

**PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA
ESTADUAL**

InfraRodoviária/Ceará

BR-L1589

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL (AAS)
VERSÃO FINAL**

Fevereiro de 2022

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.

CRÉDITOS

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Consultor

Marcelo Antônio da Costa

SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. Descrição do Programa	7
2.1. Antecedentes do Programa	8
2.2. Objetivos do Programa	12
2.3. Área de Abrangência do Programa.....	13
2.4. Orçamento do Programa	13
2.5. Descrição dos Componentes do Programa	14
2.5.1. Componentes e Subcomponentes.....	15
2.6. Definição e Caracterização da Amostra Representativa	16
3. Quadro Referencial.....	22
3.1. Arranjo Institucional	22
3.2. Marco de Políticas Ambiental e Sociais do BID	24
3.3. Marco Legal.....	31
3.3.1. Acordos Internacionais	32
3.3.2. Legislação Federal	35
3.3.3. Legislação Estadual.....	49
3.3.4. Licenciamento Ambiental.....	51
4. Definição das Áreas de Influência.....	51
5. Diagnóstico Socioambiental.....	52
5.1. Área de Influência Indireta	53
5.1.1. Meio Físico	53
5.1.2. Meio Biótico.....	63
5.1.3. Meio Socioeconômico.....	65
5.2. Área de Influência Direta	98
5.2.1. CE-187 – Trecho CE-284 (Barra) – Barão de Aquiraz	98
5.2.2. CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí	110
5.2.3. CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	122
5.2.4. CE-371 – Trechos Antonina do Norte – Carmelópolis – Campos Sales 164	
5.2.5. CE-257 - Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria).....	205
6. Identificação e Caracterização dos Riscos e Impactos Ambientais	232
6.1. Avaliação de Impactos.....	232
6.2. Análise dos Impactos.....	237
6.2.1. Etapa de Planejamento e Projeto	237
6.2.2. Etapa de Construção	237
6.2.3. Etapa de Operação.....	245
6.3. Resiliência a Desastres Naturais	245

6.4. Avaliação de Impactos Cumulativos	246
6.4.1. Avaliação dos Impactos Cumulativos - AIC	247
7. Bibliografia.....	249

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores Gerais do Programa.....	13
Tabela 2 – Projetos da Amostra Representativo e Municípios de Incidência	20
Tabela 3 – Participação do valor adicionado dos setores no Estado do Ceará a preços básicos	70
Tabela 4 – Taxa de Crescimento Médio Anual do valor adicionado dos setores no Estado do Ceará a preços básicos	71
Tabela 5 – Evolução da participação do PIB das Macrorregiões a preços de mercado	71
Tabela 6 – Evolução do PIB per capita das Macrorregiões	72
Tabela 7 – Evolução do PIB per capita das Macrorregiões	73
Tabela 8 – População de frutas frescas do Ceará	74
Tabela 9 – Indicadores da agricultura irrigada (1999-2010)	75
Tabela 10 – Polo de produção de frutas e flores (irrigados) do Ceará (2010)	76
Tabela 11 – Polos de produção de caju do Ceará	76
Tabela 12 – Polos de produção de flores do Ceará	77
Tabela 13 - Polos de produção de mel do Ceará	77
Tabela 14 – Polos de produção de carnaúba do Ceará	78
Tabela 15 – Polos de produção de leite do Ceará	82
Tabela 16 – Polos de produção de tilápia do Ceará.....	83
Tabela 17 – Minas e Jazidas do Ceará.....	84
Tabela 18 – Usinas eólicas no Ceará	89
Tabela 19 - Evolução e Distribuição Geográfica da População.....	105
Tabela 20 - Analfabetismo da População Maior de 15 anos – 2000 e 2010.....	105
Tabela 21 - Rendimento Nominal Mensal Domiciliar Per Capita – 2010	106
Tabela 22 - Indicadores Médico-Sanitários\1000hab	106
Tabela 23 - Estabelecimentos, Leitos, Profissionais e Programas do Setor Saúde 2010	107
Tabela 24 - Número de Casos de Doenças Notificáveis em 2015.....	107
Tabela 25 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, 2000 e 2010	108
Tabela 26 - Número de Consumidores e Consumo de Energia Elétrica, por Classes de Consumo 2015	108
Tabela 27 - Características do Sistema de Abastecimento d'Água 2015	109
Tabela 28 - Características do Sistema de Esgotamento Sanitário 2015	109
Tabela 29 - Produto Interno Bruto por Setores de Atividades 2013.....	109
Tabela 30 – Indicadores climáticos da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	133
Tabela 31 – Cursos d'água atravessados pelo trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	135
Tabela 32 – Açudes/barreiros mais próximos ao trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	139
Tabela 33 – Fontes de água subterrânea, por tipologia e município, da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte	140
Tabela 34 – Listagem das espécies da mata seca na área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	142
Tabela 35 – Listagem das espécies da caatinga mais comum na área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte	143

Tabela 36 – Regionalização político-administrativa da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	149
Tabela 37 – Características da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul.....	150
Tabela 38 – População dos municípios da AID do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	154
Tabela 39 – Indicadores demográficos dos municípios da AID do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	156
Tabela 40 – Domicílios nos municípios da AID do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	156
Tabela 41 – Unidades de saúde ligadas ao SUS, por tipo de unidade, nos municípios da AID	157
Tabela 42 – Principais indicadores de saúde nos municípios da AID.....	157
Tabela 43 – Escolas e salas de aula nos municípios da AID	158
Tabela 44 – Taxa de analfabetismo nos municípios da AID.....	158
Tabela 45 – Índice de Desenvolvimento dos municípios da AID	158
Tabela 46 – Percentual de domicílios segundo forma de abastecimento de água nos municípios	159
Tabela 47 – Percentual de domicílios segundo forma de esgotamento sanitário nos municípios	160
Tabela 48 – Percentual de domicílios atendidos pelos serviços de energia e coleta de lixo nos municípios	160
Tabela 49 – PIB dos municípios da AID.....	161
Tabela 50 – Empregos formais por atividade econômica nos municípios da AID.....	161
Tabela 51 – Açudes e Barreiros próximos da AID.....	177
Tabela 52 - Fontes de Água Subterrânea, por tipologia e município da AID	178
Tabela 53 – Espécies da ornitofauna presentes na área de inserção da AID	181
Tabela 54 – Municípios da AID e regiões administrativas e de planejamento	185
Tabela 55 - Aspectos socioeconômicos da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul	186
Tabela 56 – População dos municípios da AID.....	191
Tabela 57 – Indicadores demográficos dos municípios da AID	192
Tabela 58 – Unidades de saúde ligadas ao SUS por tipo de unidade nos municípios da AID	193
Tabela 59 – Indicadores de saúde nos municípios da AID.....	194
Tabela 60 – Escolas e salas de aula nos municípios da AID	194
Tabela 61 – Indicadores educacionais do ensino fundamental nos municípios da AID	194
Tabela 62 – Indicadores educacionais do ensino médio nos municípios da AID.....	195
Tabela 63 – Taxa de analfabetismo nos municípios da AID.....	195
Tabela 64 – IDH dos municípios da AID	196
Tabela 65 – População extremamente pobre nos municípios da AID (rendimento domiciliar per capita mensal de até R\$ 70,00)	196
Tabela 66 –Domicílios dos municípios da AID por tipo de abastecimento de água... ..	197
Tabela 67 – Domicílios dos municípios da AID por tipo de esgotamento sanitário....	198
Tabela 68 – Fornecimento de energia e coleta de lixo nos domicílios dos municípios da AID	198
Tabela 69 – PIB dos municípios da AID.....	198
Tabela 70 – Número de empregos formais por atividade econômica nos municípios da AID	199
Tabela 71 – Sítios Arqueológicos nas áreas de inserção dos municípios da AID.....	205
Tabela 72 - Capacidade de Acumulação dos Principais Açudes da Bacia do Acaraú.....	209
Tabela 73 - Evolução e Distribuição Geográfica da população nos municípios da área de inserção do projeto CE-257 – Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria)	217

Tabela 74 - Rendimento Nominal Mensal Domiciliar Per Capita dos municípios da AID	218
Tabela 75 – Estabelecimentos de Ensino, Corpo Docente e Matrícula Inicial, segundo o Nível de Ensino – 2012.....	219
Tabela 76 - Analfabetismo da População Maior de 15 anos nos municípios da AID .	220
Tabela 77 - Indicadores Médico-Sanitários	220
Tabela 78 – Estabelecimentos, Leitos, Profissionais e Programas do Setor Saúde 2011	221
Tabela 79 – Número de Casos de Doenças Notificáveis Período 2001/2011	221
Tabela 80 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, 2000 e 2010, dos municípios da AID	223
Tabela 81 – Número de Consumidores e Consumo de Energia Elétrica, por Classes de Consumo 2011	224
Tabela 82 – Características do Sistema de Abastecimento d’Água 2011.....	225
Tabela 83 – Características do Sistema de Esgotamento Sanitário 2011	225
Tabela 84 – Produto Interno Bruto por Setores de Atividades 2010.....	226
Tabela 85 – Número de Empregos Formais 2011.....	226
Tabela 86 – Área Colhida, Produção e Valor da Produção Agrícola 2011	227
Tabela 87 – Efetivos da Pecuária 2011	228
Tabela 88 – Empresas do Setor Secundário 2011	229
Tabela 89 – Estabelecimentos Comerciais 2011	230
Tabela 90 – Estabelecimentos de Serviços 2011.....	230
Tabela 91 – Descrição dos Atributos dos Impactos	233
Tabela 92 – Matriz de Impactos Ambientais e Sociais	234
Tabela 93 - Vazão afluyente das obras existentes e projetadas calculadas – Trecho CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí	246

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Programas Anteriores para Melhoria da Malha Viária do Ceará.....	11
Figura 2 – Localização dos projetos da amostra representativa no Estado do Ceará .	21
Figura 3 – Organograma da SOP	23
Figura 4 – Organograma geral das instituições de Governo e UGP.....	24
Figura 5 – Áreas de influência do Programa InfraRodoviária/Ceará e Amostra Representativa.....	52
Figura 6 – Principais Massas de Ar no Brasil sobre os Climas Zonais	53
Figura 7 – Classificação Climática do Brasil - Köppen	55
Figura 8 – Mapa Exploratório de Solos do Ceará.....	57
Figura 9 – Modelo Digital de Terreno do Ceará	58
Figura 10 – Mapa de Compartimentação Geoambiental do Estado do Ceará.....	60
Figura 11 – Mapa Geológico Simplificado do Ceará	61
Figura 12 – Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará.....	62
Figura 13 – Unidades Fitoecológicas do Estado do Ceará.....	64
Figura 14 – População dos municípios do Ceará.....	66
Figura 15 – Participação da população cearense nas populações do nordeste e do país	67
Figura 16 – Taxa geométrica de crescimento da população urbana e rural	68
Figura 17 – Taxa de urbanização do Ceará, Nordeste e Brasil (%).....	68
Figura 18 – Crescimento do PIB do Estado do Ceará e do Brasil	69
Figura 19 – Participação no valor bruto da produção da fruticultura.....	75
Figura 20 – Participação no valor bruto da produção total	81
Figura 21 – VDMA nas rodovias do Estado do Ceará	93
Figura 22 – Fluxo diário Origem-Destino.....	95
Figura 23 – Comunidades Tradicionais no Estado do Ceará	97
Figura 24 – Mapa Geológico.....	99

Figura 25 – Unidades litoestratigráficas da área de inserção do projeto CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí	110
Figura 26 – Áreas de Proteção sob influência da CE-085.....	116
Figura 27 – Planos de Manejo das APAs Delta do Parnaíba e Serra de Ibiapaba	117
Figura 28 – Mapa geológico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	123
Figura 29 – Mapa hipsométrico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	124
Figura 30 – Compartimentação geoambiental da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	125
Figura 31 – Mapa geomorfológico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	126
Figura 32 – Perfil topográfico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	127
Figura 33 – Relevo geral da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	128
Figura 34 – Mapa de Solos da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	131
Figura 35 – Tipologia climática da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	132
Figura 36 – Precipitações médias anuais da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	133
Figura 37 – Média pluviométrica da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	134
Figura 38 – Mapa da Bacia Hidrográfica na área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	138
Figura 39 – Unidades fitoecológicas da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	141
Figura 40 – Mapa de Vegetação da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	146
Figura 41 – Unidades de Conservação na da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	148
Figura 42 – Localização da Macrorregião de Planejamento Cariri/Centro-Sul	151
Figura 43 – Região Metropolitana do Cariri.....	153
Figura 44 – Localização do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte e municípios da AID	154
Figura 45 – Distribuição da população nos municípios da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	155
Figura 46 – Municípios da AID por classe do Índice de Desenvolvimento Municipal.	159
Figura 47 – Porte do PIB nos municípios da região de inserção da AID	161
Figura 48 – Geossítios próximos à área de inserção do projeto.....	163
Figura 49 – Unidades geológicas da área de inserção da AID.....	165
Figura 50 – Mapa hipsométrico das áreas de inserção da AID	166
Figura 51 – Unidades Geoambientais da área de inserção da AID	167
Figura 52 – Mapa geomorfológico da área de inserção da AID.....	169
Figura 53 – Mapa pedológico da área de inserção da AID.....	171
Figura 54 – Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe e área de inserção da AID	175
Figura 55 – Unidades fitoecológicas da área de inserção da AID	179
Figura 56 – Fisionomias da área de inserção da AID.....	180
Figura 57 – Unidades de conservação próximas a área de inserção da AID	184
Figura 58 – Divisão político-administrativa das regiões administrativas e de planejamento da área de inserção da AID	187
Figura 59 – Região Metropolitana do Cariri.....	189
Figura 60 – Localização do Trecho e municípios do AID	190

Figura 61 – Distribuição da população nos municípios da área de inserção da AID .	192
Figura 62 – Distribuição do IDH nos municípios da área de inserção da AID.....	197
Figura 63 – Distribuição do PIB nos municípios da área de inserção da AID	200
Figura 64 – Geossítios do Geopark Araripe próximo à AID.....	204
Figura 65 - Chuvas – Precipitação Mensal Média (mm).....	207
Figura 66 - Temperaturas Mensais – Médias, Máximas e Mínimas (°C)	208

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Situação modelo de defeito no asfalto	18
Foto 2 – Situação modelo de acostamento danificado	18
Foto 3 – Situação modelo de bueiro danificado	19
Foto 4 – Situação modelo de ponte com estrutura danificada.....	19
Foto 5 – Ponte sobre o rio Palmeiras.....	112
Foto 6 – Ponte sobre o rio Timonha.....	113
Foto 7 - Ponte sobre o rio Ubatuba.....	113
Foto 8 – Ponte sobre o rio Timonha, ao fundo, vegetação de mangue	115
Foto 9 – Zona urbana de Barroquinha	120
Foto 10 – Zona urbana de Chaval.....	121
Foto 11 – Imagens de sistema de drenagens do trecho rodoviário	135
Foto 12 – Fotos das pontes/travessias de cursos d’água atravessados pelo trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte.....	136
Foto 13 – Imagens de representantes da fauna e flora das UCs da área de inserção do projeto	149
Foto 14 – Imagens da localidade de Cruzeta.....	155
Foto 15 – Segmento com rampas longas, e ausência de terceiras faixas. Observa-se drenagem superficial em bom estado, à direita.....	168
Foto 16 – Km 3,60 da Rodovia CE-371, com Curva bem acentuada, aumentando riscos de acidentes	168
Foto 17 – Ponte sobre o riacho Layette – vão de 10,80 m. Matas ciliares presentes	173
Foto 18 - Ponte sobre Riacho Montalvana – vão de 8,80 m. Presença de vegetação ciliar	173
Foto 19 – Ponte sobre Riacho sem Nome – vão de 4,60 m. Matas ciliares preservadas	174
Foto 20 – Ponte sobre o Riacho Caldeirão na área urbana de Campos Sales.....	174
Foto 21 - Açude de Poço da Pedra em Campos Sales. A barragem localiza-se a 8,6 km do Aeroporto e a 6,3 do Entr. CE-371/Acesso a Itaguá.....	176
Foto 22 – O Açude também serve de balneário atraindo a população de Campos Sales, com infraestrutura incipiente de lazer no local	177
Foto 23 - Vista do Aeroporto Regional do Cariri em Juazeiro do Norte	188
Foto 24 – Imagens dos trechos de travessia dos municípios e distritos da AID	190
Foto 25 - Aeroporto de Campos Sales de abrangência regional, com estrutura de embarque/desembarque de passageiros.....	199
Foto 26 – Imagens de patrimônios culturais dos municípios da AID	201
Foto 27 – Imagens de locais de manifestação cultural e festejos.....	202

1. INTRODUÇÃO

A presente Avaliação Ambiental e Social (AAS) tem por objetivo analisar o Programa de Qualificação da Infraestrutura Rodoviária Estadual - InfraRodoviária/Ceará, que tem como foco garantir a continuidade dos investimentos e benefícios trazidos desde o Programa Ceará I até o Programa Ceará IV - 2ª Fase. Este programa irá complementar o aperfeiçoamento do nível de qualidade da malha viária já implantada, por meio de qualificações de rodovias existentes por meio de intervenções estruturais com melhorias no tipo de pavimento e alargamento de plataforma estradal e pavimentação de rodovias ainda não pavimentadas que tenham importância logística ou de integração social para o Estado do Ceará.

Com este Programa, espera-se como resultado uma melhoria substantiva das condições de trafegabilidade em cerca de 456,98 km de rodovias por meio de obras de pavimentação e qualificação, buscando sempre promover a sustentabilidade do sistema viário, levando em consideração a necessidade das intervenções planejadas, bem como a previsão do impacto destas intervenções na manutenção necessária por parte do Estado.

O Programa é proposto pelo Governo do Estado do Ceará através da Superintendência de Obras Públicas – SOP. Para a concretização do financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Programa InfraRodoviária/Ceará deverá ser estudado nos seus efeitos a partir das dimensões ambiental, social, econômica e institucional, identificando potenciais impactos ambientais e/ou sociais e propondo medidas de mitigação e melhores práticas, que serão organizadas em um conjunto de programas elencados no Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS.

Por se tratar de um Programa de Obras Múltiplas, as avaliações ambientais e sociais serão feitas sobre uma amostra representativa do Programa, sobre projetos elencados de forma que possam abranger boa parte, se não a totalidade, das tipologias de obra previstas para o Programa InfraRodoviária/Ceará como um todo.

2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O desgaste dos pavimentos de rodovias é algo contínuo, sendo influenciado principalmente pela passagem de veículos pesados, como ônibus e caminhões, que mesmo obedecendo a legislação de pesagem, são responsáveis pela maior parte dos desgastes que ocorrem na malha viária.

O Governo do Estado investiu média anual de R\$ 74,25 milhões na conservação de rodovias, objetivando manter a malha viária estadual e garantir a sustentabilidade de todos os investimentos na infraestrutura viária do estado.

O crescimento experienciado pelo Estado do Ceará em seu PIB, importações e exportações nos últimos anos, bem como aumento na produção industrial somente foi possível por conta de políticas estaduais para incentivar melhorias nos recursos logísticos existentes em sua infraestrutura viária, que interligam produtores aos principais centros consumidores e de distribuição.

Este Programa visa garantir a continuidade dos investimentos e benefícios trazidos desde o Programa Ceará I até o Programa Ceará IV – 2ª Fase, complementando o aperfeiçoamento do nível de qualidade da malha viária já implantada, por meio de melhorias em rodovias existentes a partir de intervenções estruturais com melhorias no tipo de pavimento e alargamento de plataforma estradal e pavimentação de rodovias ainda não pavimentadas que tenham importância logística ou de integração social para o Estado do Ceará .

Com este Programa, espera-se como resultado uma melhoria substantiva das condições de trafegabilidade em cerca de 456,98 km de rodovias por meio de obras de pavimentação e qualificação, buscando sempre promover a sustentabilidade do sistema viário, levando em consideração a necessidade das intervenções planejadas, bem como a previsão do impacto destas intervenções na manutenção necessária por parte do Estado.

O Mutuário será o Estado do Ceará, e na Agência Executora será a Superintendência das Obras Públicas, SOP/CE.

2.1. Antecedentes do Programa

O Governo do Estado do Ceará tem buscado focar investimentos públicos em áreas-chaves, vitais para impulsionar o crescimento econômico que vem sendo observado no estado tornando-o cada vez mais competitivo no mercado nacional.

O estado do Ceará tem apresentado melhorias no IDHM com o passar dos anos, de acordo com publicação do PNUD, IPEA e FJP de dezembro de 2013, “Apesar do baixo desempenho do IDHM Educação na região Nordeste como um todo, o estado do Ceará apresenta os melhores resultados municipais e destoa positivamente na região.”

Os investimentos públicos nas áreas de saúde, educação e infraestrutura, fizeram com que o Ceará se destacasse no âmbito nacional. Contando com posição geográfica privilegiada, verifica-se crescimento nas exportações nos últimos anos.

De acordo com dados do DENATRAN, a frota de ônibus e caminhões no Ceará cresceu 46% de 2012 para 2019, uma média de 5,6% ao ano. Embora este crescimento tenha reduzido, continua positivo, resultado da expansão econômica do estado e implicando na necessidade do aumento de capacidade viária do Ceará.

Como antecedentes no setor de transportes encontram-se os seguintes programas:

- **Programa CEARÁ I (587/0C-BR e 833/SF-BR)**, que objetivou recompor a rede rodoviária estadual que se encontrava em situação crítica e reestruturar institucionalmente Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT, introduzindo-se importantes mudanças na gestão administrativa do Departamento durante sua implantação. O recurso aplicado no Programa foi de US\$ 138 milhões e obteve como produtos a restauração de 1.900 km de rodovias em 79 obras. Este Programa teve como principal desafio a nova experiência com contratos de empréstimo internacional, onde foi necessária capacitação dos funcionários do órgão para o sucesso das intervenções. Também foi durante este Programa que houve a implantação de sistemas de informática no órgão, introdução de pavimento de menor custo, o tratamento superficial duplo, na malha rodoviária estadual e os benefícios de se contratar empresa consultora para supervisionar as obras, auxiliando a fiscalização do órgão com ensaios laboratoriais e acompanhamento de obra.
- **Programa CEARÁ II (1019/0C-BR)** objetivou complementar as ações do Programa I, corrigindo-se as deficiências de continuidades entre os trechos pavimentados e as comunicações entre municípios. Cerca de 86% das rodovias do estado não eram pavimentadas e não existiam conexões rodoviárias diretas entre pontos importantes municipais, com a malha rodoviária do estado. A ausência de integrações norte-sul e leste-oeste redundavam em grandes distâncias entre cidades interioranas do estado. Igualmente havia estrangulamento no acesso à Região Metropolitana de Fortaleza, cuja solução foi equacionada através de Duplicação dos Acessos Rodoviários a área urbana. Institucionalmente, seguindo a estratégia de avanços contínuos, foi definida uma

nova Modelagem Organizacional para o DERT, preparando-o para a qualificação de Agência Executiva, inserindo-se as atividades de elaboração do planejamento estratégico, incluindo Modelo de Gerenciamento de Custos, Plano de Sistemas Corporativos, Modelo de Gestão de Pessoas por Competência. Neste contexto foi desenvolvido e implantado um Sistema Integrado de Gestão da Manutenção (SIGMA) das rodovias componentes do Sistema Rodoviário Estadual, destinado ao gerenciamento das atividades de conservação rotineira e um Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP), destinado ao planejamento das atividades de manutenção, visando estabelecer nova política de restauração periódica. O custo total deste Programa foi de US\$ 230 milhões, sendo US\$ 115 milhões do BID, tendo como produtos 51 km de restaurações com aumento de capacidade, 716 km de pavimentação e 875 km de restaurações em 84 obras distintas. Este Programa também teve como lição o fortalecimento da segurança viária através da implantação de baias de ônibus nas rodovias, bem como implantação de ciclovias e passeios para pedestres em áreas urbanas dos trechos que passaram por intervenção. Este Programa passou por desafios onde foi necessária extensão de prazo devido a grandes flutuações no câmbio do dólar.

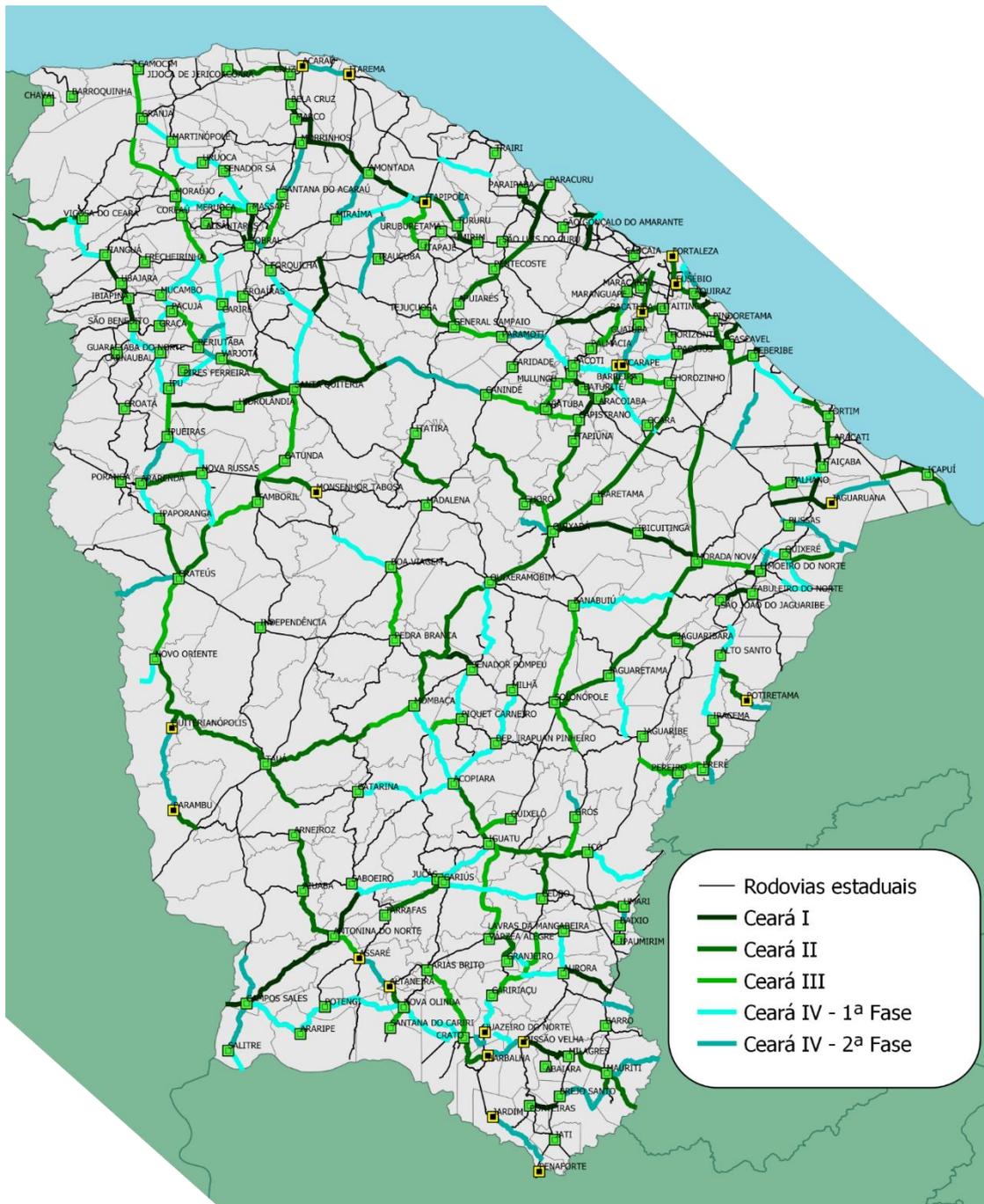
- **Programa CEARÁ III (BR-L1181)** teve como política do estado preservar o patrimônio público, através de complementação de ações de restauração de parte da malha integrante do Programa I, que se encontrava desgastada pelo intenso uso e exigia ações de restauração. Tais medidas beneficiaram várias regiões do estado, permitindo garantir a manutenção das integrações regionais dos corredores rodoviários já instalados, que apoiam o desenvolvimento e escoamento da produção e de insumos dos mercados produtores e consumidores. Foram também inseridos no Programa Ceará III a pavimentação de acessos de municípios não contemplados pelos Programas anteriores. Além disso, dentro deste Programa foi executada consultoria que resultou no Plano Diretor Rodoviário do Estado do Ceará, diretriz de obras baseado na necessidade dos usuários. O montante total aplicado neste Programa foi de US\$ 254,36 milhões, sendo US\$ 158,62 milhões do BID e resultou em 293 km de pavimentações e 776 km de restaurações em 38 obras distintas. Ressalta-se que durante este Programa implementou-se mais ciclovias/faixas multiuso em segmentos urbanos, correção de traçados visando maior segurança viária, alargamento de rodovias, abertura de cortes para melhorar a visibilidade dos usuários, bem como a utilização de taxas refletivas para sinalização horizontal nas rodovias.
- **Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV – 1ª fase** foi desenvolvido a partir das medidas propostas pelo Governo do Estado do Ceará que buscaram focalizar os investimentos públicos em áreas chave, vitais para impulsionar o crescimento econômico, procurando um equilíbrio no desenvolvimento regional. Tais medidas tiveram o propósito de reduzir as desigualdades mediante o melhoramento de acesso a serviços sociais para a população e incentivando as atividades econômicas produtivas. Para este Programa foram acordados a aplicação de US\$ 504 milhões, sendo US\$ 400 milhões do BID e US\$ 104 milhões do Estado. Dentro deste Programa foi desenvolvido o Plano Estadual de Logística e Transportes - PELT que traz diretrizes dos investimentos em diversos modais de transportes baseados nas realidades dos municípios do Estado, bem como consultoria para a identificação de Pontos Críticos na malha viária do Estado. Também resultou na pavimentação de 752 km de rodovias e restauração de 1.000 km em 45 obras distintas, promovendo mudança na largura da plataforma destas rodovias, possibilitando assim melhorias na segurança viária e logística rodoviária. Estas obras também trouxeram mudanças ao panorama climático das regiões

afetadas, visto que foram cavados poços para suprir as necessidades de água das obras que por sua vez permaneceram disponíveis para as populações lindeiras das rodovias. Destaca-se também que no decorrer deste Programa houve grande variação cambial. O dólar na negociação do Programa estava cotado a R\$1,65 e terminou a um dólar médio de R\$3,22 que por sua vez tornou um grande desafio respeitar os prazos contratuais.

- **Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV – 2ª fase** deu continuidade as medidas da 1ª fase, focando o setor logístico e a segurança viária dos usuários da malha rodoviária estadual. Ainda está em curso e resultará na pavimentação de 378 km de rodovias e na restauração de 720 km de rodovias em 47 obras, também promovendo mudança na largura de plataformas das rodovias restauradas, bem como promovendo obras de contornos de municípios, removendo assim o tráfego pesado de dentro das cidades melhorando a segurança viária dos usuários e da população lindeira. Este Programa também trará estudos de segurança viária feitos através da metodologia iRAP - Programa Internacional de Avaliação de Estradas.

A figura a seguir apresenta os Programas anteriores.

Figura 1 – Programas Anteriores para Melhoria da Malha Viária do Ceará



Fonte: SOP, 2021

Dando seguimento a mudança nas plataformas da Rodovia para que estas estejam aptas a suportar o tráfego com maior qualidade e segurança viária, este Programa trará investimentos complementares aos Programas anteriores através de suas obras de qualificação que mudarão o tipo de pavimento das rodovias que passarão por intervenção, bem como aumentarão sua plataforma estradal, trazendo maior segurança viária e trafegabilidade para seus usuários. Também está incluso neste Programa a implantação e pavimentação de duas rodovias importantes quando inseridas no contexto logístico da malha viária estadual para o escoamento da produção do entorno do município de Itapipoca.

Com os Programas anteriores, verificou-se que os investimentos em infraestrutura impactam positivamente no crescimento econômico através do aumento no retorno dos insumos privados, como capital e trabalho, tendo como consequência a elevação do nível de emprego, renda e produtividade, além de contribuir para a melhoria do bem-estar da população, ao permitir acesso universal aos serviços relevantes para a vida da sociedade.

Com obras no interior do Estado, além das melhorias na infraestrutura viária, realiza-se contratações locais de homens e mulheres que antes não possuem acesso a empregos de qualidade. Estas pessoas recebem treinamentos, capacitação e renda, que por sua vez fomenta iniciativas de empresas locais, trazendo recuperação econômica da região, dado que a comunidade por onde passam as obras acabam fazendo parte da força trabalhadora.

2.2. Objetivos do Programa

O Objetivo geral do Programa é contribuir ao aumento da competitividade do estado, por meio da modernização da malha viária estadual, contribuindo a melhoria do acesso de empresas a mercados, a redução dos custos logísticos e a melhoria do acesso a serviços sociais.

Os objetivos específicos do programa são: (i) redução dos custos operacionais dos usuários das vias e dos tempos de viagem; (ii) melhora das condições de segurança rodoviária; (iii) aumento da resiliência a mudança climática; e (iv) aumento da incorporação de tecnologias digitais.

O programa terá abrangência em todo o estado do Ceará, e inclui ampliação de capacidade e segurança por meio de intervenções estruturais com aumento de plataforma estradal, duplicação de trechos e pavimentação. As intervenções incluirão aspectos de sustentabilidade, adaptação a mudança climática e de tecnologia digital além de ações que contribuem a igualdade de gênero.

O Programa ainda apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Ampliar a malha pavimentada do estado do Ceará, melhorando assim a acessibilidade da população a serviços essenciais de saúde, educação e segurança, ao reduzir distâncias e os custos operacionais dos usuários;
- Qualificar parte da malha viária estadual com o aumento da plataforma estradal, reduzindo aumentando assim a segurança de trânsito dos usuários em rodovias existentes;
- Aumentar a competitividade comercial do estado do Ceará ao reduzir os custos operacionais e de logística dos usuários na malha viária estadual;
- Aumentar a competitividade comercial do estado do Ceará ao reduzir os tempos de viagem dos usuários da malha viária estadual;
- Induzir a ampliação das atividades econômicas e a criação de novas atividades, tanto rurais como urbanas, favorecendo geração de empregos, melhor distribuição de renda e inclusão social das populações de regiões no interior do Estado do Ceará;
- Promover a integração regional trazendo benefícios a produtores locais existentes, contribuindo para a elevação da renda do pequeno e médio produtor agrícola;

- Promover melhorias na mobilidade interurbana da população mais carente que reside no interior do Estado;

A tabela a seguir apresenta os indicadores do Programa.

Tabela 1 – Indicadores Gerais do Programa

Descrição	Forma de cálculo	Unidade de medida	Linha de base	Meta
Obras de pavimentação executadas	Extensão de obras de pavimentação executadas	Km	0	55,96
Obras de qualificação executadas	Extensão de obras de qualificação executadas	Km	0	401,02
Redução dos custos operacionais de veículos nas rodovias	Redução dos custos operacionais de veículos nas rodovias onde haverá intervenções através do modelo HDM-IV	%	0	>=10%
Redução dos tempos de viagem de veículos nas rodovias	Redução dos tempos de viagem de veículos nas rodovias onde haverá intervenções através do modelo HDM-IV	%	0	>=10%

Fonte: Carta Consulta/SOP, 2021

2.3. Área de Abrangência do Programa

Estão previstas obras em trechos de rodovias do Estado do Ceará a serem definidas e elegíveis.

Preliminarmente, os beneficiários diretos do Programa serão os moradores dos municípios do Estado do Ceará onde as intervenções serão executadas. Alguns desses municípios que poderão receber as obras são listados a seguir:

- Abaiara
- Aiuaba
- Altaneira
- Antonina do Norte
- Arneiroz
- Assaré
- Barroquinha
- Camocim
- Campos Sales
- Canindé
- Chaval
- Itapipoca
- Jardim
- Milagres
- Missão Velha
- Nova Olinda
- Saboeiro
- Santa Quitéria
- Tauá
- Trairi
- Tururu
- Várzea Alegre

2.4. Orçamento do Programa

O Orçamento do Programa total é de US\$187,50 milhões, assim distribuído:

BID	APORTE LOCAL	TOTAL
150,000,000.00	37,500,000.00	187,500,000.00
80%	20%	100%

2.5. Descrição dos Componentes do Programa

O Programa InfraRodoviária/Ceará prevê a pavimentação de 55,96 km de rodovias pertencentes a malha viária estadual e que por sua localização são de grande importância para a logística dos produtos no entorno do município de Itapipoca, grande produtor de feijão, milho e produtos da indústria de transformação. De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, este município foi responsável por 45,4 milhões de dólares em exportação no ano de 2019, 1,99% das exportações do Estado do Ceará no mesmo ano. Estes trechos foram escolhidos dada sua importância logística no contexto da malha viária estadual, bem como através de estudos de tráfego e viabilidade técnico-econômica, reduzindo distância pavimentada entre polos produtores, assim reduzindo os custos operacionais e de tempo de viagem dos usuários e de frete

Dentro deste Programa também serão qualificados 401,02 km em 11 trechos de rodovias inseridas no contexto da logística do Estado do Ceará. Destes, 4 trechos passaram por obras de reabilitação no Programa Ceará I de 1991 a 1994, três foram pavimentados com soluções de baixo custo durante o Programa Ceará II de 2001 a 2003 como acesso para municípios que anteriormente não possuíam acesso pavimentado a malha viária do Estado. Ressalta-se que estas rodovias atualmente possuem plataforma estrada I mais estreitas, e passarão a ter plataforma estradal mais larga trazendo maior segurança e trafegabilidade a seus usuários, além de reduzir os custos operacionais e de tempo de viagem dos usuários. Estes trechos de qualificação foram escolhidos para dar continuidade aos investimentos de Programas anteriores que promovem a expansão viária com largura de plataforma adequada ao transporte de produtos regionais com maior eficiência, segurança e menores custos, promovendo o desenvolvimento das regiões afetadas, melhor uniformidade na distribuição de renda e aumentando a competitividade do estado no âmbito comercial e industrial nacional.

Serão beneficiados os usuários das rodovias a serem pavimentadas e qualificadas. Dado o comportamento dinâmico do tráfego de usuários nas rodovias, os benefícios trazidos por intervenções em qualquer trecho do sistema viário do Estado, beneficia a toda população do Estado, pois traz benefícios diretos na redução de custos operacionais e de tempo dos usuários do trecho, bem como benefícios indiretos com a redução dos custos de transportes de mercadorias. Além disso, os trechos que passarão por intervenção durante o Programa, trarão maior acessibilidade e melhorias na trafegabilidade das populações dos municípios de início/fim das rodovias. Estas pessoas passarão a ter melhor acesso a serviços essenciais de saúde, educação e segurança. Estas intervenções são importantes para a melhoria da qualidade de vida das populações no interior do Estado do Ceará.

No curto prazo, com os investimentos aportados no Estado, espera-se que sejam gerados novos empregos nas empresas de engenharia e consultoria, além de promover oferta de empregos no meio rural, onde as obras serão implementadas. Já no médio e longo prazo, acredita-se que haverá geração de empregos indiretos com o desenvolvimento econômico do Estado ao melhorar sua infraestrutura logística, importante componente na cadeia de produção do Ceará.

Os trechos foram escolhidos baseado em sua condição atual, bem como na necessidade de mudança de categoria da rodovia através de sua qualificação com aumento de plataforma e caso necessário mudança na solução de pavimento utilizado.

Importante destacar que não há previsão de reassentamento nas obras do programa.

2.5.1. Componentes e Subcomponentes

Componente 1 – Engenharia e Administração

compreende projetos, administração e auditoria do Programa.

- **Estudos e Projetos:** Confecção de projetos e desenhos de obras de pavimentação e qualificação 456,98 Km. Neste subcomponente serão executados os projetos e desenhos de obras de pavimentação e qualificação bem como todos os estudos necessários para execução da obra. Os projetos rodoviários são compostos por projeto executivo geométrico, de terraplenagem, de pavimentação, de drenagem, de interseção e acessos, sinalização e obras complementares, de meio ambiente, de segurança viária, de desapropriação, de implantação de obras de arte especiais e quadro de quantitativos, especificações técnicas e procedimentos para execução dos serviços
- **Administração do programa:** Este subcomponente compreende a contratação de consultoria para apoio ao gerenciamento do Programa, contando com contratação de empresa consultora especializada através de contrato por produto além de consultores individuais necessários para auxiliar em todos os processos necessários ao desenvolvimento do Programa. Também inclui os funcionários responsáveis pela Unidade Gerenciadora do Programa. Faz-se necessária esta contratação dada a quantidade de aposentadorias da força trabalhadora mais antiga do órgão executor. Além disto, em 2019 houve a fusão entre os órgãos DER (executor dos outros Programas) e DAE, formando a SOP (executora deste novo Programa). Com este novo órgão, houve contratação de pessoal, mas ainda inexperientes com as políticas do BID. Ressalta-se que para este novo Programa, a modalidade de contratação do apoio ao gerenciamento do Programa será através de produtos e consultores individuais chave para o bom desempenho do Programa, auxiliando na supervisão financeira e ambiental das intervenções propostas
- **Auditoria:** Este subcomponente compreende a contratação de uma empresa consultora de auditoria externa que será responsável por verificar que o executor do Programa esteja respeitando todas as regras impostas pelo agente financiador, bem como verificar a prestação de contas e o andamento das obras de engenharia

Componente 2 – Obras e Supervisão de Obras

compreende as obras, supervisão de obras e desapropriações necessárias do Programa.

- **Pavimentação de vias:** obras de pavimentação de rodovias estaduais pertencentes a malha viária do Estado 55,96 km
- **Qualificação de Vias:** obras de qualificação de rodovias estaduais pertencentes a malha viária do Estado 401,02 km
- **Supervisão de obras:** Supervisão de obras: Dentro deste subcomponente serão contratadas empresas consultoras especializadas para executar a supervisão das obras de engenharia dos subcomponentes 2.1 e 2.2. Estas empresas têm como principal função auxiliar a fiscalização executada pela SOP das Obras, contando com equipe especializada da que executara ensaios de Engenharia necessários para atestar a qualidade das obras
- **Desapropriação e compensação ambiental:** Dentro deste subcomponente serão contabilizadas quaisquer desapropriações e compensações ambientais necessárias para garantir a execução das Obras do Programa. A previsão deste

subcomponente faz-se necessária dada a existência de obras de implantação/pavimentação que podem ocasionar desapropriações.

Componente 3 – Fortalecimento Institucional

Componente que compreende contratação de consultorias e aquisição de bens para fortalecimento da SOP-CE

- **Fortalecimento institucional:** Este subcomponente compreende a contratação de consultorias e workshops com o intuito de capacitar o corpo técnico da SOP de forma a aperfeiçoar a gestão rodoviárias do órgão, além de incluir desenvolvimento de softwares e aplicativos de gestão necessários. Também planeja-se executar atualização do Plano Diretor Rodoviário executado em 2012 no Programa Ceará III. Todas as atividades aqui executadas, serão tratadas diretamente com o organismo financiador com o intuito de fortalecer a gestão viária executada pela SOP.

2.6. Definição e Caracterização da Amostra Representativa

O Programa será configurado como de Obras Múltiplas para a qual será avaliada uma amostra de projetos economicamente e socio ambientalmente representativos. Nesse caso, a amostra de projetos é composta por:

Obra de Pavimentação

O trecho tem seu início na interseção da CE-284 com o Acesso à Barra, em Aiuaba. Seu final foi determinado em Barão de Aquiraz (Campos Sales).

Atualmente o traçado do trecho principal se desenvolve por uma estrada em revestimento primário, com alguns segmentos em pedregulho com rocha aflorante, um traçado regular e existe faixa de domínio implantada. Foram encontrados segmentos onde as cercas têm larguras entre elas de 30,00 m, 35,00 m e 40,00 m. Com curvas onde aparecem algumas com raios menores que 230,00 m. Apresenta uma plataforma de rolamento, cuja largura varia entre 9,60 m e 11,60 m, com predomínio da plataforma superior a 9,00 m.

É parte integrante da Rodovia CE-187, rodovia longitudinal. O percurso do trecho, em sua totalidade, se desenvolve nos municípios Aiuaba e Campos Sales, respectivamente, nas Microrregiões do Sertão de Crateús e da Chapada do Araripe, nas Mesorregiões dos Sertões Cearenses e do Sul Cearense.

As obras envolvem as seguintes atividades:

- Execução de terraplenagem
- Execução de pavimentação
- Implantação de drenagem
- Implantação de interseções e acessos
- Implantação de sinalização e obras complementares

Obras de Restauração

As obras de restauração envolvem as seguintes atividades:

- (i) terraplanagem: escavação, carga e transporte de material para aterro, bota-fora e áreas de empréstimo (o aterro não deverá ultrapassar a espessura máxima da camada compactada de 20 cm e mínima de 10 cm);
- (ii) pavimentação: considerando atividades de sondagens do pavimento e subleito e avaliação objetiva da superfície do pavimento para dimensionamento do reforço do pavimento (conforme Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação – Pavimentos Flexíveis (IS-14) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE);
- (iii) Os estudos e análises dos projetos podem indicar como solução, a depender do trecho rodoviário:
 - Recomposição da base e revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ);
 - Correção de curva com reciclagem do revestimento e base atuais, execução de sub-base, execução de base nova em solo-brita; execução de imprimação, execução de pintura de ligação sobre imprimação, execução do revestimento da pista e acostamentos em CBUQ;
 - Recuperação do calçamento existente) nas travessias urbanas;
 - Pavimentação em concreto em travessia urbana com execução de sub-base nova, execução de base nova em solo-brita, execução de placas de concreto;
 - Execução de Projeto de Drenagem: conforme as Instruções de Serviço para Projeto de Drenagem (IS-13) contida no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE;
 - Execução de Projeto de Intersecções e Acessos: de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Interseção, Retornos e Acessos (IS-16) contido no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE;
 - Recuperação do calçamento, sinalização adequada, com a implantação estratégica de placas regulamentares e de advertência, além da aplicação de tachas e tachões refletivos e faixas de travessias para pedestres, dispositivos de segurança, paradas de ônibus com passeios, abrigos padrão DER/CE, faixas para estacionamento de ônibus, aceleração e desaceleração, faixas e placas de proibição de ultrapassagem, placas de advertência de travessias e redução de velocidade, faixa de domínio,
 - Execução de Projeto de sinalização e segurança viária: de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), de Defensas (IS-19) e de Cercas (IS-20) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE;
 - Obras complementares: cercas, defensas, abrigos em concreto, taxas refletivas, tachões reflexivos, pórticos, totem rodoviário do DER/CE;
 - Reabilitação de pavimento com melhoramentos, com a execução de remendos superficiais e reciclagem da base existente

As imagens a seguir ilustram a situação atual que exemplificam a necessidade de recuperação das vias.

Foto 1 – Situação modelo de defeito no asfalto



Fonte: SOP, 2021

Foto 2 – Situação modelo de acostamento danificado



Fonte: SOP, 2021

Foto 3 – Situação modelo de bueiro danificado



Fonte: SOP, 2021

Foto 4 – Situação modelo de ponte com estrutura danificada



Fonte: SOP, 2021

A amostra representativa é formada pelas seguintes obras:

- Rodovia CE-187 – Entr. CE-284 (Barra) – Barão de Aquiraz
- Rodovia CE-085 – Entr. CE-362(B) p/ Camocim – Entr. BR-402(B)/Divisa CE/PI
- Rodovia CE-371 – Entr. CE-168(B)/284(B) (Cruzeta) – Entr. CE- 176(A) p/ Assaré
- Rodovia CE-371 – Entr. CE-176(A) p/ Assaré – Entr. BR-230(A) (Carmelópolis)

- Rodovia CE-371 – Entr. BR-230(A) (Carmelópolis) – Entr. CE-187/BR-230(B) (Campos Sales)
- Rodovia CE-257 – Salitre – Entr. CE-176(A) (Santa Quitéria)

A tabela a seguir mostra a inserção dos projetos da amostra nos municípios do Ceará.

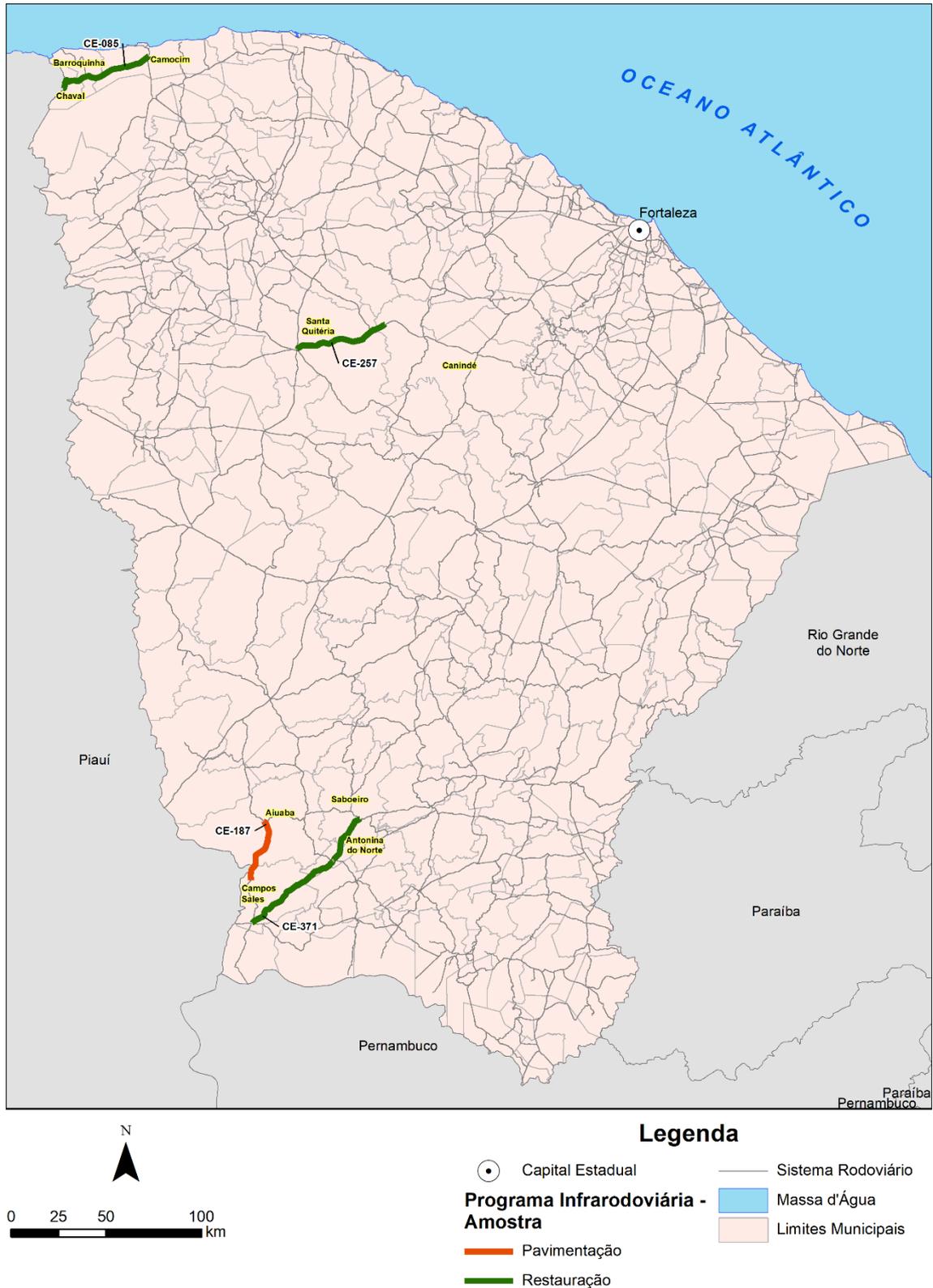
Tabela 2 – Projetos da Amostra Representativo e Municípios de Incidência

Amostra					
Tipo	Rodovia	Trecho	Municípios afetados		
Pavimentação	CE-187	Entr. CE-284 (Barra) - Barão de Aquiraz	Campos Sales	Aiuaba	
Qualificação	CE-085	Entr. CE-362(B) p/ Camocim - Entr. BR-402(B)/Divisa CE/PI	Camocim	Barroquinha	Chaval
Qualificação	CE-371	Entr. CE-168(B)/284(B) (Cruzeta) - Entr. CE-176(A) p/ Antonina do Norte	Saboeiro	Antonina do Norte	
Qualificação	CE-371	Entr. CE-176(A) p/ Antonina do Norte - Entr. BR-230(A) (Carmelópolis)	Antonina do Norte	Assaré	Campos Sales
Qualificação	CE-371	Entr. BR-230(A) (Carmelópolis) - Entr. CE-187/BR-230(B) (Campos Sales)	Campos Sales		
Qualificação	CE-257	Salitre - Entr. CE-176(A) (Santa Quitéria)	Santa Quitéria	Canindé	

Fonte: SOP, 2021

A figura a seguir mostra a localização dos projetos de obra da Amostra Representativa.

