA e na AID. Na AII, com exceção dos pontos feitos na Serra de Bodopitá, a descrição foi feita por pontos fotográficos da paisagem e caracterizações visuais.

Os resultados apontaram 198 espécies distribuídas em 57 famílias botânicas. Destas, 59 são herbáceas, 45 arbustivas, 44 arbóreas, 25 lianas, 10 cactáceas, 5 epífitas, 2 rupestres, 2 parasitas e 1 palmeira. O gráfico a seguir ilustra a distribuição das espécies encontradas, conforme o hábito:

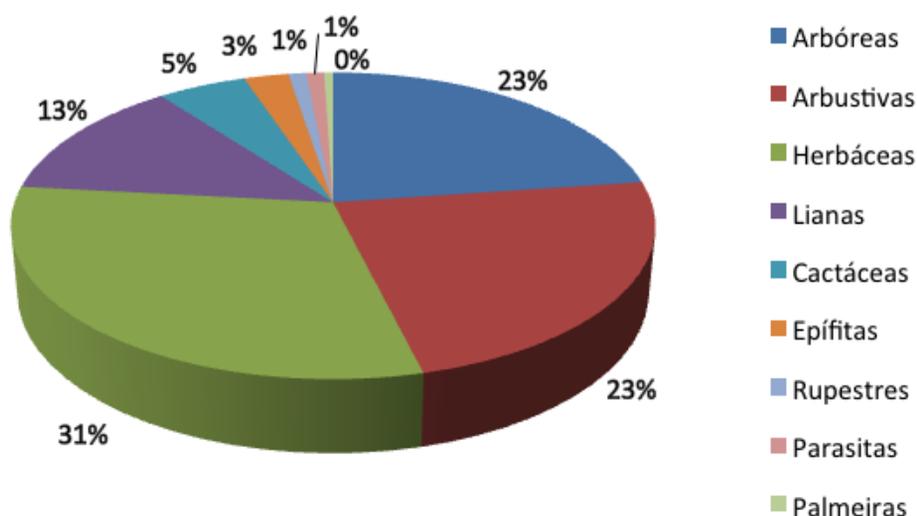


Figura 5.2.1.1.a: Distribuição das espécies na área de estudo, conforme o hábito.

O mapeamento do trecho que será duplicado apontou a área ocupada por cada fitofisionomia, apresentado no quadro a seguir:

Quadro 5.2.1.1.a: Fitofisionomias da área de estudo

Fitofisionomia	Total de Área (m ²)	%
Campo Antrópico	467.219,14	23,2
Formação Pioneira	329.532,33	16,3
Savana Estépica Avançada	284.766,07	14,1
Savana Estépica Florestada	260.619,83	12,9
Agricultura	124.622,01	6,2
Área antrópica	548.000,56	27,2

Espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção

No levantamento realizado foram encontradas apenas três espécies ameaçadas de extinção de acordo com a instrução normativa IN06/2008 do Ministério do Meio Ambiente (MMA): *Erythroxylum pauferrense* (guarda-orvalho), considerada ameaçada no estado da Paraíba; *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e *Schinopsis brasiliensis* (braúna-do-sertão), consideradas ameaçadas em outros estados (BA, DF, GO, MA, MG, MS, MT, SP e BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, PI, TO, respectivamente. A espécie *Cedrela odorata* (cedro-branco) foi encontrada na Serra do Bodopitá, corroborando a importância de se preservar esta região, uma vez que esta espécie encontra-se em estado Vulnerável.



Figura 5.2.1.1.b: Guarda-orvalho (*Erythroxylum pauferrense*) espécie ameaçada de extinção para o estado da Paraíba, segundo listagem do Ministério do Meio Ambiente (2008)



Figura 5.2.1.1.c: Aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*) espécie ameaçada de extinção para alguns estados brasileiros, segundo listagem do Ministério do Meio Ambiente (2008).



Figura 5.2.1.1.d: Braúna-do-sertão (*Schinopsis brasiliensis*) espécie ameaçada de extinção para alguns estados brasileiros, segundo listagem do Ministério do Meio Ambiente (2008).



Figura 5.2.1.1.e: Indivíduo de "cedro-branco"

Abaixo, está a listagem de espécies ameaçadas ou endêmicas da Caatinga, de acordo com as referências fornecidas anteriormente e o documento de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação da Caatinga (IBAMA, 2003).

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito
ANACARDIACEAE	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão*	aroeira-do-sertão	ARBO
ANACARDIACEAE	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda**	umbuzeiro	ARBO
ANACARDIACEAE	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.*	braúna-do-sertão	ARBO
APOCYNACEAE	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC**.	alamanda-roxa	ARBUST
BROMELIACEAE	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez**	caroá	HERB
BROMELIACEAE	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.**	encolirium	RUP
BURSERACEAE	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett**	umburana	ARBO
CACTACEAE	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter**	facheiro	CACTO
CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i> DC**.	mandacaru	CACTO
CACTACEAE	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley**	xique-xique	CACTO
CACTACEAE	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.**	coroa-de-frade	CACTO
CACTACEAE	<i>Melocactus ernestii</i> Vaupel**	melocactus	CACTO
CELASTRACEAE	<i>Maytenus rigida</i> Mart.**	pau-de-colher	ARBUST
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum pauferrense</i> Plowman*	guarda-orvalho	ARBUST
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.**	pinhão-bravo	ARBUST
FABACEAE	<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby**	fedegosa-do-sertão	ARBUST
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	ARBO

Quadro 5.2.1.1.b: Espécies ameaçadas ou endêmicas da Caatinga

**espécies endêmicas da Caatinga

*espécies ameaçadas da Caatinga

Uso econômico e ecológico das espécies encontradas

O "angico-vermelho" (*Anadenanthera colubrina*), a "catingueira" (*Poincianella pyramidalis*) e o "umbuzeiro" (*Spondias tuberosa*) são espécies com grande potencial apícola, sendo importantes para conservação da diversidade de abelhas nativas na região. O "umbuzeiro" geralmente é poupado do corte raso em áreas destinadas ao uso agropastoril devido ao valor econômico de seus frutos e é muito utilizado em sucos, doces e consumo *in natura*. Além dessas, a bromélia *Encholirium spectabile* é uma espécie entomófila que atrai polinizadores de diferentes ordens de insetos como himenópteros e dípteros, sendo de suma importância sua conservação.



Figura 5.2.1.1.f: Insetos polinizando a flor da bromélia *Encholirium spectabile*

Essa espécie tem estreita associação com a abelha nativa *Xylocopa abbreviata* (Hymenoptera: Apidae), que usa a haste da inflorescência para nidificação chegando a ocorrer cerca de 20 ninhos desta abelha por hectare de *E. spectabile*. Além disso, sua distribuição é rara na região semiárida do nordeste, o que torna a conservação desta bromélia de extrema importância para a sobrevivência da abelha e de toda sua diversidade/interações ecológicas associadas.

As espécies nativas umburana (*Commiphora leptophloeos*), mulungu-do-sertão (*Erythrina velutina*), burra-leiteira (*Sapium glandulosum*) e a exótica avelóz (*Euphorbia tirucalii*) são comumente utilizadas pela população como moirão vivo. Devido à alta capacidade brotação, as três primeiras espécies podem ser boas opções para iniciar um programa de recuperação áreas degradadas.

De modo geral a área diretamente afetada e a área de influência direta são compostas predominantemente de espaços destinados à agropecuária, seguida de fragmentos de Savana Estépica, em sua maioria em estágios iniciais e médios de sucessão ecológica. As áreas menos perturbadas localizam-se na área de influência indireta, principalmente na Serra do Bodopitá, em Queimadas e na Savana Estépica da região de Alcantil e Barra de Santana, onde há grandes áreas cobertas por esta formação.

5.2.2 Fauna

As áreas de influência do empreendimento passaram por vários processos de destruição dos habitats pela ocupação humana, corte de vegetação, criação de animais (gado, bode) e plantações de diversas culturas. A caça também é um dos fatores que

exercem grandes impactos para a fauna silvestre. Os estudos comprovaram que a All abriga uma fauna pouco representativa com um índice baixo de biodiversidade, se comparados a regiões intensamente pesquisadas como a Mata Atlântica. As atividades humanas e a consequente destruição dos ecossistemas pelas culturas e desmatamentos são os impactos mais presentes na região.

A AID é fortemente antropizada, fato comprovado pela presença de sítios, bairros, culturas, entre outros. A diversidade nestas áreas é bem baixa. Por se tratar de paisagens fragmentadas, destacam-se as espécies de fauna mais generalistas, com maior capacidade de explorar recursos diversos e que possuem maior possibilidade de explorar o entorno. O grupo mais representado na AID é o da avifauna, composto principalmente por espécies generalistas, comuns e de vasta distribuição geográfica no território nacional.

Com o objetivo de caracterizar a fauna e propor medidas de minimização dos impactos aos grupos faunísticos na região do empreendimento foi feito um reconhecimento da área bem como observação e registro das espécies por vestígios como pegadas, penas, ninhos, tocas, pêlos, pelotas de regurgitação, restos alimentares e fezes.



Figura 5.2.2.a: Ceva utilizada para atração de fauna

5.2.2.1 Resultados

Foi realizado um inventário das espécies de fauna silvestre na ADA e na AID. Foram identificadas 147 espécies, sendo:

- 13 espécies de Anfíbios, sendo distribuídas em: 01 Ordem, 05 Famílias;
- 16 espécies de Répteis, sendo distribuídas em: 02 Ordens, 12 Famílias;
- 99 espécies de Aves, sendo distribuídas em: 18 Ordens, 36 Famílias;

- 11 espécies de Mamíferos, sendo distribuídas em: 06 Ordens, 09 Famílias;
- 08 espécies de Peixes, sendo distribuídas em: 03 Ordens, 05 Famílias.

Alguns dos registros fotográficos estão identificados abaixo:

Herpetofauna



Figura 5.2.2.1.a: *Rhinella jimi* (sapo-cururu). Espécime no solo entre a vegetação.



Figura 5.2.2.1.b: *Physalaemus cuvieri* (perereca-de-banheiro). Espécime dentro de lago.



Figura 5.2.2.1.c: *Dendropsophus minutus* (perereca-de-banheiro). Espécime dentro de lago.



Figura 5.2.2.1.d: *Phyllomedusa nordestina* (sapo-macaco). Indivíduo em pouso em galho.



Figura 5.2.2.1.e: *Mesoclemmys tuberculata* (cágado). Indivíduo observado na margem de um lago.



Figura 5.2.2.1.f: *Tropidurus hispidus* (calango). Espécime subindo em pedra.



Figura 5.2.2.1.g: *Tupinambis meriane* (teiú). Espécime caminhando nas pedras.



Figura 5.2.2.1.h: *Tropidurus semitaeniatus* (calango). Espécime tomando sol em cima de pedra.



Figura 5.2.2.1.i: *Iguana iguana* (iguana). Indivíduo andando entre os galhos e folhas de uma árvore, na margem da Rodovia BR104.

Avifauna



Figura 5.2.2.1.j: *Chloroceryle americana* (inhambu-chororó). Foto tirada pelo adaptador fotográfico. Data: 25/06/2013 - Horário: 06h39.



Figura 5.2.2.1.k: *Butorides striata* (socozinho). Espécime em pouso em galho na margem do lago.



Figura 5.2.2.1.l: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó). Espécime em pouso em galho de árvore.



Figura 5.2.2.1.m: *Aratinga cactorum* (periquito-da-caatinga). Casal da espécie em árvore na margem da rodovia.



Figura 5.2.2.1.n: *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste). Dois indivíduos da espécie em pouso em árvore.

Mastofauna



Figura 5.2.2.1.o: *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelhas-brancas). Foto tirada com o adaptador fotográfico. Data: 24/06/13 às 22h51.



Figura 5.2.2.1.p: *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Foto tirada com o adaptador fotográfico. Data: 25/06/13 às 01h12. Três indivíduos.



Figura 5.2.2.1.q: *Thrichomys apereoides* (punaré, rabudo). Visualização de dois indivíduos da espécie em uma formação rochosa na margem da rodovia.

Ictiofauna



Figura 5.2.2.1.r: *Astyanax bimaculatus* (cará). Espécie pescada por pescadores locais.



Figura 5.2.2.1.s: *Characidium rachovii* (charutinho). Espécie pescada por pescadores locais.



Figura 5.2.2.1.t: *Cichlasoma orientale* (acará). Espécie pescada por pescadores locais.

A partir da listagem realizada, foram identificadas vinte espécies endêmicas da Caatinga na área de estudo, descritas abaixo:

RÉPTEIS			
Squamata	<i>Amphisbaenidae</i>	<i>Amphisbaena arenaria</i>	cobra-cega
		<i>Amphisbaena hastata</i>	cobra-cega
		<i>Amphisbaena ignatiana</i>	cobra-cega
	<i>Gymnophthalmidae</i>	<i>Calyptommatus leiolepis</i>	lagarto
		<i>Calyptommatus nicterus</i>	lagarto
		<i>Calyptommatus sinebrachiatus</i>	lagarto
	<i>Gekkonidae</i>	<i>Phyllopezus periosus</i>	briba. lagartixa
	<i>Tropiduridae</i>	<i>Tropidurus cocorobensis</i>	lagartixa
		<i>Tropidurus erythrocephalus</i>	lagartixa
		<i>Tropidurus pinima</i>	lagartixa
<i>Tropidurus psammonastes</i>		lagartixa	
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>		lagartixa	
AVES			
Piciformes	<i>Picidae</i>	<i>Picumnus fulvescens</i>	pica-pau-anão-canela
Passeriformes	<i>Emberizidae</i>	<i>Sporophila albogularis</i>	golinho
ICTIOFAUNA			
Characiformes	<i>Curimatidae</i>	<i>Steindachnerina notonota</i>	curimatá
		<i>Psectrogaster rhomboides</i>	curimatá
	<i>Crenuchidae</i>	<i>Characidium bimaculatum</i>	acará, cará
	<i>Prochilodontidae</i>	<i>Prochilodus brevis</i>	curimatá comum
	<i>Triporthinae</i>	<i>Triporthus signatus</i>	sardinha
Perciformes	<i>Cichlidae</i>	<i>Cichlasoma orientale</i>	coró, acará

Quadro 5.2.2.1.a: Espécies de fauna endêmicas da Caatinga

5.2.2.2 Atropelamento da Fauna

Durante o estudo, além do levantamento das espécies, foram registrados atropelamentos dos animais na rodovia. Alguns dados apontam para o fato de que eles são atropelados não só por percorrerem aleatoriamente a região cortada por uma rodovia, mas por serem atraídos também por restos de alimento e lixo jogados nas estradas pelos motoristas. Espécies necrófagas vão à procura de animais mortos pelos veículos e à noite algumas espécies de grandes predadores utilizam rodovias que tenham pouco tráfego para se deslocarem, perpetuando muitas vezes um ciclo de atropelamentos (Scoss et. al., 2004).



Figura 5.2.2.2.a: Registro de atropelamento de um cágado (*Mesoclemmys tuberculata*)

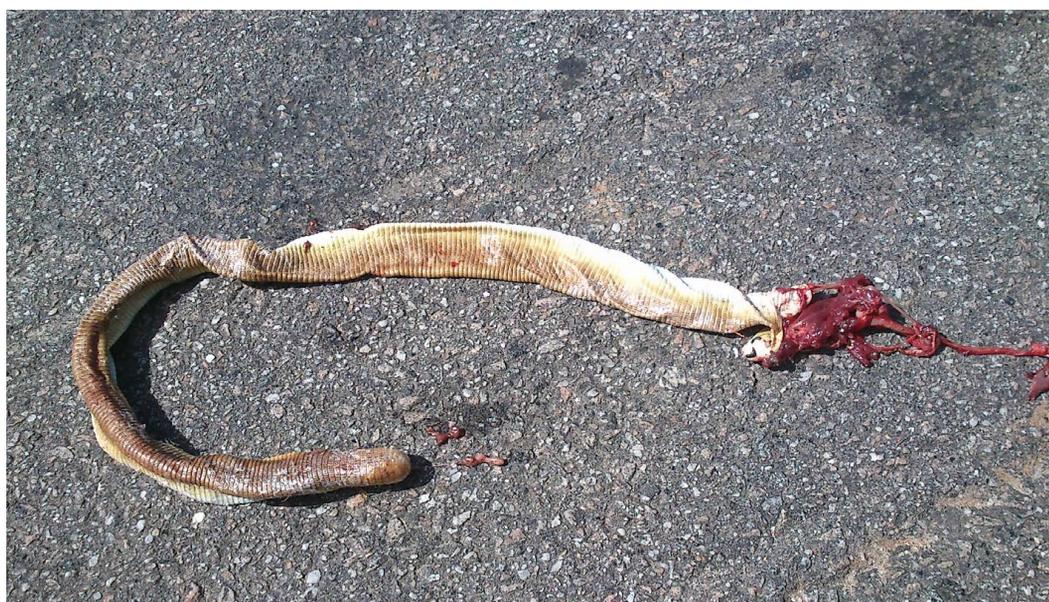


Figura 5.2.2.2.b: Registro de atropelamento de uma cobra-cega (*Amphisbaena alba*)



Figura 5.2.2.2.c: Registro de atropelamento de um urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*)



Figura 5.2.2.2.d: Registro de atropelamento de um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

5.3 Meio Socioeconômico

As condições socioeconômicas e culturais das áreas afetadas pelo empreendimento de duplicação foram analisadas nos quatro municípios que compõem a All, sendo apresentadas de forma resumida no presente documento. Foram destacados os aspectos mais relevantes ao estudo, considerando as distinções entre urbano e rural, e as respectivas dimensões populacionais, sendo Campina Grande um importante centro urbano que influencia a dinâmica socioeconômica dos demais municípios.

5.3.1 Educação e Saúde

Em razão do porte do município, Campina Grande apresenta melhores condições sociais no âmbito da educação e saúde. A infraestrutura educacional inclui maior número de unidades de ensino, e maior oferta para nível médio e superior. Nos demais municípios, as condições de equipamentos nas unidades de ensino disponíveis são, muitas vezes, precárias.



Figura 5.3.1.a: Clínica Escola da Faculdade de Ciências Médicas, em Campina Grande-PB.



Figura 5.3.1.b: Escola Municipal (EMEF) Alzira Maia, na zona rural de Queimadas-PB.