Figura 2 – Localização dos projetos da amostra representativa no Estado do Ceará



Fonte: SOP, 2021

3. QUADRO REFERENCIAL

O Quadro referencial apresentado a seguir tem como base a capacidade institucional do executor, as políticas do BID em relação ao Programa e o Marco Legal com o assentamento jurídico necessário e que deve ser observado na preparação e execução do Programa InfraRodoviária/Ceará.

3.1. Arranjo Institucional

A Superintendência de Obras Públicas - SOP/CE que tem dentro de suas competências exercer as atividades de planejamento, administração, pesquisa, engenharia e operação do sistema viário do Estado do Ceará. Dentro do Programa a SOP/CE é a responsável por este Sistema de Gestão Ambiental e Social.

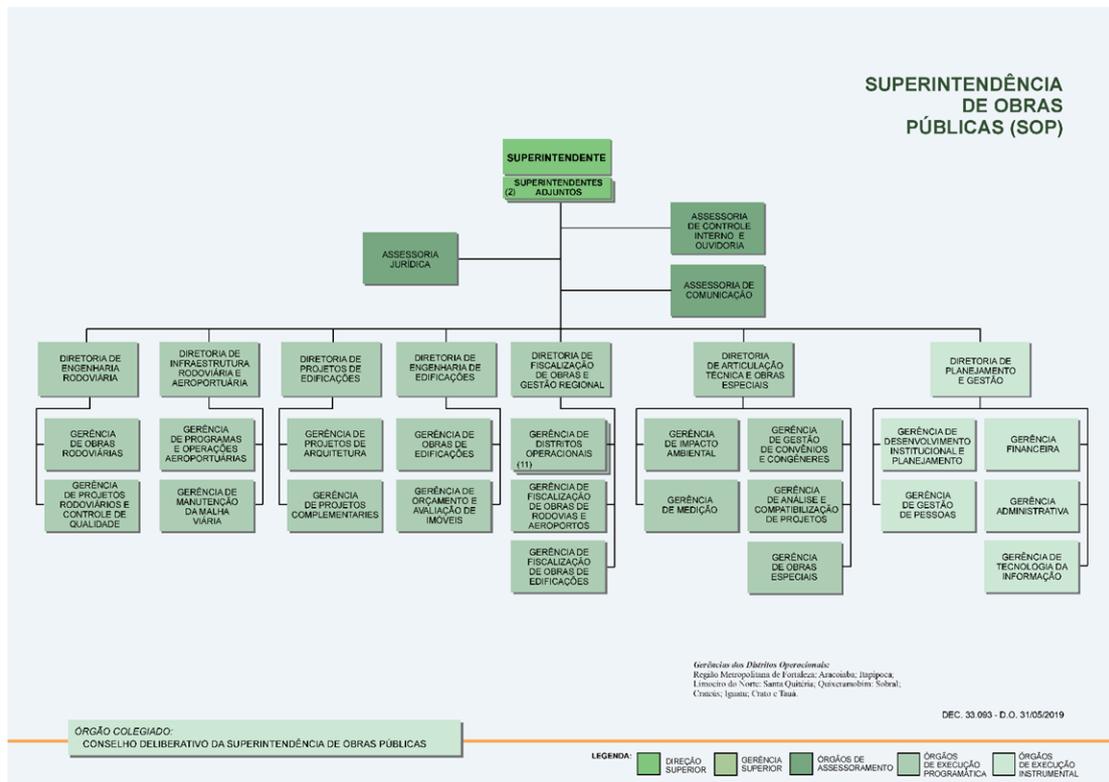
Superintendência de Obras Públicas (SOP) foi criada em 22 de maio de 2019, por meio da Lei nº 16.880, como resultado da fusão entre o Departamento Estadual de Rodovias (DER) e o Departamento de Arquitetura e Engenharia (DAE). É uma autarquia do Governo do Estado vinculada à Secretaria das Cidades.

O DER tinha como finalidade elaborar o Plano Rodoviário do Estado; realizar estudos e elaborar planos e projetos, objetivando a construção e manutenção de estradas estaduais e assegurando a proteção ambiental das áreas de execução das obras; construir e manter as estradas de rodagem estaduais; construir, manter, explorar, administrar e conservar aeroportos e campos de pouso; além de exercer as atividades de planejamento, administração, pesquisa, engenharia e operação do sistema viário do Estado do Ceará. Já o DAE atuava com a finalidade de estudar, projetar, construir, ampliar, remodelar e recuperar prédios públicos estaduais, edificações de interesse social e equipamentos urbanos, além de realizar a avaliação de prédios públicos e terrenos para fins de desapropriação ou alienação pelo Estado.

Por se tratar de um Sistema de Gestão Ambiental e Social voltado ao adequado controle de obras e operação em rodovias, este SGAS deverá estar atrelado a Diretoria de Engenharia Rodoviária e Diretoria de Infraestrutura Rodoviária e Aeroportuária. Também deverá contar com apoio da Gerência de Impacto Ambiental.

A Figura a seguir apresenta o organograma da SOP.

Figura 3 – Organograma da SOP



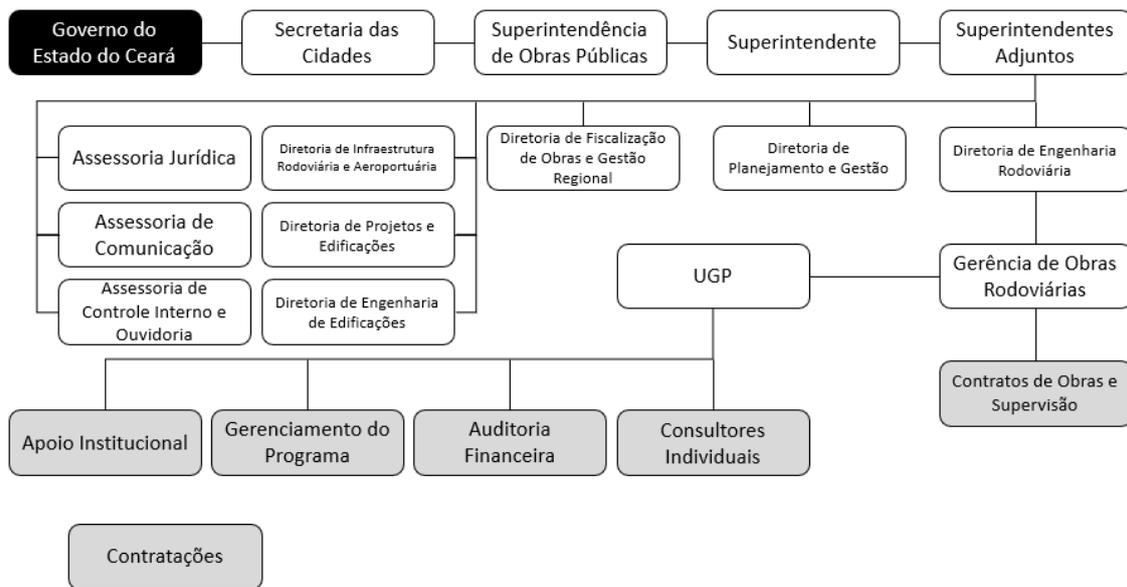
Fonte: SOP, 2021

O Governo do Estado do Ceará será o mutuário do Programa InfraRodoviária/Ceará, que será executado pela Superintendência de Obras Públicas – SOP/CE será o órgão executor do programa.

A seguir são apresentadas as demais autarquias que atuarão no Programa:

- A Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG) será responsável pelas dotações orçamentárias e planos finalísticos das ações a serem desenvolvidas.
- A Secretaria da Fazenda (SEFAZ) será o agente financeiro do Programa no que se refere ao repasse de recursos para a SOP/CE.
- A Secretaria das Cidades (CIDADES) será responsável pelas ações do Programa no âmbito do Governo do Estado.
- A Procuradoria Geral do Estado (PGE) será responsável pelos processos licitatórios e desapropriações do programa.
- A Controladoria Geral do Estado (CGE) será responsável por assegurar a adequada aplicação dos recursos públicos.
- A Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE) será responsável pela emissão de licenças e fiscalizações ambientais.

Figura 4 – Organograma geral das instituições de Governo e UGP



Fonte: SOP, 2021

A UGP é um setor formado através de portaria com a nomeação atualmente de três funcionários públicos com a seguinte estrutura atual:

- Coordenador – Francisco Quirino Rodrigues Ponte
- Gerente de Monitoramento e Controle – José Marques Feitosa Neto
- Gerente Administrativo Financeiro – Sandra Maria Rodrigues Damasceno

Este setor está ligado a Gerência de Obras Rodoviárias – GEROR e é responsável pelo gerenciamento do Programa, embora sua execução seja feita por toda a Superintendência de Obras Públicas – SOP. A UGP contará com o apoio de uma empresa consultora que auxiliará no Gerenciamento através de produtos, pessoal chave contratado, sistemas e softwares próprios.

3.2. Marco de Políticas Ambiental e Sociais do BID

Atualmente o BID conta com um Marco de Políticas Ambientais e Sociais – MPAS que é dividido em dez Padrões de Desempenho Ambiental e Social – PDAS, apresentados a seguir:

PDAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 1 ressalta a importância de gerenciar o desempenho ambiental e social ao longo da vida de um projeto. Um Sistema de Gestão Ambiental e Social eficaz (SGAS) é um processo dinâmico e contínuo iniciado e apoiado pelo Mutuário, e envolve o comprometimento entre o Mutuário, seus trabalhadores, e pessoas afetadas pelo projeto e, quando apropriado, outras partes interessadas. Com base nos elementos do processo de gerenciamento estabelecido de “planejar, executar, verificar e agir”, o SGAS envolve uma abordagem metodológica para gerenciar riscos ambientais e sociais e impactos de maneira sistemática e estruturada de forma contínua. Um bom SGAS apropriado à natureza e escala do projeto promove

um desempenho ambiental e social sólido e sustentável e pode levar a melhores resultados financeiros, sociais e ambientais.

Objetivos:

- Identificar e avaliar riscos e impactos ambientais e sociais do projeto.
- Adotar uma hierarquia de mitigação e uma abordagem cautelosa para antecipar e evitar impactos adversos sobre trabalhadores, comunidades e meio ambiente, ou onde não for possível evitar, minimizar⁴⁶ e, onde permanecerem os impactos residuais, compensar os riscos e impactos, conforme apropriado.
- Promover melhor desempenho ambiental e social dos Mutuários por meio do uso eficaz de sistemas de gestão.
- Garantir que as queixas das pessoas afetadas pelo projeto e as comunicações externas de outras partes interessadas sejam respondidas e gerenciadas adequadamente.
- Promover e fornecer meios para o envolvimento adequado com as pessoas afetadas pelo projeto e outras partes interessadas ao longo do ciclo do projeto em questões que possam potencialmente afetá-las e garantir que as informações ambientais e sociais relevantes sejam divulgadas e disseminadas.

PDAS 2: Mão de Obra e Condições de Trabalho

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 2 reconhece que a busca do crescimento econômico por meio da criação de emprego e geração de renda deve ser acompanhada pela proteção dos direitos fundamentais dos trabalhadores. A força de trabalho é um ativo valioso, e uma boa relação trabalhador-empregador é um ingrediente-chave na sustentabilidade de qualquer empreendimento. A incapacidade de estabelecer e promover uma relação de gestão de trabalhadores sólida pode prejudicar o compromisso e a retenção dos trabalhadores e pode colocar um projeto em risco. Por outro lado, através de um relacionamento construtivo trabalhador-gerencial e, tratando os trabalhadores com justiça e proporcionando condições de trabalho seguras e saudáveis, os Mutuários podem criar benefícios tangíveis, como o aprimoramento da eficiência e produtividade de suas operações.

Os requisitos estabelecidos neste PDAS foram em parte guiados por várias convenções e instrumentos internacionais, incluindo os da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e das Nações Unidas (ONU)

Objetivos:

- Respeitar e proteger os direitos e princípios fundamentais dos trabalhadores.
- Promover o tratamento justo, a não discriminação e a igualdade de oportunidades dos trabalhadores.
- Estabelecer, manter e melhorar o relacionamento do trabalhador-empregador.
- Garantir o cumprimento das leis de emprego e trabalhistas nacionais.
- Proteger os trabalhadores, incluindo categorias de trabalhadores em situação de vulnerabilidade, como mulheres, pessoas de identidade de gênero ou orientação sexual diversas, pessoas com deficiência, crianças (com idade para trabalhar, de acordo com este PDAS) e trabalhadores migrantes, trabalhadores contratados por terceiros e trabalhadores de suprimentos primários.
- Promover condições de trabalho seguras e saudáveis, e a saúde dos trabalhadores.

- Prevenir o uso de trabalho infantil e trabalho forçado (conforme definido pela OIT).
- Apoiar os princípios de liberdade de associação e negociação coletiva dos trabalhadores do projeto.
- Assegurar aos trabalhadores a disponibilidade de meios acessíveis e efetivos de levantar e abordar preocupações de trabalho

PDAS 3: Eficiência de Recursos e Prevenção de Poluição

Este PDAS descreve uma abordagem em nível de projeto para gestão de recursos e prevenção e controle da poluição, e prevenção e minimização de emissão de GEE. Este será desenvolvido a partir da hierarquia de mitigação e do princípio “poluidor-pagador”. Ele reconhece o impacto desproporcional da poluição sobre mulheres, crianças, idosos, os pobres e vulneráveis. Este PDAS também reconhece o conceito e prática emergente da economia circular e/ou recuperação de recursos, onde produtos usáveis e de valor podem ser criados ou derivados do que foi previamente visto como resíduo. O projeto relatou riscos e impactos associados com o uso de recursos, e a geração e emissão de resíduos deve ser avaliada a partir contexto local do e das condições ambientais do projeto. Medidas, tecnologias e práticas de mitigação apropriadas devem ser adotadas para uso eficiente e eficaz de recursos prevenção e controle da poluição, e prevenção e minimização da emissão de GEE, de acordo com as tecnologias e práticas disseminadas internacionalmente.

Objetivos:

- Evitar ou minimizar impactos adversos na saúde humana e no meio ambiente, evitando ou diminuindo a poluição resultante das atividades do projeto.
- Promover um uso mais sustentável dos recursos, incluindo energia e água.
- Reduzir ou evitar as emissões de GEE relacionadas ao projeto.
- Evitar ou minimizar a geração de resíduos.
- Minimizar e gerenciar os riscos e impactos associados ao uso de pesticidas.

PDAS 4: Saúde e Segurança da Comunidade

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 4 reconhece que as atividades, equipamentos e infraestrutura do projeto podem aumentar a exposição da comunidade a riscos e impactos incluindo aqueles causados por desastres naturais e mudanças climáticas. Além disso, as comunidades que já estão sujeitas a impactos adversos de riscos naturais e mudanças climáticas também podem sofrer uma aceleração e/ou intensificação desses impactos adversos devido às atividades do projeto. Riscos naturais e impactos das mudanças climáticas podem afetar o próprio projeto, o que pode causar impactos adversos adicionais na saúde e segurança das pessoas afetadas pelo projeto. Este PDAS trata da responsabilidade do Mutuário de evitar ou minimizar os riscos e impactos à saúde, segurança e proteção da comunidade que possam surgir das atividades relacionadas ao projeto, com atenção especial aos grupos vulneráveis. Também aborda a responsabilidade do Mutuário em evitar ou minimizar os riscos e impactos do projeto em si que possam resultar de desastres naturais ou mudanças climáticas.

Objetivos:

- Antecipar e evitar impactos adversos na saúde e segurança das pessoas afetadas pelo projeto durante o ciclo de vida do projeto, em circunstâncias rotineiras e não rotineiras.
- Garantir que a salvaguarda de pessoal e propriedade seja realizada de acordo com os princípios relevantes de direitos humanos e de maneira a evitar ou minimizar os riscos para as pessoas afetadas pelo projeto.
- Antecipar e evitar impactos adversos no projeto em si por conta de desastres naturais e mudanças climáticas durante o ciclo de vida do projeto.

PDAS 5: Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 5 aborda os impactos da aquisição de terra relacionada ao projeto, incluindo as restrições ao uso da terra e acesso aos seus ativos e recursos, o que pode causar descolamento físico (realocação, perda de terreno residencial ou perda de abrigo) e/ou deslocamento econômico (perda de terreno, bens ou acesso a bens, incluindo aqueles que levam à perda de fontes de renda ou outros meios de subsistência). O termo “reassentamento involuntário” refere-se a esses dois impactos e aos processos de mitigação e compensação desses impactos. O reassentamento é considerado involuntário quando as pessoas afetadas pelo projeto não têm o direito de recusar a aquisição de terras ou restrições ao uso da terra que resultam em deslocamento físico ou econômico. Isso ocorre nos casos de (i) desapropriação legal ou restrições temporárias ou permanentes ao uso da terra e (ii) acordos negociados nos quais o comprador pode recorrer à desapropriação ou impor restrições legais ao uso da terra se as negociações com o vendedor falharem.

A menos que adequadamente gerenciado, o reassentamento involuntário pode resultar em dificuldades e empobrecimento a longo prazo para as pessoas afetadas pelo projeto, além de danos ambientais e impactos socioeconômicos adversos nas áreas para as quais foram deslocadas. Por esses motivos, o reassentamento involuntário deve ser evitado. No entanto, onde o reassentamento involuntário é inevitável, deve-se minimizar e medidas apropriadas para mitigar impactos adversos sobre pessoas deslocadas e comunidades anfitriãs devem ser planejadas e implementadas com cuidado. O governo desempenha um papel central no processo de aquisição e reassentamento de terras, incluindo a determinação da compensação. A estreita colaboração e coordenação entre as agências governamentais e as pessoas afetadas pelo projeto pode resultar em uma implementação mais econômica, eficiente e oportuna dessas atividades, bem como na introdução de abordagens inovadoras para melhorar a subsistência das pessoas afetadas pelo reassentamento.

Objetivos:

- Evitar, e quando não for possível evitar, minimizar o deslocamento explorando projetos alternativos.
- Evitar despejos forçados.
- Antecipar e evitar, ou onde não for possível, minimizar os impactos sociais e econômicos adversos da aquisição ou restrições de uso da terra (i) compensando a perda de ativos a custo de reposição e dificuldades de transição, (ii) minimizando a interrupção de suas redes sociais e outros ativos intangíveis, e (iii) garantindo que as atividades de reassentamento sejam implementadas com a divulgação adequada de informações, consultas e participação informada das pessoas afetadas.

- Melhorar ou restaurar os meios de subsistência e os padrões de vida das pessoas reposicionadas.
- Melhorar as condições de vida das pessoas fisicamente deslocadas através do fornecimento de moradias adequadas com segurança da posse, e segurança nos locais de reassentamento.

PDAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 6 reconhece que proteger e conservar a biodiversidade, manter os serviços ecossistêmicos e gerenciar de forma sustentável os recursos naturais vivos são fundamentais para o desenvolvimento sustentável. Os requisitos estabelecidos neste PDAS foram guiados pela Convenção sobre Diversidade Biológica, que define biodiversidade como “a variabilidade entre organismos vivos de todas as fontes, incluindo, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles são uma parte; isso inclui diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.” Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas, incluindo as empresas, obtêm dos ecossistemas.

Os serviços do ecossistema são organizados em quatro tipos: (i) serviços de provisionamento, que são os produtos que as pessoas obtêm dos ecossistemas; (ii) serviços reguladores, que são os benefícios que as pessoas obtêm da regulação dos processos ecossistêmicos; (iii) serviços culturais, que são os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas; e (iv) serviços de suporte, que são os processos naturais que mantêm os outros serviços.

Os serviços ecossistêmicos valorizados pelos seres humanos geralmente são sustentados pela biodiversidade. Os impactos na biodiversidade podem, portanto, afetar adversamente a prestação de serviços ecossistêmicos. Este PDAS aborda como os Mutuários podem gerenciar e mitigar de maneira sustentável os impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos ao longo do ciclo de vida do projeto.

Objetivos:

- Proteger e conservar a biodiversidade terrestre, aquática, costeira e marinha.
- Manter o funcionamento do ecossistema para garantir benefícios dos serviços ecossistêmicos.
- Promover a gestão e uso sustentável dos recursos naturais, através da adoção de práticas que integram as necessidades de conservação e as prioridades de desenvolvimento.

PDAS 7: Populações Indígenas

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 7 reconhece que os Povos Indígenas¹, como povos sociais e culturais distintos, estão frequentemente entre os

¹ Não existe uma definição universalmente aceita de “Povos Indígenas”. Os povos indígenas podem ser referidos em diferentes países por termos como “povos originais” (*pueblos originarios*), “povos autóctones” (*pueblos autóctonos*), residentes de municípios indígenas (comarcas) ou reservas (resguardos) ou quaisquer outros povos indígenas formalmente reconhecidos na América Latina e no Caribe. No PDAS 7, o termo “Povos Indígenas” é usado em um sentido genérico para se referir a um grupo social e cultural distinto possuindo as

segmentos mais marginalizados e vulneráveis da população. Em muitos casos, seu status econômico, social e jurídico limita sua capacidade de defender seus direitos e interesses em terras e recursos naturais e culturais e pode restringir sua capacidade de participar e se beneficiar de um desenvolvimento que esteja de acordo com sua visão de mundo. Povos Indígenas são particularmente vulneráveis se suas terras e recursos são transformados, invadidos ou significativamente degradados. Seus idiomas, culturas, religiões, crenças espirituais e instituições também podem estar ameaçados. Como consequência, os povos indígenas podem ser mais vulneráveis aos impactos adversos associados ao desenvolvimento do projeto do que os povos não indígenas. Essa vulnerabilidade pode incluir perda de identidade, cultura e meios de subsistência baseados em recursos naturais, além de exposição a empobrecimento e doença.

Os projetos podem criar oportunidades para que os povos indígenas participem e se beneficiem de atividades relacionadas ao projeto que possam ajudá-los a cumprir suas aspirações ao desenvolvimento econômico e social de sua identidade. Além disso, os Povos Indígenas podem desempenhar um papel no desenvolvimento sustentável, promovendo, possuindo e gerenciando atividades e empresas como parceiras no desenvolvimento. O governo costuma desempenhar um papel central na gestão das questões dos Povos Indígenas. Portanto, é importante que exista colaboração e coordenação entre autoridades responsáveis e relevantes no gerenciamento dos riscos e impactos associados ao projeto.

Os requisitos apresentados neste PDAS foram guiados em parte por convenções e instrumentos internacionais, incluindo aqueles da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da Organização Nações Unidas (ONU).

Objetivos:

- Garantir que o processo de desenvolvimento promova o respeito total pelos direitos humanos, direitos coletivos, dignidade, aspirações, cultura e meios de subsistência dos Povos Indígenas baseados em recursos naturais.
- Antecipar e evitar impactos adversos de projetos nas comunidades de Povos Indígenas, ou quando não for possível evitar, minimizar e/ou compensar tais impactos.
- Promover benefícios e oportunidades de desenvolvimento sustentável para os Povos Indígenas de uma maneira culturalmente apropriada.

PDAS 8: Patrimônio Cultural

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 8 reconhece a importância do patrimônio cultural para as gerações atuais e futuras. Consistente com a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural, este PDAS visa garantir que os Mutuários protejam o patrimônio cultural no curso de suas atividades de projeto. Além disso, os requisitos deste PDAS sobre o uso do patrimônio cultural de um projeto baseiam-se em parte nos padrões estabelecidos pela Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Objetivos:

seguintes características em vários graus: (i) Autoidentificação como membros de um grupo cultural indígena distinto e reconhecimento dessa identidade por outros. (ii) Apego coletivo a habitats geograficamente distintos ou territórios ancestrais na área do projeto e aos recursos naturais desses habitats e territórios. (iii) Instituições culturais, econômicas, sociais ou políticas costumeiras separadas daquelas da sociedade ou cultura dominante. (iv) Um idioma ou dialeto distinto, geralmente diferente do idioma ou idiomas oficiais do país ou região em que residem.

- Proteger a herança cultural dos impactos adversos das atividades do projeto e apoiar a sua preservação.
- Promover a partilha equitativa dos benefícios decorrentes da utilização do patrimônio cultural.

PDAS 9: Igualdade de Gênero

Este PDAS visa identificar possíveis riscos e impactos baseados em gênero e introduzir medidas efetivas para evitar, prevenir ou mitigar esses riscos e impactos, eliminando assim a possibilidade de reforçar as desigualdades preexistentes ou de se criar desigualdades que não existiam. Para os fins deste PDAS, a ação afirmativa, especificamente direcionada a reduzir as diferenças de gênero existentes, atender necessidades específicas baseadas em gênero ou garantir a participação de pessoas de todos os gêneros nas consultas, não constituirá discriminação ou exclusão.

Este PDAS presta especial atenção a como as desigualdades de gênero interagem com outras desigualdades, como socioeconômica, étnica, racial, deficiência e outros fatores, e como essa interseccionalidade pode exacerbar barreiras ao acesso aos benefícios do projeto, limitar a capacidade de lidar com impactos negativos do projeto e criar outras vulnerabilidades.

Este PDAS reconhece que diversas orientações sexuais e identidades de gênero podem tornar as pessoas excluídas e/ou tornar segmentos da população mais vulneráveis a impactos negativos do projeto, muitas vezes impedindo-as de aproveitar as oportunidades disponíveis para outros membros da comunidade.

Este PDAS também reconhece que a violência sexual e de gênero (VSG) é um problema global predominante. Manifestações de VSG provavelmente existem em todos os ambientes. Os impactos relacionados ao gênero, incluindo todas as formas de VSG, incluindo exploração e abuso sexual, afetam desproporcionalmente mulheres e pessoas de diversas orientações sexuais e identidades de gênero. Projetos que envolvem um grande fluxo de trabalhadores em uma comunidade podem exacerbar os riscos existentes da VSG ou criar riscos, que variam de assédio sexual a abuso e exploração sexual de mulheres e crianças.

Igualmente, este PDAS reconhece que mundialmente e nos países da ALC, a maior parte do trabalho de cuidado não remunerado recai sobre mulheres. O trabalho de cuidado não remunerado é uma das principais barreiras que impedem que a mulher seja inserida, continue ou progrida como força de trabalho. Isso apresenta uma grande barreira para igualdade de gênero e empoderamento econômico da mulher, incluindo para a participação significativa da mulher em oportunidades disponíveis para outros membros da comunidade.

Objetivos:

- Antecipar e prevenir riscos e impactos adversos com base no gênero, orientação sexual e identidade de gênero e, quando não for possível evitar, mitigar e compensar esses impactos.
- Estabelecer ações preventivas para prevenir ou mitigar riscos e impactos decorrentes do gênero nos projetos, durante todo o ciclo do projeto.
- Conseguir a inclusão de benefícios derivados de projetos de pessoas de todos os gêneros, orientações sexuais e identidades de gênero.
- Evitar a exacerbação de VSG, incluindo assédio sexual, exploração e abuso, e quando ocorrerem incidentes de VSG, responder imediatamente.

- Promover uma participação segura e equitativa nos processos de consulta e engajamento das partes interessadas, independentemente de gênero, orientação sexual e/ou identidade de gênero.
- Atender aos requisitos da legislação nacional aplicável e aos compromissos internacionais relacionados à igualdade de gênero, incluindo ações para mitigar e prevenir impactos relacionados a gênero.

PDAS 10: Engajamento das partes interessadas e divulgação de informações

Este Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) reconhece a importância do envolvimento aberto e transparente entre o Mutuário e as partes interessadas, em particular as pessoas afetadas pelo projeto, como um elemento-chave que pode melhorar a sustentabilidade ambiental e social dos projetos, aprimorar a aceitação do projeto e contribuir significativamente para o desenvolvimento bem-sucedido de um projeto e sua implementação. Este PDAS é consistente com os objetivos de implementação do direito ao acesso à informação, de participação pública no processo de tomada de decisão e no acesso à justiça de assuntos ambientais.

O engajamento das partes interessadas é um processo inclusivo, conduzido ao longo do ciclo de vida de um projeto. Quando adequadamente projetado e implementado, apoia o desenvolvimento de relacionamentos fortes, construtivos e responsivos, importantes para o gerenciamento bem-sucedido dos riscos e impactos ambientais e sociais de um projeto. O engajamento das partes interessadas é mais eficaz quando iniciado no estágio inicial do processo de desenvolvimento do projeto. É parte integrante das decisões iniciais do projeto sobre a avaliação, o gerenciamento e o monitoramento dos riscos e impactos ambientais e sociais do projeto

Objetivos:

- Estabelecer uma abordagem sistemática ao engajamento das partes interessadas que ajudará o Mutuário a identificar as partes interessadas, especialmente pessoas afetadas pelo projeto, e a construir e manter um relacionamento construtivo com elas.
- Avaliar o nível de interesse e apoio das partes interessadas no projeto e permitir que as visões das partes interessadas sejam consideradas no design e no desempenho ambiental e social do projeto.
- Promover e fornecer meios para um engajamento eficaz e inclusivo com as pessoas afetadas pelo projeto ao longo do ciclo de vida do projeto em questões que possam potencialmente afetá-las ou beneficiá-las.
- Garantir que as informações apropriadas do projeto sobre riscos e impactos ambientais e sociais sejam divulgadas às partes interessadas de maneira e formato oportunos, compreensíveis, acessíveis e apropriados.
- Fornecer às partes interessadas meios acessíveis e inclusivos para levantar questões, propostas, preocupações e queixas e permitir que os Mutuários respondam e gerenciem adequadamente.

3.3. Marco Legal

A seguir, são apresentadas as normativas e diplomas legais incidentes na área de estudo e relacionados às tipologias de obra e investimentos previstos no Programa

3.3.1. Acordos Internacionais

A seguir são apresentados os principais acordos ambientais ratificados pelo Brasil.

Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América

Entrou em vigor em 12 de outubro de 1940, sendo ratificada pelo Brasil via decreto 58.054, de 23 de março de 1966. Esta tem por objetivo a proteção e conservação da fauna e da flora indígenas, bem como das aves migratórias, dos locais extensos de seus habitats, das paisagens de grande beleza e das formações geológicas extraordinárias.

Os Estados-partes celebraram a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América com o objetivo de proteger e conservar no seu ambiente natural exemplares de todas as espécies e gêneros da flora e fauna indígenas, incluindo aves migratórias, em número suficiente e em locais que sejam bastante extensos para que se evite, por todos os meios humanos, sua extinção. Além disso, os Estados-partes visaram a proteger e conservar as paisagens de grande beleza, as formações geológicas extraordinárias, as regiões e os objetos naturais de interesse estético ou valor histórico ou científico, e os lugares caracterizados por condições primitivas dentro dos casos aos quais esta Convenção se refere.

Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais (Ata de Montevideú)

O Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais, também conhecido como Ata de Montevideú, fruto da ideia surgida na Conferência da Casa Branca sobre Pesquisa Científica e Econômica em Mudanças Globais, realizada em 1990, visa garantir o intercâmbio de informações científicas relativas ao estudo das mudanças climáticas globais.

O Acordo visa à criação de uma rede regional de instituições ligadas à pesquisa científica que será chamada de "Instituto". O Instituto tem como objetivo realizar a cooperação entre os países que estudam as mudanças climáticas, permitindo a troca de informações e garantindo, assim, uma compreensão mais abrangente das transformações que o planeta Terra vem sofrendo.

Seus dezenove membros acordaram nas seguintes diretrizes: (a) promoção de cooperação em estudos científicos para a compreensão melhor do problema e propostas de soluções; (b) incentivo a programas e projetos científicos para a busca de soluções; (c) efetivação da capacitação técnica e científica, bem como promoção de possibilidades estruturais para a pesquisa; (d) disponibilização das informações obtidas pelas pesquisas para a sociedade, aos governos e aos empresários, objetivando possibilitar planos para as mudanças climáticas; (e) obrigação de possibilitar a livre circulação de pessoas credenciadas para a efetivação de estudos científicos nos territórios dos Estados partes.

No Brasil, os estudos climáticos são realizados pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - órgão técnico e científico responsável pelos estudos do objeto do documento internacional em comento. Ressalte-se que não há nenhum mecanismo de controle ou implementação e de relatórios acerca da problemática.

Convenção sobre Diversidade Biológica

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

A Convenção foi estabelecida durante a notória ECO-92 – a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de

Janeiro em junho de 1992 – e é hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema.

Mais de 160 países já assinaram o acordo, que entrou em vigor em dezembro de 1993. Ela foi ratificada no Brasil pelo Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998.

A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

Acordo sobre Meio-Ambiente do Mercosul

Em 2001, Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai celebraram o Acordo - Quadro sobre Meio Ambiente do Mercosul, também conhecido como Agenda comum de meio ambiente no âmbito do Mercosul. Este entrou em vigor em 17 de setembro de 2004, via decreto 5208, tendo como objeto fixar diretrizes comuns para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Para atingirem o objetivo de preservação ambiental, os países signatários acordaram no seguinte sentido: (a) utilização dos recursos naturais da forma mais eficiente possível, pautando políticas em princípios de gradualidade, flexibilidade e equilíbrio; (b) todas as políticas ambientais devem ser unificadas para o fortalecimento das medidas a serem efetivadas; (c) foco em desenvolvimento sustentável mediante cooperação entre os Estados partes; (d) prioridade às causas dos problemas ambientais como foco das políticas protecionistas; (e) coleta e trocas recíprocas de informações acerca do meio ambiente; (f) incentivo a políticas de gestão ambiental; (g) padronização das normas ambientais, considerando os diversos ambientes geográficos; (h) busca de fontes de financiamentos para uma política ambiental sustentável; (i) promoção de políticas de desenvolvimento sustentável do trabalho, compatibilizando a necessária preservação e o avanço econômico; (j) incentivo a processos, serviços e atividades produtivas não lesivas ao meio ambiente; (k) fomento do avanço tecnológico limpo; (l) prestação de informações acerca de desastres naturais afetos aos Estados partes; (m) promoção da educação ambiental; (n) manutenção sempre que possível dos aspectos culturais da população local quando da iniciativa pública de preservação.

O tratamento das questões ambientais compete a dois foros de discussão: um técnico – o Subgrupo de Trabalho nº 6 (SGT-6); e outro político – a Reunião de Ministros de Meio Ambiente do MERCOSUL (RMMAM).

O objetivo precípuo do SGT-6 é formular e propor estratégias e diretrizes que garantam a proteção e a integridade do meio ambiente dos Estados Partes em um contexto de livre comércio e consolidação da união aduaneira, assegurando, paralelamente, condições equânimes de competitividade. O Ministério do Meio Ambiente participa como coordenador nacional deste Subgrupo.

Já a RMMAM é a instância do MERCOSUL responsável pelo tratamento de questões ambientais politicamente sensíveis, nem sempre passíveis de serem discutidas no âmbito do Subgrupo de Trabalho. Atualmente, o SGT-6 e a RMMAM trabalham no fortalecimento da ótica ambiental nas demais instâncias do MERCOSUL, dando seguimento a diversos projetos e identificando temas técnicos e políticos prioritários, de forma a tornar a agenda mais efetiva.

Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

O Protocolo de Quioto constitui um tratado complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, definindo metas de redução de emissões para

os países desenvolvidos e os que, à época, apresentavam economia em transição para o capitalismo, considerados os responsáveis históricos pela mudança atual do clima.

Criado em 1997, o Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de 1990.

Durante o primeiro período de compromisso, entre 2008-2012, 37 países industrializados e a Comunidade Europeia comprometeram-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) para uma média de 5% em relação aos níveis de 1990. No segundo período de compromisso, as Partes se comprometeram a reduzir as emissões de GEE em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990 no período de oito anos, entre 2013-2020. Cada país negociou a sua própria meta de redução de emissões em função da sua visão sobre a capacidade de atingi-la no período considerado.

O Brasil ratificou o documento em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002. Entre os principais emissores de gases de efeito estufa, somente os Estados Unidos não ratificaram o Protocolo. No entanto, continuaram com responsabilidades e obrigações definidas pela Convenção.

Acordo de Paris (2015)

Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças.

O Acordo de Paris foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável. O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de envidar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. No dia 21 de setembro, o instrumento foi entregue às Nações Unidas. Com isso, as metas brasileiras deixaram de ser pretendidas e tornaram-se compromissos oficiais. Agora, portanto, a sigla perdeu a letra “i” (do inglês, *intended*) e passou a ser chamada apenas de NDC.

A NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher, “Convenção de Belém do Pará”

Adotada em Belém do Pará, Brasil, em 9 de junho de 1994, no Vigésimo Quarto Período Ordinário de Sessões da Assembleia Geral

A Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher – Convenção de Belém do Pará, adotada pela Assembleia Geral da Organização dos Estados Americanos – OEA em 1994, é considerado um marco histórico internacional na tentativa de coibir a violência contra a mulher. Em 1995 o Brasil ratificou a Convenção de Belém do Pará em 1995. Em 2006, o Governo brasileiro cumpriu o que determinou a Recomendação Geral nº 19 do Comitê da Convenção sobre a Eliminação

de todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres – CEDAW, a Convenção de Belém do Pará e a Constituição Federal de 1988.

Organização Internacional do Trabalho

Os princípios e direitos da OIT são regidos por oito convenções fundamentais que abrangem: liberdade sindical, reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva, eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório, eliminação efetiva do trabalho infantil e eliminação da discriminação em matéria de emprego e profissão. Essas convenções estão listadas a seguir.

- Convenção OIT 29 (Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 87 (Liberdade Sindical e a Proteção do Direito Sindical);
- Convenção OIT 98 (Direito de Sindicalização e de Negociação Coletiva);
- Convenção OIT 100 (Remuneração equivalente para trabalhadores masculinos e femininos por trabalho equivalente);
- Convenção OIT 105 (Abolição do Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 111 (Discriminação – Emprego e Profissão);
- Convenção OIT 138 (Idade Mínima para Admissão a Emprego);
- Convenção OIT 182 (Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil e a Ação Imediata para a sua Eliminação);
- Convenção OIT 169 (Convenção Sobre os Povos Indígenas e Tribais).

3.3.2. Legislação Federal

Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, inovou ao tratar das questões do meio ambiente dedicando ao tema o Capítulo VI – Do Meio Ambiente (Título VIII - da Ordem Social), que no Art. 225 determina: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Meio Ambiente

- Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação constituindo o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Determina que esta política: tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.
- Lei no 7.347, de 24 de julho de 1985 (alterada pelas Leis no 8.078, de 11/09/1990 e no 8.884, de 11/06/1994, no 9.494, de 10/09/1997 e no 10.257, de 10/07/2001 e pela Medida Provisória 2.180-35, de 27/08/2001), que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.
- Lei Federal no 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, que dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.
- Lei Federal no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.

- Lei Federal no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (alterada pela Lei no 9.985, de 18/07/2000 e pela MP 2.163-41, de 23/08/2001), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei de Crimes Ambientais).
- Decreto Federal no 2.519, de 16 de março de 1998, que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.
- Lei Federal no 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Decreto Federal no 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (infração administrativa ambiental).
- Decreto Federal no 4.339, de 22 de agosto de 2002, que institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade.
- Lei Federal no 10.650, de 16 de abril de 2003, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
- Decreto Federal no 855, de 30 de janeiro de 2004, que altera os Decretos no 5.741 e 5.742, datados de 19 de dezembro de 2002, que regulamentam, respectivamente, o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais e o Cadastro Técnico de Atividades de Defesa Ambiental.
- Decreto Federal no 5.877, de 17 de agosto de 2006, que dá nova redação ao art. 4º do Decreto no 3.524, de 26 de junho de 2000, que regulamenta a Lei no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- Instrução Normativa IBAMA no 154, de 1 de março de 2007, que institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e dispõe sobre licenças, coleta e captura de espécies da fauna e flora e acesso ao patrimônio genético.
- Lei Federal no 11.516, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes.
- Decreto Federal no 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- Lei Complementar no 140, de 08 de dezembro de 2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Lei Federal nº 7.661/88: Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, é parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA e da Política Nacional de Recursos do Mar-PNRM, com o objetivo de orientar a utilização racional dos recursos da Zona Costeira.
- Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 14.119 de 13/01/2021, institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à

nova política. Além de outras, cita a Lei Federal nº 12.651, de 25/05/2012 Novo Código Florestal.

Cobertura Vegetal

- Lei Federal no 7.754, de 14 de abril de 1989, que estabelece medidas para a proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Portaria MMA nº 443/2014 Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal Brasileiro), e suas alterações previstas na Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e no 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e no 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Estabelece no seu artigo 8º que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Segundo o Art. 4º do Código Florestal Brasileiro, que define as áreas previstas de preservação permanente, em seu inciso III, são consideradas APP as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

Fauna

- Lei Federal no 5.197, de 03 de janeiro de 1967 (alterada pelas Leis no 7.584/87, no 7.653/88, no 97.633/89 e no 9.111/95), que instituiu o Código de Proteção à Fauna.
- Instrução Normativa IBAMA no 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei Federal nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA no 001/86 e no 237/97.
- Portaria MMA nº 444/2014, que reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie;
- Portaria MMA nº 445/2014, que reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". (alterada pela Portaria MMA nº 98/2015 e pela Portaria MMA nº 163/2015)

Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas

- Decreto Federal no 84.017, de 21 de setembro de 1979, que aprova o regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.

- Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e de Áreas de Proteção Ambiental.
- Decreto Federal no 89.336, de 31 de janeiro de 1984, que dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- Decreto Federal no 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA no 13, de 06 de dezembro de 1990, que estabelece normas quanto ao entorno das Unidades de Conservação visando à proteção dos ecossistemas existentes.
- Decreto Federal no 1.298, de 27 de outubro de 1994, que aprova o Regulamento das Florestas Nacionais.
- Decreto Federal no 1.922, de 05 de junho de 1996, que dispõe sobre o reconhecimento de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
- Decreto Federal no 2.119, de 13 de janeiro de 1997, que dispõe sobre o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil e sobre a sua Comissão de Coordenação.
- Lei Federal no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, modificada pela Lei no 11.132/2005.
- Resolução CONAMA no 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- Resolução CONAMA no 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Decreto Federal no 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei 9.985/00 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
- Decreto Federal no 5.092, de 21 de maio de 2004, que define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
- Lei Federal no 11.132, de 04 de julho de 2005, que acrescenta artigo à Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Lei Federal no 11.284, de 02 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973.
- Resolução CONAMA no 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que

possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).

- Decreto no 5.746, de 05 de abril de 2006, que regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985/00 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Este artigo trata da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.
- Resolução CONAMA no 371, de 05 de abril de 2006, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá outras providências.
- Decreto Federal no 5.758, de 13 de abril de 2006, que institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias.
- Portaria no 09, de 23 de janeiro de 2007, que no seu artigo 1º estabelece que ficam reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no seu § 2º denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à: I - conservação in situ da biodiversidade; II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade; III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção; e VI - valorização econômica da biodiversidade.
- Resolução CONAMA no 429, de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.
- Roteiro metodológico de planos de manejo,

Recursos Hídricos

- Decreto Federal no 24.643, de 10 de julho de 1934, que estabelece o Código de Águas.
- Lei Federal no 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que instituiu, para os Estados, Distrito Federal e Municípios compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continentais, mar territorial ou zona econômica exclusiva.
- Lei Federal no 8.001, de 13 de março de 1990, que define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei no 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei Federal no 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal e altera o artigo 1º da Lei nº 8001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 2º): I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao

desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

- Resolução CNRH no 05, de 10 de abril de 2000, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei no 9.433/1997.
- Instrução Normativa MMA no 4, de 21 de junho de 2000, que aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em corpos d'água de domínio da União, conforme o disposto nos Anexos desta Instrução Normativa.
- Lei Federal no 9.984, de 17 de julho de 2000 (alterada pela Medida Provisória 2.216-37, de 31 de agosto de 2001), que dispõe sobre a Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras.
- Decreto Federal no 3.692, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece a estrutura regimental da Agência Nacional das Águas – ANA.
- Resolução CNRH no 15, de 11 de janeiro de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- Resolução CNRH no 16, de 08 de maio de 2001, que dispõe acerca da outorga de recursos hídricos.
- Decreto Federal no 4.613, de 11 de março de 2003, que regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CNRH no 32, de 15 de outubro de 2003, que institui a Divisão Hidrográfica Nacional em Regiões Hidrográficas com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal no 4.895, de 25 de novembro de 2003, que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura.
- Decreto Federal no 5.069, de 05 de maio de 2004, que dispõe sobre a composição, estruturação, competências e funcionamento do Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca (CONAP).
- Lei Federal no 10.881, de 09 de junho de 2004, que dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União.
- Resolução ANA no 707, de 21 de dezembro de 2004, que dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga.
- Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, que define a classificação dos corpos de água e suas diretrizes ambientais, bem como as definições das condições e padrões de descarga de efluentes.
- Resolução CNRH no 48, de 21 de março de 2005, que estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

- Resolução CNRH no 58, de 30 de janeiro de 2006, que aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
- Resolução CNRH no 65, de 07 de dezembro de 2006, que estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- Resolução ANA no 308, de 06 de agosto de 2007, que dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União.
- Lei Federal no 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967.
- Resolução CNRH no 129, de 29 de junho de 2011, que estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes.
- Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

Emissão de Ruídos

- Resolução CONAMA no 01, de 08 de março de 1990, que dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes. A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais comerciais ou recreativas obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas pela norma NBR 10.151/2000.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10151/2000, que trata da avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Estabelece as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações. Aponta métodos para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores.

Qualidade do Ar

- Resolução CONAMA no 05, de 15 de junho de 1989, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- Resolução CONAMA no 03, de 28 de junho de 1990, que estabelece os padrões de qualidade do ar e define o objetivo a ser atingido mediante a estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão que deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar. Define padrões de qualidade do ar como sendo as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral e estabelece que (i) Padrões Primários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Segundo (ii) Padrões Secundários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.
- Resolução CONAMA no 382, de 26 de dezembro de 2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Saneamento Básico

- Lei Federal no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

Resíduos Sólidos

- Resolução CONAMA no 1A, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece normas ao transporte de produtos perigosos que circulem próximos a áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural.
- Lei Federal no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.
- Decreto Federal no 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que regulamentou a Lei nº 7.802/1989.
- Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Define as responsabilidades do poder público e dos agentes privados quanto aos resíduos da construção civil e torna obrigatória a adoção de planos integrados de gerenciamento nos municípios, além de projetos de gerenciamento dos resíduos nos canteiros de obra, ao mesmo tempo em que cria condições legais para aplicação da Lei Federal no 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), no que diz respeito aos resíduos da construção civil.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10004/2004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- Resolução CONAMA no 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Classifica os Resíduos Sólidos:
 - I - Quanto à origem: a) resíduos domiciliares; b) resíduos de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; f) resíduos industriais; g) resíduos de serviços de saúde; h) resíduos da construção civil; i) resíduos agrossilvopastoris; j) resíduos de serviços de transportes; k) resíduos de mineração;
 - II - Quanto à periculosidade: a) resíduos perigosos; b) resíduos não perigosos.
- Decreto Federal no 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei no 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

- Resolução CONAMA no 454, de 01 de novembro de 2012: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas

- Decreto Federal no 303, de 28 de fevereiro de 1967, que cria o Conselho Nacional de Controle de Poluição Ambiental.
- Decreto Federal no 1.413, de 14 de agosto de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades.
- Resolução CONAMA no 396, de 03 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução CONAMA no 420, de 29 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente: I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

Qualidade da Água

- Decreto Federal no 79.367, de 09 de março de 1977, que dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água.
- Lei Federal no 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.
- Decreto Federal no 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle, e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Decreto Federal no 4.871, de 06 de novembro de 2003, que dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.
- Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA no 397, de 3 de abril de 2008, que altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art.34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

- Resolução CONAMA no 430, de 13 de maio de 2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
- Portaria MS no 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Resolução CONAMA no 454, de 01 de novembro de 2012: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Patrimônio Histórico e Cultural

- Lei Federal no 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existente no território nacional e todos os elementos que neles se encontram de acordo com o que estabelece o artigo 175 da Constituição Federal.
- Portaria IPHAN no 07, de 1 de dezembro de 1988, que regulamenta os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia quando do desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas no País a fim de que se resguardem os objetos de valor científico e cultural presentes nos locais dessas pesquisas, conforme previsto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Relaciona as informações que deverão acompanhar os pedidos de permissão e autorização, assim como a comunicação prévia, a serem encaminhadas ao Secretário do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN apresenta, também, a relação de informações que deverão acompanhar os relatórios a serem encaminhados ao IPHAN.
- Decreto Federal no 3.551, de 04 de agosto de 2000, que institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial.
- Portaria IPHAN no 230, de 17 de dezembro de 2002, que compatibiliza os estudos preventivos de arqueologia com as fases de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, bem como define os procedimentos a serem adotadas em cada uma das fases do licenciamento ambiental. Na fase de obtenção de Licença Prévia (EIA/RIMA): Levantamento exaustivo de dados secundários arqueológicos e levantamento arqueológico de campo. A avaliação dos impactos será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas da obra. Os programas de Prospecção e de Resgate serão elaborados a partir do diagnóstico e avaliação dos impactos. Na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI): Programa de Prospecção: prospecções intensivas nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico, da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico. Na fase de obtenção da Licença de Operação (LO): Execução do Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado no Programa de Prospecção (LI). Deverá ser preparado um relatório detalhando as atividades desenvolvidas no campo e no laboratório, assim como, os resultados obtidos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo, de maneira que a perda física de sítios arqueológicos possa ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.

- Instrução Normativa IPHAN 01/2015, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

Licenciamento Ambiental

- Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 06, de 16 de setembro de 1987, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
- Resolução CONAMA nº 09, de 09 de dezembro de 1987, que dispõe sobre a realização de Audiência Pública.
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/86, além de exigir a apresentação de Certidões Municipais de Uso e Ocupação do Solo e exames e manifestações técnicas por parte das Prefeituras dos municípios afetados pelo empreendimento.

Igualdade de Gênero e Enfrentamento a Violência de Gênero

- *Caput* do Artigo 5º da Constituição Federal Brasileira de 1988. Que estabelece “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes (...)”
- Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006, Cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, nos termos do § 8º do art. 226 da Constituição Federal, da Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres e da Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência contra a Mulher; dispõe sobre a criação dos Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher; altera o Código de Processo Penal, o Código Penal e a Lei de Execução Penal; e dá outras providências (Lei Maria da Penha).
- Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil Brasileiro), que introduziu diversas alterações às disposições previstas no Código Civil de 1973. No que se refere à igualdade de gênero, algumas modificações são consideradas muito importantes, como: (i) O homem deixou de ser privilegiado na partilha de bens, prevalecendo a igualdade entre homens e mulheres no que se refere à aquisição de direitos e obrigações; (ii) Expressões como “todo homem” e “pátrio poder” foram substituídas por “toda pessoa” e “poder familiar” e (iii) Passou a ser reconhecido que a chefia da família e o provimento devem ser exercidos, em colaboração, pelo casal, e não mais exclusivamente pelo homem.
- Lei 10.886, de 17 de junho de 2004, que acrescenta parágrafos ao art. 129 do Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal, criando o tipo especial denominado “Violência Doméstica, tipificando assim tal violência e inserindo-a no Código Penal.