Os índices de alfabetização indicados abaixo demonstram a deficiência de Barra de Santana e Alcantil, que não chegam a ter 70% da população alfabetizada, enquanto Campina Grande atinge a mais alta porcentagem. Esse fato demonstra que a maior urbanização de Campina Grande melhorou o acesso ao ensino quando comparado a outros municípios, com maior população rural.

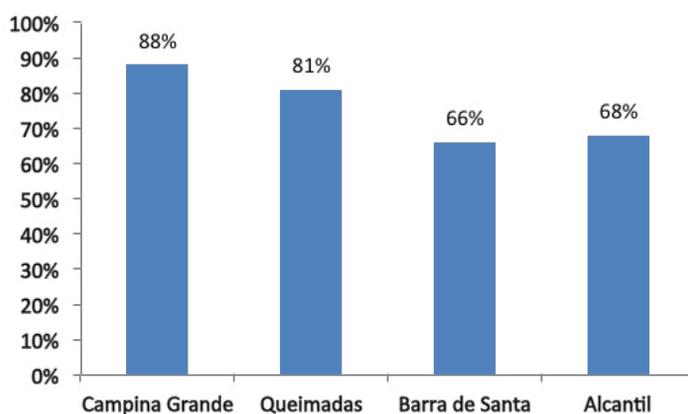


Figura 5.3.1.c: Porcentagem da população alfabetizada nos municípios da AII, 2010. Fonte: IDEB, 2012.

O sistema de saúde em Queimadas indicou pressão no atendimento considerando o número de profissionais disponíveis, mesmo sendo referência aos municípios do entorno pela rede mais ampla de atendimento e apresentar um Hospital Geral. Nos municípios de Alcantil e Barra de Santana, a insuficiência dos postos de saúde, principalmente nas áreas rurais, força o deslocamento para os municípios próximos, como Queimadas e Campina Grande, resultando em pressão no atendimento em redes de saúde já limitadas.



Figura 5.3.1.d: Hospital Municipal de Queimadas-PB.



Figura 5.3.1.e: Unidade Básica de Saúde da Família (UBSF) Ligeiro II, em Queimadas-PB.

5.3.2 Transporte e Sistema Viário

O principal eixo de ligação entre os municípios da All é a BR-104, apresentando importância regional no escoamento da produção até Pernambuco, e também por atravessar importantes polos culturais, como o Cariri (PE). Devido à centralidade de Campina Grande, outras três rodovias do Estado estão ligadas ao município, sendo elas: PB-230; PB-095; PB-097. A partir do município de Queimadas é possível acessar a PB-148; o município de Barra de Santana conta apenas com a BR-104, assim como Alcantil. Destaca-se que entre Barra de Santana e Alcantil é possível acessar a rodovia PB-196.

Campina Grande apresenta maior frota de veículos na All, sendo este o único que dispõe do serviço de Transporte Público Municipal, operado pela empresa Borborema e São José. Os outros municípios não dispõem de sistema municipal de transporte, ficando a execução deste serviço a cargo de empresas consorciadas pelo Estado para realizarem viagens intermunicipais, sendo específicos os trajetos condicionados a empresas concessionadas.

5.3.3 Abastecimento de Água

O abastecimento de água dos municípios de Campina Grande e Queimadas é realizado principalmente pela rede geral, sendo possível inferir que a rede urbana de abastecimento não alcança áreas mais distantes da sede urbana, pela maior concentração populacional nos municípios e conseqüente ocupação desordenada.

Já nos municípios de Barra de Santana e Alcantil, o atendimento da rede geral é bem reduzido, mas pelo grau de urbanização destes municípios, o atendimento acaba por ser satisfatório. Em áreas com deficiência no abastecimento de água, principalmente nas zonas rurais, destaca-se o uso de carro pipa.



Figura 5.3.3.a: Caminhão responsável pelo abastecimento de água, em Campina Grande-PB.



Figura 5.3.3.b: Caminhão-pipa abastecendo o Povoado Boa Vista, em Queimadas-PB.

5.3.4 IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) considera, além de fatores econômicos, a longevidade e educação, e foi criado em contraponto a outro indicador comumente utilizado na esfera internacional, o PIB (Produto Interno Bruto) per capita. No quadro abaixo, estão sintetizados IDH dos municípios da All e a posição ocupada em relação aos outros municípios do estado, no ano 2000.

Quadro 5.3.4.a: IDH-M e índices que o compõem (municípios da All)

	IDH-M	IDH-L	IDH-R	IDH-E	Ranking municípios da Paraíba
Campina Grande	0,721	0,641	0,678	0,844	3º
Queimadas	0,595	0,570	0,517	0,698	99º
Barra de Santana	0,575	0,619	0,461	0,646	134º
Alcantil	0,606	0,624	0,715	0,479	78º

No ranking estadual, os municípios da All não apresentam destaque no que diz respeito à vulnerabilidade de cada município, tendo Barra de Santana apresentado a pior colocação. Oposto a Barra de Santana, Campina Grande destaca-se entre os municípios no ranking estadual, estando na terceira colocação entre 223 municípios da Paraíba.

Em relação aos índices que compõem o IDH, o indicador renda foi o que apresentou piores números, sugerindo uma má distribuição de renda entre a população residente do município.

5.3.5 Crescimento econômico e urbanização

Sob o ponto de vista econômico, está ocorrendo uma redução no número de pessoas ocupando o setor primário, o que confirma a saída da população do campo.

Enquanto isso, nas cidades, o setor terciário está sofrendo aumento gradativo ao receber a população proveniente do setor primário. A debilidade da indústria no Estado mostrou uma redução nos percentuais da população pertencente ao setor secundário entre as décadas de 70 e 80. A indústria, apesar do crescimento apresentado na década de 90, não acompanhou o crescimento demográfico.



Figura 5.3.5.a: Entrada do município de Queimadas/PB – Centro comercial



Figura 5.3.5.b: Entrada do município de Queimadas/PB – Centro comercial

Embora a população continue participando cada vez menos do setor primário, este ainda representa a base da economia do Estado. Os principais produtos agrícolas paraibanos são: abacaxi, sisal, cana-de-açúcar e algodão.

Segundo os levantamentos realizados, a região de estudo apresenta como principal impulsionador econômico o setor de serviços. Contudo, dada a riqueza natural que é de formação cultural e do sertão da Paraíba, que se liga ao sertão do Cariri, a área do turismo tem grande possibilidade de ser impulsionador econômico para as famílias que vivem na região. A exploração da região é incipiente, porém, é induzida principalmente por agências de turismo alocadas na sede urbana de João Pessoa.

5.3.6 Expectativa da população

Em perspectiva geral, a população enxerga de forma bastante positiva a duplicação da Rodovia BR-104, em razão da melhoria nas condições de circulação

nas estradas e maior segurança. Foi indicado que as condições de asfalto e grande circulação de caminhões e carros contribuem para a ocorrência de acidentes, e a população espera a construção de passarelas para os moradores, oferecendo melhores condições de segurança para circulação no dia-a-dia.

Conforme já previsto em gabinete, essa população não se coloca contra a duplicação, mas sente-se lesada, pois a duplicação, no entendimento deles, resultará num certo isolamento do município. Assim, para a população residente na margem da rodovia no município de Queimadas, será recomendada maior atenção nos programas de comunicação e educação ambiental, principalmente nos casos de desapropriação, com o intuito de expor e destacar as alterações positivas decorrentes da duplicação da rodovia.

Abaixo está o demonstrativo das 228 entrevistas, quanto à expectativa da população em relação ao empreendimento.

Quadro 5.3.6.a: Expectativa da população

Opinião	%
Favorecer a geração de emprego	5,0
Melhora no tráfego do transporte na BR-104	45,61
Piora no trânsito local	1,75
Desenvolvimento da estrutura urbana	11,40
Aumento da poluição do ar e sonora	2,19
Aumento de acidentes junto à rodovia	3,50
Piora para travessia de pedestres	1,31
Melhora para travessia de pedestres	0,43
Piora para o comércio do entorno	1,75
Melhora para o comércio do entorno	10,52
Prejuízo para as pessoas a serem desapropriadas de seus imóveis	0,87
Melhorar acesso a outros municípios	2,63
Não sabe	11,84
Total	98,8%

5.3.7 Referências Culturais

As referências culturais encontradas nas áreas impactadas pela duplicação da rodovia foram, principalmente, edificações históricas e religiosas, como a Igreja São Luis de Melo e Igreja Matriz Nossa Senhora da Guia, em Queimadas, e a Igreja de Nossa Senhora de Santana, em Barra de Santana. Outros espaços públicos, como o Mercado Municipal de Queimadas, **têm destaque, tanto na comercialização de alimentos quanto artesanato local.**



Figura 5.3.7.a: Igreja de Nossa Senhora de Santana, em Barra de Santana-PB

Moradias tradicionais, como a taipa de mão e de pilão, também foram registros comuns na área a ser impactada pelo empreendimento, indicando a convivência entre centros urbanos como em Queimadas e Campina Grande, e a permanência da cultura tradicional nas áreas rurais dos municípios.



Figura 5.3.7.b: Casa de taipa de mão, próximo ao Sítio Guritiba, em Campina Grande-PB

5.3.8 Contexto arqueológico

O trecho entre Campina Grande e Queimadas corresponde a uma área extremamente antropizada, que pode ter destruído vestígios de ocupações anteriores

durante seu processo de urbanização. Partindo do centro do Município de Queimadas até Barra de Santana e Alcantil, encontra-se um grande complexo arqueológico de sítios rupestres e afloramentos de vestígios arqueológicos conhecido, pouco conhecido ou nada conhecidos, todos relacionados à Serra do Bodopitá.

Além de estruturas arqueológicas, encontram-se estruturas mais contemporâneas, como locais onde havia antigas Casas de Farinha, Casas de Tijolo Preto, Estruturas de Taipa de Mão e possíveis frontões arquitetônicos com simbolismos marranos.

Grande parte dos sítios encontrados pode ser classificada como rupestre, sejam pintados ou gravados, aplicados em grandes paredes rochosas (matacões). Entretanto, quase todos estes sítios rupestres já tiveram interferências humanas, sendo que somente aqueles de mais difícil acesso se mantêm intactos.

A maior parte dos sítios arqueológicos foram encontrados na Serra de Bodopitá, em Queimadas, sendo eles: Castanho 1, 2 e 3; Gravatá; Pedra do Touro; Bodopitá; Malhada Grande; Gravatá dos Trigueiros; Guritiba; Vidinha; Loca; Pedra Comprida ou Zé Velho. Ainda em Queimadas, em direção a Alcantil, foi encontrado o Sítio Catolé. Em Barra de Santana foi encontrado o Sítio Pedra do Altar.

Abaixo, estão as figuras de dois sítios arqueológicos encontrados:



Figura 5.3.8.a: Sítio Gravatá dos Trigueiros, em Queimadas-PB.



Figura 5.3.8.b: Detalhe do Sítio Gravatá dos Trigueiros, em Queimadas-PB.



Figura 5.3.8.c: Sítio Castanho 3, em Queimadas-PB



Figura 5.3.8.d: Detalhe do Sítio Castanho 3, em Queimadas-PB.

6. Descrição dos impactos

6.1 Avaliação de Impactos Ambientais

Esta seção apresenta a consolidação da avaliação ambiental para cada um dos impactos ambientais identificados. O procedimento metodológico baseia-se na consideração simultânea de todos os impactos potenciais esperados e a correta aplicação dos programas ambientais propostos.

Assim, chega-se a avaliação dos impactos ambientais resultantes, decorrentes da implantação e da operação do empreendimento e da aplicação dos programas e medidas cabíveis. Para a avaliação qualitativa dos impactos resultantes desenvolvida a seguir, foram elencados atributos inerentes aos impactos ambientais e que foram utilizados para a classificação. Os atributos considerados são especificados a seguir.

Vetor ou Natureza dos Impactos

Indica se o impacto resultante é Negativo ou Positivo.

Abrangência geográfica (Localização e espacialização)

Define a difusão espacial de cada impacto resultante. Os impactos podem ocorrer na Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) ou na Área de Influência Indireta (AII). Espacialmente os impactos resultantes podem ainda ocorrer de forma difusa, não se restringindo a uma unidade espacial previamente definida, podendo ocorrer em um contexto geográfico mais amplo que o da bacia hidrográfica, ou seja, no âmbito estadual e nacional.

Fase de ocorrência

Indica se o impacto resultante será produzido na fase de planejamento, implantação ou operação do Empreendimento.

Incidência

Indica se o impacto será direto ou indireto. Os impactos diretos apresentam uma simples relação de causa e efeito. Decorrem diretamente de ações impactantes desenvolvidas nas fases de planejamento, implantação e operação. Já os impactos considerados indiretos apresentam uma dependência secundária ou indireta em relação às ações impactantes.

Temporalidade - Indução

Trata-se de atributo associado ao tempo de indução do impacto potencial em relação ao início das ações impactantes. A indução pode ser imediata (o impacto inicia com a ação), de curto prazo (2 anos), de médio prazo (2 a 10 anos) e longo prazo (mais de 10 anos ou durante a vida operacional do empreendimento).

Probabilidade

Trata-se da possibilidade de ocorrência de um determinado impacto. Os impactos ambientais identificados através da interação entre ações impactantes e componentes ambientais são definidos como "impactos ambientais potenciais", ou seja, são impactos previstos que podem ou não ocorrer. Todavia, tendo por base as características do empreendimento e das áreas de influência, bem como a experiência em outros empreendimentos rodoviários, é possível avaliar o impacto segundo o grau de probabilidade de ocorrência: baixa probabilidade, média probabilidade, alta probabilidade e ocorrência certa.

Temporalidade - Duração

Trata-se do tempo de permanência do impacto resultante depois de cessadas as ações impactantes e da aplicação de todas as medidas. O impacto poderá cessar imediatamente com o término da ação, em Curto Prazo (até 5 anos), Médio Prazo (5 a 10 anos) ou Longo Prazo (acima de 10 anos). O impacto resultante pode ser considerado ainda permanente, ou seja, não será interrompido mesmo com a aplicação das medidas pertinentes.

Reversibilidade

Define o grau de reversibilidade do impacto e está diretamente relacionado à intensidade. No caso de impactos negativos, estes podem ser reversíveis ou irreversíveis. Os impactos resultantes considerados reversíveis deixam de ocorrer ou apresentam intensidade desprezível depois de cessadas as ações impactantes e/ou aplicadas as medidas cabíveis. Os impactos irreversíveis, mesmo após a aplicação das medidas, configuram impactos resultantes de média a alta intensidade.

Importância

Corresponde a avaliação do valor de cada impacto. Trata-se de avaliação que reúne resultados de atributos como intensidade, abrangência geográfica,

temporalidade e reversibilidade. Assim, conforme a análise dos atributos citados, o impacto pode ser considerado de baixa, média ou alta importância.

Magnitude

Constitui atributo fundamental na avaliação dos impactos resultantes. Refere-se à intensidade com que os componentes ambientais serão afetados pelos impactos potenciais previstos. Assim como os demais atributos, a magnitude é avaliada em um cenário em que todos os Programas Ambientais foram adequadamente desenvolvidos, podendo ser enquadrada como baixa, média ou alta.

Cumulatividade e sinergismo

Referem-se, respectivamente, à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem. Os impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo e no espaço, e resultam de uma combinação de efeitos decorrentes de diversas ações. São considerados efeitos sinérgicos dos impactos aqueles efeitos que podem ultrapassar ou não os limites físicos/geográficos de um determinado empreendimento, e que, interagindo com impactos de outra natureza, produzem um efeito distinto daqueles efeitos que lhe deram origem.

Após a análise dos impactos, foi elaborada uma Matriz única, listando as Ações Impactantes, as Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias, os Programas Ambientais aplicáveis e os atributos acima descritos.

6.2 Impactos identificados

A seguir são exemplificados os principais impactos ambientais que podem ocorrer, nas fases de implantação e/ou operação da duplicação da rodovia, nos meios físico, biótico e socioeconômico, ora avaliados.

Alteração na morfologia dos terrenos e processos de dinâmica superficial

Este impacto potencial é decorrente das intervenções de terraplenagem que compreendem as atividades de escavação de materiais nas seções em corte e aterro, abertura de novos acessos e demais intervenções que afetam tanto os solos como as rochas. Incluem-se também as ações relacionadas à retirada da vegetação nas áreas de intervenção, sobretudo nas áreas de implantação dos trechos em terraplenagem, áreas de apoio de frente de obra, caminhos de serviços, além das áreas de canteiros principais e área industrial.

Tanto a compactação destas áreas, quanto a pavimentação final dos trechos de pista, acostamento e demais áreas previstas em projeto contribuem para a impermeabilização de áreas. Localmente, essas alterações tem o potencial de proporcionar um maior escoamento das águas pluviais e processos de infiltração, o que pode induzir a processos erosivos.

Os processos erosivos aumentam logo após a remoção dos solos superficiais e/ou exposição dos materiais geológicos, podendo ocorrer intensamente durante todo o período que antecede a implantação da drenagem superficial definitiva, da forração vegetal e das demais atividades de recomposição vegetal e paisagismo, caso não sejam efetuadas coberturas provisórias.

Os trechos mais sujeitos a este impacto estão situados no eixo previsto para a implantação da variante que contorna a cidade de Queimadas. A variante de Alcantil, por sua vez, não apresenta nenhum problema geológico ou geotécnico.

As principais ações que podem levar a este impacto são:

- Limpeza dos terrenos e remoção da vegetação;
- Habilitação e utilização de áreas de empréstimo - AE e de disposição de material excedente - DME;
- Terraplenagem e execução de cortes e aterros;
- Estabilização e proteção superficial de taludes e saias de aterro

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Negativo	ADA	Implantação	Direta	Imediato
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Longo Prazo	Parcial	Certa	Média	Média

Geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos

Os canteiros de obras dos lotes 1 e 2 abrigarão, respectivamente, 450 e 500 pessoas. Ambos necessitarão de uma área de 36.000 m² para instalação cada, espaço onde serão geradas atividades administrativas e industriais como a produção de asfalto, concreto, lavagem, lubrificação e manutenção de veículos.