- Lei 12.987, de 02 de junho de 14, que instituiu a criação do Dia Nacional de Tereza de Benguela² e da Mulher Negra (25 de julho), como forma de reconhecimento da resistência e liderança da mulher negra.
- Lei 13.104, de 09 de março de 2015, que altera o art. 121 do Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal, para prever o feminicídio como circunstância qualificadora do crime de homicídio, e o art. 1º da Lei nº 8.072, de 25 de julho de 1990, para incluir o feminicídio no rol dos crimes hediondos.

Consulta e Participação Popular

- Artigo 14º, parágrafo 4º da Constituição Federal Brasileira de 1988, estabelecendo que “a soberania popular será exercida pelo sufrágio universal e pelo voto direto e secreto, com igual valor para todos, e, nos termos da lei, mediante: I – plebiscito; II – referendo; III – iniciativa popular”.
- Lei nº. 9.709, de 18 de novembro de 1998, que regulamenta a execução do disposto nos incisos I, II e III do art. 14 da Constituição Federal (plebiscito, referendo e iniciativa popular).
- Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), que regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991.

Novo Código Florestal Brasileiro

Vale destacar a Lei nº 12.651 de maio de 2012, referente ao novo Código Florestal, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

O novo Código Florestal foi aprovado no dia 25 de maio de 2012 e trouxe mudanças em relação ao código de 1965 em pontos importantes como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de reserva legal.

Política Nacional dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos; às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Essa lei instituiu a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo.

Também definiu metas importantes que contribuem para a eliminação dos lixões e instituiu instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional,

² Tereza de Benguela foi escrava, fugindo e se refugiando no Quilombo do Piolho em 1740. Foi esposa do líder deste Quilombo, José Piolho. Após o assassinato o marido, Tereza se tornou líder do quilombo – que congregou negros e indígenas e resistiu por mais de duas décadas (entre 1750 e 1770) aos ataques bandeirantes.

intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que empreendedores particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Política Nacional dos Resíduos Sólidos coloca o Brasil em patamar de igualdade com os principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva.

Saúde e Segurança do Trabalhador

A seguir são apresentados os diplomas legais e normas técnicas consideradas mais relevantes no âmbito do Programa, no que tange à Saúde e Segurança do Trabalho.

- Lei no 6.514, de 21 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências
- Lei Federal no 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- Decreto-Lei 5452 de 01 de maio de 1943, Capítulo V do Título II das Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.
- Decreto 62.130 de 29/07/2017 – Cria, no âmbito da Administração direta, indireta e fundacional, equipes de trabalho denominadas "Brigada contra o Aedes aegypti" cuja função é a criação de brigadas específicas para combater o mosquito e reduzir a incidência de arboviroses.
- Portaria 3.523 de 28/08/1998 de Ministério da Saúde: Aprova Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizado.
- Lei 6514 de 22 de dezembro de 1977 – que altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria MTB no 3.214, 08 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

NR 01 – Disposições Gerais: tem como objetivo informar sobre a abrangência das NRs, bem como as obrigações do empregador e do empregado no que diz respeito ao documento legal.

NR 04 – Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho: tem como objetivo informar o dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento,

NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes: tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI: tem como objetivo informar a definição, a obrigatoriedade do uso e as especificações de uso dos EPIs

NR 07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional: tem como objetivo estabelecer diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO nas organizações, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais, conforme avaliação de riscos do Programa de Gerenciamento de Risco - PGR da organização.

NR 09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos: estabelece os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, previsto na NR-1, e subsidiá-lo quanto às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais.

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: tem como objetivo estabelecer os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais: Estabelece a normatização de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras.

NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos: tem como objetivo definir referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas.

NR 13 – Caldeiras, Vasos de Pressão E Tubulação: Estabelece requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras a vapor, vasos de pressão e suas tubulações de interligação nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando à segurança e à saúde dos trabalhadores

NR 15 – Atividades e Operações Insalubres: tem como objetivo informar as atividades que são consideradas insalubres pelo MTE, em função de exposição acima dos Limites de Tolerância legais ou por meio de avaliação qualitativa de exposição do trabalhador.

NR 16 – Atividades e Operações Perigosas: tem como objetivo informar as atividades e operações consideradas perigosas por exposição a explosivos, inflamáveis, energia elétrica, radiação ionizante e por exposição a violência física.

NR 17 – Ergonomia: tem como objetivo estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção: tem como objetivo estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

NR 19 – Explosivos: As atividades de fabricação, utilização, importação, exportação, tráfego e comércio de explosivos devem obedecer ao disposto na legislação específica,

em especial ao Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados (R-105) do Exército Brasileiro, aprovado pelo Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000.

NR 20 – Saúde e Segurança no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis: Estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contra os fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis

NR 21 – Trabalho a Céu Aberto: Estabelece normatização para trabalhos em locais abertos, tornando obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. Também exige medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes. Por fim, determina que aos trabalhadores que residirem no local do trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem adequadas condições sanitárias.

NR 23 – Proteção Contra Incêndios: Estabelece procedimentos que os empregadores devem adotar em medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.

NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho: Estabelece parâmetros para (i) Instalações sanitárias, (ii) Vestiários, (iii) Refeitórios, (iv) Cozinhas, (v) Alojamento e (vi) Condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

NR 26 – Sinalização de Segurança: Estabelece parâmetros para sinalização de segurança em locais de trabalho/obra para advertência aos trabalhadores locais sobre riscos e produtos perigosos.

NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados: Estabelece os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

NR 35 – Trabalho em Altura: Considera trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda. O acesso por cordas é regulamentado no Anexo 1 desta NR e para situações de trabalho em planos inclinados, a aplicação deste anexo deve ser estabelecida por Análise de Risco.

3.3.3. Legislação Estadual

- Lei 11.411, de 28 de dezembro de 1987, dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE e dá outras providências.
- Lei 12.522 de 15 de dezembro de 1995, define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.
- Lei 13.613 de 28 de junho de 2005, dispõe sobre a proibição, no Estado do Ceará, de utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna criticamente ameaçada de extinção.
- Lei 14.892 de 31 de março de 2011, dispõe sobre a Educação Ambiental, Institui A Política Estadual De Educação Ambiental e dá outras providências.

- Lei 14.950 de 27 de junho de 2011, que institui o Sistema Estadual de Unidades de conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.
- Lei 16.032 de 20 de junho de 2016, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Âmbito do Estado do Ceará.
- Lei 1.146 de 14 de dezembro de 2016, que institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas – PEMC.

Instruções e Portarias da Superintendência de Meio Ambiente do Ceará – SEMACE

- Instrução Normativa SEMACE Nº 1 DE 04/10/1999, dispõe que as florestas, suas formações sucessoras, demais formas de vegetação natural existentes e qualquer alteração da cobertura florestal estão sujeitas às limitações previstas na Lei nº 12.488, de 13.09.95.
- Instrução Normativa SEMACE Nº 1 DE 01/03/2000, dispõe sobre a Reposição Florestal Obrigatória, do Plano integrado Florestal e da Associação Florestal.
- Instrução Normativa SEMACE Nº 2 DE 03/07/2000, dispõe sobre o selo de transporte de matéria-prima de origem florestal, o cadastro e o registro de pessoas físicas e jurídicas consumidoras de matéria-prima florestal e dá outras providências
- Instrução Normativa SEMACE Nº 1 DE 15/08/2003, dispões que as florestas, suas formações sucessoras, demais formas de vegetação natural existentes e qualquer alteração da cobertura florestal estão sujeitas às limitações previstas na Lei nº 12.488, de 13.09.95 e regulamentada pelo Decreto nº 24.221 de 12.09.1996. Dispõe ainda sobre as autorizações para Planos de Manejo.
- Instrução Normativa SEMACE Nº 1 DE 07/05/2013, fixa os critérios para a fiscalização de natureza orientadora em atendimento ao art. 49 da Lei Estadual nº 15.306 de 08 de janeiro de 2013, no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.
- Instrução Normativa SEMACE Nº 4 DE 26/12/2013, estabelece normas e procedimentos a serem seguidos pela SEMACE nas diversas etapas e fases do licenciamento ambiental dos empreendimentos, obras ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, potencial ou efetivamente poluidoras, bem como aqueles que causem, sob qualquer forma, degradação ambiental
- Instrução Normativa SEMACE Nº 2 DE 18/09/2017, aprova as normas técnicas e os procedimentos relativos ao Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental - RAMA, consoante previsão do art. 12, § 2º da Resolução COEMA nº 10, de 11 de junho de 2015.
- Portaria Nº 97 DE 03 de abril de 1996, dispõe sobre o estabelecimento de condições para lançamento dos efluentes líquidos gerados em qualquer fonte poluidora
- Portaria Nº 136 DE 23 de julho de 2007, dispõe sobre o estabelecimento de novos critérios para a execução do Programa FUMAÇA NEGRA de prevenção, controle e recuperação da qualidade do ar, assim como expandi-lo para todo o território do Estado do Ceará, objetivando à adequação dos veículos automotores do ciclo diesel aos padrões ambientais em vigor.

Faixas de Domínio das Rodovias no Estado do Ceará

A Faixa de Domínio é a base física sobre a qual se assenta uma rodovia. É constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras de arte, acostamentos, sinalizações e faixas laterais de segurança, entroncamentos e rotatórias com as seguintes larguras:

- Pista simples – 40 metros, sendo 20 metros para cada lado do eixo da rodovia;
- Pista dupla ou múltipla – 60 metros, sendo 30 metros para cada lado do eixo da rodovia.

A legislação que rege as Faixas de Domínio é apresentada a seguir.

- Resolução nº 3 de 22 de novembro de 1978 do Conselho Deliberativo da SOP sobre limites das faixas de domínio das rodovias estaduais.
- Lei Nº 16.847 de 06 de maio de 2019, dispõe sobre a utilização e ocupação das Faixas de Domínio nas Rodovias Estaduais.
- Decreto Nº 33.039 de 15 de abril de 2019, regulamenta a lei Estadual 16.847 de 06/03/2019.
- Decreto Nº 27.209 de 10 de outubro de 2003, que aprova o regulamento sobre a utilização e ocupação das Faixas de Domínio nas rodovias estaduais e nas rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará e dá outras providências.
- Decreto Nº 27.257 13094 de 18/11/2003 DOE 19/11/03 Altera Art. 23 do Decreto Nº 27.209/2003.
- Decreto Nº 32.331 de 14/09/2017 – DOE 05/10/17 Incluir o inciso XV do artigo 2º e Altera o Decreto Nº 27.209/2003.

3.3.4. Licenciamento Ambiental

Com relação ao licenciamento ambiental, as obras ainda não foram licenciadas, o que deverá ocorrer junto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, momento em que também deverá ser acionado o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN (conforme a IN 01/2015) para o devido processo arqueológico. Neste sentido é importante frisar que eventuais condicionantes ambientais solicitadas pela SEMACE e/ou IPHAN deverão ser consideradas e atendidas como parte do Programa.

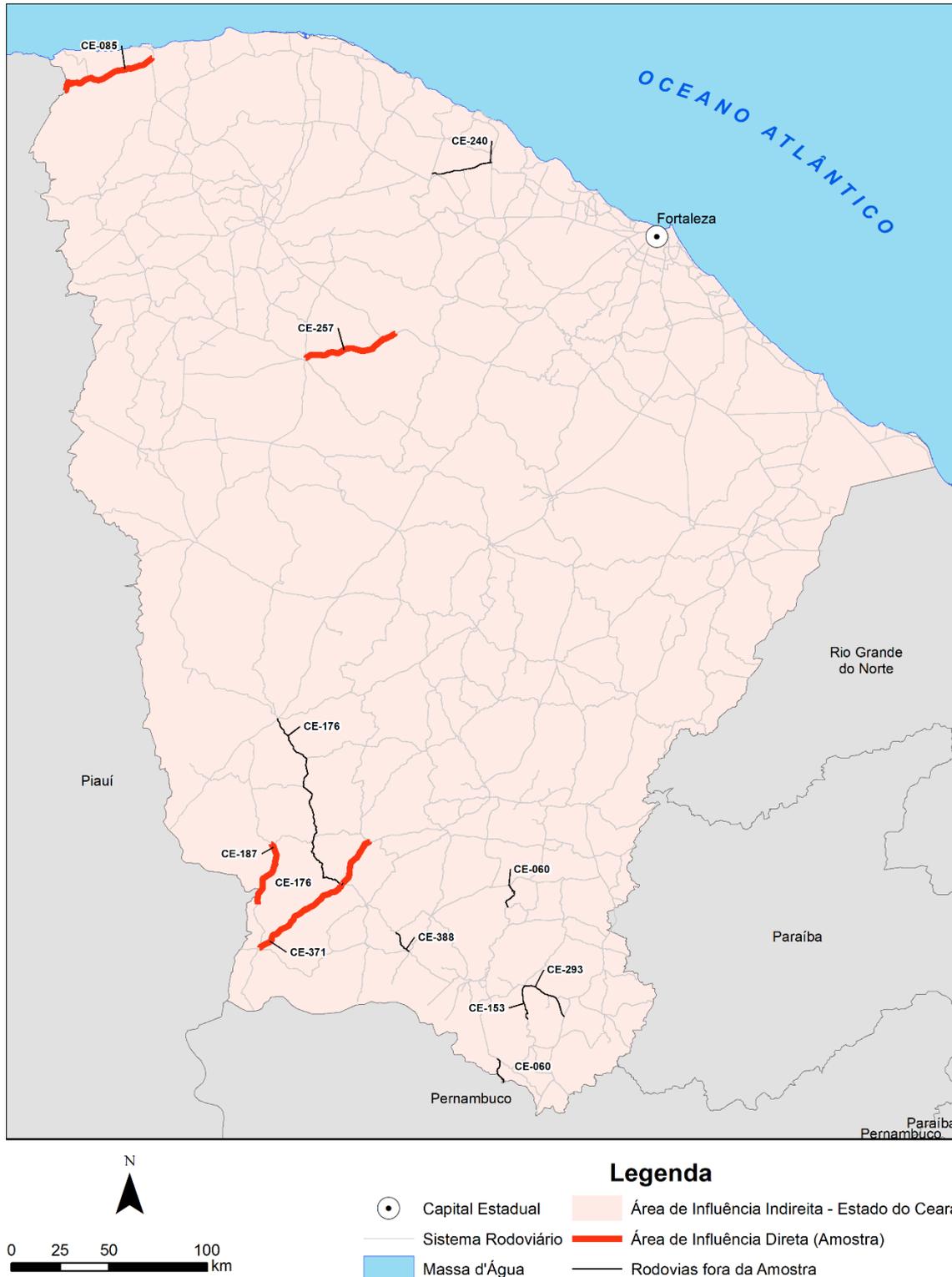
4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De forma a melhor organizar o estudo, foram definidas áreas de influência onde estão previstos os efeitos do Programa InfraRodoviária/Ceará, tanto de forma direta como indireta. Estas áreas são definidas a seguir:

- Área de Influência Indireta: Contemplando o Estado do Ceará como um todo, em especial o território de inserção dos projetos do Programa InfraRodoviária/Ceará e de interrelação entre municípios da rede urbana funcional. A AII está sujeita aos efeitos mais indiretos das obras e do Programa (intensificação no trânsito no entorno, alterações de uso nos bairros, influência na dinâmica hidrológica e qualidade da água, desenvolvimento regional, acessibilidade, entre outros).
- Área de Influência Direta: Áreas de implantação das obras da amostra representativa e entorno.

A figura a seguir, apresenta as áreas descritas.

Figura 5 – Áreas de influência do Programa InfraRodoviária/Ceará e Amostra Representativa



Fonte: IBGE, 2015; SOP, 2021

5. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

A seguir é apresentado o diagnóstico socioambiental da Amostra do Programa.

5.1. Área de Influência Indireta

A seguir é descrita de forma sucinta a Área de Influência Indireta do Programa

5.1.1. Meio Físico

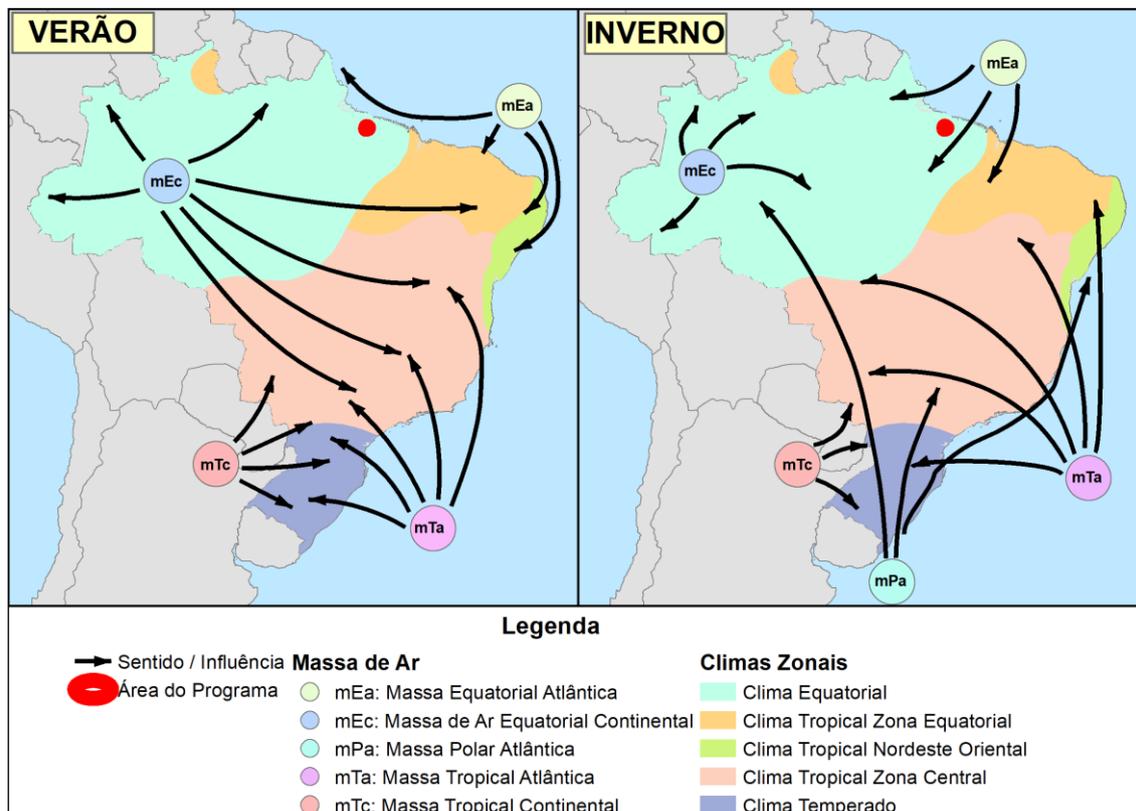
A seguir são detalhados alguns aspectos relevantes sobre as características Físicas e Bióticas do Estado do Ceará. Em termos físicos, o Ceará apresenta quase a totalidade (93%) de seu território inserido na **região do semiárido nordestino**, o que o torna vulnerável aos fenômenos da seca, caracterizada principalmente pela irregularidade e escassez pluviométrica em determinados períodos do ano, efeito potencializados pelas altas taxas de evaporação/evapotranspiração em decorrência da alta insolação. O diagnóstico da Área de Influência Indireta foi elaborado com base nos estudos do IPECE, (2020).

Clima

O clima e as condições meteorológicas ocorrentes na área de estudo são fortemente condicionados pela localização geográfica (latitude) e pelo relevo, que, em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos (massas de ar), controlam a distribuição pluviométrica, evapotranspiração, temperatura, umidade do ar e regime de ventos.

Conforme Nimer (1989), a compreensão do clima da Região Norte do Brasil depende do conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos, como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade, em conjunto com os sistemas regionais de circulação atmosférica (fatores dinâmicos). As principais massas de ar que influenciam o Brasil são apresentadas na figura a seguir. Pode-se perceber que Belém é influenciada diretamente pela mEc durante o verão e pela mEa durante o inverno.

Figura 6 – Principais Massas de Ar no Brasil sobre os Climas Zonais



Fonte: adaptado de IBGE, 2017 e Nimer, 1989.

Durante o verão a mEc – Massa de Ar Equatorial Continental influencia fortemente a região, mantendo a temperatura elevada e favorecendo os eventos pluviométricos; esta massa de ar exerce influência em grande parte do território brasileiro

Contudo durante o inverno a mEc fica bastante restrita, abrindo condições para alguma influência da mEa – Massa de Ar Equatorial Atlântica, contudo essa massa de ar apresenta mais influência em áreas litorâneas, visto que conforme adentra o continente perde rapidamente a umidade.

Classificação Climática

A classificação climática expressa as condições médias da atmosfera terrestre. Estas condições, apesar de experimentarem variações diárias, mensais e sazonais, são representadas por faixas climáticas que se mantêm razoavelmente uniformes, dentro de um padrão médio de oscilação.

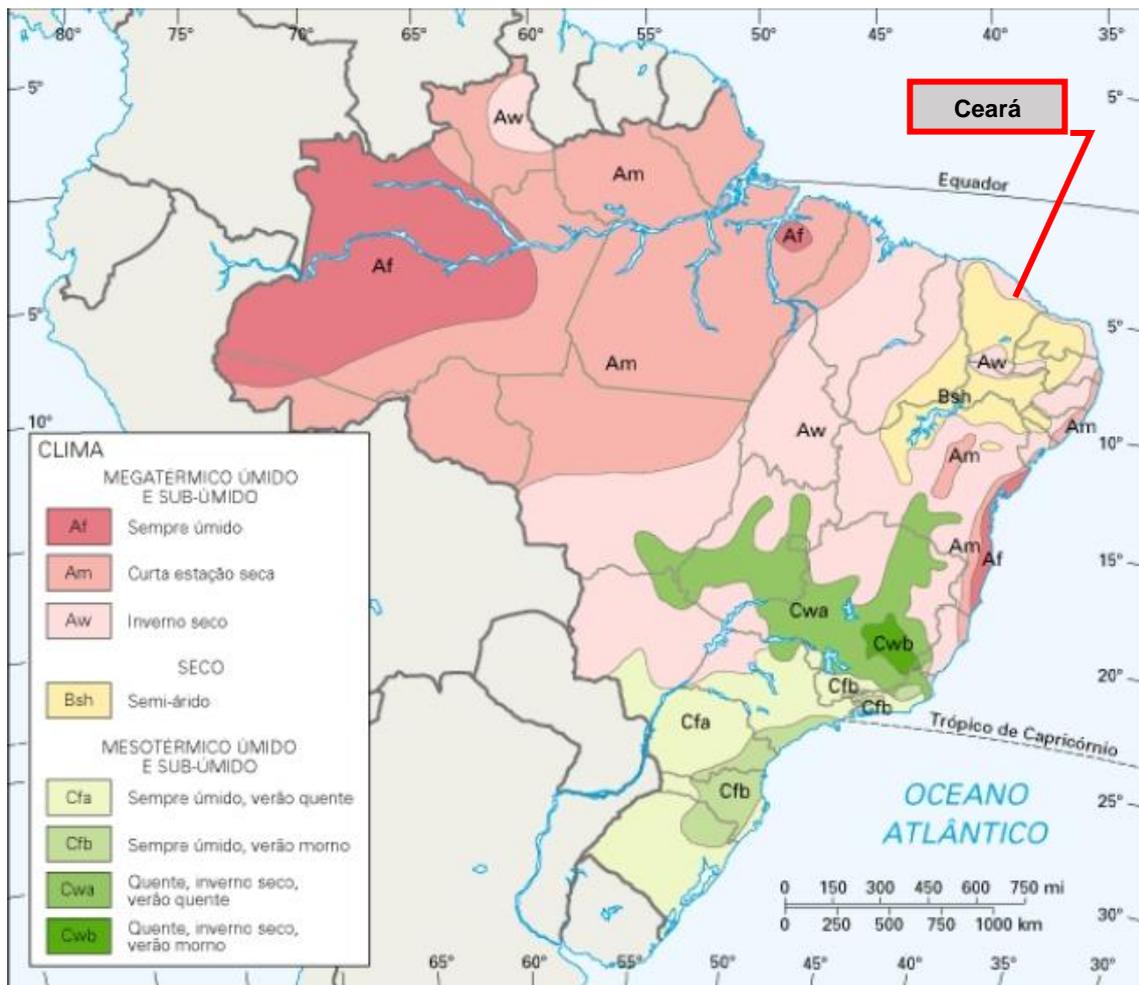
Pela classificação de Köppen (figura a seguir), o clima no Ceará é B, ou seja, Seco com a temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C. A classificação de Köppen apresenta ainda as seguintes subclassificações para o clima da região amazônica:

- Bsh – clima semiárido quente com precipitação abaixo da evapotranspiração (mas não tão baixo quanto o desértico);
- Aw – clima tropical úmido, com inverno seco e precipitação média menor que 60 mm para o mês mais seco – Est classificação ocorrendo nas regiões litorâneas e no extremo sul do estado.

A área de estudo está praticamente toda incluída na subclassificação Bsh, com alguma interface com a subclassificação Aw.

Em geral, na estação chuvosa, os volumes mais expressivos concentram-se no período de fevereiro a maio e a precipitação média mensal desse intervalo é da ordem de 130 mm. O período seco inclui os meses de agosto a outubro, cuja média mensal de precipitação é da ordem de 30 mm.

Figura 7 – Classificação Climática do Brasil - Köppen



Fonte: Golder, 2009.

Solos

Conforme o IPECE (2021, consulta), o Estado do Ceará possui três tipos preponderantes de solos, sendo o de maior ocorrência os **Neossolos** recobrendo 35,96% da área do Estado. O segundo tipo de solos com maior ocorrência são os **Argissolos** com 24,67% e o terceiro refere-se aos **Luvissolos** com 16,72% da área total do Estado.

De uma forma geral os solos apresentam-se com pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptibilidade a erosão, em virtude de suas características morfológicas, físicas e químicas, o que exige a prática de ações conservacionistas para melhor aproveitamento de suas potencialidades.

As características principais dos solos (EMBRAPA, 2006) mencionados anteriormente são

Neossolos - em geral, são solos originados de depósitos arenosos, apresentando textura de areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 metros de profundidade. Esses solos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo, sendo, por

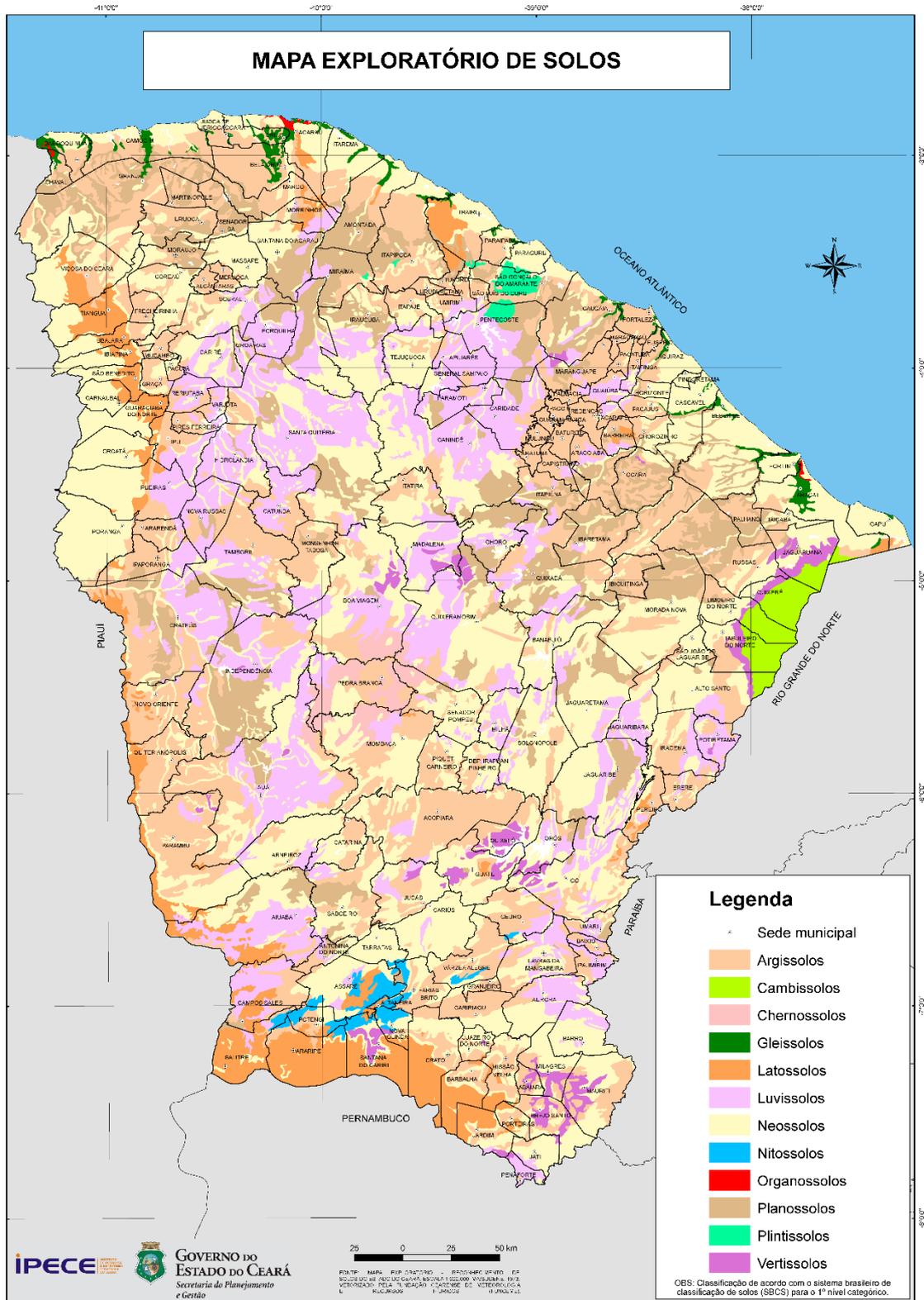
consequente, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo. O teor máximo de argila chega a 15%, quando o silte está ausente;

Argissolos - são solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara) seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresentam horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%. Podem ser eutróficos, distróficos ou álicos. Têm profundidade variada e ampla variabilidade de classes texturais;

Luvisolos são solos com argila de atividade alta, praticamente neutros, com soma de bases alta e hipereutróficos, apresentando como principais limitações ao uso agrícola o relevo ondulado e a rochiosidade. São solos minerais não hidromórficos definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte subsuperficial diagnóstico textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, exceto A chernozêmico, ou sob horizonte E, argila de atividade alta e saturação por bases alta. Estes solos variam de bem a imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundos (60 a 120cm), com nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt, devido ao contraste de textura, cor e/ou estrutura entre eles. Grande parte dos solos desta classe possui mudança textural abrupta (alto gradiente textural). São moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixos ou nulos e presença, em quantidade variável, mas expressiva, de argilominerais do tipo 2:1 indicando atividade alta da argila. Podem ou não apresentar pedregosidade na parte superficial e/ou caráter solódico ou sódico, na parte subsuperficial.

A figura a seguir apresenta o mapa exploratório de solos do Estado do Ceará (IPECE, 2022 – consulta).

Figura 8 – Mapa Exploratório de Solos do Ceará

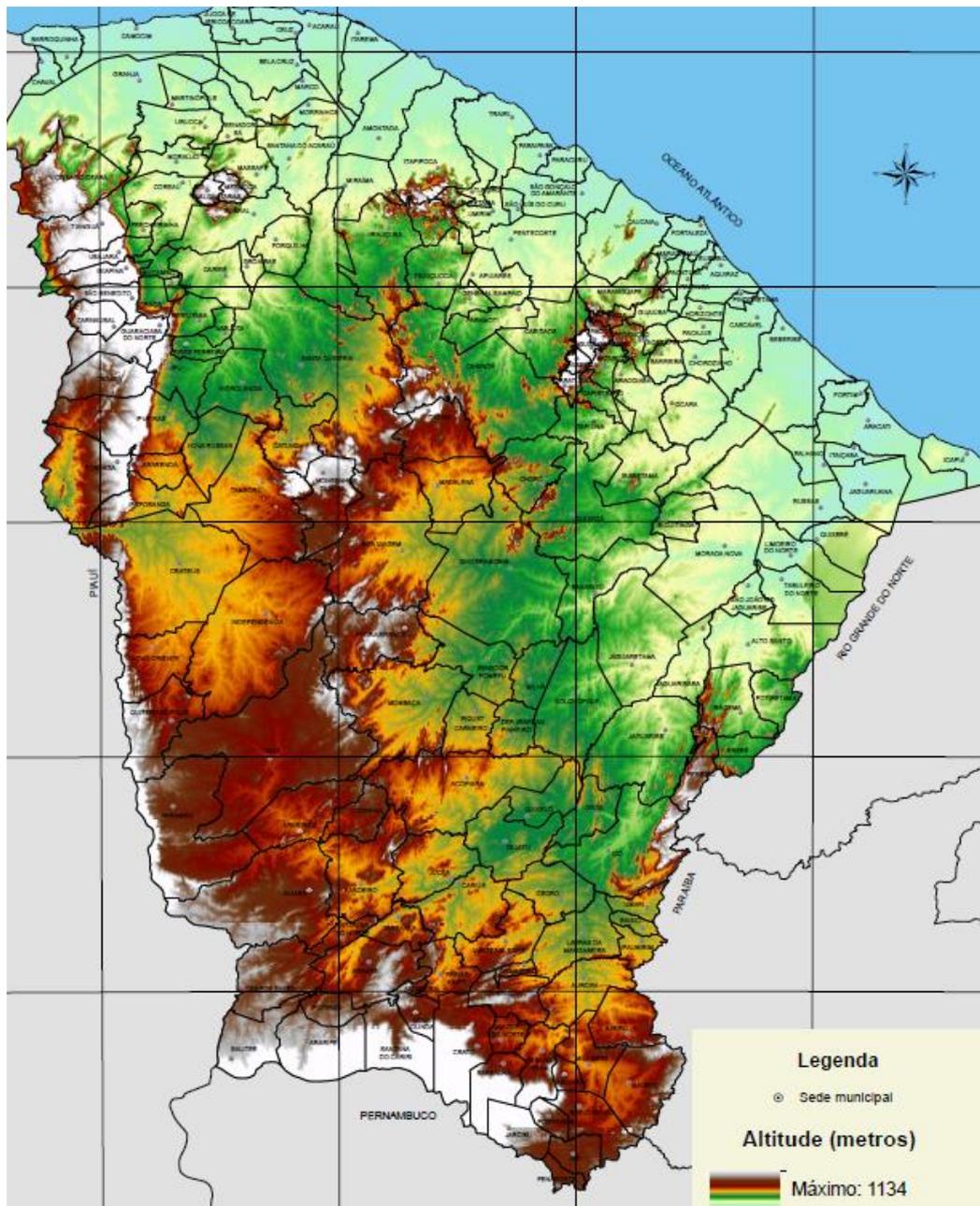


Fonte IPECE, 2020

Geomorfologia

Em termos de relevo, o Ceará comporta características dependentes da influência de um conjunto de fatores, nos quais as condições geológico-ambientais, paleoclimáticas e a atual dinâmica geomorfogenética são as mais destacáveis. Abriga em seu território regiões de baixa, média e alta altitudes, conforme pode ser visualizado no Modelo Digital de Elevação – MDE. O ponto de maior altitude no Estado refere-se ao Pico da Serra Branca com 1.154 metros, seguido do Pico Alto de Guaramiranga (1.112 metros), Pico Alto de Santa Quitéria (1.085 metros), Morro do Coquinho de Itapajé (1.081 metros) e o Morro do Coquinho de Meruoca com 1.020 metros. Vale salientar que é evidente, em consequência do modelado do relevo, uma série de fatores naturais e econômicos que são diretamente afetados por essa e outras particularidades da delimitação geomorfológica.

Figura 9 – Modelo Digital de Terreno do Ceará



Fonte IPECE, 2020

Compartimentação Geoambiental

Conforme o IPECE (2022, consulta) a partir do Jurássico Superior que os eventos diastróficos se fizeram sentir mais acentuadamente na morfologia do Ceará. Os fatores estruturais apresentam relação direta com as macroestruturas dos escudos do embasamento cristalino e de bacias sedimentares. Conforme citado na publicação do Atlas do Ceará de 1995 realizada pela Fundação Instituto de Planejamento do Ceará (IPLANCE) as rochas cristalinas ocupam uma área que corresponde a cerca de 85% da área do Estado. Sob esse ponto de vista é possível à identificação das seguintes Unidades Geoambientais no Estado do Ceará, tais como: Tabuleiros Interiores; Planície Fluviomarinha; Chapada do Apodi; Chapada do Araripe; Glacis de Acumulação; Planalto da Ibiapaba; Planície Litorânea; Planície Ribeirinha; Serras Secas; Serras Úmidas; Sertão Ocidental Ibiapaba; Sertão Centro Ocidental; Sertão Pré-Litorâneo e Sertão Sul Ocidental.

Com base na Compartimentação Geoambiental, alguns aspectos fundamentais podem ser salientados: há uma evidente preponderância espacial dos sistemas e subsistemas ambientais (geossistemas e geofácies, respectivamente) localizados nas superfícies sertanejas; os sertões são macro compartimentos submetidos a climas semiáridos secos ou subsumidos, com superfícies pediplanadas escalonadas, densa rede hidrográfica dotadas de rios intermitentes sazonais, solos rasos e muito diversificados, extensivamente recobertos por caatingas que apresentam diferentes estágios de degradação e/ou conservação; os enclaves úmidos e subsumidos das serras pré-litorâneas, constituem subespaços de exceção no contexto do semiárido. Trata-se de superfícies topograficamente elevadas ou de frentes de cuevas submetidas às influências de mesoclimas de altitude. São áreas que apresentam condições ambientais e de recursos naturais potencialmente melhores; recobrimento vegetal, exceto nos enclaves úmidos e no litoral, revela significativa preponderância das caatingas, que ostentam variados padrões fisionômicos e florísticos; os sistemas e subsistemas ambientais derivados da auto-organização da biosfera em um ambiente físico, praticamente já não existem, em função do processo histórico de uso e ocupação da terra e da exploração predatória dos recursos naturais renováveis (FUNCEME, 2009).

As figuras a seguir apresentam o mapa de Compartimentação Geoambiental e o Mapa de Geologia do estado do Ceará (IPECE, 2020).

Figura 10 – Mapa de Compartimentação Geoambiental e Regiões de Planejamento do Estado do Ceará.

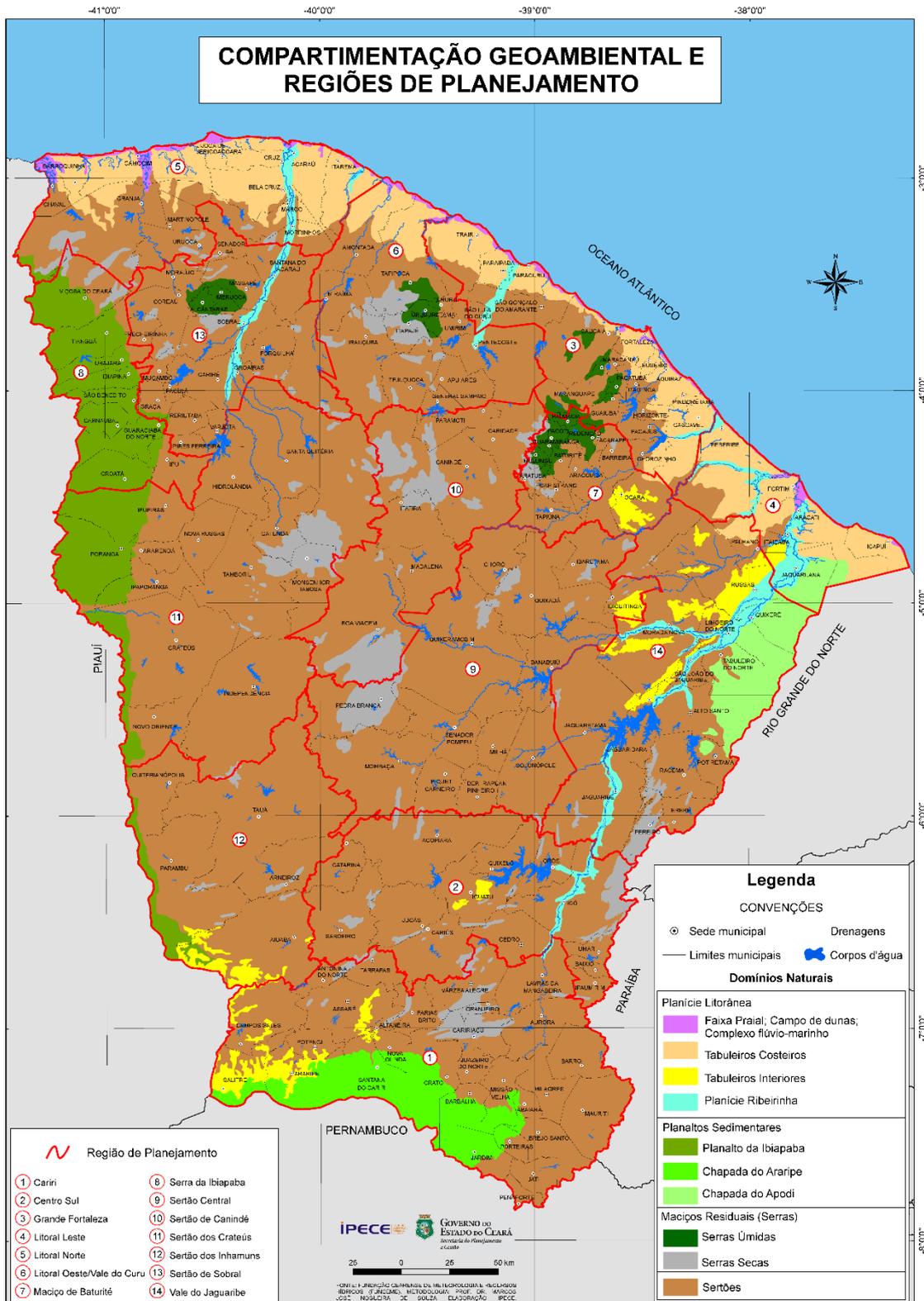
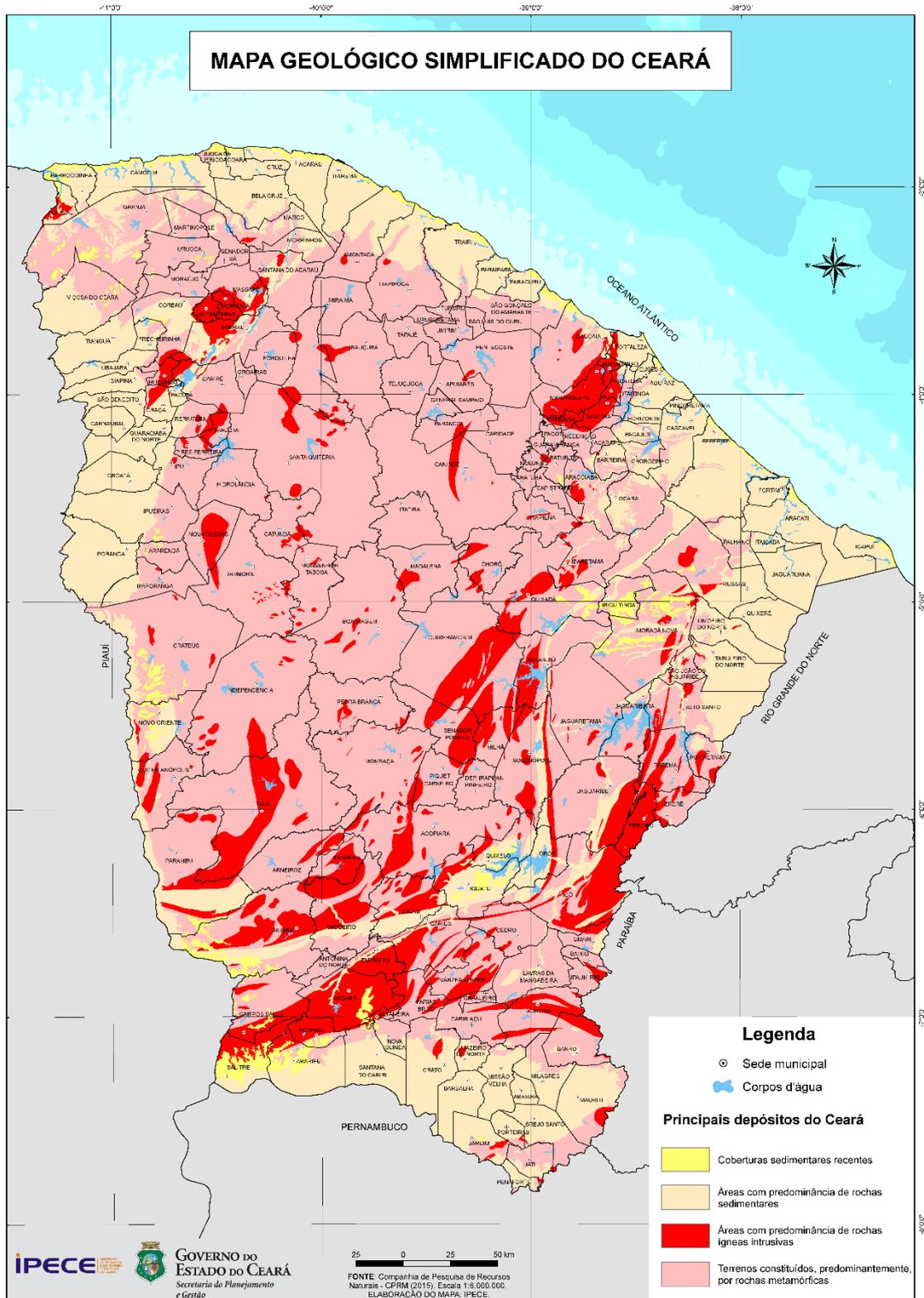


Figura 11 – Mapa Geológico Simplificado do Ceará

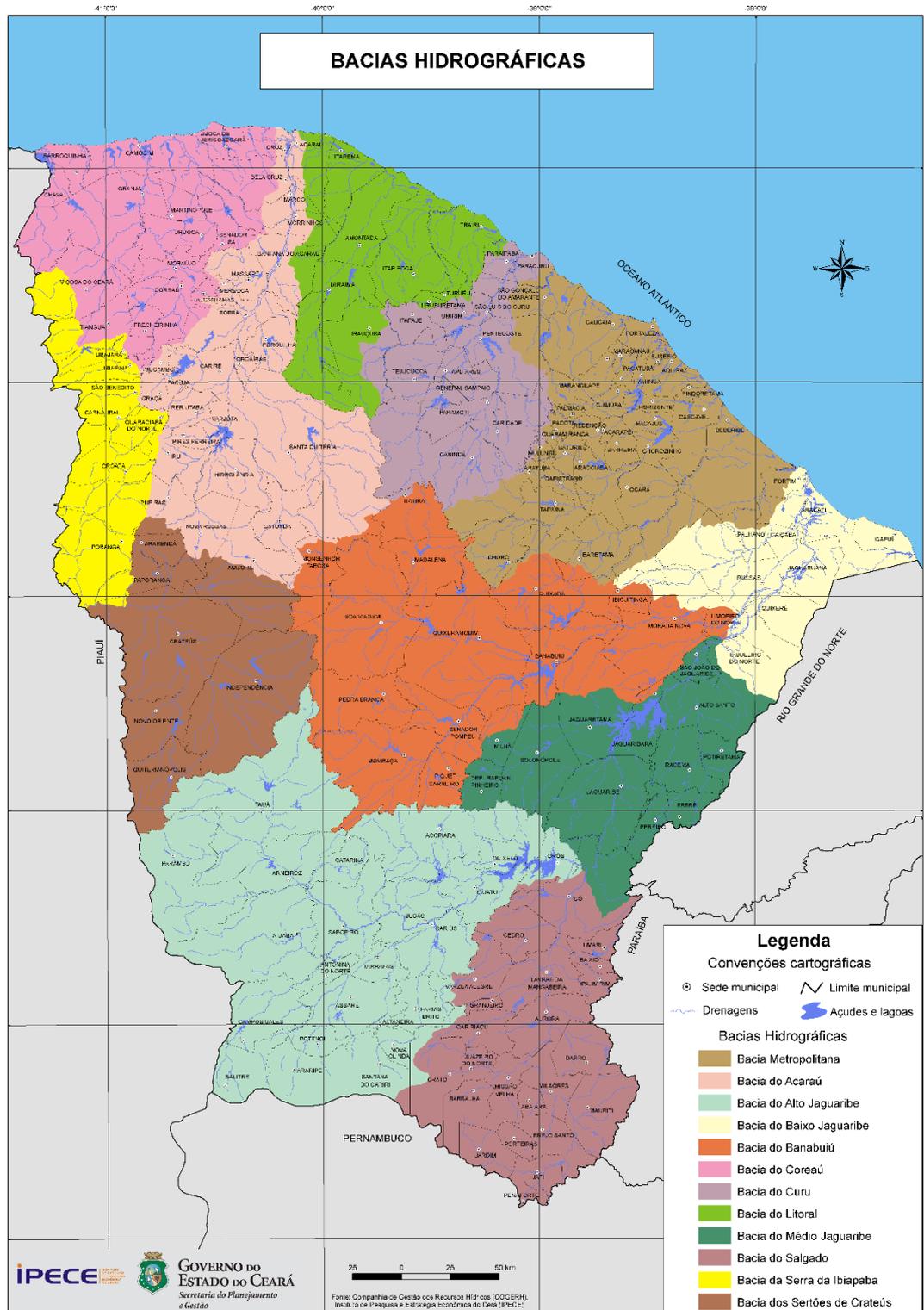


Fonte IPECE, 2020

Recursos Hídrico

O Estado é composto por 12 bacias hidrográficas, sendo as mesmas formadas pelos rios Acaraú, Aracatiáçú, Banabuiú, Coreau, Curu, Jaguaribe, Parnaíba, Salgado, Cocó e Ceará, além de pequenos rios e riachos (figura a seguir).