Estas atividades são geradoras de resíduos sólidos e efluentes líquidos, alguns classificados como perigosos pela legislação ambiental vigente como águas oleosas, óleos usados e embalagens vazias. Além disso, serão gerados efluentes e resíduos do tipo domiciliar como esgoto doméstico, resíduos de refeitório, escritório e almoxarifado. Se não gerenciadas corretamente, estas atividades podem gerar contaminação do solo nas áreas próximas aos canteiros de obras.

As seguintes ações são potencialmente geradoras deste impacto:

- Implantação e operação de instalações provisórias administrativas e industriais
- Execução de acessos de apoio às obras
- Transporte de materiais entre as áreas de apoio e as frentes de obra

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Negativo	ADA	Implantação	Direta	Médio Prazo
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Médio Prazo	Parcial	Provável	Média	Média

Alteração na qualidade do ar durante as obras

Durante a fase de construção de obras rodoviárias, os impactos potenciais sobre a qualidade do ar são decorrentes das atividades de terraplenagem na faixa de domínio e da circulação de veículos a serviço das obras sobre estradas não pavimentadas. Na duplicação da BR-104 essas atividades serão limitadas aos locais de execução das obras e à circulação de veículos próximos às áreas de apoio. A ressuspensão de poeira geralmente ocorre durante as atividades de limpeza do terreno e terraplenagem

Caso haja emissões decorrentes da queima de combustíveis durante a construção, três tipos devem ser considerados:

- Emissões de fonte móvel, em decorrência da movimentação de veículos e equipamentos a serviço das obras, particularmente os equipamentos de porte, como tratores, caminhões, retroescavadeiras, *motoscrapers* e demais equipamentos de terraplenagem e máquinas perfuratrizes;
- Emissões de fonte fixa, decorrentes da operação das instalações industriais como as centrais de britagem e usinas de concreto; e
- Aumento nas emissões veiculares associadas ao aumento nos trajetos e/ou redução de velocidade no sistema viário do entorno, em decorrência de interrupções de tráfego ou desvios provisórios.

A emissão de particulados derivados da ressuspensão de poeira é um impacto temporário de curta duração, que somente poderá ocorrer quando essas atividades forem desenvolvidas após períodos suficientemente longos sem ocorrência de chuvas, sendo de fácil mitigação por meio da umectação periódica do solo exposto durante a execução das obras.

As ações potencialmente geradoras deste impacto são:

- Implantação e operação de instalações provisórias administrativas e industriais;
- Transporte de materiais entre as áreas de apoio e as frentes de obra.

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Negativo	ADA/AID	Implantação	Direta	Imediato
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Término ao fim da ação	Total	Provável	Baixa	Baixa

Redução da cobertura vegetal

Boa parte da vegetação existente na ADA da Duplicação da Rodovia BR-104 será suprimida nos trechos onde efetivamente ocorrerá a obra. As características do projeto e o método construtivo adotado, como a opção por cortes e aterros, além da construção de novos caminhos de serviços em superfície, demandam significativas parcelas de supressão. Entretanto, sempre que possível, o traçado preferencial priorizou a interceptação de áreas já alteradas, minimizando as interferências com formações preservadas.

Na seleção dos locais potenciais para implantação das áreas de apoio às obras da Duplicação da Rodovia BR-104 foi priorizada a própria área de intervenção já impactada para construção da rodovia a fim de minimizar o impacto sobre a cobertura vegetal da região do empreendimento.

O Quadro a seguir quantifica a supressão de vegetação na ADA conforme as tipologias vegetacionais adotadas no diagnóstico ambiental.

Feição	Área a ser suprimida (m ²)
Área Antropizada	58,53 ha
Agricultura	13,31 ha
Campo Antrópico	48,29 ha
Formação Pioneira	10,06 ha
Savana Estépica Arborizada	0,50 ha
Savana Estépica Florestada	1,44 ha
TOTAL	186,57 ha

hNatureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Negativo	ADA	Implantação	Direta	Imediata
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Término ao fim da ação	Irreversível	Certa	Média	Média

Contato entre a fauna silvestre de hábitos generalistas e domésticas nos áreas do canteiro de obras

Foi identificada em campo a presença de animais domésticos como gato-doméstico, cachorro-doméstico, jumento, cavalo e frango. Estes animais são comuns em ambientes rurais e urbanos e podem utilizar tanto ambientes bastante antropizados quanto áreas florestais preservadas. A implantação do Canteiro de Obras pode provocar a atração de animais silvestres de hábitos generalistas e animais domésticos, aumentando o risco de atropelamentos, aumento de zoonoses e ataques aos trabalhadores locais. A proximidade da fauna silvestre de hábitos generalistas com a fauna doméstica nos canteiros de obras pode aumentar a transmissão de doenças para as espécies silvestres como a cinomose, doença que acomete os cães domésticos e que pode ser transmitida para mamíferos silvestres como quati, mão-pelada e cachorro do mato.

As seguintes ações são potencialmente geradoras deste impacto:

- Limpeza dos terrenos e remoção da vegetação;
- Implantação e operação de instalações provisórias administrativas e industriais;
- Execução de acessos de apoio às obras;
- Interferência com usos urbanos lindeiros;

As obras de duplicação BR-104 preveem a utilização da própria rodovia existente para a circulação de veículos a serviço das obras. O impacto tem ocorrência provável nos trechos que atravessam bairros ou corredores comerciais. Avalia-se o impacto como reversível, sendo de importância e magnitude baixas, desde que aplicadas as medidas mitigadoras. As seguintes ações são potencialmente impactantes:

- Implantação e operação de instalações provisórias administrativas e industriais
- Execução de acessos de apoio às obras - Transporte de materiais entre as áreas de apoio e as frentes de obra
- Interrupções provisórias do trânsito rodoviário
- Relocação e remodelação de acessos

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Negativo	ADA	Implantação	Direta	Imediata
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Término ao fim da ação	Total	Provável	Média	Baixa

Elevação do nível de serviço operacional da rodovia BR 104 (melhoria das condições de segurança, redução do risco de acidentes e de tempos de viagem)

A análise de capacidade de tráfego comparando os cenários com e sem o empreendimento demonstram que a Duplicação do subtrecho da BR-104 em estudo atenderá aos requisitos de Nível de Serviço de Tráfego permitindo uma operação segura e confortável dentro de um horizonte de operação de 10 anos a partir do início da operação.

Estudos de Capacidade conduzidos pelo DNIT previram a piora do nível de serviço até os anos de 2014, 2018 e 2021, respectivamente nos segmentos do km 129,7 ao km 139,7; km 139,7 ao km 167,3 e km 167,3 ao km 198,8. A análise dos resultados permitiu inferir que estes segmentos, que em conjunto abrangem o subtrecho em estudo, necessitam de duplicação.

O manual HCM2000 (*Highway Capacity Manual*) preconiza que a proposição de duplicação para as rodovias de pista simples que não atendem à capacidade deverá ocorrer quando um dos critérios abaixo estiver presente:

- Redução de velocidade dos veículos pesados em 15 km/h ou mais;
- Nível de Serviço igual a E ou F;
- Queda de dois níveis de serviço, ou mais, em relação ao ano de análise anterior.

Conforme o estudo, o segmento 1, que compreende o km 129,7 ao km 139,7 atingirá um nível de serviço "E" até o ano de 2014 em decorrência da diminuição da velocidade média de viagem, que será inferior a 60km/h. Como esta condição está prevista no manual supracitado, é necessária a duplicação da rodovia neste segmento a fim de melhorar a capacidade da via.

No segmento 2, que compreende o km 139,7 ao km 167,3 atingirá um atraso de pelotão superior a 80%, atingindo o nível de serviço E até 2018. Assim como o segmento anterior, este apresentará as condições previstas no manual HCM2000, justificando a duplicação.

Por fim, o segmento 3, que compreende o km 167,3 ao km 198,8 atingirá um atraso de pelotão de 82%, passando do atual nível de serviço C para o nível E, em 2021. Sendo assim, é de extrema necessidade a duplicação da rodovia também neste trecho, a fim de incrementar a capacidade da via.

A duplicação da BR-104 atrairá o tráfego da rodovia BR-101, tornando-se muito atrativa do ponto de vista socioeconômico. Este impacto é positivo na fase de operação, com ocorrência certa, abrangência regional, irreversível e de longa duração, sendo considerado de alta magnitude e alta importância.

As seguintes ações são potencialmente geradoras deste impacto:

- Operação da rodovia
- Planejamento e controle operacional
- Conservação rotineira
- Manutenção rodoviária

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Positivo	Regional	Operação	Direta	Imediata
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta

Redução dos tempos e custos de transportes de carga e melhoria do conforto e segurança

Um dos principais objetivos estratégicos da duplicação da BR-104 é a promoção do aumento da competitividade regional em decorrência da participação dos custos de transportes nos custos logísticos e nos custos de produção de produtos e serviços. As reduções de tempos e de custos de transportes de cargas estão associadas sobretudo ao aumento da velocidade operacional da rodovia em sua nova configuração duplicada, que atingirá 100km/h.

A operação em dois sentidos de tráfego e em duas faixas de rolamento permite aumentar a velocidade média em relação à existente na configuração atual. Esses aumentos de velocidade operacional permitirão a redução dos congestionamentos e dos tempos de viagem com implicações positivas na redução dos custos operacionais de transportes e na disponibilidade da frota de veículos de cargas que operam na região, resultando na melhoria do conforto e da segurança dos usuários.

Esses benefícios incidem diretamente nas demandas de transporte na ligação viária entre os municípios de Alcantil, Queimadas, Barra de Santana e Campina Grande. Tal redução de custos deverá ter ampla abrangência geográfica contribuindo para o escoamento de produção para Pernambuco, sobretudo no trecho Campina Grande – Caruaru. Outro fator positivo é a redução do tempo de viagem nas rodovias interligadas à BR-104, como a PB-102, cujo início se dá na área rural de Queimadas e o término em Umbuzeiro, e a PB-148, que inicia na área urbana de Queimadas, seguindo até São João do Cariri.

No cenário de implantação do empreendimento ocorrem melhorias substanciais nos aspectos de custos operacionais e de tempos de viagem para o transporte rodoviário de carga em decorrência da oferta de pistas duplas com duas faixas de rolamento por sentido de tráfego.

As seguintes ações são potencialmente geradoras deste impacto:

- Operação da rodovia
- Planejamento e controle operacional

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Positivo	Regional	Operação	Direta	Imediata
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta

Geração de empregos diretos e indiretos

Este impacto refere-se os efeitos gerados pela mobilização do contingente de mão de obra para a implantação da rodovia. A contratação de mão de obra direta está vinculada ao ritmo de obra e aumenta proporcionalmente ao aumento da concentração das atividades. Do total de mão-de-obra contratada, 5% será composto por trabalhadores com nível superior.

A seguinte ação é potencialmente geradora deste impacto:

- Contratação de mão de obra

Melhora da acessibilidade e aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais/industriais/turísticas

Meio Afetado: Antrópico Fase: Operação

A melhoria de acesso e níveis de serviço rodoviários na ligação entre Alcantil e Campina Grande pode resultar em aumento do grau de atratividade dos municípios interceptados pela rodovia para a instalação de atividades industriais, comerciais e de serviços, inclusive potencialmente voltadas para as atividades turísticas.

A duplicação da BR-104 proporcionará maior fluidez e conseqüentemente maior escoamento de produção, podendo gerar novos investimentos na região. É possível que as atividades vinculadas ao setor de turismo sejam beneficiadas pelo aumento de

capacidade e acesso mais seguro e confiável aos municípios, sobretudo Queimadas, onde se encontra a Serra do Bodopitá, cujo potencial turístico ainda é pouco explorado.

Uma dinamização das atividades econômicas apresenta um vetor positivo a se consolidar a partir da etapa de operação da rodovia. Vale ressaltar que a atratividade para a instalação de atividades comerciais/industriais poderá resultar indiretamente na pressão para conversão de terras em áreas urbanizadas e/ou pressão para ocupação de terras não adequadas. Dessa forma, deverão ser respeitadas as normas que restringem a ocupação urbana vigentes nos respectivos Planos Diretores (quando couber) e/ou Leis Orgânicas dos municípios, sendo que o controle da ocupação urbana irregular é de responsabilidade do Poder Público municipal e estadual.

A seguinte ação é potencialmente geradora deste impacto:

- Operação da Rodovia

Alteração no nível de ruído

Meio Afetado: Antrópico Fase: Operação

Empreendimentos rodoviários constituem fonte constante de ruídos, produzindo impacto permanente e de intensidade variável. A intensidade do incômodo e a consequente reação da comunidade aos níveis de ruído são proporcionais à parcela de contribuição da fonte geradora em relação ao nível total de ruído e à quantidade de pessoas afetadas.

Em geral, este impacto apresenta baixa intensidade em áreas onde os níveis de ruído de fundo são elevados (zonas residenciais com tráfego de vias arteriais, zonas industriais e zonas de tráfego intenso ou pesado); média intensidade em áreas cujos níveis de fundo são medianos (zonas residenciais de baixa, média ou de alta densidade); e alta intensidade onde os níveis de ruído pré-existent são baixos (matas ou zonas rurais com ocupação esparsa, áreas distantes de rodovias).

A maior parte do traçado da BR-104 desenvolve-se em zonas rurais, porém intercepta muitas residências e imóveis comerciais nas faixas lindeiras da rodovia, além de atravessar trechos urbanos em Campina Grande e Queimadas.

A seguinte ação é potencialmente geradora deste impacto:

- Operação da rodovia

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Positivo	All	Implantação/Operação	Direta	Imediata
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Término ao fim da ação	Parcial	Certa	Alta	Alta

Alterações na paisagem

As alterações na paisagem serão decorrentes principalmente da implantação e duplicação das obras de arte especiais na BR-104. Haverá trechos suspensos,

correspondendo a dois viadutos no entroncamento BR-104/BR-230 (km 129,7), um na pista existente e outro na pista duplicada, no sentido João Pessoa-Patos. Além disso, será instalada uma passagem superior na BR-230 lado oeste, no sentido Campina Grande-Caruaru, com a finalidade de atender à circulação de veículos. Serão duplicadas pontes sobre os rios Catolé, Boa Vista e Paraíba; riachos Pereira e Grande e dois pontilhões.

As seguintes ações são potencialmente geradoras deste impacto:

- Limpeza dos terrenos e remoção da vegetação
- Execução de acessos de apoio às obras
- Execução de obras de arte especiais
- Terraplenagem e execução de cortes e aterros,
- Relocação e remodelação de acessos

Natureza	Abrangência	Fase de Ocorrência	Incidência	Temporalidade (Indução)
Negativo	ADA	Implantação	Direta	Imediata
Temporalidade (duração)	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Curto Prazo	Parcial	Certa	Baixa	Média

7. Caracterização da futura qualidade socioambiental

Com a duplicação da rodovia BR-104, serão criados empregos diretos, com a movimentação da economia dos municípios afetados (Campina Grande, Queimadas, Alcantil e Barra de Santana) que poderão fornecer, além de mão de obra, subsídios e matéria-prima como brita, areia e cimento para a construção da estrutura. Além disso, há uma tendência em se diminuir acidentes, principalmente por colisão frontal, uma vez que não haveria mais tráfego de mão dupla em uma pista de rolagem simples.

Com a duplicação e a implantação das variantes (Queimadas e Alcantil), em algumas áreas, haverá supressão da vegetação, sendo que 45,84% do total da área da duplicação da rodovia será suprimida. Destaca-se que a supressão de vegetação são apresentadas medidas compensatórias (Capítulo 9 do presente EIA).

A topografia do terreno deve ser um pouco alterada devido à implantação de corte e aterros para duplicação da rodovia. Porém, com a topografia relativamente plana da área, estes cortes e aterros ficarão restritos a locais onde são encontradas rochas e baixadas, respectivamente, ou apenas para correção do subleito da nova pista.

A alternativa escolhida para a variante de Queimadas (Ver Capítulo 3 - Alternativas Locacionais) foi proposta para que se pudesse atravessar um terreno bem menos acidentado, com menor probabilidade de ocorrência de queda e rolamento de blocos visto que o relevo apresenta-se plano a suavemente ondulado. Além disso, seria gerado um menor volume de escavação de rocha neste trecho, necessitando apenas a adequação de cortes e aterros no relevo, sem grandes escavações e/ou interferência no terreno. Também, nesta área, a variante passaria por uma área com potencial arqueológico mais baixo e de menor sensibilidade ambiental, pois apresenta uma vegetação de porte e composição florística muito semelhante ao encontrado nas demais áreas visitadas nos trabalhos de campo.

A duplicação da rodovia não prevê alterações na qualidade das águas superficiais uma vez que boa parte das drenagens mostrou-se intermitente, ou seja, não há água durante algumas épocas do ano, especialmente no mês de outubro a março, quando as chuvas diminuem bastante.

As condições ambientais relativas às emissões de ruídos não serão alteradas significativamente, sendo previsto apenas o monitoramento dos níveis de emissão de ruído, para a confirmação do panorama previsto, já que os valores (ver diagnóstico ambiental, Capítulo 7) estão acima dos limites estabelecidos pelas NBR 10151.

A partir da implementação dessas ações entende-se que a condição ambiental no entorno do empreendimento, na AID, não sofrerá alterações significativas. Portanto, são previstos programas de acompanhamento e monitoramento para verificação da eficácia das ações adotadas, os quais podem ensejar ações complementares ou mesmo a implementação de medidas ambientais adicionais ou corretivas.

Destaca-se que as ações de gestão previstas para mitigar, acompanhar, monitorar, potencializar ou compensar os impactos ambientais no meio terrestre encontram-se nos programas ambientais, os quais são apresentados no item 9 deste RIMA.

8 Efeito esperado das medidas mitigadoras

As medidas de mitigação e/ou compensação de impactos ambientais indicadas para a Duplicação da BR-104 foram agrupadas em Programas Ambientais a fim de permitir sua implantação e gestão durante as etapas de planejamento, construção e operação do empreendimento. Os programas e as respectivas medidas são propostos de modo abrangente visando à parcial ou total mitigação, compensação ou prevenção dos impactos diretos e indiretos decorrentes das obras.