Figura 12 – Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará



Fonte IPECE, 2020

5.1.2. Meio Biótico

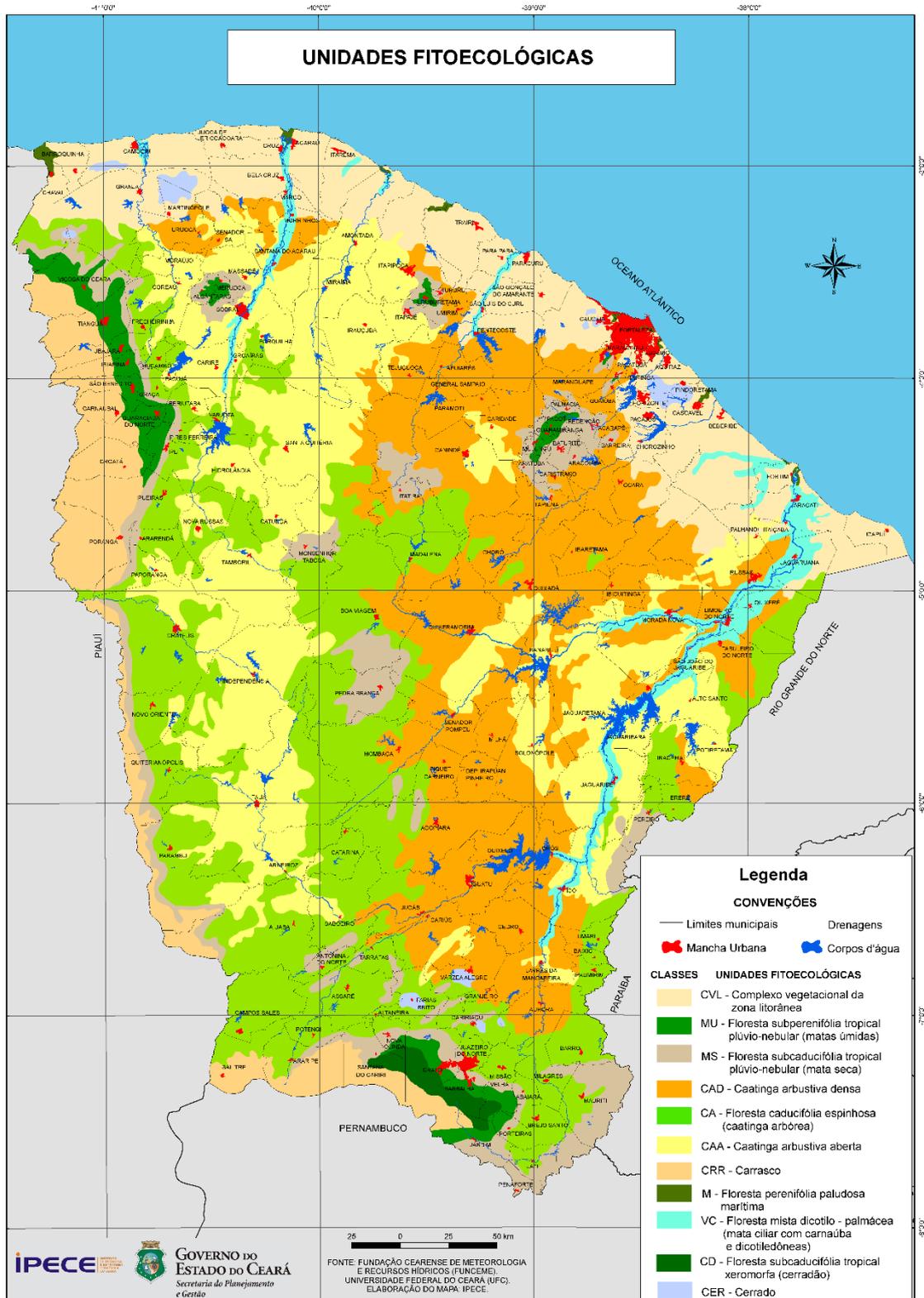
Vegetação

Conforme o IPECE (2022, consulta) o Estado do Ceará pode ter sua vegetação dividida em onze categorias: Complexo Vegetacional da Zona Litorânea; Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular (Matas úmidas); Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Matas secas); Floresta Caducifolia Espinhosa (Caatinga arbórea); Caatinga Arbustiva Densa; Caatinga Arbustiva Aberta; Carrasco; Floresta Perenifolia Paludosa Marítima; Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (Mata ciliar com carnaúba e dicotiledôneas); Floresta Subcaducifolia Tropical Xeromorfa (Cerradão) e Cerrado. Vale salientar que o tipo de vegetação de maior ocorrência no Estado é a Caatinga, ocupando cerca de 46% do território cearense.

Destaca-se que A **caatinga**, termo indígena consagrado na literatura e no meio popular para designar a vegetação xerófila que ocorre no domínio semiárido, apresenta-se com várias fisionomias. Árvores altas, chegando a 20 (vinte) metros, caules retilíneos e um sub-bosque constituído por árvores menores, arbustos e subarbustos efêmeros. As copas das árvores se tocam, resultando numa fisionomia florestal por ocasião do período favorável às plantas, que no semiárido é o período das chuvas. O dossel contínuo, o porte e o sub-bosque fechado levaram à denominação dessa comunidade, Caatinga Arbórea Densa, constituídas primordialmente por Braúna (*Schinopsis brasiliensis*) e Aroeira (*Astronium urundeuva*). Em especial, a Braúna é uma espécie cuja faixa de tolerância ecológica não permite sua dispersão em locais onde as condições ambientais no semiárido se tornam mais severas. Outro tipo de caatinga arbórea é constituído por indivíduos altaneiros, isolados, de copas largas, com a mesma altura das árvores da comunidade anterior; no entanto, formam uma vegetação aberta em que amplos espaços de solo descobertos ou apenas com plantas herbáceas são encontradas. As espécies principais são: Angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) e Aroeira (*Astronium urundeuva*). A fisionomia dessa comunidade é diferenciada da anterior pela baixa densidade vegetal, atribuindo-se à denominação de Caatinga Arbórea Aberta. A degradação da Caatinga Arbórea determina o aparecimento da Caatinga Arbustiva. Tal degradação, acelerada pelo Homem, tem origem nos processos globais de degradação ambiental favorecidos pelos períodos críticos de semiaridez acentuada. As espécies, cujas faixas de amplitude permitem, sobrevivem em tais ambientes degradados e outras tantas, resultantes de novas especiações ao longo do tempo geológico, constituem hoje a comunidade da Caatinga Arbustiva. O porte mais baixo e os caules retorcidos e esbranquiçados caracterizam a Caatinga Arbustiva. Da mesma forma que ocorre na Caatinga Arbórea, também aqui é a densidade maior ou menor dos indivíduos componentes da comunidade que lhe empresta a fisionomia denominada de Caatinga Arbustiva Densa e Caatinga Arbustiva Aberta. No entanto, o porte e a diversidade das espécies vegetais são significativamente menores. As Caatingas, com suas diversidades de fisionomia e seleção da flora, formam diferentes tipos referenciados por vários nomes populares. Quatro tipos foram sumariamente descritos aqui, entre muitos outros que ocorrem. As espécies mais frequentes nas Caatingas Arbustivas são: jurema (*Mimosa hostile*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), marmeleiro-preto (*Cróton sonderianus*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) e entre outras (IPLANCE, 1995).

O IPECE (2022, consulta) ressalta ainda que a vegetação primitiva se encontra bastante alterada como fruto de uma ação antrópica desordenada e predatória. O mapa das Unidades Fitoecológicas apresenta a área de ocorrência dos diversos tipos de vegetação encontradas no Ceará.

Figura 13 – Unidades Fitoecológicas do Estado do Ceará



Fonte IPECE, 2020

5.1.3. Meio Socioeconômico

A seguir é apresentado o diagnóstico do meio socioeconômico.

População

o Estado do Ceará possui uma área total de 148.886,3 km², situando-se na Região Nordeste do Brasil, tendo como Estados limítrofes o Piauí a Oeste, o Rio Grande do Norte e a Paraíba a Leste, Pernambuco ao Sul e o Oceano Atlântico ao Norte.

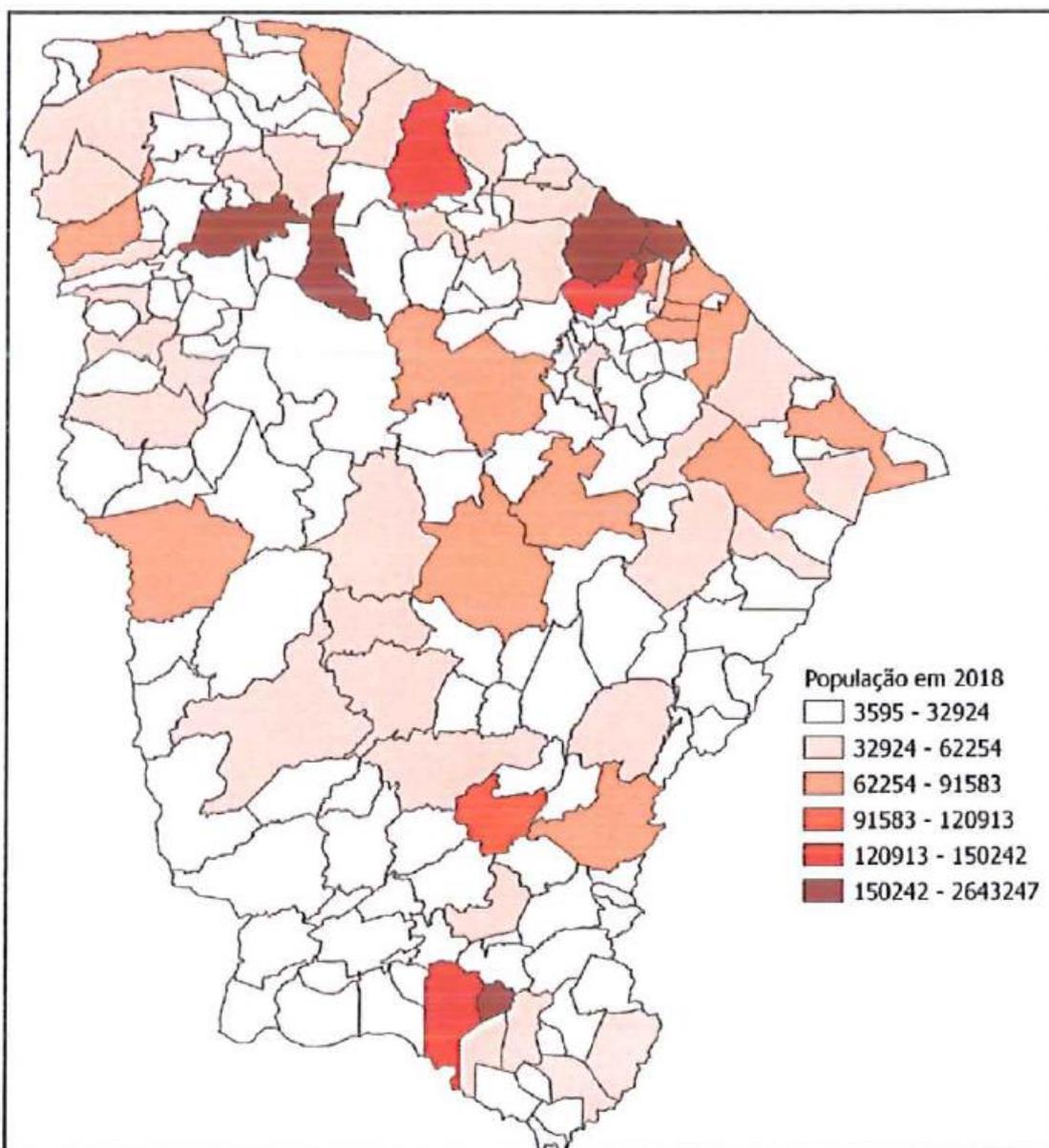
O Estado possui localização estratégica devido a sua proximidade com a Europa, América do Norte e ainda com o Continente Africano, garantindo grande fluxo turístico internacional e boas condições para o desenvolvimento do comércio exterior.

No tocante a divisão político-administrativa, o Ceará é composto por 184 municípios, 20 Microrregiões Administrativas, destacando-se as Regiões Metropolitanas de Fortaleza, Sobral e do Cariri, constituídas de 19, 18 e 9 municípios respectivamente, e 14 Macrorregiões de Planejamento do Governo.

Quanto a população, de acordo com dados demográficos do IPECE, em 2018 a população do Estado do Ceará alcançou 9,07 milhões de habitantes, registrando um aumento de 7,4% de 2008 a 2018, o que equivale a um crescimento relativo de 0,72% a.a. A distribuição espacial da população no estado denota a forte concentração em Fortaleza e nos municípios de Caucaia, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Crato, Itapipoca, Iguatu e Maranguape com população superior a 100 mil habitantes. Dentre os demais municípios do estado, ainda de acordo com dados do IPECE, existe um reduzido número de municípios (27) com população entre 50 mil e 100 mil habitantes. Em 2018 os 19 municípios da RMF continham 4,07 milhões de habitantes, equivalentes a 44,9% da população total do Ceará. Na RMF, Fortaleza com seus 2.643.247 habitantes, representava 29,1% dos habitantes do estado, denotando grande importância destes municípios na distribuição da população em todo o Estado.

A figura a seguir mostra a distribuição da população nos municípios do Estado do Ceará.

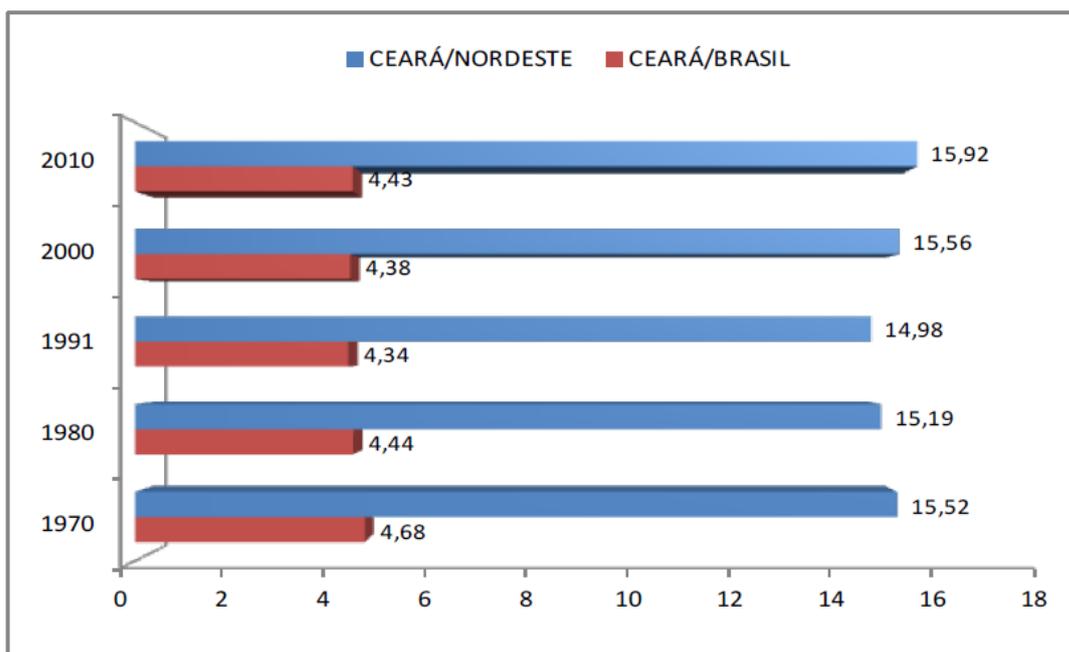
Figura 14 – População dos municípios do Ceará



Fonte: IPECE, 2018

A partir dos dados apurados pelos Censos, foram comparadas as populações residentes no país, na Região Nordeste e no Estado do Ceará, conforme figura a seguir.

Figura 15 – Participação da população cearense nas populações do nordeste e do país



Fonte: IPECE, 2018

Observa-se que, em 1970, a população do Ceará representava 4,68% da população brasileira. Esta participação foi ligeiramente reduzida nas décadas de 70 e 80, passando a representar 4,44%, 4,34%, em 1980 e 1991, respectivamente. Em 2000 e 2010, a população cearense registrou crescimento na sua participação na população brasileira, atingindo 4,38% e 4,43%.

Em relação à população total da Região Nordeste, a população cearense também havia perdido espaço nas décadas de 70 e 80, voltando a registrar acréscimos em relação à população nordestina nos anos de 2000 e 2010.

Verifica-se que, o aumento de participação da população do Estado em relação à população total brasileira e nordestina na última década pode ser explicado, pelo menos parcialmente, pela taxa média geométrica de crescimento anual da população do Ceará, obtida entre os anos de 2000 e 2010, que registrou 1,29%. Esta taxa foi superior à registrada para o Brasil, de 1,17% e para a Região Nordeste, de 1,07%.

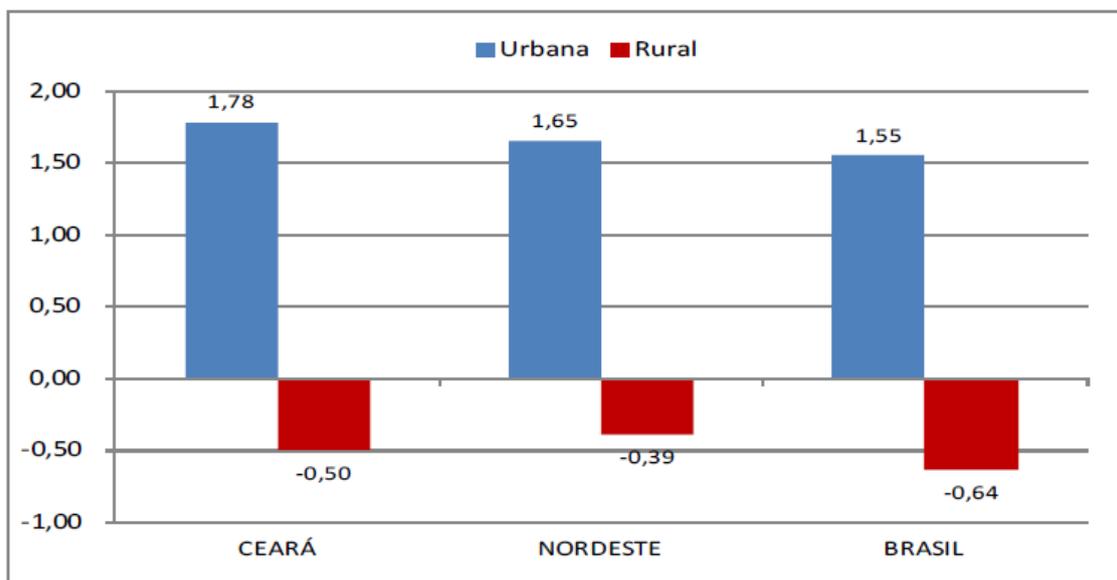
Apesar de, ainda, não estarem disponíveis os dados relativos aos movimentos migratórios na última década, é possível que o arrefecimento do processo de migração da população cearense, principalmente para a região Sudeste do Brasil, que teve seu ápice nas décadas de 1980 e 1990, tenha contribuído para este resultado.

As taxas geométricas de crescimento anual da população urbana e rural do Estado do Ceará foram de 1,78% e -0,50%, respectivamente, no período de 2000 a 2010. Em termos absolutos, isso representou uma pequena redução na população rural, enquanto a urbana registrou acréscimo de 1.029 mil habitantes. A Ilustração a seguir apresenta estes dados.

Verifica-se que esta foi a mesma tendência observada no país e na Região Nordeste, que registraram taxas geométricas de crescimento da população urbana e rural de 1,55% e -0,64% e 1,65% e -0,39%, respectivamente.

Este fato se explica, certamente pelo avanço do processo de urbanização em curso, que tem resultado em movimentos migratórios da população rural para as cidades. Ressalte-se que esse processo vem ocorrendo com maior intensidade no Ceará.

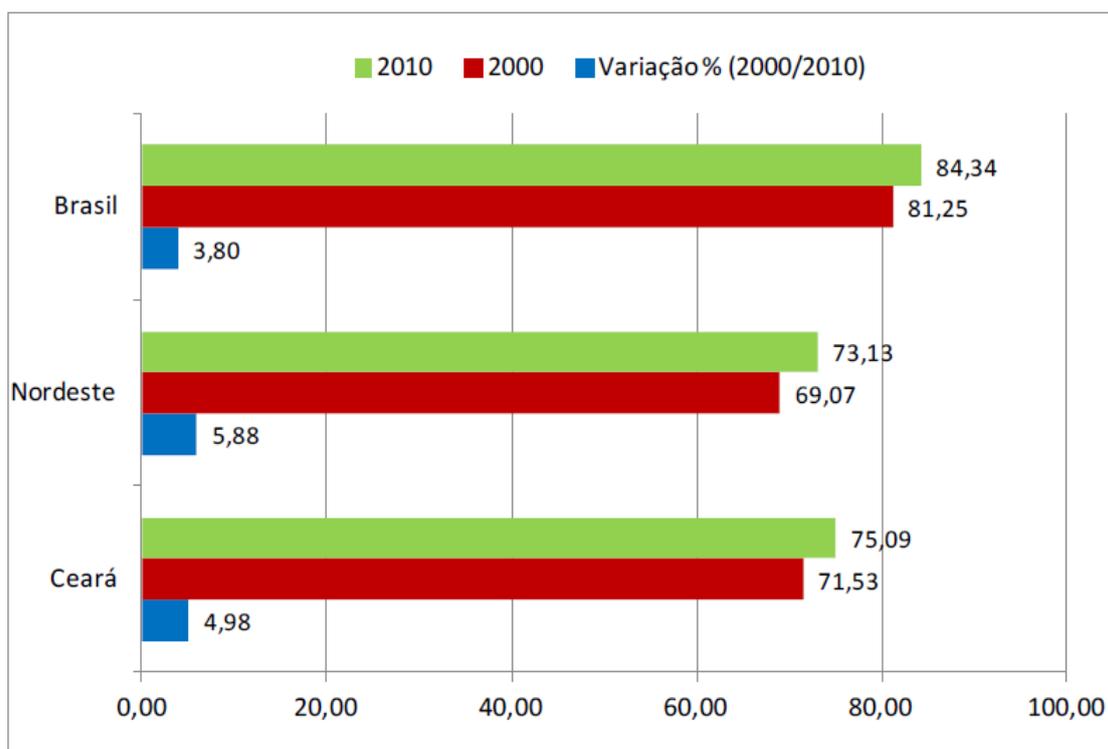
Figura 16 – Taxa geométrica de crescimento da população urbana e rural



Fonte: IPECE, 2018

Da mesma forma é possível verificar o comportamento da taxa de urbanização do Ceará, comparativamente à taxa brasileira e do Nordeste. Em 2010, o Estado registrou uma taxa igual a 75,09%, percentual inferior ao do Brasil, de 84,34%, mas superior ao da região Nordeste, de 73,13%, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

Figura 17 – Taxa de urbanização do Ceará, Nordeste e Brasil (%)

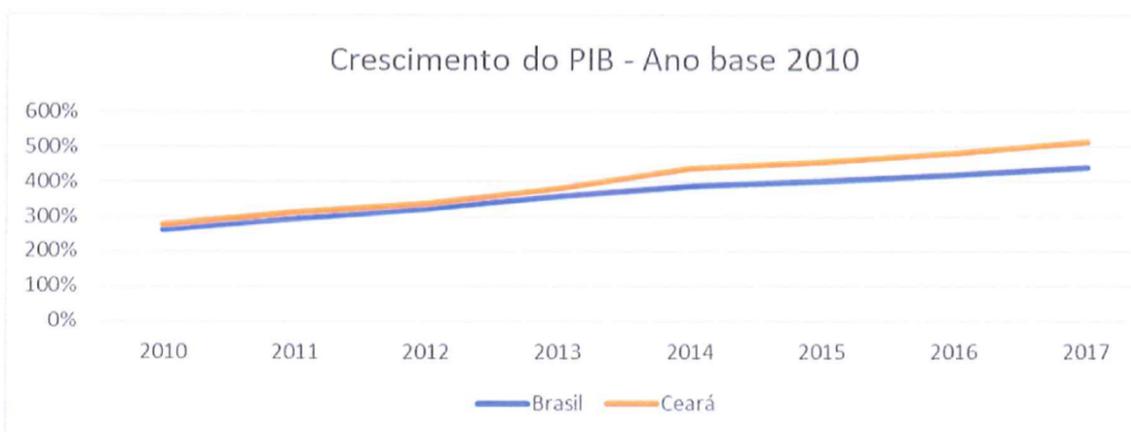


Fonte: IPECE, 2018

Dados Econômicos

De acordo com dados divulgados pelo IPECE, quanto ao Produto Interno Bruto - PIB, o Ceará tem crescido acima da média nacional de 2012 a 2017, crescendo 52,5%, enquanto o PIB nacional cresceu 36,7%. Contando com o aumento da capacidade viária existente ao longo do tempo e a operacionalização bem-sucedida do Porto do Pecém, o estado tem conquistado notoriedade no ambiente comercial e industrial, inclusive com mudança na estrutura setorial do Valor Adicionado Bruto, dado o crescimento da participação das Indústrias no PIB do Estado do Ceará.

Figura 18 – Crescimento do PIB do Estado do Ceará e do Brasil



Fonte: IPECE, 2018

O PIB do Ceará, nos três anos analisados, representou aproximadamente 15% do PIB da Região Nordeste e cerca de 2% do PIB brasileiro. Em relação ao PIB per capita, observa-se que os montantes apurados para o Ceará ficaram sempre abaixo do PIB regional e muito aquém do PIB nacional. Comparativamente aos demais estados da Federação, o PIB do Ceará apresentou-se na 11ª colocação em 2002 e na 12ª colocação em 2007 e 2009. Em termos de crescimento, o PIB Cearense apresentou-se na 17ª colocação entre 2002 e 2009 e na 8ª colocação quando a variação analisada se restringe aos anos mais recentes.

Em relação aos valores apurados para o PIB per capita de todas as unidades da Federação, pode-se observar que o PIB cearense se apresentou sempre na 23ª colocação dentre todas as Unidades da Federação.

A considerar o período de 2002 a 2009, o PIB per capita cearense cresceu 105,8%, registrando a 14ª colocação dentre os estados brasileiros. Já no período mais recente, entre 2007 e 2009, o PIB cearense ficou na 7ª colocação em termos de crescimento entre todas as unidades, registrando um avanço de 25,0%.

Vale destacar que o PIB Cearense alcançou em moeda corrente o montante de R\$ 74,9 bilhões, em 2010, enquanto o PIB per capita foi de R\$ 8.858 naquele ano.

Importante observar que, no período de 2002 a 2009, o Nordeste apresentou a terceira maior taxa de crescimento acumulada, de 32,8%, equivalente a uma média anual igual a 4,14%. A Região Nordeste foi superada pelas Regiões Norte, com 4,85% e Centro-Oeste, com 4,65%.

Comparativamente ao Nordeste e país, verifica-se que a economia cearense registrou o maior crescimento no período de 2007 a 2009, com uma taxa de 3,9%. Observa-se que, no período de 2002 a 2009, houve uma evolução positiva de 32,90%, superando os crescimentos acumulados do Nordeste, de 32,80% e do país, de 27,52%.

No ano de 2009, as participações de cada setor no Valor Adicionado Bruto da economia cearense eram de 70,4% para o setor de Serviços, 24,5% para a Indústria e 5,1% para a Agropecuária.

Por sua vez, as taxas de crescimento médio anual do Valor Adicionado por setores e atividades estão apresentadas na tabela a seguir, também na sequência. Observa-se que o setor de Serviços foi o que mais cresceu, com taxas de 4,4% e 4,6%, entre 2002 e 2009 e entre 2007 e 2009.

Em seguida, aparece a Indústria, que cresceu, em média, 3,5% de 2002 a 2009 e 3,14% de 2007 a 2009. O setor Agropecuário cearense registrou um leve acréscimo no período de 2002 a 2009 e uma taxa média anual negativa nos anos de 2007 a 2009.

No período de análise compreendido entre 2002 e 2009, dentre as atividades econômicas do setor de Serviços que mais cresceram, destacam-se: comércio com 6,1%, intermediação financeira com 7,8% e serviços prestados às empresas com 5,7%. Na Indústria, os maiores crescimentos ocorreram na produção e distribuição de energia, gás, água, esgoto e limpeza, cerca de 6,8% e na construção, cerca de 4,3%. O setor Agropecuário registrou o menor crescimento médio anual, de 0,84%.

Tabela 3 – Participação do valor adicionado dos setores no Estado do Ceará a preços básicos

ATIVIDADES ECONÔMICAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agropecuária	7,15	8,39	7,08	6,01	7,26	6,19	7,06
Agricultura	4,78	5,81	4,74	3,76	5,06	4,04	5,13
Pecuária e Pesca	2,36	2,58	2,34	2,26	2,20	2,16	1,93
Indústria	22,67	21,76	25,13	23,07	23,52	23,57	23,61
Extrativa Mineral	0,62	0,65	0,64	0,70	0,77	0,59	0,63
Transformação	13,44	13,00	13,86	12,37	12,36	12,18	12,31
Construção	5,50	3,99	5,05	4,56	4,84	5,51	5,18
Simp	3,10	4,12	5,59	5,44	5,55	5,28	5,49
Serviços	70,18	69,85	67,79	70,92	69,22	70,24	69,33
Comércio	14,54	13,90	13,41	14,18	14,37	15,43	16,05
Alojam. Alimentação	1,86	2,23	2,02	2,17	2,15	2,47	2,45
Transporte	3,81	4,23	4,13	4,21	4,03	3,93	3,45
Informação	3,20	3,29	3,10	3,43	3,16	3,37	2,65
Financeiro	6,34	5,92	4,74	5,32	5,23	5,69	4,78
Prestado às famílias	2,85	2,73	2,78	2,83	2,28	2,05	1,90
Prestado às empresas	3,19	3,64	4,47	4,68	3,64	3,61	3,34
Imobiliários	9,38	9,01	8,92	8,91	8,63	7,72	8,26
Públicos	20,96	20,81	19,69	20,31	21,15	21,32	22,14
Saúde/educação, mercantil	2,64	2,64	2,93	3,29	2,91	2,96	2,66
Doméstico	1,41	1,45	1,61	1,60	1,68	1,69	1,66
TOTAL	100,00						

Fonte: IPECE

Tabela 4 – Taxa de Crescimento Médio Anual do valor adicionado dos setores no Estado do Ceará a preços básicos

SETOR E ATIVIDADES	2002 - 2009	2007 - 2009
Agricultura	0,84	-6,43
Indústria	3,51	3,14
Extrativa Mineral	-1,60	-2,15
Transformação	2,18	0,96
Construção	4,34	5,40
Situp	6,81	6,28
Serviços	4,36	4,63
Comércio	6,08	6,00
Alojam. Alimentação	5,16	3,66
Transporte	3,14	2,83
Informação	4,20	4,45
Financeiro	7,77	12,81
Prestado às famílias	5,13	6,30
Prestado às empresas	5,74	6,19
Imobiliários	4,37	4,58
Públicos	2,59	2,12
Saúde/educação, mercantil	1,81	2,63
Doméstico	5,44	4,28
VALOR ADICIONADO	3,96	3,60

Fonte: IPECE

Evolução da economia nas Macrorregiões

Comparando-se as economias das 8 macrorregiões de planejamento, observa-se que a economia cearense cresceu no período de 2000 e 2008, principalmente impulsionada pelas economias da Região Metropolitana de Fortaleza e da Macrorregião Cariri/Centro Sul, que juntas representaram cerca de 74% do PIB estadual, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 5 – Evolução da participação do PIB das Macrorregiões a preços de mercado

MACRORREGIÕES	2000		2008		PERDAS/GANHOS
	RS MIL	%	RS MIL	%	
Região Metropolitana de Fortaleza	14.766.576	65,32	38.531.721	64,11	-1,21
Cariri/Centro Sul	2.131.988	9,43	6.138.534	10,21	0,78
Sobral/Ibiapaba	1.622.594	7,18	4.186.007	6,97	-0,21
Litoral Oeste	1.138.848	5,04	3.240.696	5,39	0,35
Litoral Leste/Jaguaribe	1.095.178	4,84	3.216.960	5,35	0,51
Sertão Central	950.572	4,20	2.460.295	4,09	-0,11
Sertão dos Inhamuns	559.191	2,47	1.516.312	2,52	0,05
Baturité	342.184	1,51	808.353	1,35	-0,16

Fonte: IPECE

Verifica-se que, mesmo com a elevada concentração econômica na Região Metropolitana de Fortaleza, esta perdeu participação no período de 2000 a 2008, enquanto outras macrorregiões ampliaram as suas respectivas contribuições para a economia cearense. Nesse sentido, cabe destacar as Macrorregiões do Cariri/Centro Sul, Litoral Leste/Jaguaribe e Litoral Oeste.

É importante ressaltar que, embora a Macrorregião Sobral/Ibiapaba tenha apresentado uma pequena queda em sua participação no período observado, o município de Sobral tem sido destaque na economia cearense, ocupando a quinta colocação no ranking do PIB dos 184 municípios que compõem o Estado.

Os resultados do período estudado sugerem uma tendência de interiorização da economia do Ceará. Ressalte-se que, esta tendência iniciou-se em meados dos anos 90 com a chegada dos investimentos industriais incentivados, com destaque para a instalação de indústrias de calçados.

Observa-se que, alguns avanços também foram verificados nas Macrorregiões do Litoral Leste/Jaguaribe e Litoral Oeste. O crescimento dessas macrorregiões ocorreu devido ao incentivo da agricultura irrigada, com o cultivo da fruticultura, sobretudo, destinada à exportação. Vale mencionar a exploração do potencial turístico das macrorregiões.

Conforme pode ser observado na tabela a seguir, que registra a evolução do PIB per capita das macrorregiões, a Região Metropolitana de Fortaleza experimentou, de 2000 a 2008, ampliação no valor per capita, passando de R\$ 4.831 em 2000 para R\$ 10.696 em 2008.

Esta macrorregião abriga o município de Eusébio, que possui o maior PIB per capita do Ceará, com um valor de R\$ 23.205, decorrente de um produto elevado e uma população reduzida.

Verifica-se, ainda, que apenas a Região Metropolitana de Fortaleza registrou PIB per capita superior ao PIB per capita estadual.

Tabela 6 – Evolução do PIB per capita das Macrorregiões

MACRORREGIÕES	2000	2008
Região Metropolitana de Fortaleza	4.831	10.696
Cariri/Centro Sul	2.115	5.609
Sobral/Ibiapaba	2.201	5.035
Litoral Oeste	1.740	4.616
Litoral Leste/Jaguaribe	1.581	3.909
Sertão Central	1.686	3.900
Sertão dos Inhamuns	1.401	3.581
Baturité	1.627	3.518

Fonte: IPECE

A tabela a seguir apresenta a estrutura setorial do valor adicionado relativa aos anos de 2000 e 2008, segundo as macrorregiões de planejamento.

No ano de 2008, no setor da Agropecuária, as Regiões do Litoral Leste/Jaguaribe, Baturité e Sertão Central possuíam percentuais superiores a 20%. No tocante à indústria, as Regiões mais representativas eram a Região Metropolitana de Fortaleza, Sobral/Ibiapaba e Litoral Oeste. Por sua vez, o setor de Serviços era o mais significativo em todas as macrorregiões, com destaque para a Região do Cariri/Centro Sul e a Região Metropolitana de Fortaleza.

Tabela 7 – Evolução do PIB per capita das Macrorregiões

MACRORREGIÕES	AGROPECUÁRIA		INDÚSTRIA		SERVIÇOS	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Baturité	23,93	22,38	14,69	10,95	61,37	66,67
Cariri/Centro Sul	14,11	9,60	15,58	13,87	70,31	76,54
Litoral Leste/Jaguaribe	22,10	26,00	20,80	18,64	57,10	55,37
Litoral Oeste	19,88	15,06	22,18	22,87	57,94	62,07
Região Metropolitana	1,05	0,94	27,40	27,77	71,55	71,29
Sertão Central	23,18	21,90	17,64	12,95	59,18	65,16
Sertão dos Inhamuns	24,99	18,73	8,92	11,39	66,09	69,88
Sobral/Ibiapaba	17,09	17,33	23,49	20,85	59,42	61,82
CEARÁ	7,69	7,06	24,16	23,61	68,15	69,33

Fonte: IPECE

Segmentos Econômicos e Arranjos Produtivos - APL

As análises apresentadas na sequência cumprem o objetivo de identificar os APLs e os segmentos econômicos mais importantes da economia estadual. Para tal, considerou-se não só as diversas entrevistas realizadas junto aos agentes econômicos do Ceará, como também as informações geradas pelo IPECE, ADECE, IBGE e EMBRAPA.

Importante mencionar que, independentemente da forma como se organiza a aglomeração, núcleo ou arranjo produtivo, essa estratégia de produção busca tirar proveito dos efeitos positivos gerados pela aglomeração, a favor da competitividade das empresas.

Os principais arranjos e segmentos produtivos com potencial de geração ou captação de cargas no Estado estão apresentados na sequência, considerando-se, inicialmente, os que desenvolvem atividades primárias e, em seguida, os demais arranjos industriais.

Frutas, Caju, Flores, Mel e Carnaúba

A produção de frutas no Ceará tem registrado importantes avanços ao longo dos últimos anos. Atualmente o Estado apresenta-se como o 6º maior produtor do país, segundo o IBGE. Ao se agregar a produção do pedúnculo da castanha, o Ceará passa a figurar como o 4º produtor nacional. A tabela a seguir apresenta a produção em 2010 e 2011.

Tabela 8 – População de frutas frescas do Ceará

PRINCIPAIS FRUTAS	PRODUÇÃO 2010	PRODUÇÃO 2011	VARIAÇÃO %
Abacate (t)	4.163	3.985	-4,30%
Acerola (t)	11.841	13.279	12,10%
Ata (t)	555	612	10,30%
Banana (t)	445.169	494.250	11,00%
Castanha de Caju (t)	39.596	111.718	182,10%
Ceriguela (t)	1.476	1.543	4,50%
Goiaba (t)	9.031	11.264	24,70%
Graviola (t)	2.637	2.116	-19,80%
Laranja (t)	15.968	15.963	0,00%
Limão (t)	8.339	8.949	7,30%
Mamão (t)	102.878	112.579	9,40%
Manga (t)	47.424	48.374	2,00%
Maracujá (t)	159.886	180.692	13,00%
Melancia (t)	50.324	56.910	13,10%
Melão (t)	153.161	143.466	-6,30%
Tangerina (t)	2.207	2.418	9,60%
Uva (t)	6.650	1.770	-73,40%
Abacaxi (mil frutos)	11.451	11.074	-3,30%
Coco (mil frutos)	266.256	274.092	2,90%
TOTAL(*)	1.061.305	1.209.888	14,00%

Fonte: IPECE

Observa-se que os produtos da fruticultura, incluindo a castanha de caju, apresentaram, em 2011, expressivo crescimento em relação a 2010, da ordem de 14%. A castanha de caju, que vem passando por uma crise nos últimos anos, apresentou o maior crescimento, de 182%.

Outro produto que se destacou em relação ao ano anterior foi a goiaba, com crescimento de cerca de 25%. Já a produção de uva, que teve sua área plantada reduzida em cerca de 65%, e a produção de graviola, fortemente impactada pela incidência de doenças e pragas, registraram perdas de 73% e 20%, respectivamente.

A produção de abacaxi foi reduzida em 3,3% entre 2010 e 2011, enquanto o coco, no mesmo período, apresentou crescimento de 2,9%.

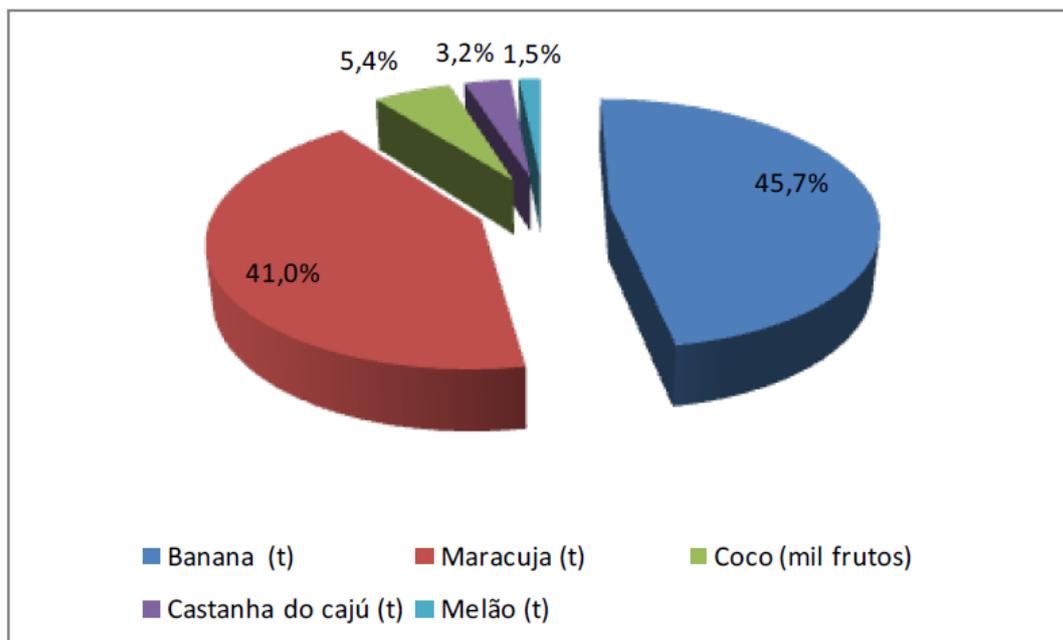
Em relação à área total destinada à produção de frutas houve um crescimento de 1% em 2011 em relação a 2010, passando de 476.178 ha para 525.566 ha, sendo que as áreas da produção de melancia e de goiaba foram aquelas que apresentaram maior crescimento, 33% e 22%, respectivamente.

Quanto ao Valor Bruto da Produção, a produção de frutas de 2011 apresentou um crescimento de 36% em relação a 2010, passando de R\$ 752,4 milhões para um valor de R\$ 1.024,5 milhões.

A produção de banana respondeu por, aproximadamente, 25% deste montante, enquanto a produção de maracujá representou cerca de 18% do valor produzido na fruticultura, seguida pela produção de coco e de castanha de caju, com aproximadamente 14%.

A figura a seguir apresenta a participação das principais frutas no Valor Bruto da Produção da fruticultura.

Figura 19 – Participação no valor bruto da produção da fruticultura



Fonte: IPECE

Considerando a fruticultura como um todo, observa-se que esse setor respondeu por 59% das exportações do agronegócio do Ceará em 2011, em termos de valor, e o Estado, por sua vez, representou 31,0% das exportações nacionais desse item, sendo, portanto, o principal exportador.

Deve-se destacar, especialmente, o desenvolvimento da agricultura irrigada no Ceará. O gerenciamento de recursos hídricos pelo Estado resultou em uma capacidade de armazenamento atual de, aproximadamente, 18 bilhões m³ e diversos canais integrando as regiões. A tabela a seguir apresenta os principais indicadores da agricultura irrigada.

Tabela 9 – Indicadores da agricultura irrigada (1999-2010)

PRODUTOS	VALOR PRODUÇÃO (R\$ mil)		EXPORTAÇÕES (US\$)		EMPREGOS DIRETOS	
	1999	2011(**)	1999	2011(**)	1999	2011(**)
Flores	2.390	131.886	64	5.001	199	2.791
Frutas	75.809	755.533	1.934	102.507	9.628	21.651
Hortaliças	16.455	142.913			6.101	17.236
Outros Produtos (*)	36.731	130.543			17.584	15.676
TOTAL	131.385	1.160.875	1.998	107.508	33.512	57.354

Fonte: IBGE, Instituto Agropoulos do Ceará, Perímetros Públicos, CEASA-CE
 (*) Arroz, cana-de-açúcar, feijão, capineira e outros | (**) projeção

A tabela a seguir apresenta os polos de irrigação e as respectivas cadeias produtivas.

Tabela 10 – Polo de produção de frutas e flores (irrigados) do Ceará (2010)

POLOS DE IRRIGAÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS	ÁREA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA IRRIGADA (ha)	PRINCIPAIS CADEIAS PRODUTIVAS
Baixo Acaraú	14	30.000,00	3.717,00	Abacaxi, Banana, Coco, Cítricos, Goiaba, Leite, Mamão, Manga, Maracujá, Melão, Pimenta, Uva
Baixo Jaguaribe	15	65.000,00	28.598,00	Abacaxi, Ata, Banana, Cítricos, Figo, Goiaba, Graviola, Leite, Mamão, Manga, Melão, Melancia, Uva, Hortaliças, Sementes.
Carií	8	20.000,00	6.010,00	Banana, Goiaba, Leite, Manga, Uva, Hortaliças, Plantas, Flores Tropicais
Centro Sul	4	30.000,00	8.709,00	Banana Nanica, Goiaba, Leite, Spondias
Ibiapaba	9	15.000,00	12.069,00	Acerola, Banana, Goiaba, Manga, Maracujá, Hortaliças, Plantas ornamentais, Flores, Rosas, Folhagens
Metropolitano	14	20.000,00	14.796,00	Bulbos de Amarelos, Caladium, Ata, Banana, Coco, Flores tropicais, Graviola, Leite, Mamão
Total dos Polos	64	180.000,00	73.899,00	Abacaxi, Banana, Mamão, Manga, Melão, Melancia, Uva, Hortaliças, Leite, Sementes, Produtos da Floricultura
Extra Polos	120	20.000,00	14.962,00	
TOTAL	184	200.000,00	88.861,00	Frutas, Flores, Hortaliças, Arroz, Feijão, Cana-de-açúcar e Leite

Fonte: IBGE, DAS, DNOCS, Instituto Agropolos do Ceará, EMATERCE, SRH

Ressaltem-se, ainda, os polos de produção de caju, conforme apresentado na tabela a seguir. Deve-se observar que, os polos registraram, em 2011, uma produção de 106,6 mil toneladas de castanha e 783,2 mil toneladas de pedúnculos em 2011, gerando exportações no montante de US\$ 190 milhões, posicionando o Ceará como o maior exportador do país

Tabela 11 – Polos de produção de caju do Ceará

POLOS DE IRRIGAÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS	ÁREA PLANTADA (ha)	PRODUÇÃO CASTANHA(t)	VALOR (R\$ milhões)
Camocim	8	18.955,00	6.299,00	7,50
Itapipoca	18	143.292,00	43.011,00	45,00
Pacajus	10	93.037,00	26.389,00	31,10
Aracati	13	117.928,00	29.789,00	35,20
Carií	10	1.682,00	1.156,00	1,40
TOTAL	59,00	374.894,00	106.644,00	120,20

Fonte: ADECE – Câmara Setorial do Caju, 2011

Na tabela a seguir são apresentadas as principais características dos polos de produção de flores do Ceará e na tabela seguinte os polos da apicultura do Estado

Tabela 12 – Polos de produção de flores do Ceará

POLOS DE IRRIGAÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS	ÁREA PLANTADA (ha)	NÚMERO DE PRODUTORES	ESPÉCIES
Ibiapaba	6	90,80	14	rosas, crisântemo de corte e vaso, gérbera, tango, áster, gypsophila, callas, aspargos, folhagens tropicais e suculentas
Metropolitano	13	207,00	46	lacre, mini-lacre, crisântemo de corte e vaso, gérbera, tango, áster, gypsophila, bromélia, girassol, samambaia, palmeiras ananás ornamental, sanseveira, bulbos de amarelo e calladium
Baturité	5	46,00	28	rosas, crisântemo de corte e vaso, gérbera, tango, áster, gypsophila, strelitzia, aspargos, folhagens tropicais, sempre-viva
Cariiri	5	14,80	13	rosas, áster, gypsophila, flores e folhagens tropicais,
TOTAL	29	358,6	101	

Fonte: ADECE, 2010

Tabela 13 - Polos de produção de mel do Ceará

POLOS DE PRODUÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO (mil kg)	ASSOCIAÇÕES PRODUTORAS	EMPRESAS COM SIF
Litoral Leste	15	74	9	
Metropolitano	11	450	4	1
Baturité	4	240	5	
Litoral Leste Jaguaribe	20	1.860	10	3
Sertão Central	17	600	17	
Cariiri Centro Sul	37	1.800	13	2
Inhamus	10	264	9	
Sobral	21	150	10	
TOTAL	135	5.438	77	6

Fonte: ADECE, 2010

Complementarmente, na tabela a seguir são apresentados os principais polos produtores de carnaúba. Deve-se destacar que, em 2010, foram produzidas 2.225 toneladas de cera, 1.473 toneladas de fibra e 5.267 toneladas de pó.

Tabela 14 – Polos de produção de carnaúba do Ceará

POLOS DE PRODUÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS	NÚMERO INDÚSTRIAS
Litoral Leste	12	1
Itapipoca	12	-
Metropolitano	7	7
Litoral Aracati	6	1
Jaguaribe	15	-
Qixeramobim	9	-
Sobral	22	-
TOTAL	83	9

Fonte: ADECE, 2010

Cabe, ainda, mencionar alguns pontos relevantes relativos às vendas e à logística atual de movimentação destes produtos, extraídos das pesquisas realizadas:

- Frutas
 - O mercado internacional registra equilíbrio entre a oferta e a demanda, o que não acontece atualmente no mercado interno, que apresenta forte demanda reprimida;
 - O setor apresenta-se com nível de competitividade elevada e tem planos de investimento para os curtos e médios prazos, especialmente para o aumento da produção de melão, melancia, mamão, banana e hortaliças;
 - Os principais insumos que o segmento recebe para viabilizar o seu processo produtivo são: fertilizantes, defensivos, adubos e materiais de embalagem;
 - As modalidades de transporte utilizadas pelo segmento são, principalmente, o rodoviário e o marítimo, a partir do Pecém, sendo que, o transporte de longo curso é realizado através da utilização de contêineres. Registre-se que o arranjo produtivo indica a migração de armadores para Natal, em detrimento de Fortaleza;
 - Usualmente, a produção é entregue diretamente ao cliente pela própria empresa produtora quando o modal de transporte se limita ao rodoviário;
 - O segmento, em termos gerais, faz uma avaliação muito ruim das estruturas rodoviárias do Estado. Apresentam, também, como fatores restritivos à otimização da logística: o alto custo dos fretes rodoviários, a oferta insuficiente dos serviços de transporte, os custos de pedágio e as restrições de horários de carga.
- Caju

- A produção nacional de castanha vem perdendo competitividade para a indústria asiática e africana, resultando na perda de participação nos mercados;
 - Devido aos recentes problemas de quebra de safra, não há, no momento, planos significativos de expansão, apesar das expectativas favoráveis de recuperação;
 - As modalidades de transporte utilizadas pelo segmento são, principalmente, o rodoviário para escoamento da produção para o mercado interno e aquisição de insumos e o marítimo para as exportações, pelos Portos de Pecém e Mucuripe, sendo que, o transporte é realizado através da utilização de contêineres. Ressalte-se que se tem utilizado, também, o Porto de Suape, em Pernambuco, para movimentação da castanha;
 - Usualmente, a produção é entregue diretamente ao cliente pela própria empresa produtora quando o modal de transporte se limita ao rodoviário;
 - As negociações com os mercados externos são feitas com a utilização dos padrões internacionais, visto que o produto é considerado um commodities;
 - O segmento, de um modo geral, faz uma avaliação ruim das estruturas rodoviárias do Estado, destacando como principais restrições a baixa qualidade do pavimento e o fluxo intenso de veículos nas rodovias, que tem, frequentemente, resultado em atrasos nas entregas. Apresentam, também, como fatores restritivos à otimização da logística: os altos fretes rodoviários, a oferta insuficiente dos serviços de transporte, a infraestrutura portuária deficiente e as questões de ordem ambiental.
- Flores
 - Segmento bastante focado nas exportações, que são realizadas, usualmente, por via marítima para a Europa e por via aérea para os USA. Nesta última modalidade, o transporte do produto se inicia com um voo para São Paulo, em aviões de carreira, para posteriormente ser embarcado para o exterior. Não há a utilização de voos de carga com este objetivo.
 - Mel
 - O mercado nacional apresenta um grande potencial de crescimento;
 - As empresas que processam e comercializam o mel de abelha para os mercados nacional e externo trabalham de forma independente, porém, os apicultores que formam a cadeia produtiva básica, usualmente, trabalham em associações e cooperativas;
 - As modalidades de transporte utilizadas pelo segmento são, principalmente, o rodoviário e o marítimo, em contêineres;
 - O segmento, em termos gerais, faz uma avaliação muito ruim das estruturas rodoviárias do Estado, com ênfase na falta de conservação, nas dimensões estreitas das estradas e da falta de policiamento. Apresentam, também, como fatores restritivos a eficiência no transporte, o alto custo do frete rodoviário, o elevado *transit time* e a falta de modal alternativo.

Agricultura Tradicional de Grãos

Como já indicado, o setor agropecuário cearense registra reduzida participação na economia cearense. Verifica-se que, a condição natural do Estado, com grande parte de sua área pertencente ao semiárido, tem inibido potenciais oportunidades de crescimento setorial.