O maior efeito esperado é a minimização ou compensação dos impactos identificados com a correta aplicação das medidas indicadas. A seguir são listadas algumas finalidades das medidas mitigadoras e compensatórias:

- identificar a ocorrência de impactos ou riscos ambientais e controlar as ações ou respectivas atividades geradoras;
- garantir a adoção das medidas e programas ambientais propostos no presente EIA;
- analisar as alterações ambientais induzidas pela obra por comparações com situações pré-existentes e com os impactos previstos no EIA, designando responsabilidades, especialmente no caso de passivos ambientais pré-existentes;
- delimitar responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- controlar a emissão de poeira e fumaça;
- controlar vazamentos de combustíveis, lubrificantes e águas residuais de concretagem;
- prevenir a contaminação do solo;
- controlar a produção de efluentes contaminantes;
- controlar a emissão de ruídos e vibrações;
- gerenciar corretamente os resíduos sólidos;
- monitorar a qualidade das águas;
- capacitar a mão-de-obra;
- evitar acidentes nas áreas de execução da obra;
- minimizar a supressão de vegetação;
- diminuir a ocorrência de atropelamento de fauna;
- afugentar e resgatar animais;
- resgatar espécies vegetais;
- prevenir incêndios;
- recuperar áreas degradadas;
- criar um canal de comunicação entre o empreendedor e a sociedade, principalmente com a população diretamente afetada pelo empreendimento;
- desenvolver ações educativas, formuladas com base em processos participativos para capacitação dos setores sociais mais afetados pelo empreendimento;
- indenizar corretamente a população que sofrerá desapropriação;

- garantir a segurança dos trabalhadores das obras, atendendo a legislação trabalhista em vigor;
- avaliar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas pelo empreendimento; identificando-os e produzindo conhecimento para a ciência.

9 Programas ambientais

As medidas de mitigação e/ou compensação de impactos ambientais propostas para a Duplicação da BR-104 são agrupadas em Programas Ambientais a fim de permitir sua implantação e gestão durante as etapas de planejamento, construção e operação do empreendimento.

Os programas e as respectivas medidas são propostos de modo abrangente visando à parcial ou total mitigação ou compensação preventiva dos impactos diretos e indiretos decorrentes das obras de duplicação.

A seguir são apresentados os Programas Ambientais e as respectivas medidas integrantes que, quando presentes, serão descritas individualmente. Vale ressaltar que o detalhamento final das medidas e programas ocorrerá no Projeto Básico Ambiental, que será encaminhado na etapa de Requerimento de Licença de Instalação do empreendimento, antes do início das obras.

a) Programa de Gestão e Supervisão Ambiental

O objetivo deste Programa é estabelecer mecanismos de execução e controle das ações planejadas nos programas de adequação ambiental propostos para a manutenção do padrão de qualidade na implantação e operação do empreendimento. As seguintes medidas componentes deste Programa são:

Supervisão, Monitoramento e Documentação Ambiental das Obras

Avaliação Contínua do Desempenho Ambiental na Operação

Controle de Poluição, Organização e Limpeza

Monitoramento da Qualidade das Águas

Monitoramento de Material Particulado

Monitoramento de Ruído e Vibrações

Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais

b) Plano Ambiental de Construção

1. Subprograma de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

Este subprograma propõe ações preventivas e corretivas relacionadas a processos erosivos em áreas de exploração de material, bota-foras, canteiro de obras e com especial atenção às áreas de talude, cortes e aterros. O subprograma também prevê medidas para a estabilização de processos erosivos, reduzindo perda de solos e assoreamento dos cursos d'água. As seguintes medidas são componentes deste Subprograma:

Medidas de Controle de Erosão e Assoreamento, e Desestabilização de Encostas

Procedimentos de Desativação e Recuperação

2. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
O objetivo deste Subprograma é evitar que os locais de armazenamento de resíduos se tornem focos de atração de animais como ratos, baratas, moscas e, sobretudo, focos de doenças, devendo ser observadas as mínimas condições sanitárias. Para atingir este fim, é proposta a medida de Controle de Poluição, Organização e Limpeza.
3. Subprograma de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos
O objetivo deste Subprograma é dispor corretamente os efluentes líquidos gerados na obra, evitando a contaminação do solo e das águas superficiais bem como a proliferação de vetores de doenças. Para atingir este fim, é proposta a medida de Controle de Poluição, Organização e Limpeza.
4. Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas
O objetivo deste Subprograma é monitorar as emissões de fontes móveis, geradas pela circulação de veículos de combustíveis fósseis na rodovia e fontes fixas, geradas pelas instalações industriais, como as usinas de concreto e asfalto. Para atingir este fim, é proposta a medida de Monitoramento de Material Particulado.
5. Subprograma de Controle e Monitoramento de Ruídos
O objetivo deste Subprograma é controlar e monitorar a emissão de ruídos ocasionada pelo transporte de materiais entre os pontos de apoio e a frente de obra, além dos pontos de congestionamento que interditem trechos da rodovia, causando incômodo às populações lindeiras bem como afugentando a fauna no seu entorno. Para atingir este fim, são propostas medidas de Monitoramento de Ruído e Vibração e de Controle de Poluição, Organização e Limpeza.
6. Subprograma de Capacitação da Mão de Obra
Esse programa tem como objetivo assegurar que todos os funcionários contratados para a obra estejam cientes dos procedimentos internos adotados, bem como os aspectos inerentes à legislação e os cuidados necessários em relação ao local de trabalho, meio ambiente, as comunidades e o patrimônio histórico e arqueológico. Para atingir este fim, é proposta a medida de Treinamento Ambiental da Mão de obra.
7. Subprograma de Controle e Sinalização
O objetivo deste Subprograma é implantar um sistema de sinalização para uso nos locais de intervenção em favorecimento da segurança para evitar acidentes. Para atingir este fim, são propostas Medidas de Sinalização de Obra.
8. Subprograma de minimização de supressão de vegetação
O objetivo deste Subprograma é evitar que trechos de vegetação sejam subtraídos erroneamente. Para atingir este fim, são propostas medidas de Controle das Atividades de Limpeza e Supressão de Vegetação.

C) Programa de Levantamento e Recuperação de Passivos Ambientais

O objetivo deste programa é recuperar as situações de degradação ambiental causadas pela duplicação da rodovia existente, relacionadas às áreas utilizadas para a retirada de materiais de construção, às áreas afetadas por inadequada condução da drenagem, interferências com estruturas urbanas e áreas com processos erosivos ativos decorrentes de atividades desenvolvidas por terceiros, que podem diminuir a segurança e a integridade da rodovia. Este programa visa reintegrar essas áreas à paisagem local e ao processo produtivo.

As seguintes medidas são componentes deste Programa:

Levantamento de Passivos Ambientais na Faixa de Intervenção Direta da Obra

Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais

Gerenciamento de Passivos Ambientais

D) Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Este programa tem o intuito de acompanhar as modificações ambientais que podem ocorrer nos cursos d'água interceptados pelas obras a fim de permitir a tomada de decisões com medidas que assegurem a manutenção de sua qualidade e quantidade bem como sua adequação aos usos existentes e previstos. Para atingir este fim, são propostas medidas de Monitoramento da Qualidade das Águas.

E) Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência

Este Programa objetiva contemplar minimamente os seguintes itens:

- Informações de Segurança;
- Metodologia para análise e revisão dos riscos;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Procedimentos de segurança e procedimentos ambientais para terceirizados;
- Procedimentos de investigação de incidentes;
- Política de capacitação de recursos humanos;
- Programa de comunicação de riscos;
- Plano de Ação de Emergência (PAE);
- Programa de Auditorias.

As seguintes medidas são componentes deste Programa:

Especificação das Responsabilidades no Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

Plano de Ação de Emergência e Programa de Gerenciamento de Riscos para Acidentes com Produtos Perigosos

- F) Programa de Proteção da Fauna
 - 1. Subprograma de Monitoramento da Fauna
 - 2. Subprograma de Afugentamento e Salvamento da Fauna
 - 3. Subprograma de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento de Fauna
 - 4. Subprograma de Manejo e Conservação da Fauna Ameaçada
- G) Programa de Proteção à Flora
 - 1. Subprograma de Monitoramento da Flora
 - 2. Subprograma de Plantio Compensatório de Áreas de Preservação Permanente
 - 3. Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal
- H) Programa de Prevenção de Incêndio
- I) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- J) Programa de Comunicação Social

F) PROGRAMA DE PROTEÇÃO DA FAUNA

1. Subprograma de Monitoramento da Fauna
Este Programa tem o objetivo de maximizar o conhecimento sobre as alterações nas populações e comunidades da fauna ameaçada em virtude dos impactos advindos da implantação do empreendimento bem como visa monitorar as espécies animais nas áreas de influência do projeto.
2. Subprograma de afugentamento e salvamento da fauna
O Programa tem o intuito de minimizar os impactos negativos sobre a fauna, através do afugentamento e salvamento de fauna.
3. Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna
O Programa tem como objetivo a elaboração de caminhos subterrâneos adequados à passagem desses animais para minimizar os impactos negativos sobre a fauna, além de proporcionar um controle dos pontos de atropelamento para elaboração de planos de monitoramento dos atropelamentos.

G) PROGRAMA DE PROTEÇÃO À FLORA

1. Subprograma de Monitoramento da Flora

O programa tem como objetivo controlar as condições estruturais e ambientais da vegetação diretamente afetada pela execução das obras bem como a invasão por espécies exóticas. Para minimizar os impactos sobre a vegetação, é proposta a medida de Monitoramento da Flora.

2. Subprograma de Plantio Compensatório de Áreas de Preservação Permanente

Este Programa visa suprir a eliminação de vegetação nativa local em áreas que foram afetadas ou tiveram interferências nas Áreas de Preservação Permanente (APP), dentro da ADA. Para o presente Programa, são propostas as medidas de Identificação de Áreas para Plantios Compensatórios, Supervisão e Monitoramento dos Plantios Compensatórios, Elaboração e Aprovação de Projetos de Revegetação Compensatória e Revegetação da Área de Intervenção Direta.

3. Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal

O objetivo deste Programa é resgatar o germoplasma vegetal das espécies-alvo (espécies que devido às suas características biogeográficas, conservacionistas e/ou por interesse econômico ou científico serão preferencialmente coletadas durante as atividades do programa) presentes ao longo do traçado da rodovia. Além disso, este programa visa ao estabelecimento das espécies-alvo do resgate e à formação de um banco de germoplasma vegetal. As medidas propostas neste Programa é o Corte de Vegetação e Resgate de Germoplasma.

H) PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

Este Programa prevê um plano de contingência para incêndios em veículos, locais de obras e vegetação ao longo do empreendimento, além de prever uma brigada de incêndio treinada para agir nesses casos. Para o Programa, é proposto o Plano de Contingência para Combate a Incêndio e Planejamento de Barreiras Corta-fogo.

I) PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

O programa pretende recuperar áreas degradadas pelo empreendimento a fim de restaurar o ecossistema e implementar medidas que reintegrem as áreas à paisagem regional, visando a melhoria da qualidade ambiental. As medidas propostas para esse Programa são os Procedimentos de Desativação e Recuperação

J) PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

- Criar um canal de comunicação entre o empreendedor e a sociedade, principalmente com a população diretamente afetada pelo empreendimento;
- Reduzir o desconforto e os acidentes durante as obras, informando a população e identificando pontos conflituosos, para que sejam traçadas soluções adequadas.
- Garantir acesso às informações sobre o empreendimento, bem como sobre os impactos ambientais e sociais associados e os Programas Ambientais;
- Contribuir para a redução dos impactos ambientais e sociais, favorecendo a participação da população local em todas as fases do empreendimento;
- Contribuir para a comunicação adequada entre empresas contratadas e população afetada por mecanismos de ouvidoria;
- Integrar as estratégias propostas com os demais Programas Ambientais, garantindo a divulgação interna e externa;

As medidas propostas para o Programa são: Divulgação Geral do Empreendimento e do Processo de Licenciamento, Atendimento a Consultas e Reclamações e Implantação de Centros de Informação para Atendimento Local.

K) Programa de Educação Ambiental

Este Programa tem a proposta de melhorar a gestão ambiental com a interação entre diversos atores sociais e questões ambientais. A sua implementação deve priorizar os setores sociais das áreas diretamente afetadas bem como deve ser executado em conjunto com a capacitação da mão de obra contratada pelo empreendimento. Para atingir este fim, são propostas as seguintes medidas:

L) Programa de Indenização, Reassentamento ou Desapropriação

Este Programa visa administrar as áreas que foram colocadas como de interesse público dentro da faixa de domínio, estando os moradores dessa área sujeitos à desapropriação ou reassentamento, respeitando o direito de indenização, desde que de acordo com a legislação vigente sobre o tema. Para atingir este fim, foram propostas as seguintes medidas:

- Gestão do Programa de Indenização, Reassentamento ou Desapropriação
- Execução do Cadastro Físico de Propriedades

M) Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS do Trabalhador

O objetivo primordial do Programa de SMS é oferecer um padrão adequado para o empreendimento, garantindo o mínimo de riscos à saúde e à segurança da mão-de-obra contratada, tanto no canteiro de obras quanto nas frentes de serviços. Para atingir este fim, são propostas as seguintes medidas:

Controle da Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção

Elaboração de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

Incorporação das Atividades de Operação da Duplicação da Rodovia BR-104 no Plano de Trabalho do SESMT (Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) da Diretoria de Operações do empreendedor

Incorporação das Atividades de Operação da Duplicação da Rodovia no Plano de Trabalho das Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPAs) da Diretoria de Operações do empreendedor

Incorporação do Pessoal Contratado para Operação da Duplicação da Rodovia no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da Diretoria de Operações do empreendedor

Supervisão da Conformidade de Prestadores de Serviços com a Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

N) Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico

Este Programa tem os seguintes Objetivos:

- Avaliar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas pelo empreendimento;
- Identificar a extensão, profundidade diversidade cultural e o estado de preservação dos depósitos;
- Evitar a destruição dos sítios pré-históricos e históricos;
- Produzir conhecimento para a ciência nacional.

Para atingir este fim, foram propostas as seguintes medidas:

Reconhecimento Histórico-arqueológico da Paisagem e do Terreno na Área de Influência Direta

Levantamento Arqueológico nas Áreas Diretamente Afetadas

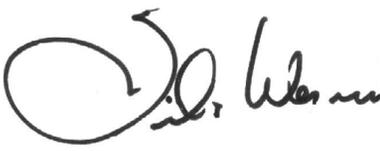
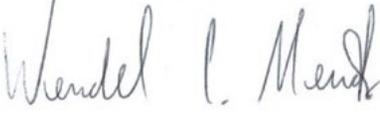
Prospecções e Escavações nos Sítios Arqueológicos Identificados

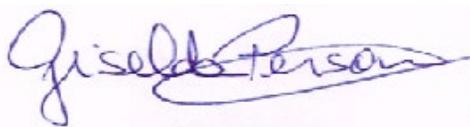
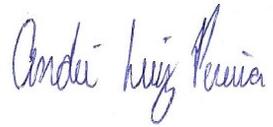
Divulgação dos Resultados

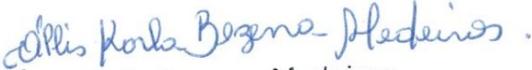
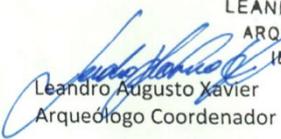
Educação Patrimonial

10 Equipe Técnica

Profissionais responsáveis pela elaboração do EIA e do presente Rima:

Função	Nome/Formação	Assinatura
Coordenação Geral	Silas Werner da Silva Junior Engenheiro Agrônomo CREA: 5060171742 CTF Ibama: 4966834	
Coordenação Técnica	Natasha Roberta Portugal Meneghin Ecóloga CTF Ibama: 5568111	
Aspectos Jurídicos	Ian Saddi Bacharel em Direito CTF Ibama: 5757119	
Cartografia e Geoprocessamento	Wendel Camargo Mendes Geógrafo CREA: 5069204695 CTF Ibama: 5936242	
Cartografia e Geoprocessamento	Eliseu Alves Teixeira Neto Geógrafo CREA: 5062870408 CTF Ibama: 5097719	
Climatologia e Recursos Hídricos	Flávia Lemos Aguiar Ecóloga CTF Ibama: 5936182	
Geologia, Geotecnia e Solos	João Paulo Lima de Paula Geólogo CREA: 5062812202 CTF Ibama: 4977694	

Ruído e Qualidade do Ar	Vitor Hugo Gonçalves Lima Tecnólogo Ambiental CRQ: 04263449 CTF Ibama: 5757138	
Qualidade da Água	Leonardo de Almeida Silva Técnico Ambiental CRQ: 04483562 CTF Ibama: 5959249	
Fauna	Giselda Person CRBio: 14627/01-D CTF Ibama:	
Fauna	Piktor Benmaman Biólogo CRBio 60.560 CTF: 2695575	
Fauna	Luiz Felipe Ferreira da Costa Lopes Stecca Biólogo CRBio: CTF Ibama:	
Fauna	Tatiana Schiel Rodrigues Bióloga CRBio: 86916/01 CTF Ibama: 5756985	
Flora	André Luiz Pereira Bacharel em Zootecnia CTF Ibama: 5271166	
Flora	Erika Cortines Bióloga CRBio: 48886-2	

Socioeconomia	Bruna Ribeiro Machado do Amaral Socióloga CTF Ibama: 5533051	
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Celso Andrade Historiador CTF Ibama: 5104751	
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Állis Karla Bezerra Menezes Acadêmica de Filosofia CTF Ibama: 5938574	
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Odoberto Cândido Pequeno Geógrafo CTF Ibama: 5938588	 Odoberto Cândido Pequeno
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	José Luiz de Lima Silva Acadêmico de Geografia CTF Ibama: 5938593	
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Olivete Nicácio da Silva CTF Ibama: 5941190	 Olivete Nicácio da Silva
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Rosilda Calabria Jordan Bacharel em Administração CTF Ibama: 5941174	 Rosilda Calabria Jordan
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Ricardo Villas Boas Bacharel em Sociologia e Política CTF Ibama: 5941162	
Patrimônio Sociocultural, Bens Materiais e Imateriais	Estevam Souza do Plado Historiador CTF Ibama: 5941146	 Estevam Souza do Plado
Arqueologia	Leandro Augusto Franco Xavier Arqueólogo Ibama: 621473	 LEANDRO A. F. XAVIER ARQUEÓLOGO, M. Sc. IBAMA 621.473 Leandro Augusto Xavier Arqueólogo Coordenador
Diagramação	Marcos Puntel de Oliveira Publicitário RG: 9403498	