O milho, principal produto da pauta de grãos, registrou importantes safras em 2009, 2008 e 2006, com volumes de 538.962 toneladas, 752.882 toneladas e 760.231 toneladas respectivamente, em especial esta última, quando ocorreu um recorde na produção. Verifica-se que, por questões climáticas, a safra de 2010, de 228.775 toneladas, acusou perdas da ordem de 60%.

O segundo item desta pauta é o feijão, que também atingiu picos de produção em 2008 e 2006, com volumes de 252.741 toneladas e 253.258 toneladas, respectivamente. Nos demais anos, a produção situou-se na faixa de 130 mil toneladas, com exceção para o ano de 2009, quando foi reduzida para 83.103 toneladas.

O arroz aparece como o terceiro produto mais importante da pauta. Registrou, também, nas safras de 2006, 2008 e 2009, seus maiores volumes de produção, com 100.249 toneladas, 97.769 toneladas e 93.388 toneladas, respectivamente. Em 2010, a produção também foi reduzida, para 63.942 toneladas, em razão das condições climáticas.

O ano de 2011 registrou resultados importantes para a agricultura cearense, principalmente, em razão dos volumes atingidos na produção de grãos. No ano, o setor obteve produção recorde de 1,3 milhão de toneladas, superando a marca anterior de 1,14 milhão de toneladas, alcançada em 2006.

O milho participou com cerca de 70% da produção de grãos, seguido pelo feijão de 1ª safra, com cerca de 20% da produção e o arroz com participação da ordem de 7%. Vale ressaltar que, a produção total de grãos, em 2011, registrou crescimento aproximado de 290% em relação à produção de 2010.

O crescimento de 31% da área colhida de grãos, verificado no ano de 2011 em relação a 2010, passando de 1.083.384 ha para 1.423.200 ha, confirma que o crescimento da produção ocorreu, basicamente, em função do aumento de produtividade.

O Valor Bruto da Produção alcançado no ano atingiu R\$ 1,09 bilhão, o que representou um crescimento de cerca de 220% em relação ao valor da produção de 2010. Conforme pode ser observado na Ilustração 6, o milho manteve-se na liderança da pauta de grãos não só em termos de volume, mas também em relação ao valor agregado.

Quanto à distribuição da produção, verifica-se que a produção de milho está presente em todos os municípios do Estado, com maior concentração espacial nas macrorregiões do Sertão dos Inhamuns, Sertão Central e Cariri/Centro-Sul. A produção de feijão, embora, também, presente em todos os municípios do Estado, concentrou-se mais nas macrorregiões do Litoral Leste/Jaguaribe, Sertão dos Inhamuns e Sertão Central.

Demais Produtos Agrícolas Tradicionais

Registre-se que, os maiores volumes de produção deste segmento, em 2010, foram obtidos pela cana-de-açúcar, com 2.306.080 toneladas, pela mandioca, com 620.964 toneladas e pelo tomate, com 114.595 toneladas.

Em 2011, estes produtos alcançaram os seguintes volumes de produção, respectivamente: 2.209.852 toneladas, 836.606 toneladas e 115.853 toneladas.

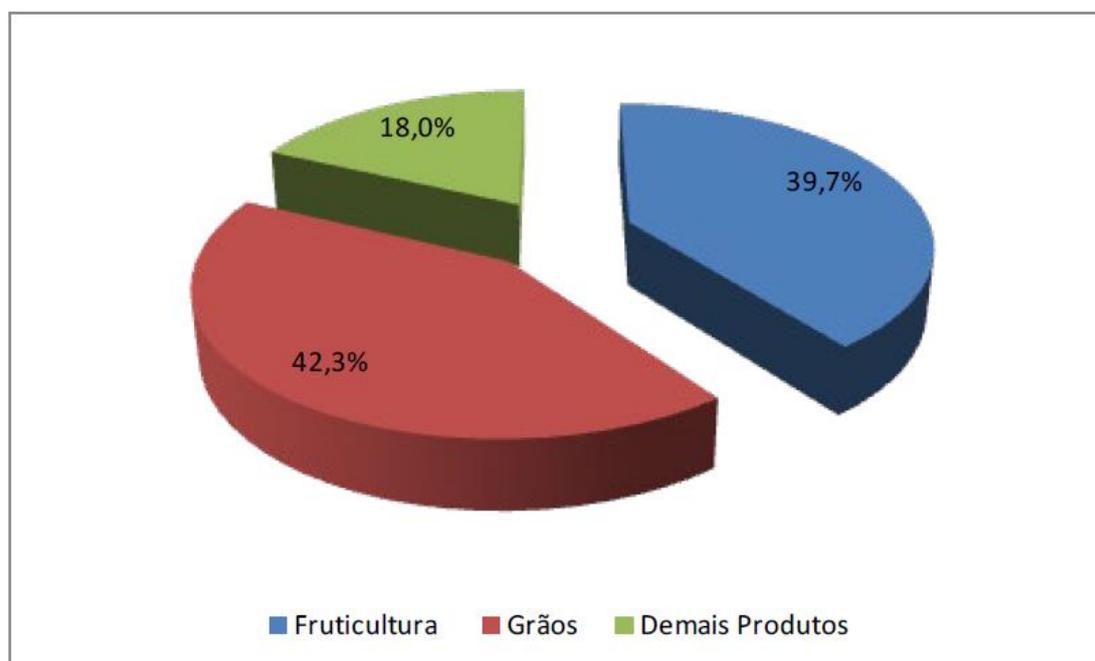
As maiores taxas de crescimento da produção deste segmento, em 2011, foram obtidas pela mandioca, de cerca de 35%, e pela batata doce, de 26% sobre a produção de 15.332 toneladas de 2010. A produção de fumo, por sua vez, apresentou redução de 58% em relação ao ano anterior. Como se observou, a produção de cana-de-açúcar apresentou também uma redução em relação ao período anterior, porém limitada a 4%.

Quanto ao Valor Bruto da Produção, verifica-se que esse grupo registrou um crescimento de 21,0%, passando de R\$ 382,4 milhões em 2010, para R\$ 462,9 milhões.

A mandioca contribuiu com a maior participação no valor da produção desse grupo, com 38%, seguida pelo tomate, com 29%, e pela cana de açúcar, com 25%.

Na figura a seguir é possível verificar a participação de cada um dos segmentos, Fruticultura, Grãos e Demais Produtos, no Valor Bruto da Produção total.

Figura 20 – Participação no valor bruto da produção total



Comparativamente às participações no Valor Bruto da Produção registradas no ano anterior, a fruticultura com cerca de 40,0% do valor produzido na agricultura, teve a sua participação reduzida, pois havia alcançado 51% de participação em 2010.

A participação do valor produzido dos demais produtos, que em 2010 havia sido de 26,0%, reduziu-se para 18,0% em 2011, enquanto o valor da produção de grãos, que em 2010 foi de 23%, passou para cerca de 42% em 2011

Pecuária

Em 2011, a quantidade de bovinos abatidos foi de 315.165 cabeças contra 332.325 bovinos abatidos em 2010, representando uma redução de 5% no período. O abate de suínos praticamente não apresentou alterações em relação a 2010, com 128.989 cabeças. Verifica-se que desde 2006 esta atividade tem se mantido no nível.

Já o abate de frangos apresentou crescimento de 35% em relação ao ano anterior, com 9.040.036 cabeças, mantendo o crescimento constante que vem se registrando desde 2005. A produção de ovos, por sua vez, também vem acusando um crescimento estável desde 2005. Em 2011, com uma produção de 105.165 mil dúzias, foi registrado um crescimento de 4,6% em relação a 2010.

Leite

A quantidade de leite cru, resfriado ou não, industrializado no Estado, apresentou um crescimento de 16,3% em relação ao ano anterior, passando de 215.753 mil litros em 2010, para 250.903 mil litros em 2011, consolidando o crescimento sistemático que ocorre desde 2005.

Admite-se que o consumo de leite do Estado seja da ordem de 1,5 milhões de litros por dia. A produção atual atende, portanto, cerca de 50% do mercado consumidor local. Os demais 50% são abastecidos via importação.

O arranjo produtivo de leite do Ceará possui oito polos de produção, conforme tabela a seguir.

Tabela 15 – Polos de produção de leite do Ceará

POLOS DE PRODUÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS
Sobral	10
Vale do Curu	4
Fortaleza	11
Médio Jaguaribe	15
Alto salgado	15
Cariri	9
Inhamus	6
Quixeramobim	15
TOTAL	85

Fonte: ADECE, 2010

Verifica-se que, em pesquisa realizada junto aos principais produtores, foram indicadas deficiências logísticas, que resultariam principalmente da inadequação das rodovias.

Tilápia e Camarões

Conforme dados do próprio arranjo produtivo da tilápia, a capacidade instalada de produção do Estado é de, aproximadamente, 35 mil toneladas/ano, sendo que a média bruta de produção dos projetos produtivos é de cerca de 20 toneladas/mês. As maiores empresas chegam a atingir produções mensais entre 80 e 140 toneladas.

A produção do Estado nos anos de 2009, 2010 e 2011 alcançou, aproximadamente, 12 mil, 23 mil e 30 mil toneladas, respectivamente.

Os principais polos produtivos do Estado estão indicados na tabela a seguir, sendo necessário destacar que toda a produção é comercializada no mercado interno.

Tabela 16 – Polos de produção de tilápia do Ceará

POLOS DE PRODUÇÃO	NÚMERO MUNICÍPIOS
Pentecoste	6
Fortaleza	6
Castanhão	6
Orós	9
Banabuiú	12
Sobral	11
TOTAL	50

Fonte: ADECE, 2010

A produção de camarão no Ceará, por sua vez, segundo dados do arranjo produtivo local, foi de, aproximadamente, 22 mil, 30 mil e 31,7 mil toneladas em 2009, 2010 e 2011, respectivamente.

No Estado são cerca de 180 fazendas que atuam nesse segmento, gerando, aproximadamente, 10 mil empregos diretos nos polos de produção de Acaraú, Coreaú, Mundaú - Curu, Baixo e Médio Jaguaribe, sendo este último o maior produtor.

Cerca de 90% da produção, considerando-se o camarão fresco e o beneficiado, é escoada para fora do Estado, sendo que desse volume, aproximadamente, 45% têm como destino o Estado de São Paulo.

Deve-se, também, mencionar alguns pontos relevantes relativos às vendas e à logística atual de movimentação destes produtos extraídos das pesquisas realizadas junto aos principais atores destes arranjos produtivos.

- Tilápia
 - O mercado interno de tilápia apresenta-se em expansão e diversificação, e registra elevado nível de competição interna e heterogeneidade nas escalas de produção;
 - Ainda persistem problemas de saneamento básico nos processos produtivos de muitas unidades;
 - As empresas se utilizam das rodovias federais, estaduais e estradas vicinais próximas às áreas de cultivo, que na sua maioria são de terra;
 - Existem limitações no processo de distribuição decorrente da baixa oferta de gelo na região e da inexistência de frigoríficos especializados;
 - O arranjo produtivo registra, ainda, como principais entraves à otimização de sua logística: a infraestrutura viária deficiente, o elevado custo do frete rodoviário, o elevado transit time e a oferta insuficiente de veículos especializados.

- Camarão
 - Existe reconhecida demanda reprimida e as estimativas do arranjo produtivo indicam que o mercado consumidor deverá dobrar nos próximos três anos;
 - Os países Vietnã, Tailândia e Equador apresentam-se como os principais concorrentes. A produção nacional perdeu participação nos mercados externos;
 - O setor está registrando contínua elevação dos níveis de produção;
 - A distribuição interna da produção é feita através do modal rodoviário. O produto usualmente é transportado em caminhão baú até o frigorífico, onde após ser beneficiado é transportado em carretas baú ao mercado consumidor do Sudeste;
 - Registre-se que, normalmente, a produção sai da unidade por estrada de terra e areia, fato que prejudica o seu escoamento na época chuvosa;
 - Além da infraestrutura viária deficiente, o setor aponta como restrições à otimização de sua logística: o elevado custo do frete rodoviário, falta de modal alternativo, perdas físicas dos produtos e elevados transit time.

Mineração

A economia do Ceará movimentou mais de 200 bens minerais. A tabela a seguir apresenta as principais incidências minerais do Estado, segundo informações do DNPM.

Tabela 17 – Minas e Jazidas do Ceará

REGIÃO	NÚMERO DE MUNICÍPIOS	QUANTIDADE MINAS/JAZIDAS	MINÉRIOS
Nordeste	16	55	agregados, calcário, cobre, água mineral fosfato/urânio e rocha ornamental
Metropolitana	22	61	agregados, calcário/dolomita, água mineral, diatomita rocha ornamental, grafita, gábio, quartzo e fonólito
Leste/Baixo Jaguaribe	4	27	calcário, argila e água mineral
Sul/Cariri	10	39	agregados, calcário/dolomita, água mineral, mármore laterita, tufo, vulcânico, magnesita e gipsita
Sertão Central	8	14	calcário/dolomita, ambigonita, tantaló, cascalho feldspato, lepidolita rocha ornamental e minério de ferro, calcita, mica, berilo e tunalita

Fonte: DNPM/ADECE, 2010

Dentre as incidências apresentadas, podem ser destacados, sumariamente, os minerais que estão sendo explorados comercialmente, as suas reservas e a produção de 2009, segundo o Anuário Mineral Brasileiro - AMB, como também os principais locais de incidência:

- Água Mineral:
 - Reservas em 2009: não disponível;
 - Produção em 2009: 205.061 mil litros;
- Areia:

- Reservas em 2009: não disponível;
- Produção em 2009: 7.964 mil toneladas;
- As reservas são distribuídas entre oito municípios, sendo a maior concentração em Paracuru, São Luís do Curu e Fortaleza, que juntos respondem por mais de 60% do total cearense;
- **Areia Industrial:**
 - Reservas em 2009: 23.815 mil toneladas;
 - Produção em 2009: 141 mil toneladas;
 - As reservas são presentes em três municípios: Sobral, Horizonte e Camocim;
- **Argilas Comuns:**
 - Reservas em 2009: 36.281 mil toneladas;
 - Produção em 2009: 1.363 mil toneladas;
 - As reservas têm maior concentração nos municípios de Beberibe e Cascavel, que juntos representam 84% do total cearense;
- **Calcário:**
 - Reservas em 2009 (rochas): 6.256.201 mil toneladas;
 - Produção em 2009 (rochas): 2.833 mil toneladas;
 - O calcário é encontrado em 21 municípios, sendo a maior concentração na Chapada do Apodi e em Santa Quitéria;
- **Magnesita:**
 - Reservas em 2009: 263.699 mil toneladas;
 - Produção em 2009: 98 mil toneladas;
 - As áreas de produção são Iguatu e Icó;
- **Mica:**
 - Reservas em 2009: 14 mil toneladas;
 - Produção em 2009: 1 mil toneladas;
 - Quixeramobim é o único município cearense que possui reservas oficiais de mica constatadas. Não há estatísticas oficiais;
- **Minério de Ferro:**
 - Reservas em 2009: 24.974 mil toneladas;
 - Produção em 2009: 62 mil toneladas;
 - As principais jazidas estão localizadas nos municípios de Sobral, Quiterianópolis e Tauá;
- **Rochas Britadas/Cascalhos:**
 - Reservas em 2009: não disponível;
 - Produção em 2009: 5.635 mil toneladas;
 - Principais jazidas no município de Santa Quitéria;
- **Rochas Ornamentais:**

- Reservas em 2009: 14.576.618 mil toneladas;
- Produção em 2009: 92 mil toneladas;
- São encontradas em vários municípios cearenses, com maior destaque em Santa Quitéria, Meruoca e Várzea Alegre;
- Petróleo e Gás Natural (segundo ANP):
 - Produção de Petróleo em 2009/2010: 3.300/2.935 mil barris;
 - Produção de GNL em 2009/2010: 68/66 mil barris;
 - Produção de Gás Natural em 2009/2010: 56.119/42.647 mil m³.

Deve-se destacar, ainda, algumas incidências que não são comercialmente exploradas, mas que apresentam grande potencial no médio e longo prazo.

Nesse sentido, aparece a ocorrência de urânio e fosfato em Santa Quitéria, outros registros de minério de ferro em diferentes regiões e a presença de cobre em Viçosa do Ceará.

Conforme a Agência de Desenvolvimento do Estado, a jazida de fosfato de Itataia, em Santa Quitéria, deverá possibilitar a produção de fertilizantes. A reserva tem capacidade de produção de até 240 mil toneladas por ano de fosfato e de 1.600 toneladas por ano de urânio. Os investimentos estimados para a implantação da Usina estão avaliados em US\$ 375 milhões.

A exploração da jazida vem sendo postergada há muitos anos, destacando-se que o consórcio responsável pelo empreendimento é formado pelo Governo do Ceará, pelas Indústrias Nucleares Brasileiras e pela Galvani Mineração. A logística de escoamento da produção da jazida seria realizada por um ramal ferroviário a ser construído pela Transnordestina.

Outra ocorrência importante assinalada é a mina de cobre em Viçosa do Ceará, que possui reservas estimadas de 50 milhões de toneladas do chamado concentrado de cobre.

Cabe, ainda, mencionar alguns pontos relevantes relativos aos novos projetos e empreendimentos na área de mineração de ferro, e outros aspectos importantes referentes às vendas e à logística atual de movimentação de alguns destes produtos, extraídos das pesquisas realizadas junto aos principais atores destes arranjos produtivos.

Siderurgia e Produtos Siderúrgicos

Uma das empresas que compõe o segmento e que já se encontra em fase operacional é a Usina Cearense da Gerdau, que possui unidade siderúrgica e unidade de corte e dobra localizada no Distrito Industrial de Maracanaú.

A outra empresa em operação é a Aço Cearense, fundada em 1984, com o objetivo inicial de comercialização de ferro para construção e derivados.

Em 1997 foi criada a Aço Cearense Industrial, empresa do mesmo grupo, localizada em Caucaia, que industrializa grande parte dos produtos comercializados pela Aço Cearense Comercial. Posteriormente, em 2008, entrou em operação a Siderúrgica Norte Brasil S.A. - SINOBRAS, localizada no Estado do Pará, em Marabá.

Entretanto, o principal projeto siderúrgico em implementação no Estado do Ceará é a Companhia Siderúrgica do Pecém - CSP, localizada na área industrial do Porto de Pecém, no município de São Gonçalo do Amarante. A implantação do projeto prevê a construção de uma usina siderúrgica com capacidade de produzir 3 milhões de placas

de aço por ano na sua primeira fase. Para a segunda fase está prevista a ampliação para 6 milhões de toneladas.

Outro projeto em fase de maturação na área siderúrgica é a Siderúrgica Latino Americana - SILAT, que tem início de implantação previsto para os primeiros meses de 2013 e deverá ser implementado em 3 fases, sendo a última em 2019.

A empresa, localizada em uma área de 148 ha, no km 32 da BR-222, próxima ao Porto de Pecém, deverá produzir na sua primeira fase, a partir de dezembro de 2013, laminação de fios e barras e linha de acabamento. Posteriormente, com produção prevista para o final de 2017, deverá ser implementada a laminação de aços planos. Finalmente, em 2019, será instalada uma aciaria.

Cabe, ainda, mencionar alguns pontos relevantes relativos aos novos empreendimentos na área de siderurgia, produtos siderúrgicos e outros aspectos importantes referentes às vendas e à logística atual de movimentação de alguns destes produtos, extraídos das pesquisas realizadas junto aos principais atores destes arranjos produtivos.

Indústria de Cimento

O consumo aparente nacional de cimento terminou o ano de 2011 com 65 milhões de toneladas, representando um aumento de 8,3% com relação a 2010, enquanto o consumo per capita alcançou 333 kg/hab./ano, a maior marca de toda a história. A expansão foi generalizada. O Nordeste, que havia registrado um consumo aparente de 12.317 mil toneladas em 2010, acusou um crescimento de 6,8%, atingindo um consumo de 13.160 mil toneladas em 2011.

Por sua vez, a expansão da produção no Nordeste no período foi de 8,4%, chegando ao patamar de 64 milhões de toneladas em 2011. Mesmo assim, ainda se importou 1 milhão de toneladas para abastecer pontualmente o mercado. Importante destacar que o Ceará possui 4 unidades industriais instaladas em Sobral, Caucaia, Barbalha e Dionísio Torres.

Observa-se que 100% do despacho de cimento realizado na Região Nordeste do país foi realizado através do modal rodoviário, em 2011, sendo 80% ensacado e 20% a granel.

Não há registros de exportação de cimento com origem no Ceará em 2011. Entretanto, naquele ano, foram realizadas importações de 211,1 mil toneladas de cimento pelo Estado.

Derivados de Petróleo e Etano

O Ceará recebe os derivados de petróleo por via marítima e os navios são atualmente descarregados no Porto de Fortaleza. Sua área de influência é basicamente o Estado do Ceará e parte dos Estados do Piauí e do Rio Grande do Norte.

A logística de abastecimento pode ser iniciada em uma das refinarias da PETROBRAS ou com a importação dos derivados. Na segunda hipótese, o processo tem andamento com a chegada das embarcações de grande porte, contendo derivados importados, como diesel e gasolina, no Porto de São Luís, que possui instalações apropriadas para receber estes navios. No Porto, os produtos são transferidos para navios com menor capacidade, que levam os derivados até o Porto de Fortaleza. Esta logística é adotada, por exemplo, para 90% do diesel importado.

A empresa Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste - LUBNOR, localizada em Fortaleza, pertencente à PETROBRAS, comercializa toda a movimentação de derivados de petróleo no Estado do Ceará. Vende os produtos no navio, que são transferidos diretamente para as bases primárias das distribuidoras. Estas, por sua vez, distribuem os derivados, na sua grande maioria, por via rodoviária. As distribuidoras que atuam no

mercado do Ceará são a BR, Ipiranga, SP Combustíveis, ALE e Raízen, parceria entre a Shell e a Cosan.

Ressalte-se que, há uma pequena parcela dos derivados que é transportada por via ferroviária pela Transnordestina para Crato e para Teresina no Piauí. Em Crato há uma base da BR Distribuidora.

A distribuição da gasolina é feita diretamente por caminhão por TERs, que são transportadores rodoviários autorizados a revender o produto e fazer a distribuição. O transporte de diesel também é efetuado por caminhão direto para indústria. Cada caminhão transporta em média 30.000 litros de derivado de petróleo.

Atualmente, está em fase final de planejamento, a mudança do terminal de derivados para o Porto de Pecém. A princípio será instalado um terminal de abastecimento na área do Terminal Intermodal, cuja operação foi concedida à iniciativa privada.

As principais razões para a transferência são de ordem ambiental e de segurança, além das deficiências operacionais do Porto de Fortaleza, que só tem um berço para descarregamento. Nesse contexto, toda a movimentação de gasolina, diesel, GLP e QAV, deverão ser transferidas para o Pecém. Destaca-se que, atualmente, o asfalto importado não poderia ser descarregado no Pecém por questões operacionais.

Verifica-se que, o grande projeto para este segmento econômico no Estado é a Refinaria Premium II, a ser instalada no Pecém, com investimentos previstos de US\$ 11 bilhões e capacidade de produção de 300.000 barris por dia, 330 dias por ano.

Previsto, originalmente, para iniciar as suas operações em 2017, o projeto original previa que 70% a 80% da produção seriam destinadas à exportação. A Refinaria não iria produzir gasolina, mas diesel e QAV.

Em razão das limitações financeiras da PETROBRAS e do consequente reposicionamento de suas prioridades, o projeto passou a ser conduzido pelo Estado do Ceará, que deverá buscar parceiros para a sua implantação. Esta mudança poderá modificar o tipo de produção prevista, bem como seu atendimento ao mercado interno ou externo, que vai depender dos novos investidores. Estima-se que os arranjos em andamento possam resultar no início da operação da refinaria em, aproximadamente, 10 anos, podendo chegar a 15 anos, a depender do tempo necessário para o processo decisório.

Energia

Verifica-se que o Estado do Ceará possui empreendimentos de geração de energia de fontes eólica, solar, termelétrica e hidrelétrica. Em relação à geração hidrelétrica, possui uma pequena central (PCH) denominada Araras, com potência instalada de 4 MW, situada no rio Acaraú, no município de Varjota.

O Ceará tem alguns empreendimentos térmicos, com destaque para a Termoceará, da PETROBRAS, e a Termoelétrica Fortaleza, ambas movidas a gás natural. Juntas, possuem mais de 560 MW de potência instalada.

Complementarmente, foi implantada uma termelétrica movida a carvão mineral importado de baixo teor de enxofre, com duas unidades com capacidade total de 720 MW.

O potencial de geração de energia eólica cearense é bastante amplo e tem um dimensionamento de 35 mil MW, sendo 25 mil MW em terra e 10 mil MW no mar.

Há cerca de 15 anos foi instalado o primeiro parque eólico do Ceará, o Parque Eólico do Mucuripe. Três anos depois, os parques Taíba e Prainha foram construídos. Juntos,

somavam 17,4 MW de produção média de energia, ainda uma parcela muito pequena da energia consumida pelo Estado, em torno de 1.200 MW médios.

O Estado, na época, era comprador de 99% do que consumia de energia, com um custo de transmissão muito alta. A matriz energética era quase completamente hidroelétrica, principalmente das usinas da Chesf de Xingó I e II, com mais de 1.000 km de linhas de transmissão até atingir a ponta de consumo.

Em 2011, o Estado já possuía em operação 17 usinas eólicas, além de um conjunto de 30 outras usinas programadas para entrar em operação entre os anos de 2012 e 2014.

Além das usinas de energia eólica, térmicas e hidrelétrica, o Estado possui a primeira usina comercial de energia solar do Brasil, na cidade de Tauá. O projeto global tem capacidade total de geração de 50 MW, a ser implantado no médio prazo.

Além disso, o Ceará está concluindo a instalação de uma usina de geração de energia elétrica a partir da energia das ondas do mar, situada no Terminal Múltiplo Uso do Porto de Pecém. Tem capacidade de geração de 50 kW.

Existem outros projetos de fontes renováveis, como a produção de energia à base de biomassa. Estão previstas duas unidades, sendo uma no município de Pacajus e outra no município de Jaguaribe, que terão capacidade de 5 MW cada.

A tabela a seguir apresenta as usinas em operação e as usinas programadas para o Estado do Ceará.

Tabela 18 – Usinas eólicas no Ceará

CONDIÇÃO	NÚMERO DE USINAS	MUNICÍPIOS	POTÊNCIA (MW)
Em operação em 2011	17	Camocim, Aracati, Amontada, Acaraú, Aquiraz, Beberibe	518,9
Início de operação previsto para	21	Acaraú, Itarena, Aracati, Paracuru, Trairi, São Gonçalo do Amarante, Amontada	543,0
Início de operação previsto para	5	Tianguá e Ubajara	150,0
Início de operação previsto para	11	Paracuru, Trairi, Icapuí, Ibiapina, Tianguá e Ubajara	278,1
TOTAL	54		1.490,0

Fonte: ADECE

Transporte e Mobilidade

A frota de veículos do Estado cresceu, no período compreendido entre 2001 e 2011, cerca de 174%.

Verifica-se que, no ano de 2001, os municípios que possuíam os maiores quantitativos de veículos eram, nesta ordem, Fortaleza, Sobral, Juazeiro do Norte, Caucaia, Crato, Maracanaú e Iguatu, com 382.554, 22.012, 20.193, 12.596, 11.317, 11.126, 10.461, respectivamente, únicos municípios com frota superior a 10 mil veículos naquele ano, representando, aproximadamente, 67% da frota estadual.

No ano de 2011, os mesmos municípios registravam os maiores quantitativos de veículos, entretanto, em sequência um pouco diferente, a saber, Fortaleza, Juazeiro do Norte, Sobral, Caucaia, Maracanaú, Crato e Iguatemi, com 778.552, 70.950, 60.691, 49.169, 39.929, 31.312 e 30.863, respectivamente, registrando uma redução na

participação na frota estadual para 55%. Em termos de representatividade de cada uma das modalidades de veículos, tanto para 2001 como para 2011, podem ser indicadas as seguintes participações em relação à frota total de veículos:

- Automóvel: 52,2% em 2001 e 38,1% em 2011;
- Caminhão: 4,5% em 2001 e 2,8% em 2011;
- Caminhão Trator: 3,0% em 2001 e 3,0% em 2011;
- Caminhonete e Camioneta: 11,0% em 2001 e 8,2% em 2011;
- Ônibus e Microônibus: 1,3% em 2001 e 1,0% em 2011;
- Motocicleta e Motoneta: 29,3% em 2001 e 47,3% em 2011;
- Reboque e Semirreboque: 1,3% em 2001 e 1,4% em 2011;
- Outros: 0,2% em 2001 e 0,9% em 2011.

A frota de automóveis, que em 2001 registrava a maior participação na composição da frota, perdeu esta posição para a frota de motocicletas e motonetas em 2011. Nesse último ano, a frota de automóveis registrou a maior concentração de veículos no município de Fortaleza, com expressiva participação individual, seguida por Caucaia, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Crato e Iguatemi, que juntos registraram uma participação de 74% na frota estadual de automóveis.

Registre-se, ainda, que no ano de 2011, nenhum outro município do Estado possuía frota de automóveis superior a 10.000 veículos.

As maiores taxas de crescimento dos automóveis entre 2001 e 2011 ocorreram nos seguintes municípios:

- Deputado Irapuan Pinheiro: 596%;
- Apuiaries: 587%;
- Jijoca de Jericoacoara: 560%;
- Tejuçuoca: 526%;
- Baixio: 490%.

Em relação à frota de caminhões, apenas dois municípios registravam uma frota superior a 1.000 veículos em 2001, a saber: Fortaleza e Sobral. Em 2011, o número de municípios com frota de caminhões maior do que 1.000 veículos haviam crescido para seis, em decorrência do crescimento da frota em Juazeiro do Norte, Maracanaú, Caucaia e Tianguá.

A frota estadual de caminhões tratores em 2011 limitava-se a 5.618 veículos, localizada predominantemente em Fortaleza, com 3.153 veículos.

Quanto à frota de Caminhonetes e Camionetas, cujos quantitativos eram de 76.823 em 2001 e 157.343 em 2011, verifica-se que registra a 3ª colocação em termos de representatividade, comparativamente aos demais tipos de veículos, sendo superada apenas pelos automóveis e motocicletas.

Em 2001, os municípios que possuíam as maiores frotas de caminhonetes e camionetas eram Fortaleza, Juazeiro do Norte, Sobral, Crato, Caucaia e Iguatu, com um total equivalente a 64% da frota total estadual deste tipo de veículo. A representatividade das seis maiores frotas municipais em 2011 era um pouco menor, de aproximadamente 60%, sendo que registrou pequena mudança no conjunto dos municípios: Fortaleza, Juazeiro do Norte, Caucaia, Sobral, Maracanaú e Crato.

No ano de 2011, apenas o município de Fortaleza possuía uma frota de ônibus e microônibus superior a 1.000 veículos. Naquele mesmo ano, existiam outros 27 municípios com frota de ônibus entre 100 e 500 veículos e dois municípios com frota entre 500 e 1.000 veículos.

Deve-se ressaltar o crescimento expressivo ocorrido na frota de motocicletas entre 2001 e 2011, de cerca de 343%, superando inclusive o crescimento de 100% registrado para a frota de automóveis. As maiores taxas de crescimento deste tipo de veículo ocorreram nos seguintes municípios:

- Potiretama: 1.873%;
- Chaval: 1.539%;
- Antonina do Norte: 1.194%;
- Jardim: 1.177%;
- Missão Velha: 1.159%;
- Barroquinha: 1.114%.

Quanto à frota de reboques e semirreboques é possível verificar que evoluiu de 8.912, em 2001, para 26.557, em 2011, muito concentrada no município de Fortaleza.

Resta por enfatizar que a frota de outros veículos, considerando-se nesse conjunto, bonde, chassi, triciclo, quadriciclo, ciclomotor, *side car*, trator e utilitário, que quando comparada aos demais tipos de veículos apresenta muito pouca representatividade.

Quanto ao tráfego na malha viária estadual, de acordo com dados do DETRAN-CE, por meio de seus equipamentos de fiscalização eletrônica que também fazem a contagem de tráfego em parte das rodovias de competência estadual, em uma amostra de 123 equipamentos espalhados em diversas rodovias, houve crescimento de 1,81% no tráfego registrado entre 2016 e 2019, anos marcados pela crise econômica que assolou o país.

Para acomodar o tráfego existente, o Estado conta com malha viária estadual e federal composta por 14.499,94 km de rodovias, distribuídas em 8.158,08 km de rodovias estaduais pavimentadas, 3.784,06 de rodovias estaduais não pavimentadas, 2.201,50 km de rodovias federais pavimentadas e 356,30 km de rodovias federais não pavimentadas.

Embora a quantidade de rodovias estaduais pavimentadas tenha crescido cerca de 19% de 2012 a 2019, verifica-se que ainda a necessidade de pavimentação de boa parte das rodovias. Ressalta-se ainda que segundo dados obtidos por Levantamento Visual Contínuo (LVC) feito em novembro de 2019 pela Superintendência de Obras Públicas - SOP, 70,92% da malha encontra-se com conceito Bom, 18,03% encontram-se com conceito regular, 9,03% encontram-se com conceito ruim e 2,02% em péssimo estado.

Há de se salientar que os municípios concentrados nas regiões mais pobres do estado dependem fortemente da infraestrutura viária para obter competitividade no mercado através de suas atividades econômicas, assim como no acesso de seus moradores a serviços sociais, de educação, saúde e mercado de trabalho. As deficiências de transporte e acessibilidade também impõem sobrecustos aos insumos agrícolas e produção destas localidades, diminuindo a rentabilidade dos produtos, além de dificultar o acesso da população carente aos serviços sociais, incidindo, de maneira direta no fator migração (apesar deste vir apresentando redução ano a ano), para regiões que demandam mão de obra estacional. As Macrorregiões com menor PIB Per Capita são, fatalmente, as com menores índices de infraestrutura de apoio.

Verifica-se também pela ótica de Engenharia que o desgaste dos pavimentos de rodovias é algo contínuo, sendo influenciado principalmente pela passagem de ônibus e caminhões. De acordo com os Planos Anuais de Conservação, estudos desenvolvidos pela SOP que descrevem os serviços realizados e valores investidos na manutenção das rodovias pertencentes a malha viária de competência estadual, destaca-se que o Governo do Estado vem, exitosamente, investindo recursos de forma a permitir a trafegabilidade com qualidade e segurança dos usuários. De acordo com dados da SOP, Estado investiu em média R\$74,25 milhões por ano em conserva, demonstrando seu esforço em manter a malha viária estadual e garantir a sustentabilidade dos investimentos anteriormente realizados.

Demanda Atual de Transporte

São necessários dois tipos de levantamentos para a obtenção das informações sobre a demanda do transporte rodoviário: contagens volumétricas e pesquisas de origem e destino. O primeiro parâmetro diz respeito à frequência em que a infraestrutura é utilizada, sendo normalmente expressa em termos anuais e corresponde ao volume médio diário anual (VMDA). O segundo parâmetro diz respeito à distribuição desta demanda em termos geográficos. Conhecer as origens e os destinos das movimentações dos usuários é fundamental para caracterizar a demanda do transporte rodoviário.

Volume Médio Diário (VMDA)

O VMDA médio obtido nos trechos da rede rodoviária estadual pavimentada situa-se em torno de 3.775, sendo que na rede rodoviária estadual não pavimentada este valor médio situa-se em 278 veículos por dia.

A extensão dos trechos por faixa de VMDA apresenta característica de uma rede rodoviária que está sendo desenvolvida em função da demanda dos usuários. Os trechos de menor volume são os trechos não pavimentados, com VMDA concentrados na faixa de 100 a 400 veículos por dia (86,8%). Os trechos pavimentados são os que apresentam maior intensidade de tráfego, concentrado na faixa de 1.000 a 4.000 veículos por dia (53%), incluindo trechos com tráfego superior a 50.000 veículos por dia.

A estrutura do tráfego apresenta um quadro típico já verificado em estudos de tráfego realizados em outros Estados.

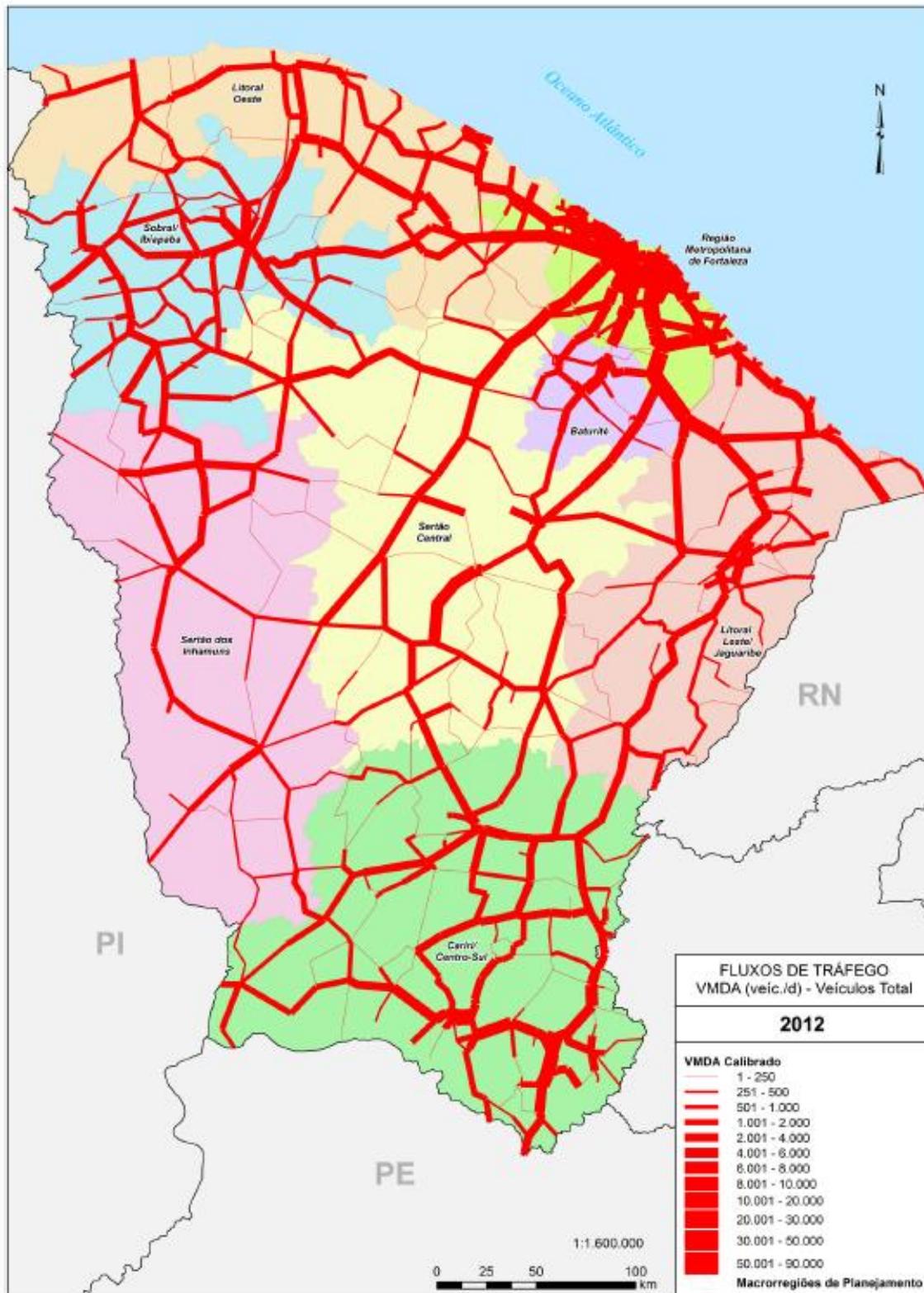
Assim, a participação do tráfego de motos evolui de uma participação de 34,7%, na faixa de 100 a 200 veículos por dia, para 20,2%, na faixa de tráfego entre 40.000 e 50.000 veículos por dia.

Os veículos de passeio, por sua vez, evoluem de uma participação de 50,1%, na faixa de VMDA entre 100 e 200 veículos por dia, para 73,3% na faixa de 40.000 a 50.000 veículos por dia. O tráfego de ônibus mantém sempre uma pequena proporção do VMDA, variando de 1,3% a 2,5%.

O tráfego de veículo de carga se comporta de forma inversa a do veículo de passeio, ou seja, sua participação no VMDA decresce na medida em que aumenta o volume de tráfego.

A figura a seguir mostra a distribuição do VMDA nas rodovias do Ceará.

Figura 21 – VDMA nas rodovias do Estado do Ceará



Fonte: SOP, 2012

De uma maneira geral, trechos com tráfego acima de 500 veículos por dia, sem considerar o tráfego de motos, deveriam estar pavimentados. Analisando sobre esta ótica, a rede rodoviária estadual possui somente 117,35 km de rodovias não pavimentadas nestas condições, o que representa 2,8% da rede não pavimentada.

Por outro lado, a rede estadual possui 1.190 km de rodovias pavimentadas com tráfego inferior a 500 veículos por dia, representando 12,0% da rede pavimentada. Este indicador indica que trechos rodoviários estaduais possivelmente foram prematuramente pavimentados.

Origens e Destinos

As matrizes do tráfego gerado, agregadas por tipo de veículo por Macrorregiões de Planejamento, indicam que são realizados um total de 61.627 deslocamentos diários entre as 8 macrorregiões e delas com as zonas externas, sendo 36.807 (59,7%) por automóvel, 10.299 (16,7%) por moto, 1.808 (2,9%) por ônibus, 3.618 (5,9%) por caminhão leve e médio e 9.075 (14,7%) por caminhão pesado e ultrapesado.

Dos 61.627 deslocamentos diários, 54.889 (89,1%) se dão dentro do Estado do Ceará e 6.738 (10,9%) entre as zonas de tráfego externas.

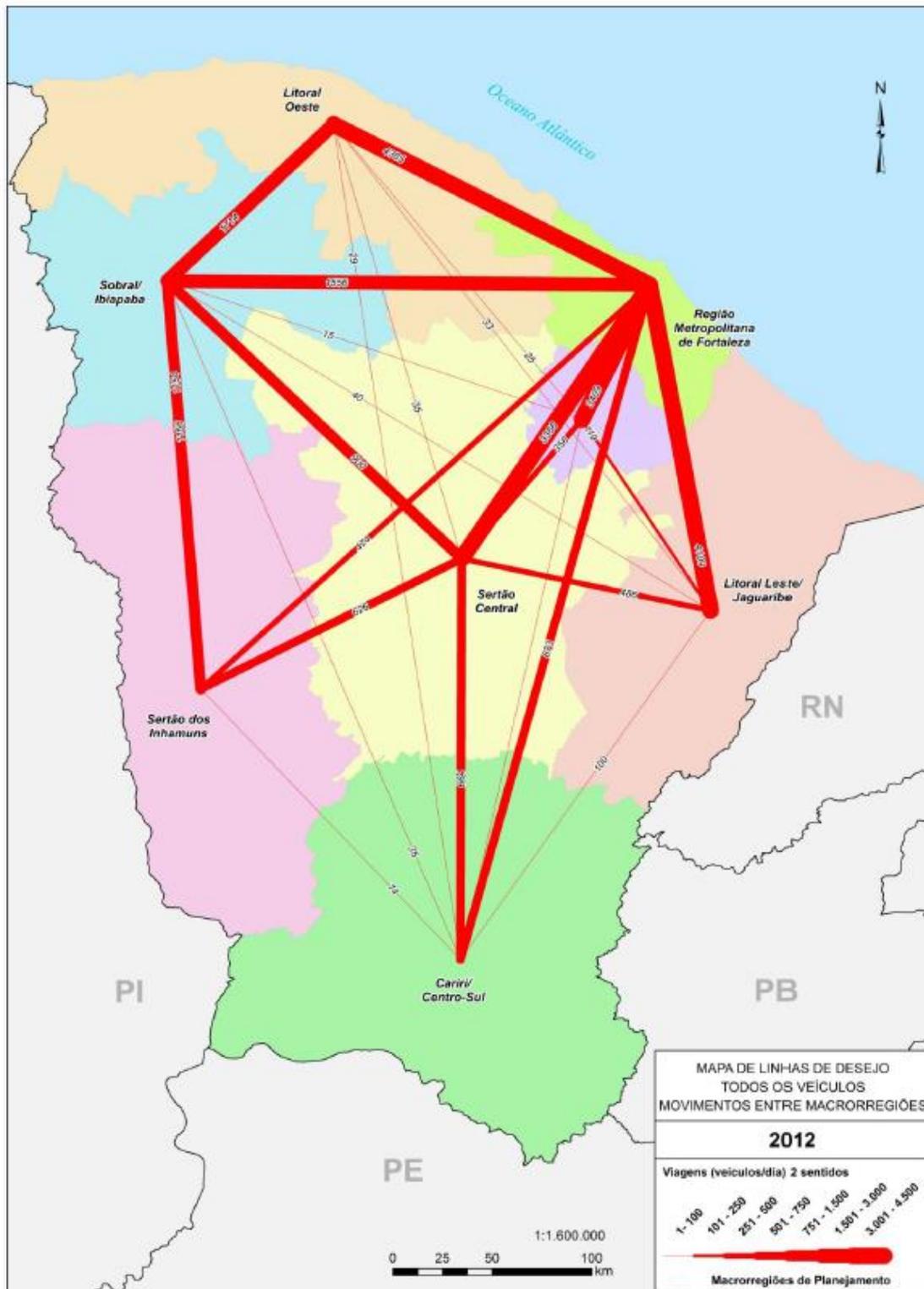
Dos 6.738 deslocamentos com as zonas externas, a maior parte é de caminhões pesados e ultrapesados, representando 20,9% destes deslocamentos, seguido por intercâmbios por ônibus (11,7%), caminhões leves (11,3%), automóveis (8,5%) e motos (6,2%), com a menor participação.

A Região Metropolitana de Fortaleza é a que gera maior percentual de viagens diárias, correspondendo, praticamente, a um terço (32,3%) das viagens totais, valor este encontrado, também, na geração de viagens por tipo de veículo.

As Macrorregiões de Sobral/Ibiapaba, Litoral Oeste, Sertão Central e Litoral Leste/Jaguaribe aparecem em segundo plano, com uma geração total de viagens variando de 10,8% a 9,1% das viagens totais. Depois destas macrorregiões situa-se as Macrorregiões de Baturité e Cariri/Centro Sul, com participação da geração de viagens diárias entre 6,4% e 6,2% e, finalmente, a Macrorregião do Sertão dos Inhamuns com 4,1%.

A maior participação de intercâmbio externo ocorre com veículos pesados e ultrapesados, cujo intercâmbio externo representa 26,0% destes intercâmbios.

Figura 22 – Fluxo diário Origem-Destino



Fonte: SOP, 2012

Desenvolvimento Humano e Condições Sociais

Quanto ao índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, o Estado como um todo tem apresentado melhorias com o passar dos anos. De acordo com publicação do

PNUD, IPEA e FJP de dezembro de 2013, "Apesar do baixo desempenho no IDHM Educação na região Nordeste como um todo, o estado do Ceará apresenta os melhores resultados municipais e destoa positivamente na região." É possível dizer que parte desta melhoria se deve aos investimentos financiados com recursos externos, como estes, na área de infraestrutura, integrando de forma mais eficiente os municípios no interior do Estado, trazendo oportunidades de crescimento econômico e possibilitando o acesso da população a serviços essenciais, como equipamentos de saúde e educação.

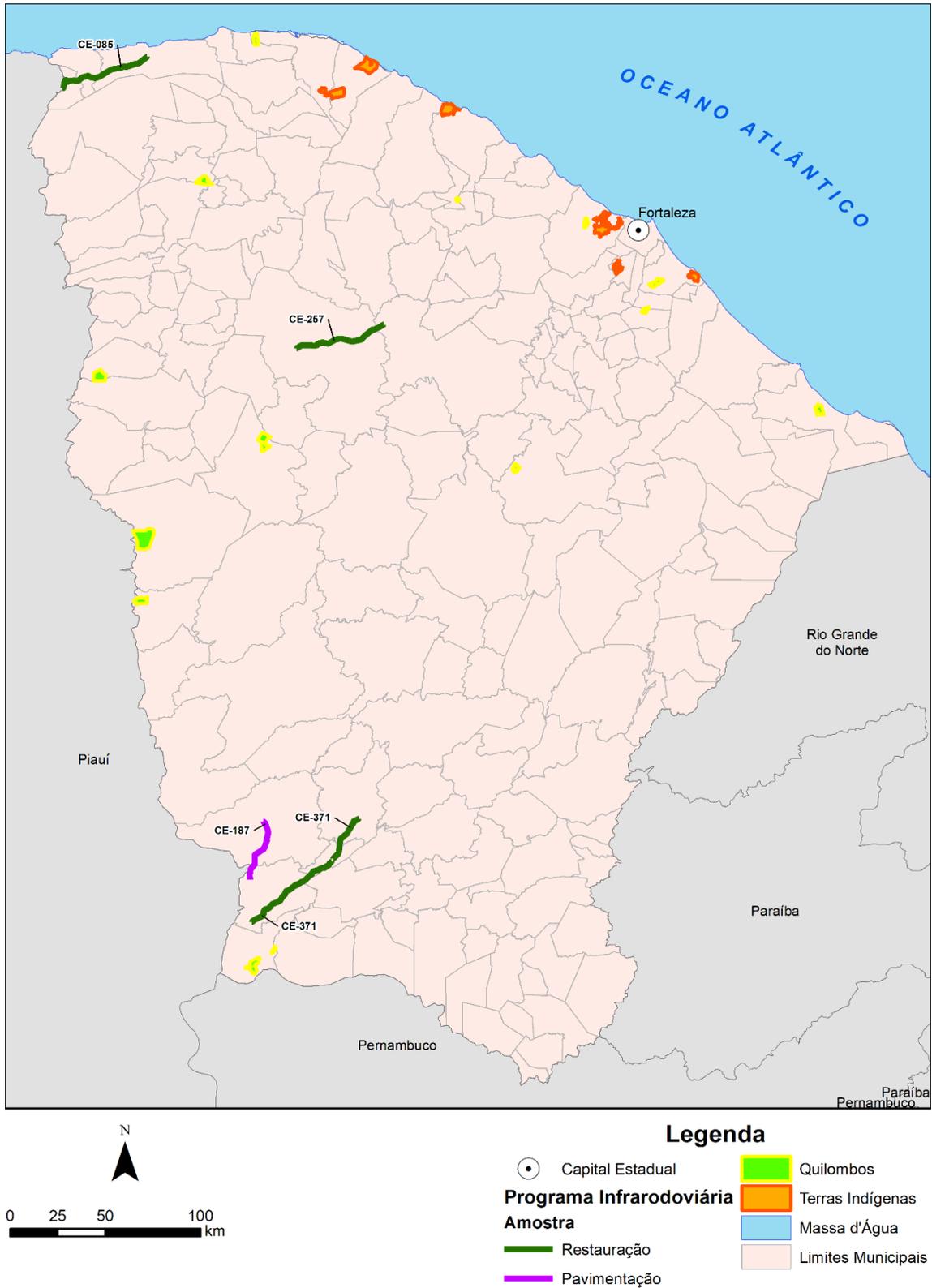
De 1991 a 2010, o IDHM do Ceará tem melhorado, assim como o do Brasil. De acordo com o Atlas Brasil (<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/23>). O IDHM do Ceará ainda se encontra abaixo do IDHM do Brasil, porém tem crescido de maneira mais acelerada. Enquanto o IDHM do Brasil cresceu 47,5% neste mesmo período (de 0,493 para 0,727), o do Ceará cresceu 68,4% (de 0,405 para 0,682). Ainda de acordo com o Atlas Brasil, e da PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio indica que em 2017 o IDHM do Brasil estava em 0,778, enquanto o do Ceará estava em 0,735.

Os usuários das rodovias a serem pavimentadas e qualificadas. Dado o comportamento dinâmico do tráfego de usuários nas rodovias, os benefícios trazidos por intervenções em qualquer trecho do sistema viário do Estado, beneficia a toda população do Estado, pois traz benefícios diretos na redução de custos operacionais e de tempo dos usuários do trecho, bem como benefícios indiretos com a redução dos custos de transportes de mercadorias. Além disso, os trechos que passarão por intervenção durante o Programa, trarão maior acessibilidade e melhorias na trafegabilidade das populações dos municípios de início/fim das rodovias. Estas pessoas passarão a ter melhor acesso a serviços essenciais de saúde, educação e segurança.

Comunidades Tradicionais

Conforme a figura a seguir, não foram identificadas comunidades tradicionais (indígenas ou quilombolas) próximo as áreas das rodovias que estão no escopo do Programa InfraRodoviária/Ceará.

Figura 23 – Comunidades Tradicionais no Estado do Ceará



Fonte: IBGE, 2015; SOP, 2021; IPECE, 2021 (consulta)

5.2. Área de Influência Direta

A seguir, são apresentadas as análises ambientais e sociais da AID do Programa InfraRodoviária/Ceará, de forma a contextualizar as características físicas, bióticas e socioeconômicas. Tais análises diagnósticas foram organizadas por projeto da amostra representativa, visando elucidar de forma mais clara as particularidades de cada obra e seu contexto de inserção.

5.2.1. CE-187 – Trecho CE-284 (Barra) – Barão de Aquiraz

Características Físicas

Aspectos Geológicos

O traçado da rodovia se desenvolve predominantemente nas imediações da chapada do Araripe e nas Depressões Sertanejas. Em toda a extensão do traçado da rodovia o relevo apresenta-se suave ondulado a ondulado.

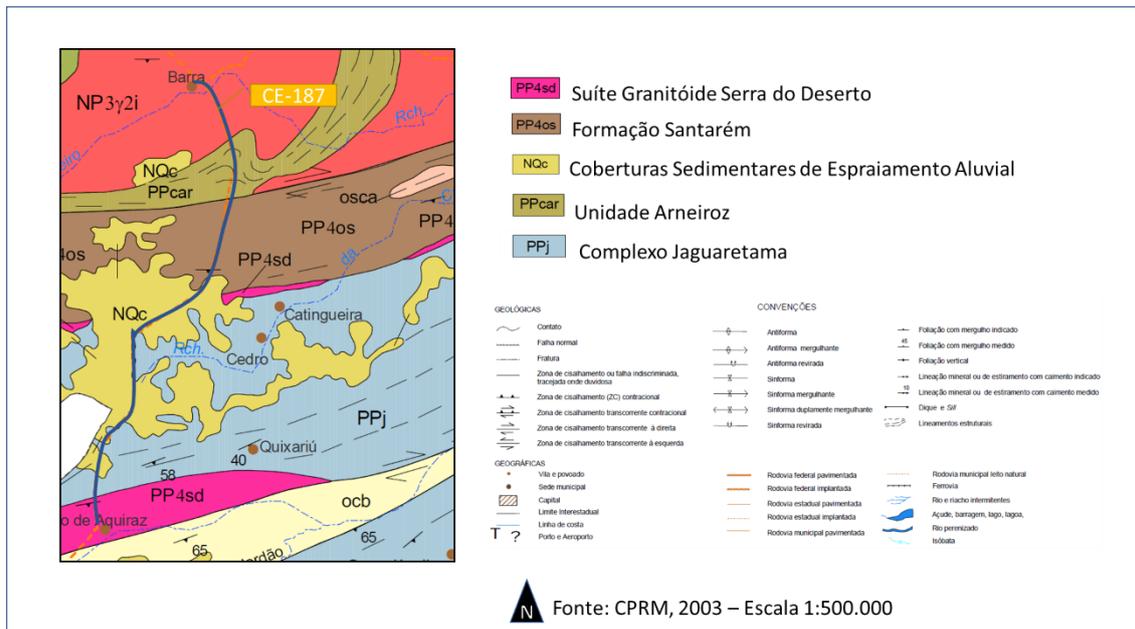
De acordo com as observações de campo e pesquisa bibliográfica, a sequência geológica da região, onde está inserido o trecho em estudo, compreende as rochas pré-cambrianas e o relevo tem predominância as depressões sertanejas (pediplano) e as chapadas.

Os municípios apresentam um quadro geológico relativamente complexo, observando-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica, de idade pré-cambriana. Sobre esse substrato, repousam sequências de rochas sedimentares, de idades distintas.

A mais antiga abrange sedimentos consolidados, cretácicos, componentes da bacia sedimentar do Araripe, representados por arenitos médios a grossos, por vezes conglomeráticos.

As sequências mais novas compreendem sedimentos arenosos a arenoargilosos, localmente, conglomeráticos, nem sempre muito bem consolidados, constituintes das coberturas tercióquaternárias, que afloram, sob a forma de manchas esparsas, ao longo da região, e das coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

Figura 24 – Mapa Geológico



Fonte: CPRM, 2003

Aspectos Geomorfológicos

De acordo com IPECE (2014) o relevo do município é caracterizado por Chapada do Araripe e Depressões Sertanejas.

O relevo da maior parte da região é dissecado, compondo parte da superfície de aplainamento denominada Depressão Sertaneja, vendo-se o relevo de planalto a noroeste do território municipal. As altitudes variam entre 200 e 700 metros.

Aspectos dos Solos

São variados os tipos de solos mapeados na área: podzólicos, bruno não cálcicos, latossolos e solos litólicos, enquanto a vegetação é mais homogênea, representada pela floresta caducifólia espinhosa, ou caatinga arbórea, e por manchas de carrasco (vegetação arbustiva densa, com caules finos).

Na região cortada pelo traçado, nos municípios, predominam os solos Litólicos, Bruno não cálcico, Latossolo Vermelho-Amarelo e Podzólico Vermelho e Amarelo. (Fonte IPECE 2017).

Solos Litólicos

Ocorrem em toda região semiárida, principalmente nas áreas onde são encontrados afloramentos rochosos. São muito pouco desenvolvidos, rasos, não hidromórficos (sem a presença de água), apresentando horizonte A diretamente sobre a rocha ou horizonte C de pequena espessura. São normalmente pedregosos e/ou rochosos, moderadamente a excessivamente drenados com horizonte A pouco espesso, cascalhento, de textura predominantemente média, podendo também ocorrer solos de textura arenosa, siltosa ou argilosa. Podem ser distróficos ou eutróficos, ocorrendo geralmente em áreas de relevo suave ondulado a montanhoso.

Apresentam poucas alternativas de uso por se tratar de solos rasos ou muito rasos e usualmente rochosos e pedregosos. Situa-se em áreas acidentadas de serras e encostas íngremes, normalmente com problemas de erosão laminar e em sulcos severa ou muito severa.

A pequena espessura do solo, com frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil, grande susceptibilidade à erosão, mormente nas áreas de relevo acidentado, onde estes solos ocorrem com maior frequência, são as limitações mais comuns para este tipo de solo. Nos solos distróficos e álicos há o problema da baixa fertilidade natural.

Distribui-se por toda a zona semiárida, usualmente em áreas mais acidentadas, em maiores extensões contendo afloramentos de rocha. As áreas onde predominam estes solos perfazem um total de 143.374 km² e constituem 19,2% da região semiárida.

Bruno Não Cálxico

São solos com horizonte B textural não hidromórficos e com argila de atividade alta. São de alta fertilidade natural com alta saturação e soma de bases, reação moderadamente ácida a praticamente neutra, ou mesmo moderadamente alcalina, bem como conteúdo mineralógico que encerra quantidades significativas de minerais primários facilmente decomponíveis, os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas.

Não obstante constituírem solos de alta fertilidade natural e com bastante reserva mineral, apresentam forte limitação ao uso agrícola, pela falta d'água, além de serem muito susceptíveis à erosão, mostrando frequentemente pedregosidade superficial e, muitas vezes. Dentro da massa de solo, dificultando em muito a mecanização.

Latossolo Vermelho Amarelo

São solos com teores medianos de Fe₂O₃, ácidos a muito ácidos, com saturação de bases baixa e teor de alumínio trocável normalmente alto. Suas principais limitações são justamente a acidez elevada e a fertilidade química muito baixa.

Podzólico Vermelho Amarelo

São solos minerais, não hidromórficos com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica de coloração clara), seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresentam horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%. Podem ser eutróficos, distróficos ou álicos. Têm profundidades variadas e ampla variabilidade de classes texturais.

Nesses solos constata-se a grande diversidade nas propriedades de interesse para a fertilidade e uso agrícola (teor variável de nutriente, textura, profundidade, presença ou ausência de textura entre os horizontes A e B), sendo tanto maior o problema quando maior for a declividade do terreno.

Quando a fertilidade natural é elevada e não há pedregosidade, sua aptidão é boa para agricultura. É particularmente indicado para situações em que não é possível grandes aplicações de capital para o melhoramento e conservação de solos e das lavouras, o que é mais comum em áreas de agricultura familiar.

Aspectos Climáticos

Segundo a classificação de Köppen, a área do empreendimento encontra-se inclusa na zona climática BSw'h' - Clima Tropical Quente Semiárido, com estação chuvosa atrasada para o outono.

Para a caracterização do clima da área do projeto, optou-se pela adoção dos dados provenientes da Estação Hidroclimatológica de Campos Sales, que se localiza relativamente próxima à área do estudo e apresentam uma boa disponibilidade e qualidade de dados.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre, e uma variação

em anos alternados de seus totais. Geralmente a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril, que responde por 61,24% da precipitação anual.

A temperatura média anual oscila entre 19,9°C e 24,3°C, com o período outubro/dezembro apresentando as mais altas temperaturas do ano. A umidade relativa média anual é de 64,2%, apresentando seus maiores valores no trimestre mais úmido, quando ultrapassa 80,0%.

A evaporação anual, obtida com base no posto de Campos Sales, atinge cerca de 2.331,5mm, com o máximo de 296,3 mm em outubro (estação seca) e o mínimo de 91,1 mm em março (estação chuvosa). A insolação média anual é da ordem de 2.739,5 horas, o que corresponderia em tese a aproximadamente 57,07% dos dias do ano com luz solar direta.

Aspectos dos Recursos Hídricos

O traçado do Trecho situa-se nos municípios de Aiuaba e de Campos Sales e está inserido na bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe. Como principais drenagens superficiais podem-se destacar os riachos do Negro, Conceição, Cambonheiro, da Baixa do Meio, Salgadinho e Riachão, estes dois últimos desaguardando no rio dos Bastiões. Cabe também mencionar que é nesse município que estão localizadas as cabeceiras do rio Socorro, que corre para o estado do Piauí. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o nível de açudagem estimado na época era de 25 açudes, com capacidade total estimada em 26,52 hm³. Dentre estes destaca-se o açude Poço das Pedras, com capacidade de armazenamento na ordem de 50 hm³. Há ainda no município 10 lagoas.

No município de Campos Sales pode-se distinguir quatro domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, sedimentos cretácicos da bacia do Araripe (Formação Exu), coberturas sedimentares terciárioquaternárias e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da 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, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

Os sedimentos arenosos da Formação Exu representam, na região, o domínio de mais alto potencial do ponto de vista hidrogeológico. Entretanto, no município de Campos Sales em função da área de ocorrência desses sedimentos ser muito restrita (apenas no extremo sul), esse domínio decresce em importância.

As coberturas sedimentares terciárioquaternárias compreendem manchas de sedimentos detríticos que, em função das reduzidas espessuras e descontinuidade, têm pouca expressão como mananciais para captação de água subterrânea.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos arenoargilosos recentes que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativamente alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões

semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

Características Bióticas

Unidades Fitoecológicas

Quase todo o Estado do Ceará encontra-se recoberto pela vegetação de caatinga, ambiente caracterizado pelas temperaturas muito elevadas, umidades relativas médias e precipitações pluviométricas médias baixas. Estes fatores associados às condições de solos pedregosos e níveis altimétricos abaixo de 500 m determinam a predominância deste tipo vegetacional (FERRI, 1980).

As variações destes fatores climáticos, de solo e geomorfológico, exercem grande importância nos padrões fisionômicos e de distribuições da flora. A caatinga é um conjunto de árvores e/ou arbustos, de fisionomia densa ou aberta, em geral de porte e esgalhamentos baixos, com diversa variação florística, apresentando na caducidade e no pequeno tamanho das folhas as características que, acompanhado de outras formas adaptativas como órgão de reserva, permitem-lhe desenvolver-se em ambientes com condições semiáridas.

Em relação ao hábito alimentar da fauna presente, observa-se espécies granívoras (que se alimentam de grãos, sementes); entomófagas ou insetívoras (que se alimentam de insetos); onívoras (espécies com ampla variação alimentar, tanto de origem animal como vegetal); detritívora (espécies que se alimentam preferencialmente de animais mortos); carnívoros (espécies que se alimentam preferencialmente de animais vertebrados e invertebrados); frugívoros (que se alimentam de frutos); e Psívoros (se alimentam de peixes).

Apesar de tratar-se de uma área pobre em quantidade de espécies (faunísticas e florísticas), podemos encontrar constituintes pertencentes aos diferentes níveis tróficos (produtores, consumidores e decompositores), sendo as aves, os insetos e os mamíferos, importantes componentes dessa relação.

As condições ambientais apresentam-se de maneira determinada e em local definido, compondo assim, o ambiente biológico. Onde em cada desses biótopos, condicionam formas de vida; onde esses seres vivos estão intimamente relacionados entre si. Cada uma dessas biocenoses é constituída por centenas de espécies e por um número ainda maior de ecofases (indivíduos que apresentam as mesmas características ecológicas) de espécies adaptadas ao meio, e dependentes umas das outras. Uma característica importante dessas biocenoses é a de possuírem, todas elas, formas de vida longa e formas que não participam da vida do conjunto, senão por um período muito curto. Cada uma delas, porém, desempenha o seu papel e é esse papel que determina o seu lugar.

Flora

Dentre as profundas modificações impostas ao meio ambiente pela atividade antrópica, destaca-se a remoção da cobertura vegetal, que vem ocorrendo de maneira acelerada nas últimas décadas, através da expansão desordenada das áreas urbanas e industriais, do emprego de técnicas agrícolas inadequadas e de várias outras formas de ocupação que degradam o meio. A vegetação é um recurso natural que fornece uma quantidade enorme de benefícios aos seres humanos e deve ser preservada o quanto possível, sob pena de se comprometer, irreversivelmente, a qualidade de vida das gerações futuras. Sendo assim, o conhecimento da flora constitui uma ciência imprescindível para a execução dos programas de uso e ocupação do solo. As principais unidades de vegetação ou unidades fitoecológicas dominantes nos municípios, as quais

serão descritas a seguir, com base, principalmente, nas informações extraídas de Jordy Filho et al (1981), Lima & Figueiredo (1984), Figueiredo (1989) e Miranda et al (1994):

A cobertura vegetal da região cortada pelo trecho da rodovia apresenta a Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva) merecendo, ainda, destaque as matas ciliares dos rios e tributários. Apresenta-se a seguir uma descrição dos tipos de vegetação presentes na área do estudo.

Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva) ocupa porção centro sul da região cortada pelo trecho da rodovia, encontrando-se associada aos domínios dos terrenos cristalinos, onde a deficiência hídrica é a característica mais marcante, juntamente com solos de pouca profundidade, frequentemente pedregosos. Constitui a vegetação típica dos sertões nordestinos, caracterizando-se por apresentar elevado grau de xerofitismo, caráter caducifoliar, grande ramificação dos troncos, o que dá a algumas árvores a aparência arbustiva, e frequência de plantas espinhosas. Em termos fito-fisionômicos, observa-se o predomínio da caatinga de porte arbustivo aberto com espécies arbóreas remanescentes. Encontra-se bastante descaracterizada tanto pela interferência antrópica através da agricultura itinerante, pecuária e retirada de lenha, como pela incidência de períodos críticos de estiagem acentuada. Manchas de caatinga arbórea são observadas nas regiões mais úmidas.

Aparecem entre as espécies mais representativas desta comunidade: catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), cumaru (*Amburana cearensis*), matapasto (*Cassia sericea*), pereiro (*Aspidosperma pyriforme*), velame (*Croton campestris*), mofumbo (*Combretum leprosum*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*). Nas áreas degradadas é frequente a presença da jurema (*Mimosa hostile*). Entre as espécies exóticas constatou-se a ocorrência da algaroba (*Prosopis juliflora*).

Fauna

O estudo e compreensão espacial da fauna, ao contrário da flora é mais complicado, pois os animais não ficam parados, estagnados como os vegetais. Contudo, pode-se ter uma ideia dos principais grupos em nível de família que compõem os diversos ecossistemas.

Neste relato, optou-se pela caracterização sucinta da tipologia vegetal com suas principais famílias faunística. Além das dificuldades acima levantadas existe uma escassez de recursos bibliográficos específicos do estudo da fauna da área.

A fauna se apresenta, na região do semiárido mais precisamente no domínio da caatinga, com uma grande diversidade, as quais dentre as espécies destacam-se: Avifauna – Carcará, Urubu, Juriti, Anu Preto, Alma de Gato, Rolinha, Gavião; Mamíferos – Raposa, Quati, Tatu, Tamanduá, Macaco Prego, Sagui, Coelho; Répteis – Cobras, Lagartos, Calango.

Áreas Legalmente Protegidas

Os municípios não contam com unidades de conservação em seu território. Pode-se afirmar, portanto que as obras do empreendimento ora em análise não interceptarão, nem tão pouco exercer pressão sobre áreas de unidades de conservação.

Quanto às áreas de preservação permanente, na região do empreendimento estas se encontram representadas preponderantemente pela vegetação das faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água.

Características Socioeconômicas

Na descrição e análise do meio socioeconômico, consideramos como Área de Influência Direta (AID) do projeto o município de Aiuaba e Campos Sales, tendo em vista o alcance e magnitude do empreendimento a ser implantado. Foram abordados os aspectos, socioeconômicos e as inter-relações existentes na área em referência, utilizando-se dados coletados em campo, bem como dados secundários obtidos em fontes diversas.

Aiuaba

O município de Aiuaba, criado em 1956 tendo como origem o município de Saboeiro, está localizado na microrregião do Sertão de Crateús, inserida na mesorregião Sertões Cearense. Além da sede, tem mais dois distritos: Aiuaba e Barra.

Situa-se no Sudoeste cearense tendo como coordenadas geográficas, 6° 34' 25" de Latitude Sul e 40° 07' 25" de longitude Oeste. A cota de sua sede é de 464,4 metros, tendo como limites ao Norte Catarina, Arneiroz, Parambu; ao Sul Campos Sales, Antonina do Norte; a leste Potengi, Antonina do Norte e Saboeiro; a Oeste Estado do Piauí.

A área do município é de 2434,4 km² e fica a 457,8 km de distância de Fortaleza. A população, segundo dados do IBGE, era de 16.203 habitantes em 2010, sendo 3.951 hab. zona urbana e 12.252 hab. na zona rural.

A sede do município dispõe de abastecimento de água (Cagece), fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico, agência de correios e telégrafos (EBCT), serviço bancário, hospitais, hotéis / pousadas, ginásio(s) e/ou colégio(s).

A atividade primária do município encontra-se fundamentada, principalmente, nas áreas de agropecuária e pesqueira. A agricultura é representada pela cultura de subsistência de feijão, milho e mandioca, além da monocultura de algodão, banana, abacate, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas.

Campos Sales

O município de Campos Sales, criado em 1899 tendo como origem o município de Assaré, está localizado na microrregião da Chapada do Araripe, inserida na mesorregião Sul Cearense. Além da sede, tem mais cinco distritos: Barão de Aquiraz, Carmelópolis, Itaguá, Monte Castelo e Quixariú.

Situa-se no Sudoeste cearense tendo como coordenadas geográficas, 7° 04' 28" de Latitude Sul e 40° 22' 34" de longitude Oeste. A cota de sua sede é de 567,1 metros, tendo como limites ao Norte Aiuaba; ao Sul Salitre; a leste Potengi, Assaré e Antonina do Norte; a Oeste Estado do Piauí.

A área do município é de 1.082,80 km² e fica a 424 km de distância de Fortaleza. A população, segundo dados do IBGE, era de 26.506 habitantes em 2010, sendo 19.081 hab. zona urbana e 7.425 hab. na zona rural.

A sede do município dispõe de abastecimento de água (Cagece), fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico, agência de correios e telégrafos (EBCT), serviço bancário, hospitais, hotéis / pousadas, ginásio(s) e/ou colégio(s).

A atividade primária do município encontra-se fundamentada, principalmente, nas áreas de agropecuária e pesqueira. A agricultura é representada pela cultura de subsistência de feijão, milho e mandioca, além da monocultura de algodão, banana, abacate, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas.

População

De acordo com os dados do IBGE, em 2010, o município de Aiuaba A população, segundo dados do IBGE, era de 16.203 habitantes em 2010, sendo 3.951 hab. zona urbana e 12.252 hab. na zona rural. Campos Sales abrigava uma população total de 26.506 habitantes, o correspondente a 0,31% da população estadual. Desse total, 19.081 habitantes, ou seja, 71,99% se referem à população residente nos núcleos urbanos, com destaque para a cidade de Campos Sales. A densidade demográfica atingiu nesse ano o patamar de 24,48 hab./km².

Embora o município de Campos Sales conte com uma população urbana de 18.501 habitantes, 69,80% deste contingente encontra-se vinculado a sua sede municipal, estando o restante distribuído pelas sedes distritais.

Tabela 19 - Evolução e Distribuição Geográfica da População

Municípios	População Residente 2010 (hab.)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab./km ²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual – 2000/2010 (%)		
	Total	Situação do Domicílio				Total	Urbana	Rural
		Urbano (1)	Rural					
Campos Sales	26.506	19.081	7.425	71,99	24,48	0,36	1,08	-1,26
Aiuaba	16.203	3.951	12.252	24,38	6,66	1,15	2,25	0,82
Ceará	8.448.055	6.343.990	2.104.065	75,09	56,73	1,29	1,78	-0,05

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010

Indicadores de Desenvolvimento Social

Educação

Pode-se aferir o nível ou padrão de vida de uma população através de vários indicadores, mas principalmente, pela porcentagem de analfabetos, pelo nível de renda, pelas condições médicas sanitários e pelo Índice de Desenvolvimento Humano, entre outros.

Analisando o nível de instrução da população maior de 15 anos da região, constata-se que, na última década, houve uma sensível redução nas taxas de analfabetismo. Em 2000, a taxa de analfabetismo entre a população dos municípios caiu.

Tabela 20 - Analfabetismo da População Maior de 15 anos – 2000 e 2010

Municípios	Taxa de Analfabetismo (%)	
	2000	2010
Aiuaba	39,15	30,28
Campos Sales	38,10	29,21

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal, 2011

Renda

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE para o município de Campos Sales confirma que 91,87% dos domicílios apresentaram uma renda mensal inferior a dois salários-mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população aí residente. Computando os domicílios que não contavam com rendimento a situação torna-se mais crítica com este percentual elevando-se para 96,64%. Obviamente, os domicílios que compõem o estrato inferior de renda apresentam-se mais representativos na zona rural, o que torna mais agravante a

situação, tendo em vista a elevada concentração das terras, a falta de oportunidades de emprego e a precariedade dos serviços básicos.

Tabela 21 - Rendimento Nominal Mensal Domiciliar Per Capita – 2010

Municípios	Rendimento Nominal Mensal Domiciliar Per Capita (%)			
	1 – 2 S.M	2 – 3 S.M.	> 3 S.M.	Sem Rendimento
Campos Sales	6,67	1,63	1,73	4,77

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal, 2011

O setor educacional dos municípios de dispõem, basicamente, de três níveis regulares de ensino: pré-escolar, fundamental e médio. Na área estudada, segundo dados do INEP (2015), 33 estabelecimentos de ensino ministravam o pré-escolar a um total de 870 alunos. O número médio de alunos por escola não se apresenta significativo, atingindo 26 alunos para cada escola. A maioria das escolas, ou seja, 72,16% do total estava sob a dependência administrativa da Prefeitura Municipal de um dos municípios. O corpo docente era composto por um total de 72 professores.

O ensino fundamental era responsável pelos maiores quantitativos do setor educacional, contando com 32 estabelecimentos ministrando o ensino da 1ª à 9ª série a crianças e adolescentes da faixa etária de 7 a 14 anos de idade a um total de 4.339 alunos. A administração desses estabelecimentos estava, principalmente, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal (72,16%). O corpo docente era composto por um total de 294 professores.

Saúde

As condições médicas sanitárias da população dos municípios foram analisadas com base nos valores da taxa de mortalidade infantil e das relações leitos hospitalares/habitantes e médicos/habitantes.

A taxa de mortalidade infantil era elevada no município de Campos Sales, atingindo 14,96 para cada 1000 nascidos vivos, no ano 2009, embora tenham apresentado melhoras substanciais na última década. Dentre os fatores que concorreram para a queda dos índices de mortalidade infantil citam-se: a orientação dos agentes comunitários de saúde; o incentivo ao aleitamento materno; o manejo adequado das diarreias e infecções respiratórias; o aumento da cobertura vacinal para doenças imuno-preveníveis

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para os municípios apresentam-se deficitária, Tal situação revela que seus habitantes certamente buscam assistência médica no grande centro médico-hospitalar do estado, representado pela cidade de Fortaleza, contribuindo para a sobrecarga da infraestrutura do setor saúde deste município, fazendo com que o atendimento não seja adequadamente satisfatório.

Tabela 22 - Indicadores Médico-Sanitários\1000hab

Municípios	Taxa de Mortalidade Infantil (‰)		Relação Leitos/ 1000 Habitantes 2011	Relação Médicos/ 1000 Habitantes 2011
	2009	2015		
Aiuaba		5,85	1,58	0,58
Campos Sales	14,96	11,17	3,21	1,03
Ceará	15,52	12,22	2,18	1,37

Fontes: IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2016. / Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA)

Os serviços de atendimento médico-hospitalar nos municípios contavam, em 2010, conforme descrito abaixo.

Tabela 23 - Estabelecimentos, Leitos, Profissionais e Programas do Setor Saúde 2010

Discriminação	Quantidade	
	Campos Sales	Aiuaba
Unidades de Saúde (1)	18	8
Hospital Geral	1	1
Posto de Saúde	10	3
Centro de Saúde/Unid. Básica de Saúde	4	1
Unidade Mista	-	
Clínica Especializada/Ambulatórios Esp.	1	1
Unidade Serv. Aux. de Diagnose e Terapia	-	
Unidades de Vigilância em Saúde	1	1
Centro de Atenção Psicossocial	-	
Leitos	Total	85
	SUS	85
Profissionais de Saúde	200	118
Médicos	28	10
Dentistas	2	3
Enfermeiro	19	13
Outros Profissionais de Saúde/Nível Superior	21	10
Outros Profissionais de Saúde/Nível Médio	63	41
Agentes Comunitários de Saúde	67	41

Fontes: IPECE, Perfil Básico Municipal 2011/2016

Quanto à ocorrência de casos de doenças notificáveis, de zoonoses e de doenças de veiculação e/ou origem hídrica no território da Área de Influência Indireta, foi efetuado um levantamento junto ao Sistema Nacional de Vigilância em Saúde e a Diretoria de Vigilância em Saúde da Secretaria de Saúde Pública – SESAP para o período 2001/2015. Foram registrados na região a ocorrência de doenças notificáveis, com destaque para hanseníase, tuberculose e meningite. Dentre as zoonoses foram constatados casos de leishmaniose tegumentar.

Verifica-se, também, a ocorrência na região de doenças de veiculação e/ou origem hídrica, seja pela transmissão através de vetores como é o caso da dengue, seja através da ingestão de água contaminada (hepatite viral, leptospirose e diarreias). Tais doenças dependem, essencialmente, dos hábitos sanitários da população e da precariedade ou não do setor de saneamento básico da região.

Tabela 24 - Número de Casos de Doenças Notificáveis em 2015

Agravos	Número de Casos	
	Campos Sales	Aiuaba
Dengue	42	2
Hanseníase	3	2
Hepatite Viral	-	-
Leishmaniose Visceral	1	-
Leishmaniose Tegumentar	2	-
Leptospirose	-	-
Tuberculose	4	1
Aids	-	1

Fontes: IPECE, Perfil Básico Municipal 2015

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Constitui outro importante parâmetro para análise da qualidade de vida e do progresso humano de populações, o Índice de Desenvolvimento Humano, que leva em conta para

o seu cálculo, além do PIB “per capita”, variáveis como expectativa de vida, longevidade e nível educacional.

Observou-se ao longo do período 2000/2010 um crescimento desse índice nos municípios da área de influência, inclusive para o Estado do Ceará, que passou de um índice de 0,541, em 2000, para 0,682 em 2010.

Comparando os valores do IDH-M de 2000 e 2010, verifica-se que os indicadores de renda, longevidade e educação que integram a sua composição apresentaram valores crescentes ao longo desta última década nos municípios. A maior variação positiva foi verificada no indicador de educação, enquanto os indicadores de longevidade e renda apresentaram avanços menores. Dentre as variáveis que contribuíram para a elevação do IDH-M, registrou-se a elevação da renda, a diminuição da taxa de analfabetismo e da mortalidade infantil, além de maior acesso aos serviços básicos

Tabela 25 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, 2000 e 2010

Municípios	IDH-M		IDH-M Renda		IDH-M Longevidade		IDH – M Educação		Ranking Ceará
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	
Aiuaba	0,569	0,68	7,65	10,35	0,712	0,789	0,521	0,675	181º
Campos Sales	0,471	0,630	0,550	0,584	0,696	0,769	0,273	0,556	49º
Ceará	0,541	0,682	0,588	0,651	0,713	0,793	0,377	0,615	

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013

Energia

O fornecimento de energia elétrica nos municípios é efetuado pela ENEL (antiga COELCE – Companhia de Eletricidade do Ceará), atendida, em 2015.

Tabela 26 - Número de Consumidores e Consumo de Energia Elétrica, por Classes de Consumo 2015

Classes de Consumo	Número de Consumidores	Consumo (Mwh)	Número de Consumidores	Consumo (Mwh)
	Campos Sales		Aiuaba	
Residencial	8.348	8.252	6.061	7.103
Industrial	17	689	1	-
Comercial	699	2.111	285	562
Rural	1.940	1.450	1.687	1.325
Poder Público	223	3.503	142	1.496
Outros	3	77	1	1
Total	11.230	16.083	8177	10.487

Fonte: IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2016

Saneamento

O sistema de abastecimento d’água do município de Campos Sales é operado pela Companhia de Água e Esgotos do Ceará (CAGECE). O índice de atendimento da demanda é satisfatório, com a rede de distribuição existente atendendo a 96,54% e 95,79% dos domicílios urbanos.

Quanto ao tratamento dado à água, nos municípios são adotados os tratamentos convencionais e apenas uma pequena parcela do volume distribuído à população é submetida apenas a simples desinfecção com cloro.

Tabela 27 - Características do Sistema de Abastecimento d'Água 2015

Municípios	Ligações Ativas	Fonte Hídrica	Tipo de Tratamento	Índice de Atendimento (%)
Aiuaba	-	Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)	Convencional e Simples Desinfecção	96,54
Campos Sales	5.906	Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)	Convencional e Simples Desinfecção	95,79

Fonte: IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2016

A grande deficiência no setor de saneamento básico dos municípios, a exemplo do que ocorre no Estado do Ceará como um todo se registra ao nível de atendimento público do sistema de esgotamento sanitário.

É observado, o uso de fossas sépticas e rudimentares por grande parte da população, bem como o lançamento de esgotos a céu aberto ou sua canalização direta para os cursos d'água.

Tabela 28 - Características do Sistema de Esgotamento Sanitário 2015

Municípios	Ligações Ativas	Tipo de Tratamento	Índice de Atendimento (%)
Aiuaba	-	Lagoas de estabilização	-
Campos Sales	1.248	Lagoas de estabilização	24,86

Fonte: IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2016

Dados Econômicos

O setor terciário da economia é o mais expressivo na área do estudo, tendo, em 2013, contribuído com 83,95% para a formação do Produto Interno Bruto da região. A atividade agropecuária se apresenta pouco representativa, respondendo por 11,17% do PIB regional. Nas últimas décadas tem se observado um leve incremento nas atividades industriais, elevando a sua participação na formação do PIB para 4,88%.

Em suma nos municípios as atividades associadas ao setor terciário têm um grande peso na formação do PIB, enquanto os setores agropecuário e industrial apresentam contribuições pouco representativas

Tabela 29 - Produto Interno Bruto por Setores de Atividades 2013

Setor de Atividade	Valor do PIB (R\$ 1.000)	Valor do PIB (R\$ 1.000)
	Campos Sales	Aiuaba
Agropecuária	11,17%	14,66%
Indústria	4,88%	2,71%
Comércio e Serviços	83,95%	82,63%
Total	100%	100%

Fonte: IBGE – Departamento de Contas Nacionais, 2016

5.2.2.CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí

Características Físicas

Aspectos Geológicos

De acordo com as observações de campo e pesquisa bibliográfica, a sequência geológica da região, onde está inserido o trecho em estudo, compreende predominantemente o Grupo Barreiras Indiviso (ENb) e em menor escala as Aluviões (Q2a) de idade quaternária pertencentes à bacia hidrográfica do rio Coreaú e seus afluentes – Mapa Geológico do Estado do Ceará, CPRM – 2003, Figura a seguir.

Figura 25 – Unidades litoestratigráficas da área de inserção do projeto CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí

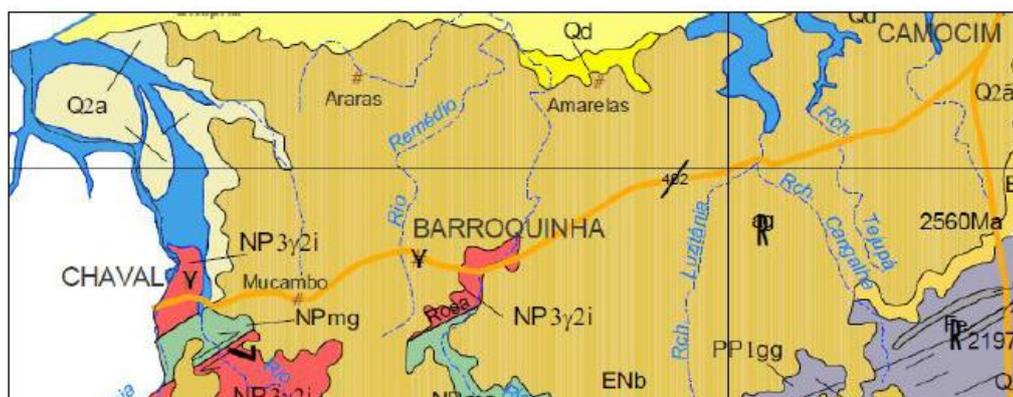


Figura 1: Mapa Geológico do Estado do Ceará – Fonte: CPRM 2003

Unidades Litoestratigráficas

ENb	Grupo Barreiras Indiviso
Q2a	Aluviões

Convenções Cartográficas

★	Sede Municipal
•	
	

Fonte: CPRM, 2003

O Grupo Barreiras Indiviso (ENb) litologicamente é constituído de arenitos argilosos de tonalidade variegada (amarelada, avermelhada e esverdeada), afossilíferos, matriz argilocalinítica, com cimento argiloso, ferruginoso e, às vezes silicoso, de granulação fina a média com leitos conglomeráticos e nódulos lateríticos na base e areias silticas bem classificadas no topo, e com acamamento indistinto, notando-se apenas um leve paralelismo. As estruturas sedimentares observadas nos afloramentos típicos regionais são: (1) estratificações plano-paralelas; (2) acamamento normal e inverso e (3) estratificações cruzadas acanaladas. Esta Formação repousa discordantemente sobre o embasamento cristalino.

As Aluviões ocorrem associadas aos leitos dos principais rios da região, principalmente, dos rios Palmeiras, Timonha e Ubatuba interceptados pela via. São sedimentos compostos de areias finas a grosseiras, de cores variadas, incluindo cascalhos com tamanho até matacões. Na fração menos grosseira predominam os grãos e grânulos de quartzo mal selecionados e mais raramente feldspatos subangulosos, com uma percentagem muito reduzida de material silteargiloso.

Aspectos Geomorfológicos

Geomorfologicamente, o trecho desenvolve-se no segmento plano dos tabuleiros Pré-Litorâneos e Planície Fluvial. A Formação Barreiras forma relevos tabulares (tabuleiros), que se distribuem numa faixa (cerca de 20 a 30 km), paralelas ao litoral, imediatamente atrás da faixa de dunas, suavemente inclinados para o mar, com cotas altimétricas baixas. São áreas favoráveis à expansão urbana por apresentarem topografia plana, pouco entalhada pela rede de drenagem, com pequenos desníveis entre os topos e os fundos de vale e solos pouca a moderadamente vulneráveis à erosão.

A Planície Fluvial corresponde ao resultado do trabalho erosivo desempenhado pelos rios Palmeiras, Timonha e Ubatuba e seus tributários, constituindo depósitos de areias, siltes e argilas.

Observa-se, transversalmente, a partir do talvegue, uma sequência bem definida de feições, incluindo as áreas de vazante caracterizada pelo talvegue e pelo leito do rio, várzea baixa e várzea alta que são áreas típicas de planície, sujeitas a inundações nos anos de chuva abundantes e onde se faz sentir a influência das marés.

Aspectos dos Solos

Os solos mais expressivos existentes na região em estudo, classificados quanto à pedologia, são representados pelas seguintes Classes: Podzólico Vermelho-Amarelo, Planossolo Solódico, Aluviais (Fonte: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE/IPECE). O Podzólico Vermelho-Amarelo inclui solos profundos a moderadamente profundos, raramente rasos, com textura variando de média a argilosa, geralmente bem drenados, porosos e com cores entre vermelho-amarelo, amarelo e vermelho. Possuem sequência de horizonte A, Bt e C. O horizonte Bt normalmente apresenta, nas superfícies dos elementos estruturais, películas de materiais coloidais (cerosidade), quando o solo é argiloso. Têm perfis bem diferenciados, com presença de horizonte subsuperficial de acumulação de argilas e saturação de bases baixa.

Dentre os Podzólicos são identificáveis solos abruptos ou não, com plintite, latossólico e de argila de atividade alta ou baixa. Em geral, estes solos possuem de médio a alto potencial agrícola e seu uso se faz com culturas de subsistência (mandioca, milho, feijão), cultivo de cajueiro, algodão e com pastagem para a pecuária.

Os Planossolos Solódicos estão associados às planícies e níveis rebaixados das depressões sertanejas semiáridas. São solos rasos a moderadamente profundos, mal drenados, textura indiscriminada, fertilidade natural média a baixa com problemas de sais. Possui deficiência ou excesso de água, altos teores de sódio, drenagem imperfeita e susceptibilidade à erosão. Compreende solos com textura do horizonte A, em geral, apresentando-se arenosa, sobre um B altamente argiloso. Possuem más condições físicas e, como consequência, no período invernososo apresenta-se sem estrutura, com cores que variam de bruno claro acinzentado a bruno escuro, mostram, também, cores de redução em consequência da drenagem imperfeita. Ocorrem em áreas de relevo plano, sendo originados de rochas do embasamento cristalino. A cobertura vegetal predominante é a caatinga hiperxerófila, ocorrendo ainda à floresta ciliar de carnaúba.

Os Solos Aluviais distribuem-se ao longo das planícies fluviais ocupando o terraço e o leito fluvial dos rios e riachos da região, em especial dos rios Palmeiras, Timonha e Ubatuba. São originados a partir de sedimentos fluviais recentes, profundos a muito profundos, constituídos por sedimentos inconsolidados contendo depósitos de areias puras de granulação fina a média, areias siltsosas e argilosas nos terraços marginais e por areia média a grosseira com pedregulhos no leito dos cursos d'água.

Aspectos Climáticos

O clima da região é do tipo Tropical Quente Semiárido Brando, com duas estações distintas: uma chuvosa e a outra seca. A estação chuvosa é conhecida, regionalmente, como inverno. Ocorre entre os meses de janeiro (às vezes dezembro) e maio (às vezes abril). No restante do ano ocorre a estação seca, conhecida como verão.

O regime pluviométrico da área é caracterizado pela irregularidade, com grande variação entre os anos, podendo ocorrer alguns anos com eventos de chuvas excessivas e outros com escassez. As precipitações pluviométricas no sertão semiárido variam bastante, entre os limites de 500 a 1.400 mm anuais. No município de Camocim a pluviometria média é de 1.032,3mm, em Barroquinha a pluviometria média é de 1.164,4mm e em Chaval é de 1.081,2mm (FUNCEME/IPECE, 2014). O regime térmico da região é caracterizado basicamente por temperaturas que variam entre 26°C e 28°C.

Aspectos dos Recursos Hídricos

O trecho está locado nos domínios da Região Hidrográfica da Bacia do rio Coreaú, que tem como drenagens principais os rios Coreaú, Timonha, Ubatuba, Itaguatinga e Itacolomi, e os riachos Cajueiro, Tabocal, Gangorra, Gamboa, Sairi e da Barreira (Fonte: SRH/COGERH).

Ao longo do trecho são interceptados por meio de pontes em concreto os seguintes talwegues: rio Palmeiras (est. 1.508+11,90 a 1.510+11,90), rio Timonha (est. 2.316+19,40 a 2.320+13,90), e o rio Ubatuba (est. 2.613+11,50 a 2.615+17,50), Fotos a seguir.

Foto 5 – Ponte sobre o rio Palmeiras



Fonte: Elaboração do Projeto de Engenharia para execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da Malha Viária do Estado do Ceará, SOP, 2015

Foto 6 – Ponte sobre o rio Timonha



Fonte: Elaboração do Projeto de Engenharia para execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da Malha Viária do Estado do Ceará, SOP, 2015

Foto 7 - Ponte sobre o rio Ubatuba



Fonte: Elaboração do Projeto de Engenharia para execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da Malha Viária do Estado do Ceará, SOP, 2015

Os municípios de Camocim, Barroquinha e Chaval encontram-se totalmente inseridos na bacia de baixo curso do rio Coreaú, onde nos rios Coreaú, Palmeiras, Timonha e Ubatuba se faz sentir a influência das marés.

Os recursos hídricos subterrâneos associados às rochas do embasamento cristalino, “aquífero fissural”, em geral, apresentam-se bastante limitados, tanto em termos qualitativos como quantitativos. Estes aquíferos são de fraca potencialidade, pois o sistema cristalino compreende meio fraturado, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico, do tipo livre, de dimensões limitadas às zonas fendilhadas. A porosidade dessas rochas é controlada pela distribuição das fissuras, no entanto, a permeabilidade e o coeficiente de armazenamento encontram-se intimamente ligados à extensão, grau de abertura e interconexão entre as fraturas. A recarga destes aquíferos depende estritamente da pluviometria, rede hidrográfica e aluviões.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresenta, em geral, uma boa alternativa como manancial.

Características Bióticas

Os terrenos planos com declividades muito suaves (conhecidos como tabuleiros) que ocorrem na zona pré-litorânea, no domínio dos sedimentos da Formação Barreiras, apresentam diferenciações na percolação de água subterrânea, em função das variações granulométricas existentes (fácies argilosa e arenosa), o que determina o tipo de cobertura vegetal presente.

Sendo assim, essas áreas, nos municípios de Camocim, Barroquinha e Chaval, são revestidas por duas unidades ecológicas distintas: a floresta de tabuleiros (dominante na fácies argilosa) e uma associação de caatinga/cerrado (dominante na fácies arenosa). Acompanham a linha de costa, separando a Planície Litorânea da Depressão Sertaneja.

A floresta de tabuleiros caracteriza-se por uma vegetação densa, com indivíduos que exibem um porte médio de seis metros e cujas folhas caem em mais de 50% nos períodos de estiagem. Seus principais componentes são: pau d’arco roxo (*Tabebuia avellanedae*), caraíba (*Tabebuia caraíba*), arapiroca (*Pithecellobium foliolosum*), freijó (*Cordia trichotoma*), angelim (*Andira retusa*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*). A cajucultura tem sido a principal atividade agrícola nessas áreas e, juntamente com outras formas de ocupação, tem provocado modificações significativas na cobertura vegetal primária.

Na Associação Cerrado/Caatinga, nas porções dos Tabuleiros com solos arenosos, profundos e geralmente pouco férteis, desenvolve-se uma formação vegetal que é fisionomicamente comparável ao cerrado sensu stricto, porém composta por elementos do cerrado e da caatinga. Em condições naturais apresentam um estrato arbóreo-arbustivo mais ou menos aberto, com porte médio entre três e seis metros. Destacam-se as espécies como embaúba ou torém (*Cecropia* sp.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), lixeira ou sampaiba (*Curatella americana*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), paraíba (*Simaruba versicolor*), pau-terra (*Qualea parviflora*), cajueiro-bravo (*Anacardium humile*), cajueiro (*A occidentale*), *Calycorectes sellowianum* e alguns representantes do gênero *Cereus*. O estrato herbáceo, contínuo, é dominado por gramíneas e ciperáceas, como *Aristida* sp., *Cynodon dactylon* e *Cyperus* spp.

As matas ciliares ou vegetação ribeirinha bordeja as calhas fluviais em razão das melhores condições oferecidas pelas partes marginais dos rios/riachos com solos aluviais mais férteis e com maior teor hídrico. Nos rios Palmeiras, Timonha e Ubatuba

interceptados pelo trecho desenvolvesse a vegetação de mangue, Foto 10, nas áreas de influência das marés.

Foto 8 – Ponte sobre o rio Timonha, ao fundo, vegetação de mangue

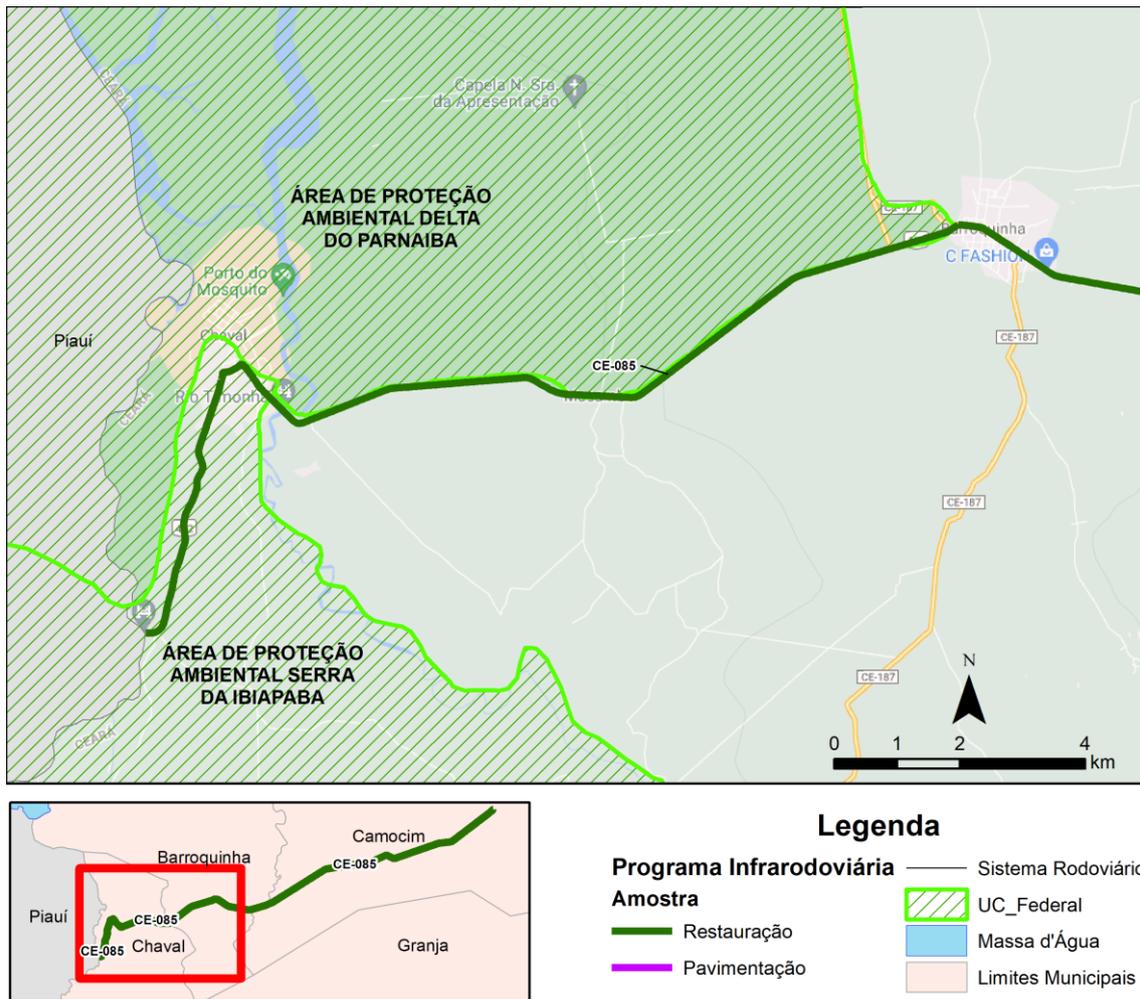


Fonte: Elaboração do Projeto de Engenharia para execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da Malha Viária do Estado do Ceará, SOP, 2015

Áreas Legalmente Protegidas

Conforme a figura a seguir, a CE-085, a partir de Barroquinha passa limítrofe a **APA Delta do Parnaíba** e a partir de Chaval também junto a **APA Serra da Ibiapaba**.

Figura 26 – Áreas de Proteção sob influência da CE-085

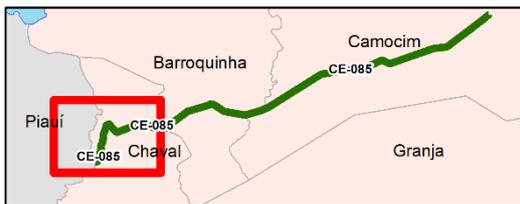
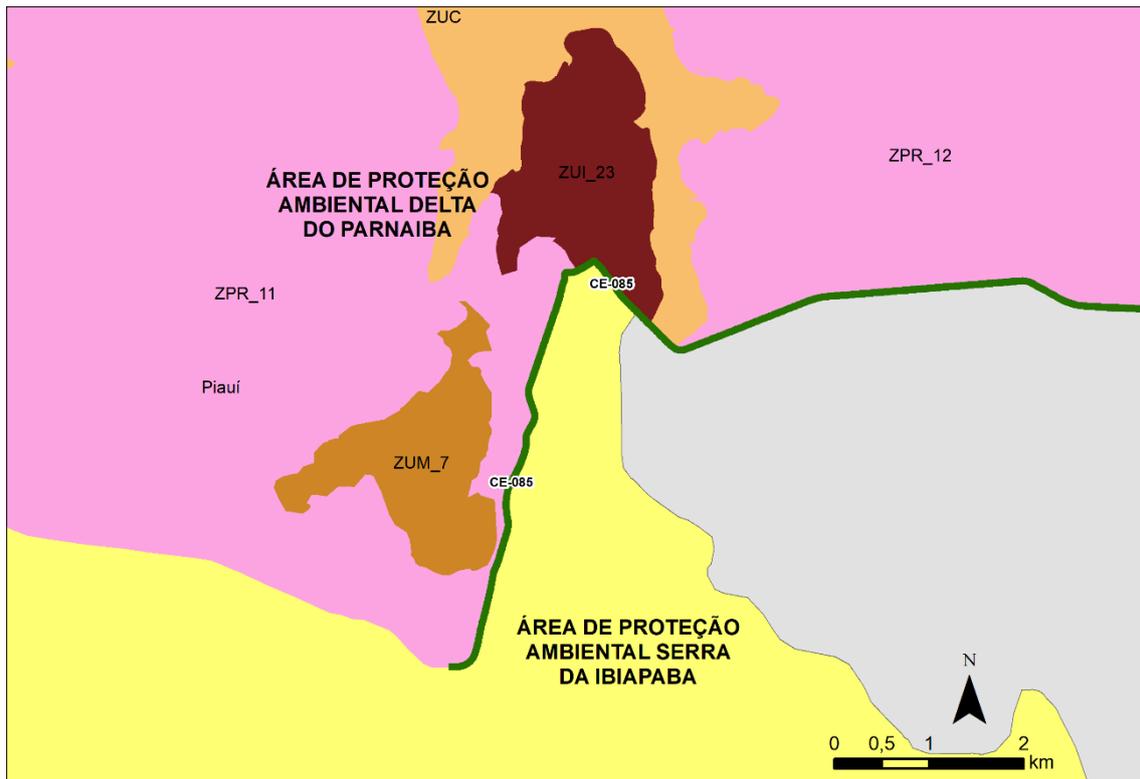


Fonte: IBGE, 2015; SOP, 2021; IPECE, 2022 (consulta)

As duas APAS possuem Planos de Manejo – a APA Delta do Parnaíba tem Plano de Manejo de Agosto de 2020, elaborado pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio), vinculado ao Ministério do meio Ambiente. Já a APA Serra da Ibiapaba apresenta um Plano de Manejo bastante antigo, datado de 1998.

Considera-se, que as obras de qualificação da Rodovia CE-085 estão em acordo com os Planos de Manejo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável identificadas. A figura a seguir apresenta detalhe dos Planos de Manejo, na interface com a Rodovia CE-085.

Figura 27 – Planos de Manejo das APAs Delta do Parnaíba e Serra de Ibiapaba



Legenda

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| Programa Infrarodoviária | — Sistema Rodoviário |
| Amostra | — Massa d'Água |
| — Restauração | — Limites Municipais |
| — Pavimentação | |

Zoneamento APA Delta do Parnaíba

- Zona de Uso Moderado - ZUM
- Zona de Uso Comunitário - ZUC
- Zona Urbano-Industrial - ZUI
- Zona de Produção - ZPR

Zoneamento APA Serra de Ibiapaba

- Tabuleiros Pré-Litorâneos

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2022 (Consulta).

A seguir é apresentado um detalhamento das APAs e seus Planos de Manejo, nas áreas de interface com a Rodovia CE-085.

APA Delta do Parnaíba

A **APA Delta do Parnaíba** foi constituída por Decreto sem número, de 28 de agosto de 1996, de acordo com o Plano de Manejo elaborado em 2020, a parcela da APA onde está a Rodovia CE-084 é classificada como Área de Produção – ZPRO que compreende áreas com ocupação humana de baixa densidade, com presença de moradias, visitação com alto grau de intervenção, atividades de produção e suas infraestruturas, com o incentivo de adoção de boas práticas de conservação do solo e recursos hídricos e o uso sustentável dos recursos naturais

As Zonas Com Interface junto a Rodovia CE-085 são:

ZPR – Zona de Produção

Zona que compreende áreas com ocupação humana de baixa densidade, com presença de moradias, visitação com alto grau de intervenção, atividades de produção e suas infraestruturas, com o incentivo de adoção de boas práticas de conservação do solo e recursos hídricos e o uso sustentável dos recursos naturais, são destacadas as subzonas:

- **ZPR_11 Cajueiro da Praia**, localizada no município de Cajueiro da Praia – PI tendo pequena porção nos municípios de Barroquinha e Chaval - CE, abrangendo várias comunidades, tendo como principal uso a carcinocultura, roças e pastagens;
- **ZPRO_12 Chaval e Barroquinha**, localizada nos municípios de Barroquinha e Chaval – CE, abrangendo parte terrestre que tem como principal uso a carcinocultura, roças e pastagens.

As atividades Permitidas na ZPR são: As atividades permitidas são: proteção, pesquisa, monitoramento ambiental, visitação com alto grau de intervenção, ocupação humana não concentrada, uso direto de recursos naturais, pesca com diferentes graus de intensidade, conversão de solo para produção agrícola, pecuária, silvicultura e aquicultura, geração de energia, comércio simples, serviços básicos, unidades processadoras com impactos de pouca significância e de abrangência local, indústrias de pequeno porte, além da instalação de infraestrutura e a prestação de serviços de suporte às atividades permitidas

A principal norma referente a rodovia CE-085 é que a Norma 61: *As estradas vicinais deverão ter sistema de drenagem superficial, como forma de contenção da lixiviação e da erosão do solo, contribuindo para a sua manutenção.*

ZUI – Zona Urbano-Industrial

Zona que abrange regiões com alto nível de alteração do ambiente natural, onde se localizam áreas já urbanizadas ou com condições favoráveis à expansão da urbanização, e onde estão instalados ou têm potencial para instalação de empreendimentos de mineração ou indústrias, buscando seu ordenamento. A subzona identificada é a **ZUI_23-Chaval**, coincidindo com a área urbana de Chaval.

As atividades permitidas são: proteção, pesquisa, monitoramento ambiental, recuperação ambiental, visitação com alto grau de intervenção, moradia com adensamento populacional, uso direto de recursos naturais, produção agrícola, pecuária, silvicultura e aquicultura, geração de energia, comércio, indústria e mineração, com a implantação da respectiva infraestrutura.

ZUC – Zona de Uso Comunitário

Zona que contém ambientes naturais, podendo apresentar alterações antrópicas, onde os recursos naturais já são utilizados pelas comunidades ou que tenha potencial para o manejo destes, incluindo usos florestais, pesqueiros e de fauna, quando possível.

Esta Zona não contém subdivisão, existindo no entorno da ZUI, as atividades permitidas são: proteção, pesquisa, monitoramento ambiental, recuperação ambiental, ocupação humana não concentrada e roças associadas, visitação de médio grau de intervenção (a qual deve ser desenvolvida em compatibilidade com o uso de recursos naturais pelos moradores da UC) e uso direto moderado dos recursos naturais, incluindo o manejo de fauna e flora nativa (previsto em legislação vigente). São permitidas as infraestruturas necessárias para os usos previstos nesta zona.

APA Serra da Ibiapaba

APA Serra da Ibiapaba foi criada por Decreto sem número de 26 de novembro de 1996 para a proteção da Serra que lhe dá o nome.

Conforme o Plano de Manejo, a CE-085 apresenta interface nesta APA com a Zona Tabuleiros Pré-Litorâneos.

As principais características desta zona são: Superfícies com topografia suave na direção da linha de costa, cuja rede de drenagem forma interflúvios tabulares com superfície plana e pequena diferença altimétrica com os fundos de vales onde se formam planícies fluviais; solos com predominância de areias quartzosas e podzólicos distróficos revestidos por vegetação de tabuleiros fortemente descaracterizada pelo uso agrícola em que predominam a cultura de Caju, pecuária extensiva, lavouras de subsistência e fruticultura variada.

Por ser uma Unidade considerada de Vulnerabilidade baixa a Ocupação, as potencialidades são:

- Agro-extrativismo;
- Expansão urbana;
- Mineração;
- Agricultura Irrigada;
- Instalação Viária;
- Pecuária Melhorada;
- Materiais para Construção Civil;
- Reflorestamento (Silvicultura).

Como Limitações de Uso o Plano de Manejo cita: baixa fertilidade dos Solos, Irregularidade pluviométrica, carência de locais adequados para represamento da água e baixa potencialidade de utilização agrícola.

Por fim, os impactos e riscos a ocupação são desencadeamento de processos erosivos em áreas fortemente degradadas, riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e áreas de Mineração abandonadas, cujas cavas utilizadas como depósitos de lixo urbano.

Características Socioeconômicas

Na descrição e análise do meio socioeconômico, consideramos como Área de Influência Direta (AID) do projeto os municípios de Camocim, Barroquinha e Chaval, tendo em vista o alcance e magnitude do empreendimento a ser implantado. Foram abordados os aspectos socioeconômicos e as inter-relações existentes na área em referência, utilizado se dados coletados em campo, bem como dados secundários obtidos em fontes diversas.

Camocim

O município de Camocim tem uma área de 1.147 km², limitando-se ao norte com o Oceano Atlântico, a sul com o município de Granja, a Leste com o com os municípios de Cruz e Bela Cruz e a oeste com o município de Barroquinha. Conta com os distritos Camocim (sede), Guriú e Amarelas. Pertence a Mesorregião Noroeste Cearense e a Microrregião Litoral Camocim e Acaraú.

A população do município de Camocim, recenseada em 2010, era de 60.158 habitantes, sendo 44.657 habitantes na área urbana e 15.501 habitantes na área rural. A densidade demográfica era de 52,81 hab./km².

O município conta com rede bancária, iluminação elétrica, agências de correios e telégrafos, transporte, telefones, casas comerciais, escolas, unidades de saúde, emissoras de rádio e demais serviços urbanos.

A extração de sal marinho e a pesca são as bases da economia complementadas pela cultura de caju, arroz sequeiro, mandioca e feijão. A pecuária está representada pela criação de bovinos, suínos e aves.

Outra fonte de renda deste município é o turismo devido a suas praias e ilhas, com destaque para a Baía de Camocim, Lagoa Grande, do Boqueirão, da Moreia, Lagoa Gangalta, do Córrego e da Forquilha.

Barroquinha

Barroquinha faz divisa ao Norte com o Oceano Atlântico; ao Sul com o município de Granja; a Leste com o município de Camocim; e a Oeste com os municípios de Chaval e Cajueiro da Praia no estado do Piauí. Sua população estimada em 2010 era de 14.476 habitantes, com população urbana de 9.770 e rural de 4.706 habitantes.

O município tem 3 distritos: Barroquinha (sede), Araras e Bitupitá. Possui uma bela praia conhecida como Bitupitá. A economia é basicamente pesca para exportação de lagosta e camarão. Outra fonte de renda deste município é o turismo devido a suas praias e ilhas.

Foto 9 – Zona urbana de Barroquinha



Fonte: Elaboração do Projeto de Engenharia para execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da Malha Viária do Estado do Ceará, SOP, 2015

Chaval

O município de Chaval tem como municípios limítrofes Barroquinha e Granja e o Estado do Piauí, separado pelo rio Ubatuba. Sua extensão territorial é de 238,23 km² e a distância de Fortaleza é de 408,3 km. O município conta com os distritos de Chaval (sede), Foto 12, e Passagem.

A população de Chaval, segundo o Censo 2010, é de 12.615 habitantes, com população urbana de 9.168 e rural de 3.447 habitantes, com densidade demográfica de 52,95 hab./km² e taxa de urbanização de 69,86%.

A economia é baseada na produção de sal marinho em salinas, na agricultura de subsistência (algodão arbóreo, caju, arroz, milho, mandioca e feijão), na pecuária (bovinos, suínos e avícola), e na piscicultura (criatórios de camarão).

Existem ainda 18 indústrias, sendo doze de extração a mineral (sal marinho) e seis de moagem e embalagem de sal para uso na pecuária. O turismo também é uma das fontes de renda devido as belezas naturais: Porto do Mosquito, banho na Barragem do Caldeirão, Balneário dos "Urubu", passeio pelos Rios e Salinas, visitação à Pedra das Carnaúbas (com 100 metros de altura), Pedra da Santa, Pedra do Céu, Pedra da Gruta Nossa Senhora de Lourdes (um santuário no centro da cidade) entre outras.

As atividades econômicas que dão sustentação ao município são: serviços (72,5%), indústrias (17,6%), agropecuária (9,9%).

Foto 10 – Zona urbana de Chaval



Fonte: Elaboração do Projeto de Engenharia para execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da Malha Viária do Estado do Ceará, SOP, 2015

5.2.3.CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Características Físicas

Aspectos Geológicos

O trecho rodoviário desenvolve-se quase que integralmente em Terrenos Orós-Jaguaribe referido ao Paleoproterozóico. Excetua-se o início do trecho (entorno de Cruzeta) onde está inserido no Mesoproterozóico – Grupo Orós. As Unidades geológicas são assim descritas:

- MESOPROTEROZÓICO – Grupo Orós (Mor) constando de sequência plutonovulcano-sedimentar formada por micaxistos granadíferos com estaurolita e sericita.
- TERRENOS ORÓS-JAGUARIBE - PALEOPROTEROZÓICO – Complexo São Nicolau com predominância de metatonalitos mionitizados, localmente associados a restos de para derivadas migmatizadas em diferentes graus.

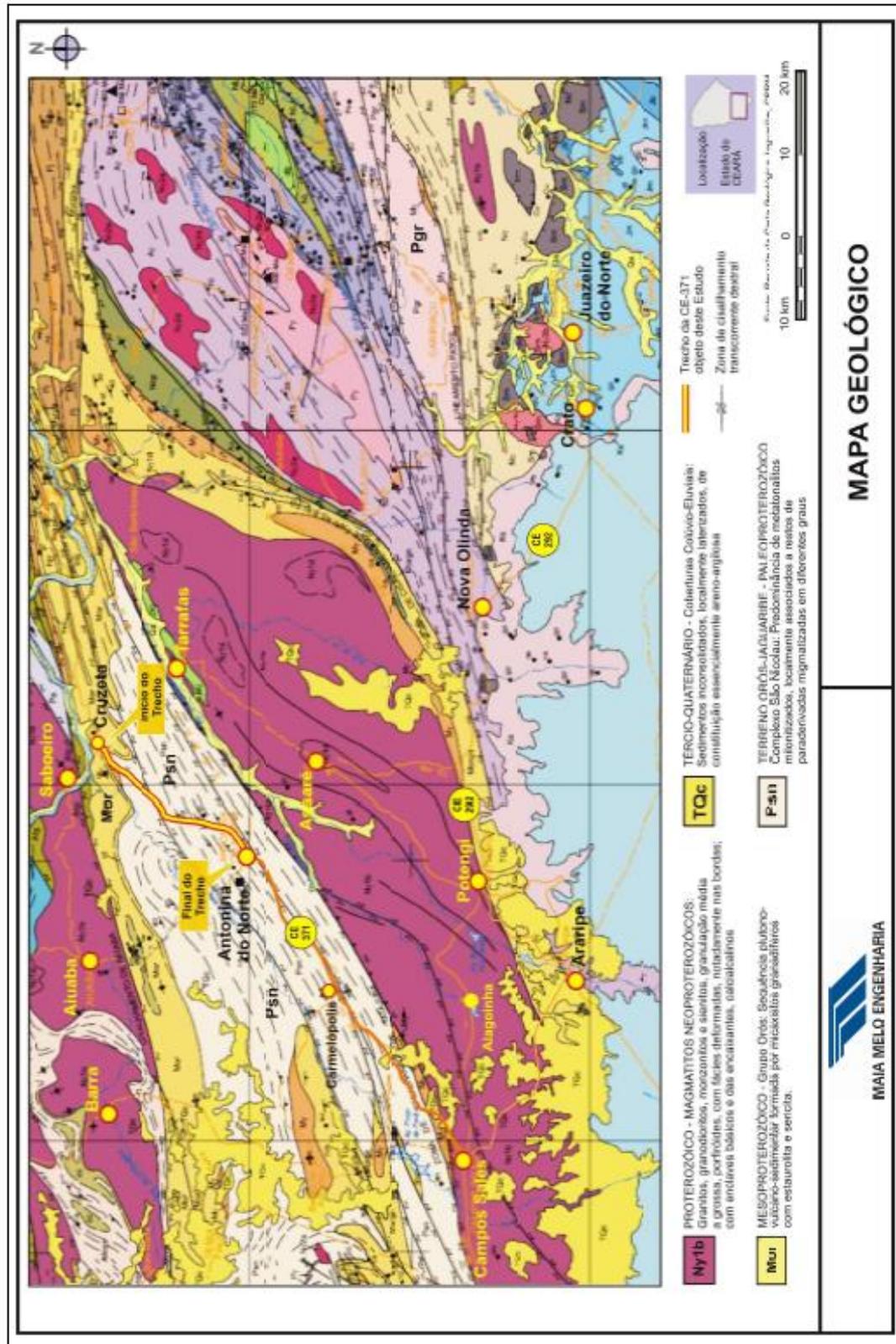
O Sistema Orós-Jaguaribe é uma unidade geotectônica ímpar dentro do domínio da Província Borborema. Ele é composto por duas faixas lineares móveis, cuja evolução iniciou-se sobre um embasamento mais antigo, metamorfizado em fácies anfíbolito alto e marcado por uma deformação tangencial.

Contrastando com o embasamento, o Sistema, constituído sobretudo por sequências meta vulcano sedimentares recortadas por intrusões ácidas e máficas, foi metamorfizado em condições que variam de xistoverde baixo a granulito e deformado em regime transcorrente durante o Ciclo Brasileiro. Os metassedimentos são sobretudo pelíticos e englobam importantes intercalações lenticulares de quartzitos quase maduros, quartzitos carbonosos, rochas cálcio-silicáticas e mármore calcíticos, dolomíticos e magnésíticos.

Importante ressaltar, em termos ambientais, a ausência de patrimônio espeleológico (grutas e cavernas, protegido pela legislação ambiental) cuja gênese se dá pelo fenômeno da dissolução do calcário, o qual não é encontrado no entorno da rodovia.

No recorte da figura a seguir, Mapa Geológico (CPRM, 2000), observa-se o posicionamento das unidades geológicas relativamente ao traçado atual da rodovia.

Figura 28 – Mapa geológico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



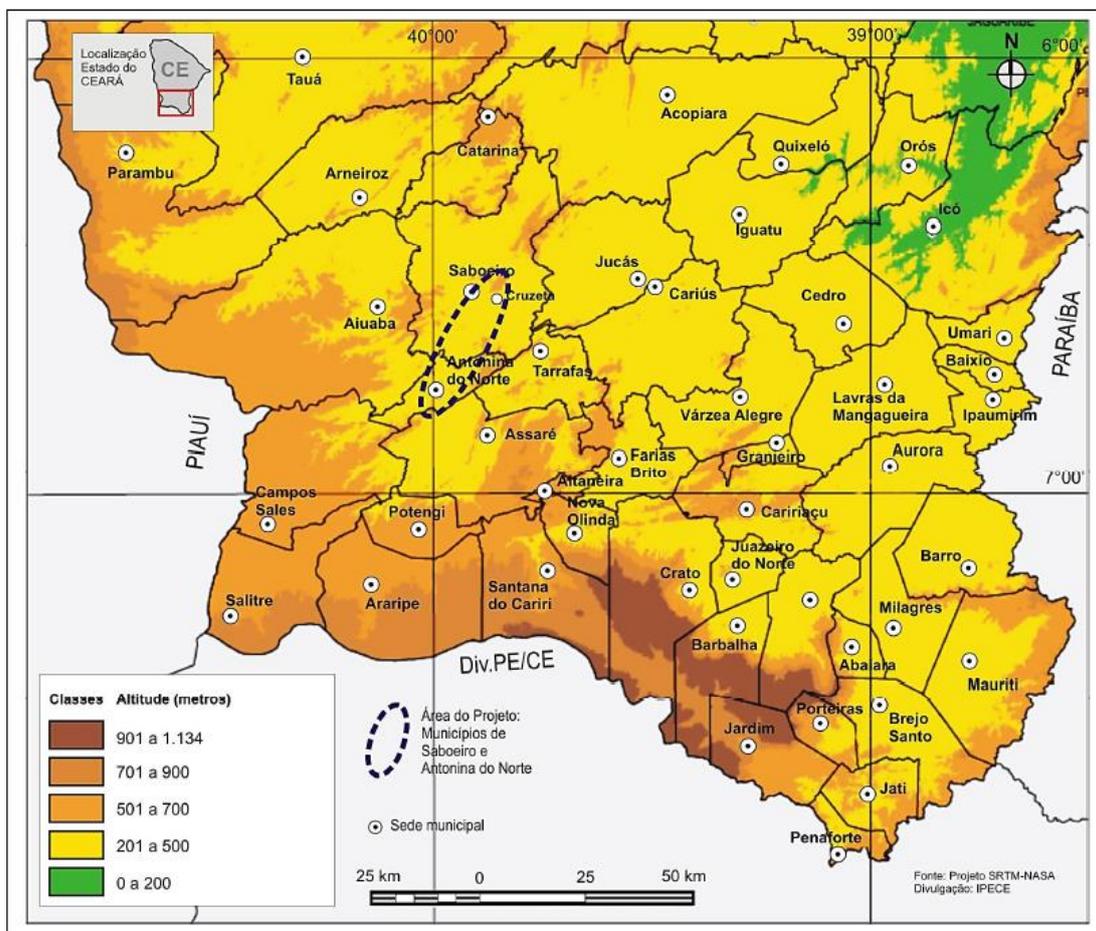
Aspectos Geomorfológicos

Conforme Mapa Geomorfológico apresentado no final deste item, a totalidade do traçado existente desenvolve-se em terrenos do Planalto Sertanejo. O Planalto Sertanejo dispõe-se de forma semicircular bordejando os altos relevos do Planalto da Borborema, da Chapada do Araripe e do Planalto do Ibiapaba e é circundado pela Depressão Sertaneja.

Apesar de alguns autores referirem-se à área como Depressão Sertaneja, o Mapa de Unidades do Relevo do Brasil (IBGE, 2006) confirma a conceituação de Planalto Sertanejo para a área do projeto. Na realidade, trata-se, de forma generalizada, de um patamar de acesso aos níveis de cimeira, uma vez que representa um “degrau” intermediário entre a Depressão Sertaneja (que se localiza no centro norte do Estado) e os topos dos planaltos (Ibiapaba etc.) e a Chapada do Araripe circundantes.

Em termos hipsométricos apresenta uma faixa de variação que guarda semelhança com os demais compartimentos circundantes no início do trecho. Estes relevos estão entalhados em rochas metamórficas do Orós/Jaguaribe (Mesoproterozóico e Paleoproterozóico).

Figura 29 – Mapa hipsométrico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



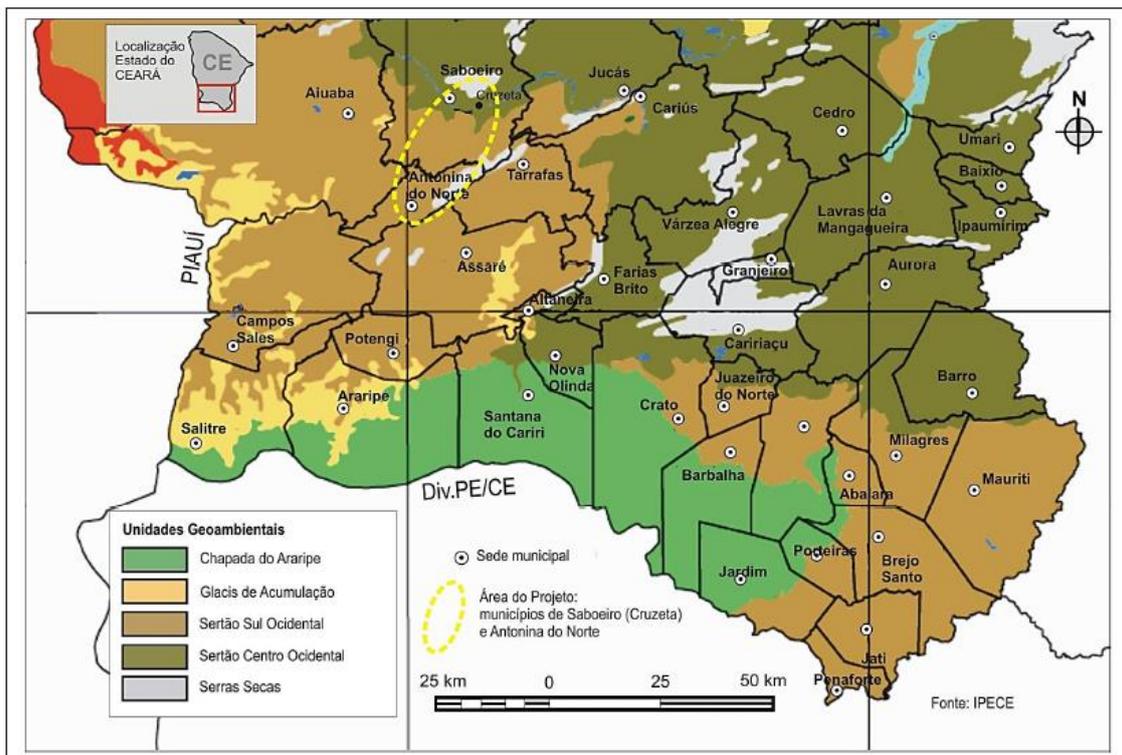
Mapa Hipsométrico da região Cariri / Centro Sul do Ceará, observando-se que a área do projeto tem altitudes relativamente uniformes, sem transições bruscas, na faixa de 201 a 500 m. Inicia na cota de 340 m em Cruzeta, gradando para atingir a altitude máxima de 370 m nas proximidades de Antonina do Norte.

Fonte: IPECE, Ceará em Mapas, 2007.

O relevo tem gênese de dissecação fluvial, conforme se observa no Mapa Geomorfológico. Gerou formar aguçadas e convexas de topo contínuo, com vales em “V” no início do trecho e de fundo plano no restante. A ordem de grandeza dos interflúvios é pequena (malha de drenagem pouco densa), ou seja, com distanciamento dos vales maior que 250 m e menor que 750 m. Por sua vez o dissecamento gerou vales muito pouco profundos (nível 1 numa escala de 5).

Na figura a seguir observa-se o posicionamento da rodovia na compartimentação geoambiental. As “Serras Secas” atingem os compartimentos mais elevados. No caso da área do Projeto, é no espinhaço da Serra dos Bastiões e no entorno de Saboeiro onde é encontrada tal vegetação, não atingida pelo traçado rodoviário existente.

Figura 30 – Compartimentação geoambiental da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Compartimentação Geoambiental: Observa-se que a área do projeto está praticamente toda contida na região do Sertão Sul Ocidental coerente com a presença de vegetação do Semi-Árido (Caatinga). As faixas da Unidade “Serras Secas” não são atingidas pelo traçado rodoviário existente. O início do trecho em Cruzeta já atinge a Unidade Sertão Centro Ocidental do Estado do Ceará.

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia Recursos Hídricos – FUNCEME, 2009

A plataforma apresenta-se, ao longo do seu desenvolvimento, com uma largura de pista de rolamento igual a 6,00 m, e acostamentos que variam de 0,50 a 1,00 m. Segundo projeto de restauração elaborado em outubro de 1991, o trecho está contido em uma região de relevo ondulado e se enquadra em duas classes distintas: do km 0,00 ao km 17,50, o trecho é classe IV e, do km 17,50 ao final, ele se enquadra na classe III (ver Perfil Topográfico adiante). A faixa de domínio é de 40,00m.

No Mapa Geomorfológico que se segue tem-se o posicionamento da rodovia na paisagem geomorfológica do Planalto Sertanejo, observando-se também as diferenciações de modelados.

Figura 31 – Mapa geomorfológico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

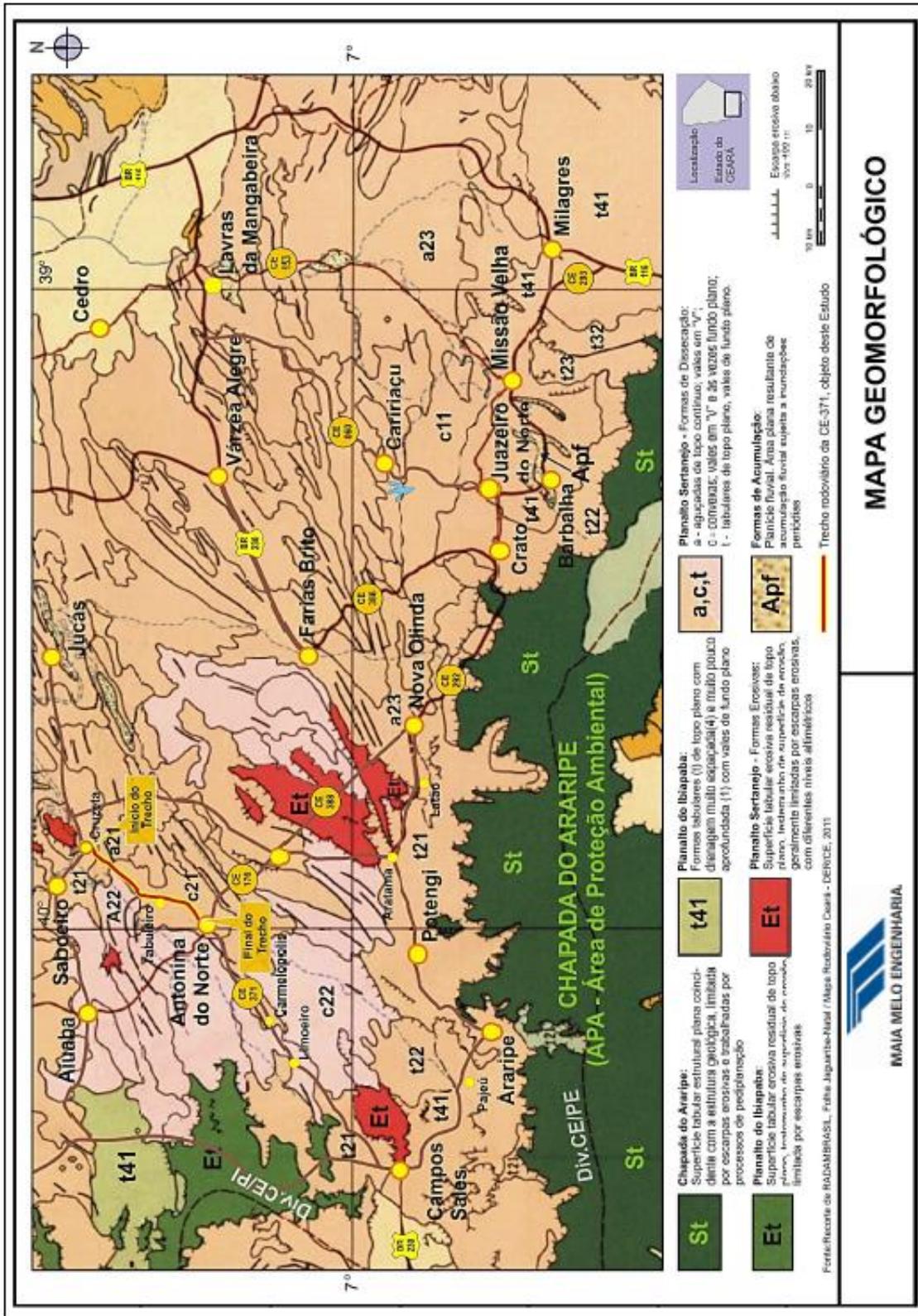


Figura 32 – Perfil topográfico da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

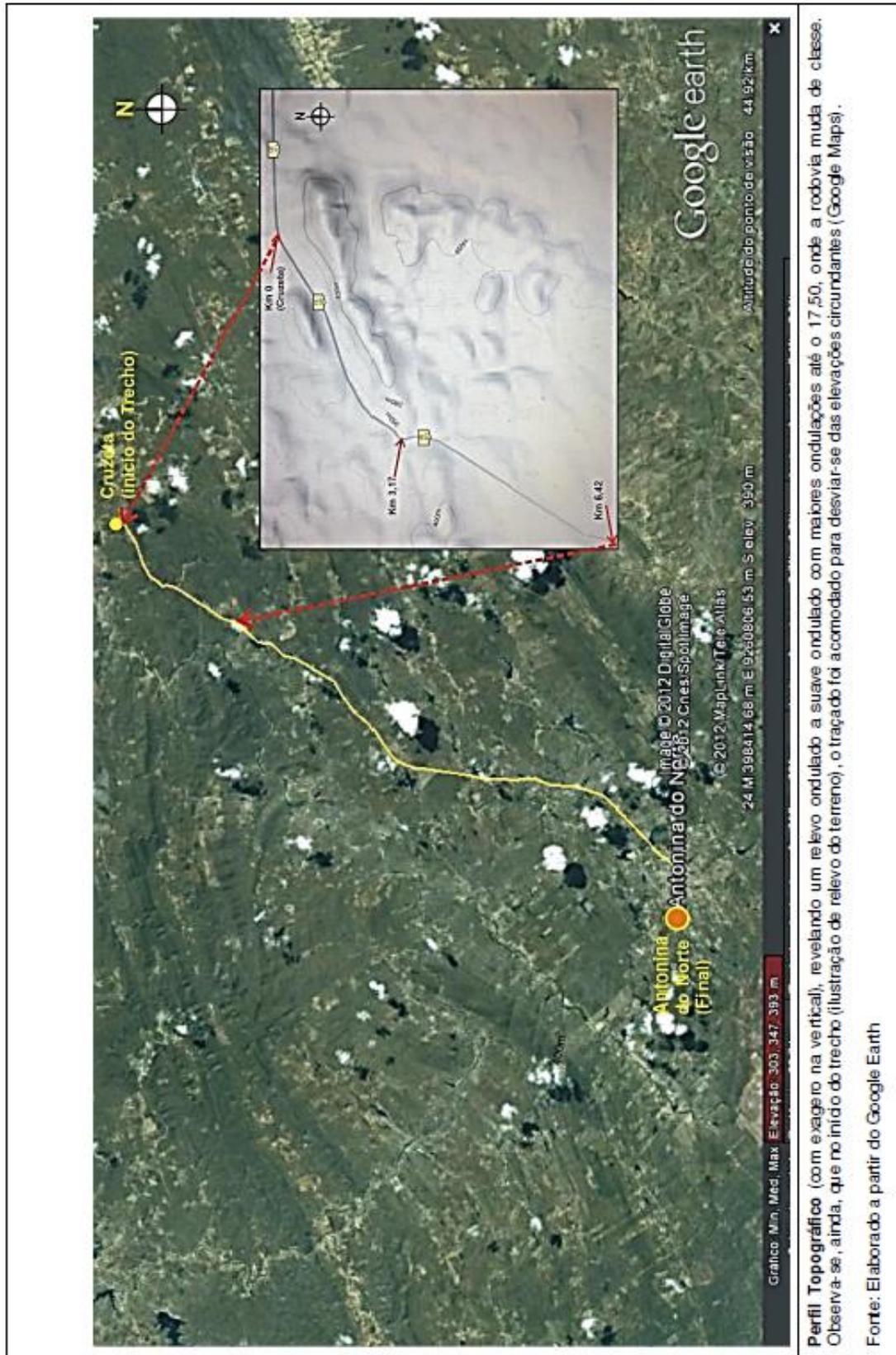
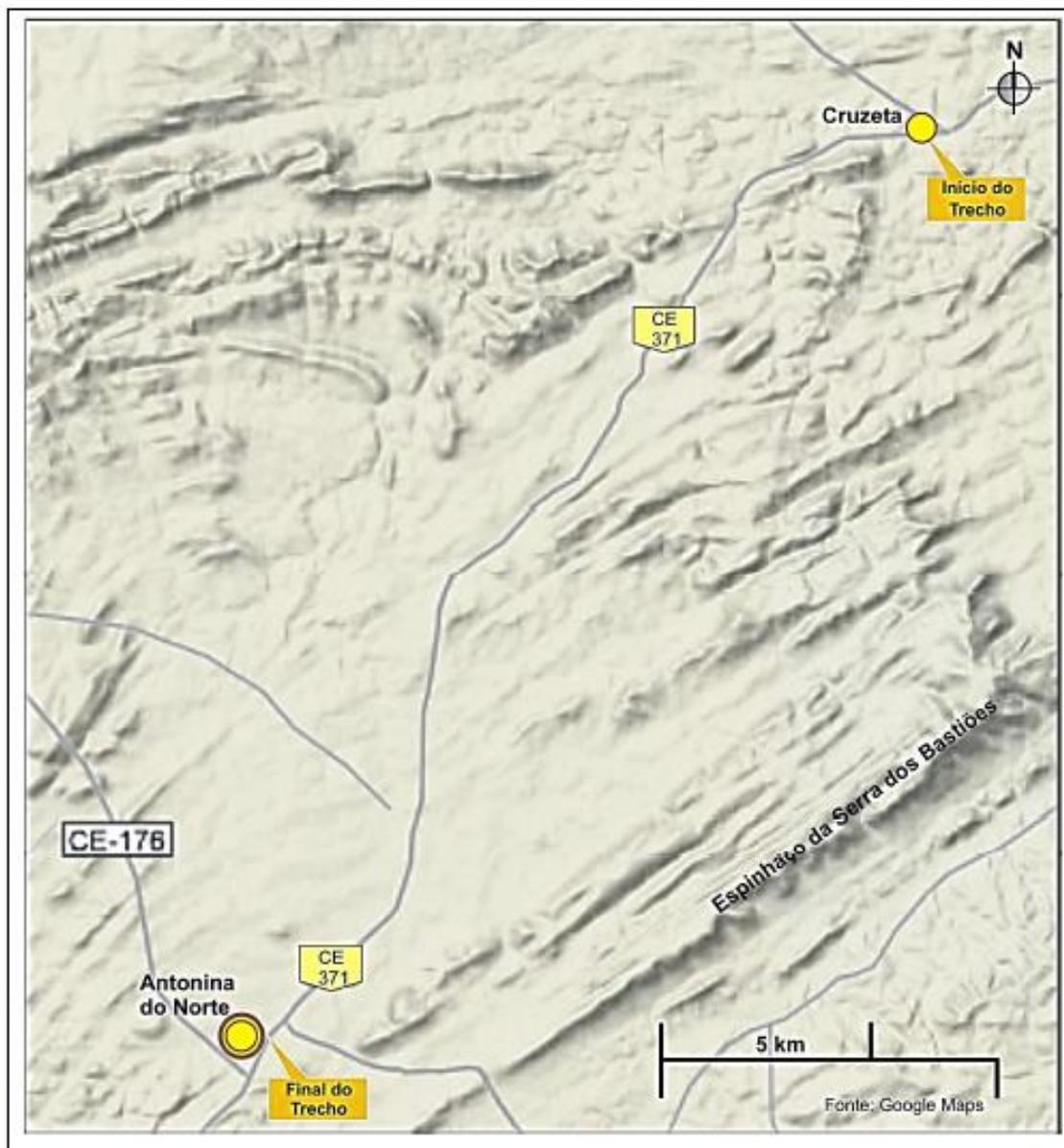


Figura 33 – Relevo geral da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Relevo Geral no entorno da Rodovia, constatando-se que há uma acomodação do traçado no segmento inicial para desviar-se de elevações do entorno (topos acima dos 400 m) – formas aguçadas com vales em “V” (ver Mapa Geomorfológico). Na proximidade de Antonina do Norte o relevo se apresenta com menores obstáculos.

Aspectos dos Solos

Todo o trecho rodoviário está circunscrito a uma mancha de NEOSSOLOS LITÓLICOS que se constitui grupamento de solos pouco evoluídos, com ausência de horizonte B diagnóstico.

Encontram-se associados a LUVISSOLOS CRÔMICOS que são solos com B textural, argila de atividade alta e saturação por bases alta.

A associação referida inclui, ainda, a presença de PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários Eutróficos.

No início do trecho (entorno da localidade de Cruzeta) os NEOSSOLOS têm, também, associação com ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO no pequeno segmento inicial coincidente com a inserção do trecho no Mesoproterozóico – Grupo Orós (ver Mapa Geológico)

Observa-se a ausência de solos problemáticos para obras viárias, a exemplo dos Vertissolos (horizonte expansível) e solos gleyzados (solos moles).

As classes (ordens) de solos no entorno da rodovia assim são caracterizadas (EMBRAPA – 1999, atualizada em 2005):

Neossolos

Grupamento de solos pouco evoluídos, com ausência de horizonte B diagnóstico.

Base: Solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário.

Critério: Insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação. Exígua diferenciação de horizontes, com individualização de horizonte A seguinte de C ou R. Predomínio de características herdadas do material originário.

Definição: Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 40 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

- ausência de horizonte glei;
- ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo do horizonte A;
- ausência de horizonte plântico dentro de 40cm;
- ausência de horizonte A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou C carbonático.

Abrangência (classificação anterior): Litossolos e Solos Litólicos, Regossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas (Distróficas, Marinhas e Hidromórficas); solos com horizonte A ou hísticos com menos de 40 cm de espessura, seguidos de camada com 90% ou mais de fragmentos de rocha ou do material de origem, independentemente de sua resistência ao intemperismo.

Luvissolos

Os LUVISSOLOS que ocorrem subordinadamente são, de acordo com a nova classificação da EMBRAPA, são assim definidos:

LUVISSOLOS (solos com B textural, argila de atividade alta e saturação por bases alta)

Base: Evolução, segundo atuação de processo de bissialitização, conjugada a produção de óxidos de ferro e mobilização de argila da parte mais superficial, com acumulações em horizonte subsuperficial.

Critério: Desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com cores vivas (bastante cromadas ou matizes avermelhados), aliada a alta atividade de argilas e alta saturação por bases sem sequência a horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E.

Definição: Solos constituídos por material mineral com argila de atividade alta, saturação por bases alta e horizonte B textural ou B nítico imediatamente abaixo de horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E, e satisfazendo os seguintes requisitos:

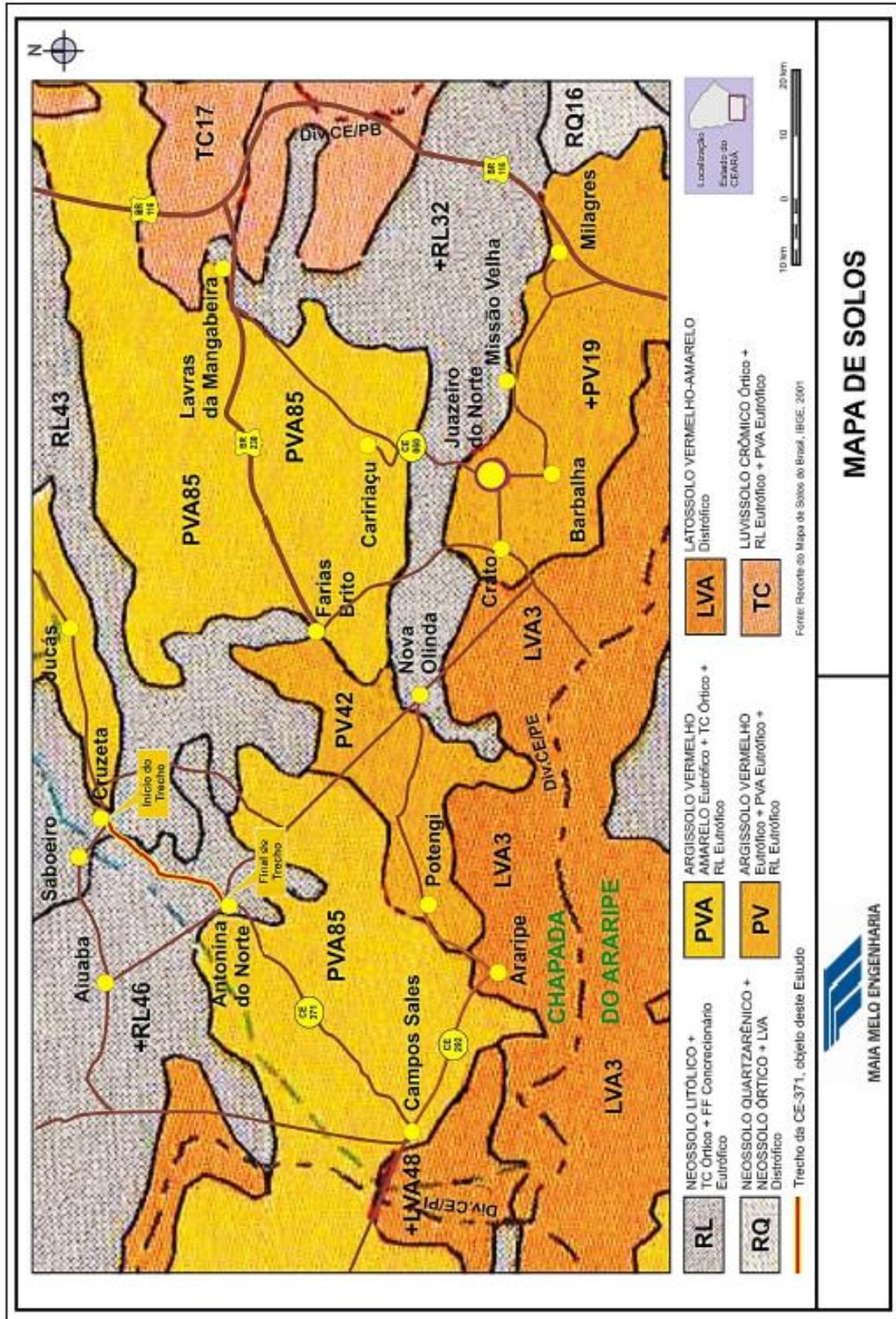
- Horizonte plintico, se presente, não está acima ou não é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural ou B nítico;

- Horizonte glei, se ocorrer, não está acima do horizonte B textural ou B nítico e se inicia após 50 cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial destes horizontes.

Abrangência (classificação anterior): nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Bruno Não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade alta e Podzólico Bruno-Acinzentado Eutrófico e alguns Podzólicos Vermelho-Escuros Eutróficos com argila de atividade alta.

No Mapa de Solos a seguir posiciona-se o trecho rodoviário em relação às manchas de solos circundantes.

Figura 34 – Mapa de Solos da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

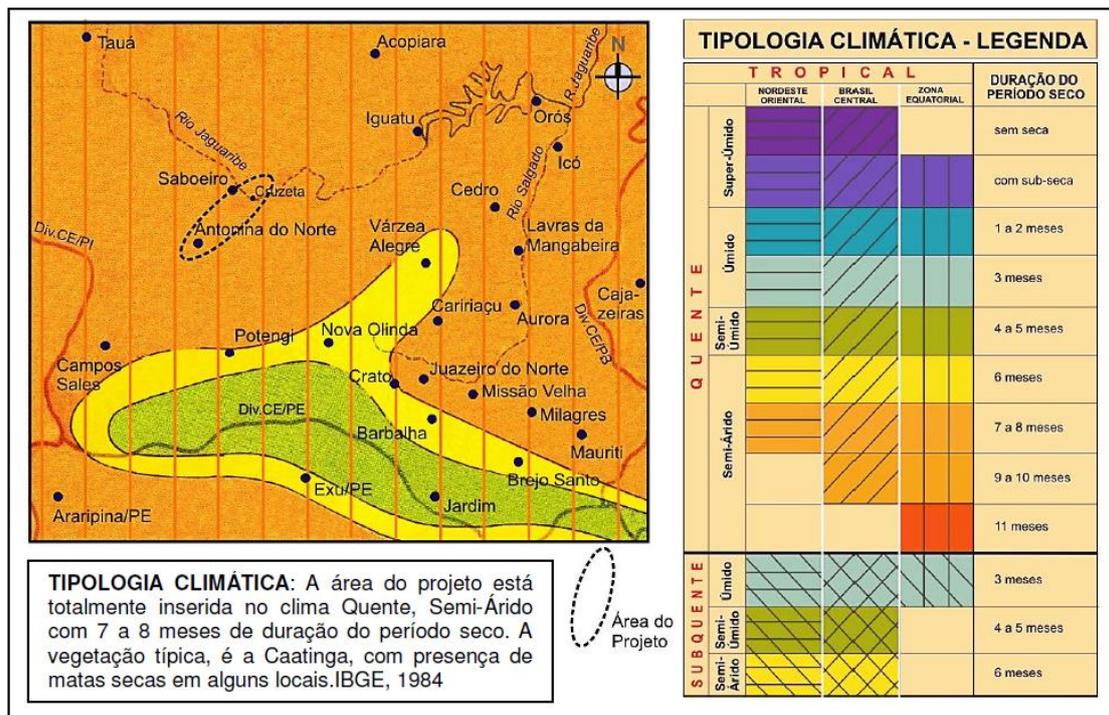


Aspectos Climáticos

Pela localização interiorizada e pela altimetria no Planalto Sertanejo onde se localiza o trecho rodoviário (ver Geomorfologia adiante), a deficiência hídrica típica do clima Semiárido, faz com que a região se caracterize pela presença de “serras secas”. Setores isolados que se ressaltam dos níveis médios de altitude recebem bem maiores precipitações pluviais, o que favorece uma utilização agrícola mais destacada. Por tais condições climáticas a vegetação de Caatinga reveste a superfície do Planalto Sertanejo ao lado de pequenos “enclaves” de mata circunscritos às parcelas úmidas. A tipologia climática da área do projeto se caracteriza, de acordo com IBGE – Atlas do Nordeste do Brasil, 1984 (ilustração a seguir), como Tropical da Zona Equatorial, quente, semiárido, com 7 a 8 meses de duração do período seco em toda a área do projeto, já totalmente inserida no Semiárido, localmente denominada de “Sertão Sul Ocidental” (ver ilustração Compartimentação Geoambiental, no item Geomorfologia).

A área do projeto se localiza distanciada da faixa de transição climática entre o Planalto Sertanejo e a Chapada do Araripe, a sul. Esta última Unidade Geomorfológica abrange, grosso modo, os limites entre os estados do Ceará e Pernambuco, cujo clima já se caracteriza como Semiúmido, conforme posicionamento na figura a seguir.

Figura 35 – Tipologia climática da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Fonte: IBGE, 1984

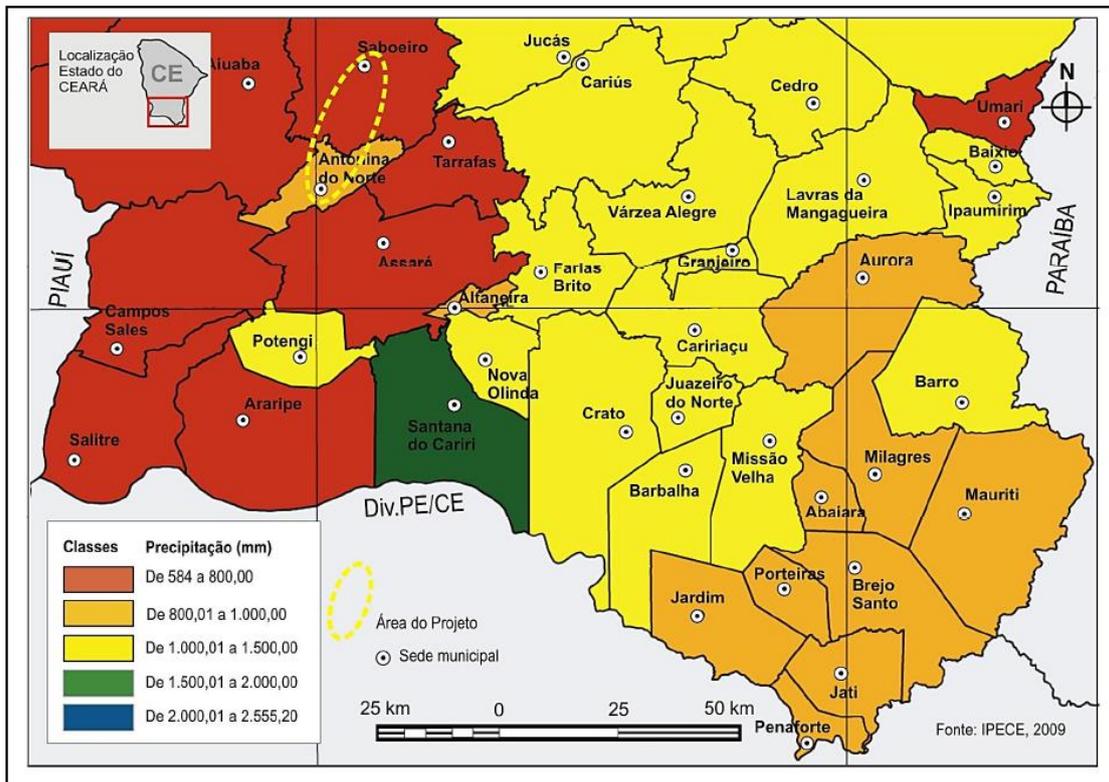
De acordo com FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, no Ceará, as chuvas mais significativas iniciam-se em dezembro de cada ano e podem estender-se até junho ou julho, dependendo das condições oceânicas e atmosféricas atuantes. As chuvas que acontecem em dezembro e janeiro são chamadas chuvas de pré-estação e ocorrem principalmente na região do Cariri, sendo influenciadas pela proximidade de frentes frias, que se posicionam sobre a Bahia, sul do Maranhão e Piauí neste período.

Em fevereiro de cada ano inicia-se a chamada quadra chuvosa do Estado do Ceará, que se estende até maio. As chuvas nesse período são influenciadas pela presença da

Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, considerada o principal sistema ocasionador da pluviometria no norte do Nordeste.

Observa-se na figura a seguir, que tem como fonte primária a FUNCEME, que os territórios municipais Saboeiro e Antonina do Norte têm precipitações distintas, a despeito da mesma tipologia climática (Semiárido), com maior precipitação neste último município.

Figura 36 – Precipitações médias anuais da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Fonte: FUNCEME

De acordo com dados contidos no Perfil Básico Municipal do IPECE, 2011, têm-se, a seguir, indicadores climáticos básicos para os dois municípios atingidos diretamente pelo trecho rodoviário, confirmando-se uma maior precipitação média anual em Antonina do Norte, o que é compatível com a ilustração acima.

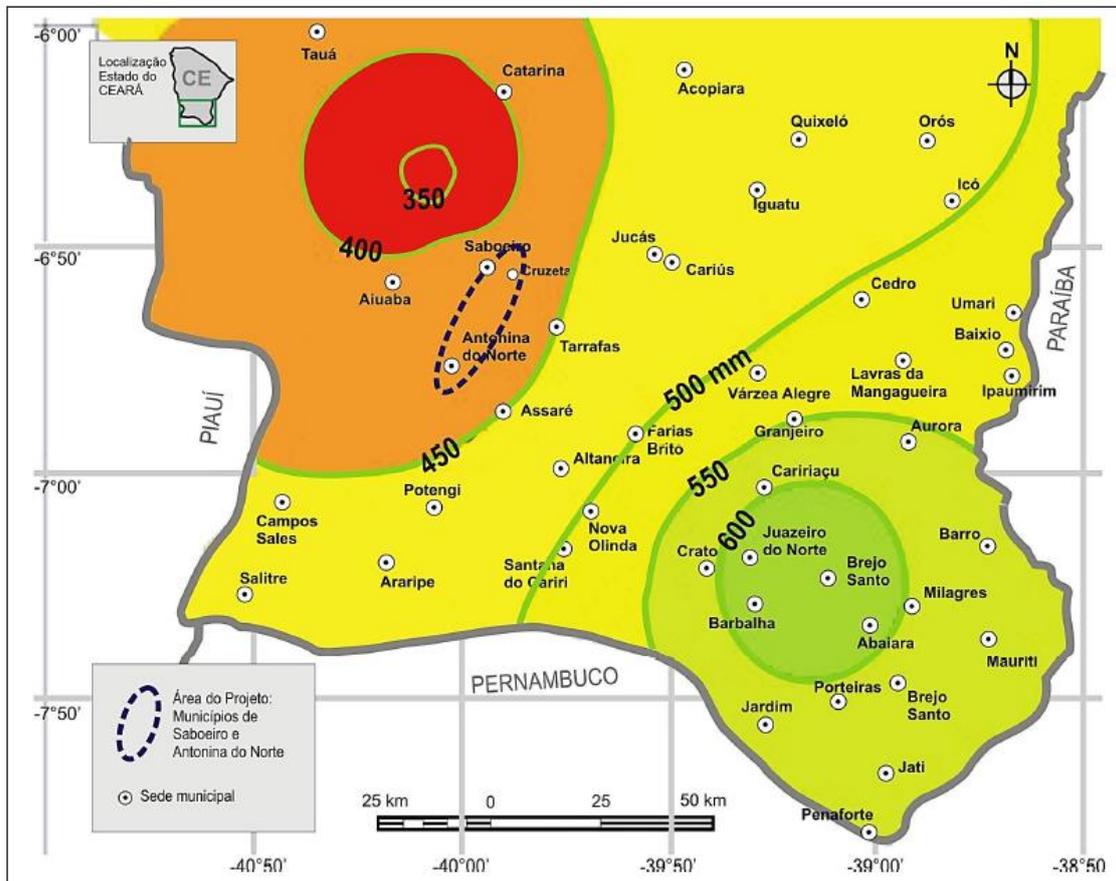
Tabela 30 – Indicadores climáticos da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Indicadores Climáticos		
Parâmetros	Saboeiro	Antonina do Norte
Tipologia climática	Semiárido	Semiárido
Pluviosidade média anual	702,7 mm	977,2
Temperatura média anual	26° a 28°	26° a 28°
Período chuvoso	fev. a abril	fev. a abril

Fonte: IPECE, 2011

Dados do período mais chuvoso (fevereiro a abril), na série histórica 1979/2005 revelam, entretanto, maior pluviosidade em Campos Sales, quando não se considera a delimitação municipal conforme figura a seguir.

Figura 37 – Média pluviométrica da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



MÉDIA PLUVIOMÉTRICA NO TRIMESTRE CHUVOSO (Fev./Abril) na região Sul do Ceará, no período de 1979 a 2005. Observa-se precipitação uniforme (entre 400 e 450mm) na área do projeto (Saboeiro – Antonina do Norte).

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Comunicado Técnico 286

Aspectos dos Recursos Hídricos

A visão geral do sistema hídrico superficial no Planalto Sertanejo coloca-se como importante centro dispersor de drenagem das Unidades Geomorfológicas do entorno localizadas em níveis menos elevados. Com efeito, ali nascem os principais rios que se direcionam para nordeste como os rios Piranhas ou Açú, Jaguaribe, Banabuiú, Quixeramobim etc., além de rios que correm em direção norte e oeste.

A rodovia desenvolve-se integralmente na Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, conforme ilustração no final deste item.

Esta sub-bacia apresenta grande capacidade de acumulação em termos de águas superficiais no Estado do Ceará, com um total de 4.604 reservatórios, destes, 537 possuem área superior a 5 ha. São destaques: o açude Orós, responsável por 70% do total armazenado nesta Sub-Bacia, (mas com pouca importância no interior da bacia por se situar praticamente no seu limite), além dos açudes Trussu, Arneiroz II, Canoas, Poço

da Pedra e Várzea do Boi (SRH, 2005). A água de lagoas assume importância apenas em algumas áreas, destacando a lagoa do Baú e do Barro Alto, em Iguatu.

O açude mais próximo do trecho rodoviário é o de Poço da Pedra no município de Campos Sales com capacidade de acumulação de 52.000.000 m³, podendo ser fonte de água para o projeto. Outro manancial (mais distanciado) é o açude Canoas nas proximidades da rodovia (já no vizinho município de Assaré) com capacidade de 69.250.000 m³. Dois pequenos açudes são encontrados no Rio dos Bastiões mais próximos de Araripe, destacando-se o Açude Belo Horizonte.

Os rios que drenam este planalto possuem os cursos retilíneos, intercalados por curvas e ângulos anômalos e são marcados por inflexões bruscas com vários sentidos. Alguns correm paralelos à linha de cristas, outros seccionam estas cristas. Todo este comportamento anômalo denota uma associação às grandes linhas estruturais. São rios que correm geralmente encaixados não permitindo o desenvolvimento de planícies, salvo em pequenos trechos principalmente nos setores em que cortam litologias sedimentares a exemplo da região de Orós onde o Rio Jaguaribe se espria desenvolvendo extensa planície.

Os cursos d'água atravessados e/ou no entorno do trecho rodoviário e dispositivos de drenagem existentes, quanto às obras de arte correntes, foram identificados 47 bueiros.

As fotos a seguir ilustram a presença de drenagem superficial no trecho rodoviário.

Foto 11 – Imagens de sistema de drenagens do trecho rodoviário



Fonte: SOP, 2021

O trecho rodoviário atravessa cinco cursos d'água, através de pontes, conforme descrição a seguir.

Tabela 31 – Cursos d'água atravessados pelo trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Item	Localização (Estaca)	Descrição	Vão (m)	Largura (m)
1	172+1,90	Ponte s/ Rio Massapê	11,00	10,10
2	607+7,20	Ponte s/ Riacho Corredor	4,50	10,10
3	718+11,50	Ponte s/ Rio Jatirana	10,80	10,10
4	888+1,50	Ponte s/ Rio Logradouro	26,50	10,10
5	1034+2,50	Ponte s/ Rio São Paulo	16,10	10,10

Fonte: SOP, 2021

Todas as cinco pontes estão em bom estado de conservação e com largura suficiente, não havendo necessidade de alargamento (fotos a seguir).

Foto 12 – Fotos das pontes/travessias de cursos d’água atravessados pelo trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Est. 172+1,90: Ponte sobre o rio Massapé com vão de 11,00 m. Matas ciliares preservadas.



Est. 607+7,20: Ponte sobre o riacho Corredor. Vão de 4,50 m. Vegetação ciliar preservada.



Est. 718+11,5: Ponte sobre o rio Jatirana com vão de 10,80 m e vegetação ciliar rasteira e arbustiva.



Est. 888+1,50: Ponte sobre o riacho Logradouro com vão de 26,50 m e placa alusiva à divisa entre os municípios de Antonina do Norte e Saboeiro.



Est. 888+1,50: Placa da ponte sobre o rio Logradouro necessitando de substituição e/ou pintura. Observe-se a vegetação ciliar mista

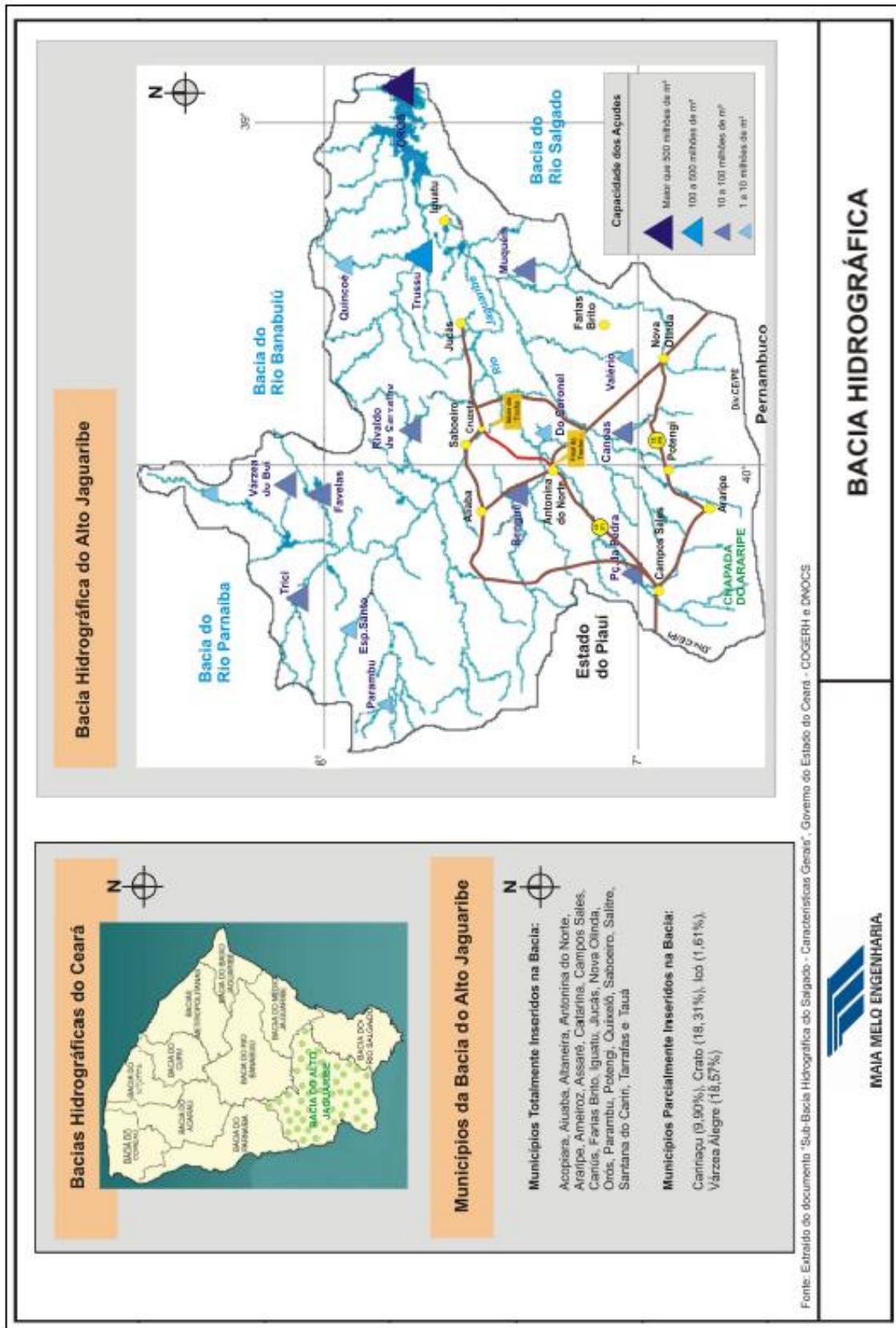


Est. 1034+2,50: Ponte sobre o Rio São Paulo. Vão de 16,10 m

Fonte: SOP, 2021

O posicionamento do trecho rodoviário no interior da Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe é apresentado na figura a seguir, onde os dois municípios (Saboeiro e Antonina do Norte) encontram-se inseridos.

Figura 38 – Mapa da Bacia Hidrográfica na área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Relativamente ao Balanço Hídrico o Planerh (2005) é conclusivo que, embora esta sub-bacia apresente uma boa relação entre a capacidade de acumulação existente e o suprimento renovável não crítico, ela possui grande necessidade de açudes interanuais. Indica-se, portanto, a construção de açudes como fator primordial na diminuição da vulnerabilidade desta bacia, uma vez que ela possui o maior Índice de Vulnerabilidade Global (IVG) do Estado, no valor de 0,88, o que indica ser a área mais crítica sob o ponto de vista do seu atual aproveitamento hídrico.

O Balanço Hídrico Concentrado desta sub-bacia, ou seja, a diferença entre a oferta hídrica, excluindo-se o açude Orós, e as demandas é de 4,536 m³/s, superavitário. Pequenos açudes e “barreiros” se posicionam nas proximidades da rodovia, vários deles se caracterizando como aterros-barragem. Na relação a seguir tem-se os locais e distanciamentos aproximados de cada um.

Tabela 32 – Açudes/barreiros mais próximos ao trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Km	Lado	Distância da rodovia(m)	Observações
6,6	LD	250 – jusante	-
9,0	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia
11,3	LD	72	Açude pequeno
11,7	LD	20	Açude pequeno
14,8	LE	91	Açude pequeno
15,1	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia
17,3	LD	Margem	Barramento no aterro da rodovia (barreiro)
17,9 a 18,1	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia
22,2	LE	210	Açude pequeno
22,6	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia (pequeno)
22,8 a 23,0	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia
25,4 a 25,7	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia
28,2	LE	Margem	Barramento no aterro da rodovia

Fonte: SOP, 2021

Provavelmente tais açudes foram construídos ou escavados depois da implantação da rodovia, sendo importantes para a dessedentação de animais numa região de semiárido e chuvas escassas.

De acordo com o Plano SOS Jaguaribe esta sub-bacia apresenta dois sistemas aquíferos:

- o das rochas sedimentares (porosos; cársticos e aluviais), e;
- o das rochas cristalinas (fissurais).

Os sedimentares nas proximidades da Chapada do Araripe e na própria Chapada, se caracterizam como mais importantes por possuírem uma porosidade primária e, nos terrenos arenosos (que circundam a chapada), uma elevada permeabilidade, traduzindo-se em unidades geológicas com excelentes condições de armazenamento e fornecimento d’água.

Já os cristalinos (fissurais) apresentam um “baixo potencial”, pois se encontram inseridos em áreas de rochas do embasamento cristalino (onde se localiza parte do trecho rodoviário), sendo as zonas de fraturas, os únicos condicionantes da ocorrência d’água nestas rochas. A recarga destas fraturas se dá através dos rios e riachos que estão encaixados nestas estruturas, o que ocorre somente no período chuvoso.

Nos dados a seguir, tem-se a quantidade de fontes de água subterrânea por tipologia.

Tabela 33 – Fontes de água subterrânea, por tipologia e município, da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Município	Poço Tubular	Poço Amazonas	Fontes Naturais	TOTAL
Saboeiro	26	-	-	26
Antonina do Norte	30	4	1	35

Fonte: SOP, 2021

Conforme se observa no diagnóstico Meio Antrópico, mais de 60% do abastecimento de água em 2010, nos dois municípios origina-se da rede geral. O percentual de abastecimento por poços é muito pequeno, atingindo 2,8% e 1,5%, respectivamente, nos municípios de Saboeiro e Antonina do Norte.

Características Bióticas

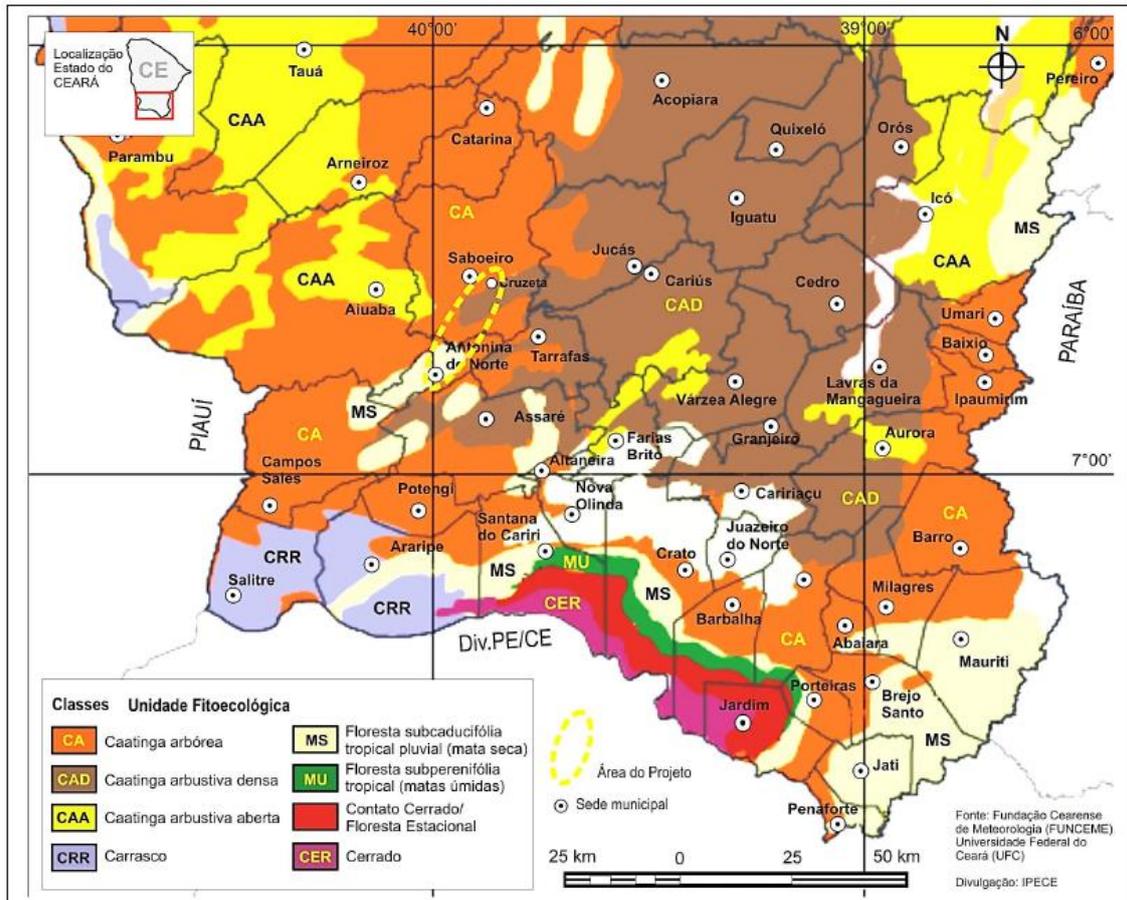
De acordo com recorte do Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE, 2005, a vegetação no entorno da rodovia se insere no domínio fitoecológico da Caatinga.

A Caatinga é dominada por árvores e arbustos decíduos, despídos de folhas durante o período de seca e armados de espinhos. Há boa quantidade de plantas suculentas, cactos e bromeliáceas terrícolas.

Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora da Caatinga, foram registradas cerca de 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas. Esse número de espécies tende a aumentar quando se considerada as herbáceas. As famílias arbóreas e arbustivas mais frequentes são: *Caesalpinaceae*, *Mimosaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae* e *Cactaceae*, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* com maior número de espécies. A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga.

Na figura a seguir da FUNCEME e UFC divulgada pelo IPECE (Ceará em Mapas, 2007) há uma maior particulação das unidades fitoecológicas em relação ao Mapa de Vegetação do IBGE (2005), a despeito de nomenclaturas diferentes. É possível constatar a presença de “Matas Secas” atingindo o município de Antonina do Norte, no meio da Caatinga.

Figura 39 – Unidades fitoecológicas da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Fonte: FUNCEME/UFC/IPECE

De acordo com relação constante do EIA – Estudo de Impacto Ambiental do Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV, do DER Ceará que foi elaborado visando integrar o processo de licenciamento ambiental, na etapa de Licença Prévia, junto à Superintendência Estadual de Meio Ambiental – SEMACE, tem-se o registro das seguintes espécies florestais da Unidade Fitoecológica Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, conhecida também como “Mata Seca”.

Tabela 34 – Listagem das espécies da mata seca na área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Gonçalo-alves
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (HBK.) S.F.Black	Pereiro-branco
Arecaceae	<i>Syagrus comosa</i> Mart.	Catolé
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.)	Pau-d'arco-roxo
Caesalpiniaceae	Standl.	Pau-ferro
Euphorbiaceae	<i>Caesalpinia lelostachya</i> (Benth.) Ducke	Urtiga-de-cipó
Fabaceae	<i>Dalechampia pernambucensis</i> Ball.	-
	<i>Aeschynomene monteiriol</i> A. Fem.	Mulungu
	<i>Erythrina velutina</i> Jacq.	-
Mimosaceae	<i>Indigoferabianchetiana</i> Benth.	Angico-vermelho
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.)	Timbaúba
	<i>Enterolobio contortisiliquum</i> (Vell) Morong.	Jurema-branca
Moraceae	<i>Pipladeniaslipulacea</i> Dueke	Inharé
Polygonaceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	Pajeú
Sterculaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Mutamba
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guaxuma
	<i>Helicteres baruensis</i> Benth.	

Fonte: FUCEME, 1997

Fragmentos de “Mata Seca” ocorrem em Antonina do Norte, revestindo, geralmente as porções do relevo de maior altitude (acima dos 400 m) onde a Caatinga não prevalece. É comum, por exemplo, no espinhaço cristalino da Serra dos Bastiões que se desenvolve à esquerda do trecho rodoviário e nos serrotes e vertentes de níveis tabulares menos favorecidos pelas chuvas. Nesta fitofisionomia são encontradas espécies da mata úmida e da caatinga arbórea (cuja faixa de amplitude ecológica permite viver neste ambiente), que se reúnem às espécies exclusivas da mata seca.

A seguir apresenta-se a lista das espécies da Caatinga mais comuns na Área de Influência Direta, algumas aptas para a revegetação das ocorrências de materiais a serem utilizadas no Projeto, subdividido em arbórea, arbustiva e rasteira/subarbustiva.

Tabela 35 – Listagem das espécies da caatinga mais comum na área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

1. Vegetação Arbórea		
Família	Nome Vulgar	Nome Científico
Anacardiaceae	Imbuzeiro ou Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda
Anacardiaceae	Aroeira (*)	<i>Astronum urundeuva</i> (Engl)
Anacardiaceae	Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.
Apocynaceae	Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.
Apocynaceae	Pereiro preto	<i>Aspidosperma</i> sp.
Arecaceae	Licuri ou ouricuri (palmeira)	<i>Syagrus coronata</i>
Bignoniaceae	Craibeira (*)	<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bureau
Bignoniaceae	Sete-cascas	<i>Tabebuia spongiosa</i> Rizzini
Burseraceae	Umburana	<i>Commiphora leptophlocos</i> Mart.
Cactaceae	Mandacari (*)	<i>Cereus jamacaru</i> P.DC.
Celastraceae	Bom-nome (*)	<i>Maytenus rigida</i> Mart.
Euphorbiaceae	Favela (*)	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>
Euphorbiaceae	Maniçoba	<i>Manihot pseudoglazioviti</i> (Pax)
Leg. Caesalpinioideae	Catingueira-verdadeira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.
Leg. Caesalpinioideae	Catinga de porco - catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.
Leg. Caesalpinioideae	São João	<i>Cassia bicapsularis</i> (Linn)
Leg. Caesalpinioideae	Canafistula (*)	<i>Cássia excelsa</i> Schrad
Leg. Caesalpinioideae	Canafistula-preta	<i>Senna acuruensis</i> (Benth) H.S.
Leg. Caesalpinioideae	Jacarandá Branco	<i>Swartzia pickelli</i> Killip ex Ducke
Leg. Mimosoideae	Angico (*)	<i>Piptodenia maerocarpa</i> (Benth)
Leg. Mimosoideae	Calumbi	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.
Leg. Papilionoideae	Cumarú (*)	<i>Amburana cearensis</i> A Smith
Mimosaceae	Espinheiro	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth)
Mimosaceae	Sabiá (**)	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> (Benth)
Papilionoideae	Mulungu (*)	<i>Erythrina aurantiaca</i> (Ridl)
Papilionoideae	Sucupira	<i>Bowdichia pubescens</i> (Benth)
Ranaceae	Juamirim	<i>Zizyphus undulata</i> (Reiss)
Rhamnaceae	Juazeiro(*)	<i>Zizyphus joazeiro</i> (Mart)
Rosaceae	Oiticica (*)	<i>Licania rigida</i> (Benth)
Sapotaceae	Quixaba (*)	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
Fonte: Radambrasil		

(*) Plantas com propriedades medicinais (**) Muito adequada para revegetação de jazidas de materiais

2. Vegetação Arbustiva		
Família	Nome Vulgar	Nome Científico
Cactaceae	Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i> (Rither)
Cactaceae	Xique-xique	<i>Pilocereus gounellet</i> (Weber)
Caesalpiniaceae	Mororó ou unha-de-vaca(*)	<i>Bauhinia cheilanthia</i> (Bong) Steud
Cesalpinoideae	Turco (*)	<i>Parkinsonia aculeata</i> (Linn)
Combretaceae	Mofumbo	<i>Cobretum leprosum</i>
Euphorbiaceae	Cansação	<i>Jatropha urens</i> (Linn)
Euphorbiaceae	Marmeleiro (**)	<i>Croton sonderianus</i> Muell.Arg
Euphorbiaceae	Pinhão	<i>Jatropha curcas</i> (Linn)
Ethretiaceae	Moleque-duro (*)	<i>Cordia leucocephalla</i> (Moricand)
Euphorbiaceae	Quebra-faca	<i>Cróton conduplicatus</i> (Kunth)
Euphorbiaceae	Velame (**)	<i>Cróton campestris</i> St. Hil.,
Fabaceae	Camaratuba	<i>Cratylia mollis</i> Mart. Ex Benth
Labiadeae	Alfavaca-de-caboclo (*)	<i>Ocimum fluminense</i>
Malvaceae	Relógio (*)	<i>Sida rhombifolia</i> (Linn)
Mimosaceae	Carqueja	<i>Calliandra depauperata</i> (Benth)
Mimosaceae	Jurema Preta (**)	<i>Mimosa teneiflora</i> (Willd) Poirer
Mimosaceae	Jurema Vermelha (**)	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd) Poirer
Solanaceae	Jurubeba (*)	<i>Solanum paniculatum</i> (Linn)

3. Vegetação Rasteira e/ou Subarbustiva		
Família	Nome Vulgar	Nome Científico
Amarantaceae	Carrapichinho	<i>Alternanthera brasiliana</i>
Amarantaceae	Macela (*)	<i>Gomphrena jubata</i> Moq.
Bromeliaceae	Macambira (**)	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. Ex Schult.
Cactaceae	Coroa-de-frade (*)	<i>Melocactus bahiensis</i> Werderm
Capparaceae	Feijão brabo	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.
Convolvulaceae	Batata-de-purga (*)	<i>Operculina macrocarpa</i> (Linn)
Escrofulariaceae	Amargoso	<i>Tetraulacium veronicaeforme</i> Turez
Labiadeae	Cordão-de-frade (*)	<i>Phlomis nepetae folinf</i> (Linn)
Lamiaceae	Bamburral (*)	<i>Hyptis umbrosa</i> Salzm. Ex Benth.
Malvaceae	Malva branca	<i>Sida cordifolia</i> (Linn)
Malvaceae	Malva preta (*)	<i>Sida micrantha</i> St. Hil...
Mimosoideae	Malícia	<i>Mimosa sensitiva</i> (Linn)
Papaveraceae	Cardo-santo (*)	<i>Argemone mexicana</i> (Linn)
Papilionoideae	Vassourinha	<i>Stylosanthe angustifolia</i> (Vog)
Portulacaceae	Beldroega	<i>Potulaca oleracea</i> (Linn)
Verbenaceae	Alecrim-do-campo (*)	<i>Lantana microphylla</i> (Mart)

Fonte: Radambrasil

(*) Plantas com propriedades medicinais

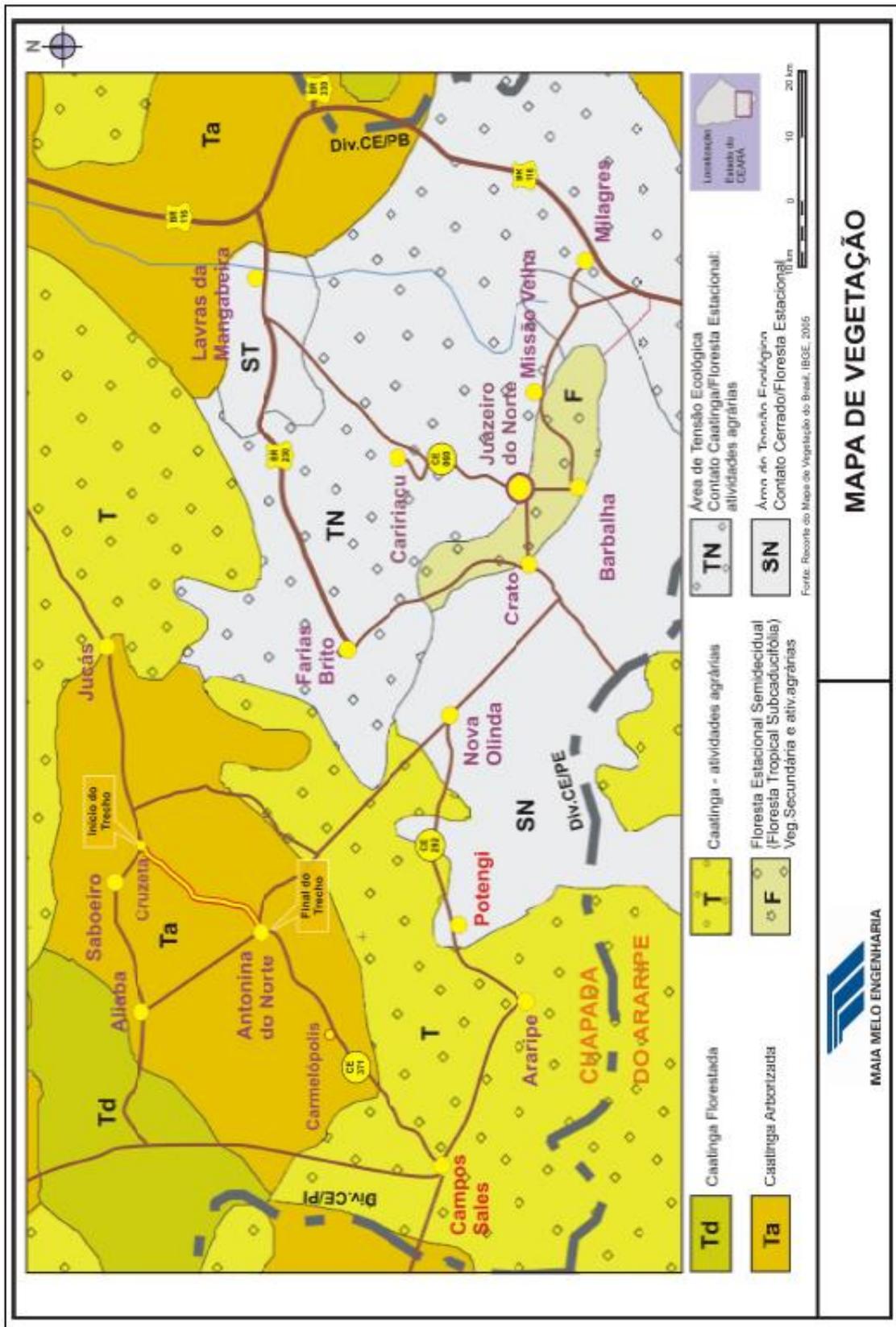
(**) Adequada para contenção de taludes em trabalhos de revegetação

A flora ciliar (margens de cursos d'água e várzeas) tem como espécies predominantes:

- mofumbo (*Combretum leprosum*)
- cajá (*Spondias mombim*)
- marmeleiro (*Croton sonderianus*)
- jurema branca (*Piptadenia stipulacea*)
- umari (*Geoffroea spinosa*)

- ingá-brava (*Lonchocarpus sericeus*)
- mulungu (*Erythina velunina* Jacq.)
- juazeiro (*Zizyphur joazeiro* Mart.)
- oiticica (*Licania rigida* Benth.)
- outras espécies arbustivas e trepadeiras

Figura 40 – Mapa de Vegetação da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Áreas Legalmente Protegidas

As Unidades de Conservação (UCs) mais próximas do trecho rodoviário são:

a) Unidade de Conservação Estação Ecológica de Aiuaba

Esta Unidade tem localização na área do Planalto Sertanejo, sendo a mais próxima da área do projeto, uma vez que está inserida no vizinho município de Aiuaba (11.525 ha). Trata-se de um ecossistema peculiar da Caatinga com cinco tipos vegetacionais conforme se discorre a seguir.

Considerando a flora, a fisionomia e a altura aproximada do estrato arbóreo, foram identificados 5 (cinco) tipos vegetacionais dentro da Estação Ecológica de Aiuaba, todas da Caatinga:

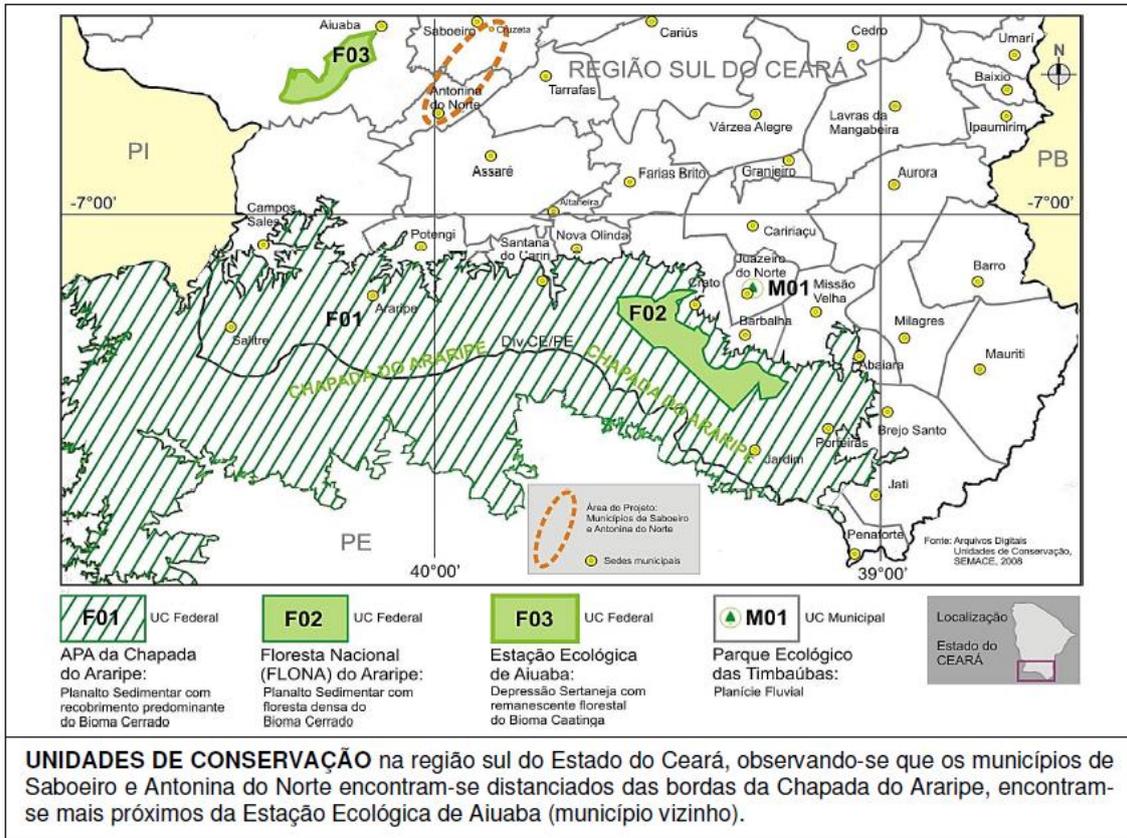
- Carrasco: Vegetação representada por um estrato arbóreo denso, com plantas de aproximadamente 6 m de altura, sendo que algumas árvores podem chegar a 8 m. O estrato herbáceo é praticamente ausente em área de relevo plano;
- Caatinga arbórea densa na superfície dissecada: Vegetação densa, apresentando estrato arbóreo com altura entre 10 e 12 m, podendo algumas árvores chegar a 15 m de altura. O estrato herbáceo é praticamente ausente. Ocupa as encostas das elevações.
- Caatinga arbórea densa encarrascada na superfície dissecada: Vegetação com estrato arbóreo complexo, com um primeiro nível denso e mais baixo (6 a 8 m de altura), e um segundo nível com árvores que chegam a 15 m de altura, esparsamente distribuídas entre as árvores do primeiro nível. Ocorre mais frequentemente nos vales dos cursos d'água.
- Caatinga arbórea densa na superfície conservada: Apresenta estrato arbóreo denso, com plantas cuja altura varia entre 10 e 12 m, algumas podendo atingir 17 m. O estrato herbáceo é ausente. Ocorre em áreas de superfície conservada,
- Complexo caatinga arbustivo-arbórea na superfície conservada: Floristicamente, é semelhante à caatinga arbórea densa na superfície conservada, da qual difere por apresentar muitos indivíduos de Alecrim ou Carquejo (*Calliandra depauperata* Benth.), que formam um estrato arbustivo contínuo. Ocorre em pequenas ilhas de lagoas.

b) Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe

Esta Unidade encontra-se mais distanciada dos municípios de Antonina do Norte e Saboeiro. A APA da Chapada do Araripe foi criada pelo governo federal através do Decreto (sem número) de 4 de agosto de 1997: Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, nos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí e dá outras providências, apoiado legalmente na Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, que dispõem, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Ocupa uma área de 1.063.000 hectares, distribuídos em 33 municípios nos estados do Ceará, Piauí e Pernambuco. É gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), com sede no Ceará.

Na figura a seguir, tem-se o posicionamento das Unidades de Conservação frente à área do projeto.

Figura 41 – Unidades de Conservação na da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

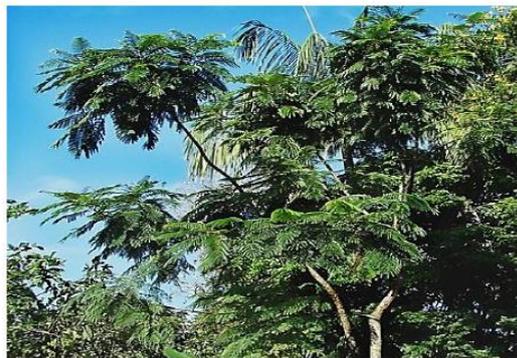


Fonte: SOP, 2021

Foto 13 – Imagens de representantes da fauna e flora das UCs da área de inserção do projeto



Caatinga preservada na Estação Ecológica de Aiuaba com presença da cactácea “facheiro” em meio à vegetação arbustiva.



Presença de vegetação arbóreo xerófila (angico), adaptada ao regime de chuvas escassas e irregulares na Estação Ecológica de Aiuaba



Pomba-de-bando que busca abrigo na Estação de Aiuaba, durante seu período de reprodução.

É uma ave ameaçada pela caça profissional.

BR/CE-371-PROJENAL-CRUZETA-ANTONINA-V20-RF1

Fonte: SOP, 2021

Características Socioeconômicas

Boa parte dos dados estatísticos presentes neste item, originaram-se do IPECE – Instituto de Pesquisa Econômicas do Ceará, que consolida sistematicamente dados socioeconômicos dos municípios cearenses de fontes variadas, formando um “Perfil Municipal” para cada um.

Para efeitos socioeconômicos foram consideradas as Microrregiões do Sertão dos Inhamuns (onde se localiza Saboeiro) e Várzea Alegre (onde se insere Antonina do Norte) às quais, por sua vez integram as seguintes regiões com afinidades biofísicas, administrativas e de planejamento:

Tabela 36 – Regionalização político-administrativa da área de inserção do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Município	Região Administrativa	Macrorregião de Planejamento	Mesorregião	Microrregião
Saboeiro	18	Cariri Centro-Sul	Sertões Cearenses	Sertão dos Inhamuns
Antonina do Norte	18	Cariri Centro-Sul	Centro-Sul Cearense	Várzea Alegre

Fonte: IBGE/IPECE

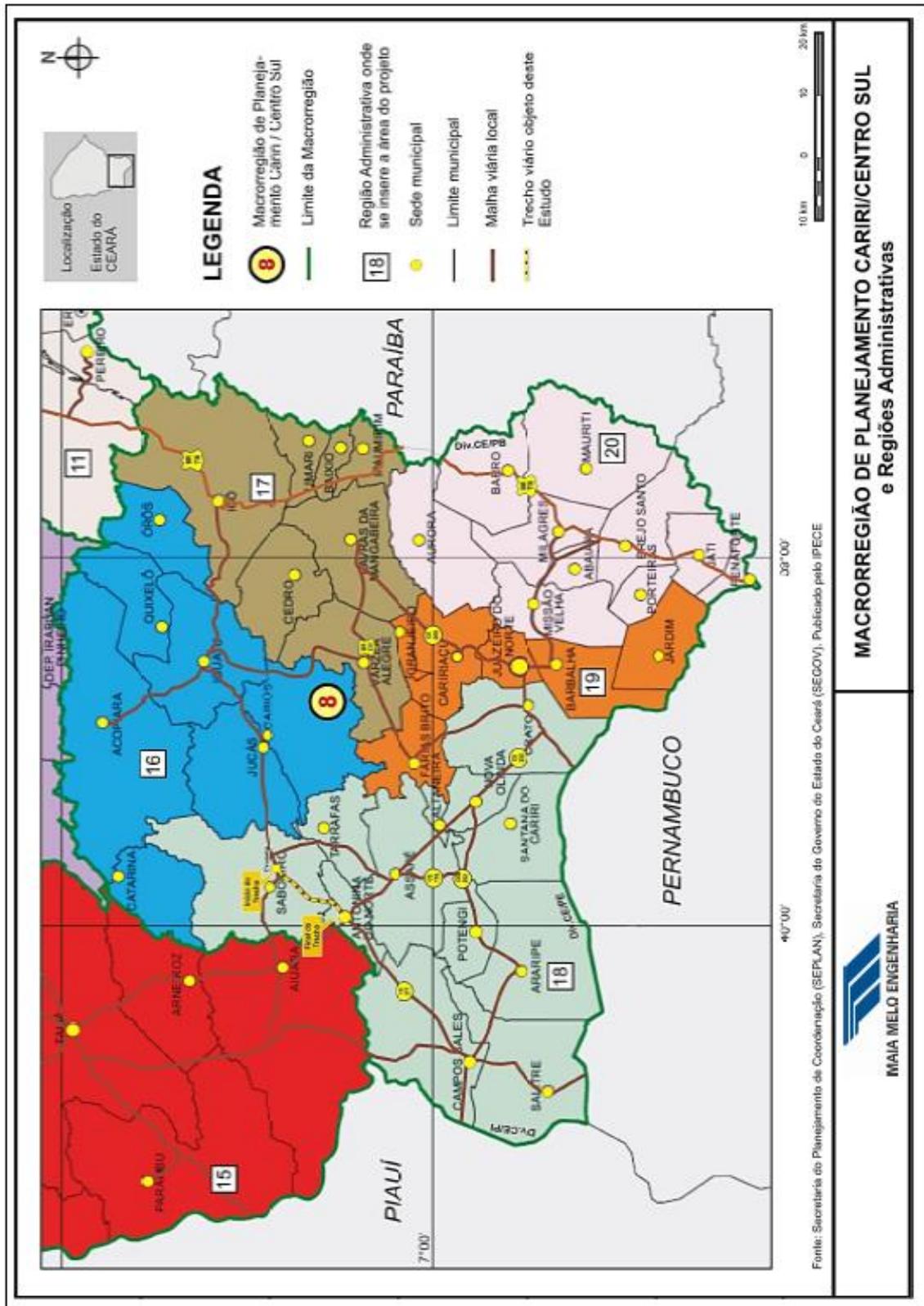
Para efeito de comparação no diagnóstico municipal apresenta-se uma síntese dos dados gerais da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul que é a unidade de regionalização adotada pelo planejamento estadual.

Tabela 37 – Características da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul

População total (hab.)	1.338.496
População urbana	888.557
População rural	449.939
Densidade demográfica (hab./km ²)	46,35
Taxa de urbanização (%)	66,38
Taxa de crescimento anual da população (%)	0,89
Municípios com mais de 40.000 habitantes	Juazeiro do Norte (249.939), Crato (121.428), Iguatu (96.495), Icó (65.456), Barbalha (55.323), Acopiara (51.160), Brejo Santo (45.193), Mauriti (44.240)
Produto Interno Bruto – PIB (2008)	R\$ 6,1 bilhões
PIB <i>per capita</i> (2008)	R\$ 4.616,00
PIB por setor (%):	
. Agropecuária	9,60
. Indústria	13,87
. Serviços	76,54
Saneamento: % de domicílios atendidos:	
. com abastecimento d'água ligado à rede geral	73,81
. com esgotamento sanitário ligado à rede geral	22,03
. com energia elétrica	98,91
. com coleta regular do lixo	66,00

Fonte: IBGE/IPECE

Figura 42 – Localização da Macrorregião de Planejamento Cariri/Centro-Sul



A Microrregião dos Inhamuns tem, resumidamente, as seguintes características:

- municípios integrantes: Aiuaba, Arneiroz, Catarina, Parambu, Saboeiro e Tauá
- população: cerca de 150.000 habitantes

- área total: 11.692,76 km²
- densidade demográfica: 12,3 hab./km²
- PIB: R\$ 245 milhões
- PIB per capita: R\$ 1.733,15

Já a Microrregião dos Várzea Alegre, tem as seguintes características:

- municípios integrantes: Antonina do Norte, Cariús, Jucás, Tarrafas e Várzea Alegre
- população: cerca de 100.000 habitantes
- área total: 3.549,202 km²
- densidade demográfica: 27,2 hab./km²
- PIB: R\$ 167 milhões
- PIB per capita: R\$ 1.775,25

Desprovida de núcleos econômicos polarizadores regionais, a economia das duas Microrregiões é baseada na agricultura e comércio além de poucas indústrias. Sua cultura é a típica nordestina envolvendo danças e músicas.

Em virtude da proximidade e facilidade de acesso, vale enfatizar a presença do núcleo polarizador da Região de Planejamento Cariri / Centro Sul – a Região Metropolitana do Cariri (RMC), para onde, certamente, há uma relação socioeconômica da população dos municípios de Saboeiro e Antonina do Norte, especialmente nas demandas mais especializadas por educação e saúde, entre outras de caráter econômico, se concentram naquela RMC.

A criação da RMC foi motivada pela importância e proximidade do conjunto de municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha. O Governo do Ceará criou a Região Metropolitana do Cariri (RMC) por uma Lei Complementar Estadual nº 78 sancionada em 29 de junho de 2009. A região metropolitana surgiu a partir da conurbação entre os municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, denominada Crajubar. Somando-se a eles, foram incluídas as cidades limítrofes situadas no Cariri cearense: Caririaçu, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. Tem como área de influência a região sul do Ceará e a região da divisa entre o Ceará e Pernambuco.

A iniciativa do Governo do Estado, no sentido de recuperar as rodovias CE-371 e CE-292, dentre outras, certamente, facilitará o acesso da população dos municípios de Saboeiro e Antonina do Norte à RMC.

Na figura a seguir, observa-se o conjunto de municípios que integram a Região Metropolitana do Cariri (RMC), criada em junho de 2009. Os municípios mais importantes (Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha) formam uma conurbação denominada CRAJUBAR com população de 426.690 hab.

Figura 43 – Região Metropolitana do Cariri



Fonte: IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

Os municípios diretamente afetados pela melhoria que se pretende implantar na CE-371 e, em cujos territórios municipais o trecho rodoviário se desenvolve, fazem parte da Área de Influência Direta. São os municípios de Saboeiro e Antonina do Norte.

No recorte do Mapa Rodoviário do DER/CE de 2010, observa-se que o trecho rodoviário, não chega a atingir diretamente a sede municipal de Saboeiro. Tem início na localidade de Cruzeta que dista 8 km da sede municipal e término na cidade de Antonina do Norte. No lado direito atravessa o distrito de Tabuleiro já pertencente ao município de Antonina do Norte.

Figura 44 – Localização do trecho do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte e municípios da AID



Fonte: Mapa Rodoviário do Estado do Ceará, DER/CE, 2010

População

Levando-se em conta que a Macrorregião Cariri-Centro Sul onde se inserem os municípios diretamente atingidos pela rodovia tem uma população (em 2010) de 1,22 milhões de habitantes, o conjunto dos dois municípios da Área de Influência Direta tem pouco peso na formação do contingente populacional da Macrorregião. Destaca-se a elevada taxa de urbanização em Antonina do Norte e um distanciamento pouco relevante quanto ao sexo da população nos dois municípios.

Tabela 38 – População dos municípios da AID do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Município	Pop. 2000	Pop. 2010	Urbana	Rural	Homens	Mulheres
Saboeiro	16.226	15.754	8.457	7.297	7.763	7.991
Antonina do Norte	6.509	6.984	4.999	1.985	3.344	3.640

Fonte: Censo Demográfico IBGE, 2000-2010

A população exclusiva das áreas urbanas, de acordo com o IBGE, em 2010, é bem menos expressiva, especialmente em Saboeiro, tendo-se:

- Área urbana de Saboeiro: 5.473 hab.
- Área urbana de Antonina do Norte: 4.815 hab.
- Área urbana do distrito de Tabuleiro: 184 hab. (distrito de Antonina do Norte)

Cruzeta, onde a rodovia se inicia trata-se de apenas um pequeno aglomerado não chegando sequer à condição de distrito. O nome da localidade sugere o contexto da sua própria origem, uma vez que se formou no “cruzamento” entre a CE-373 e a interseção com CE-168-284(B).

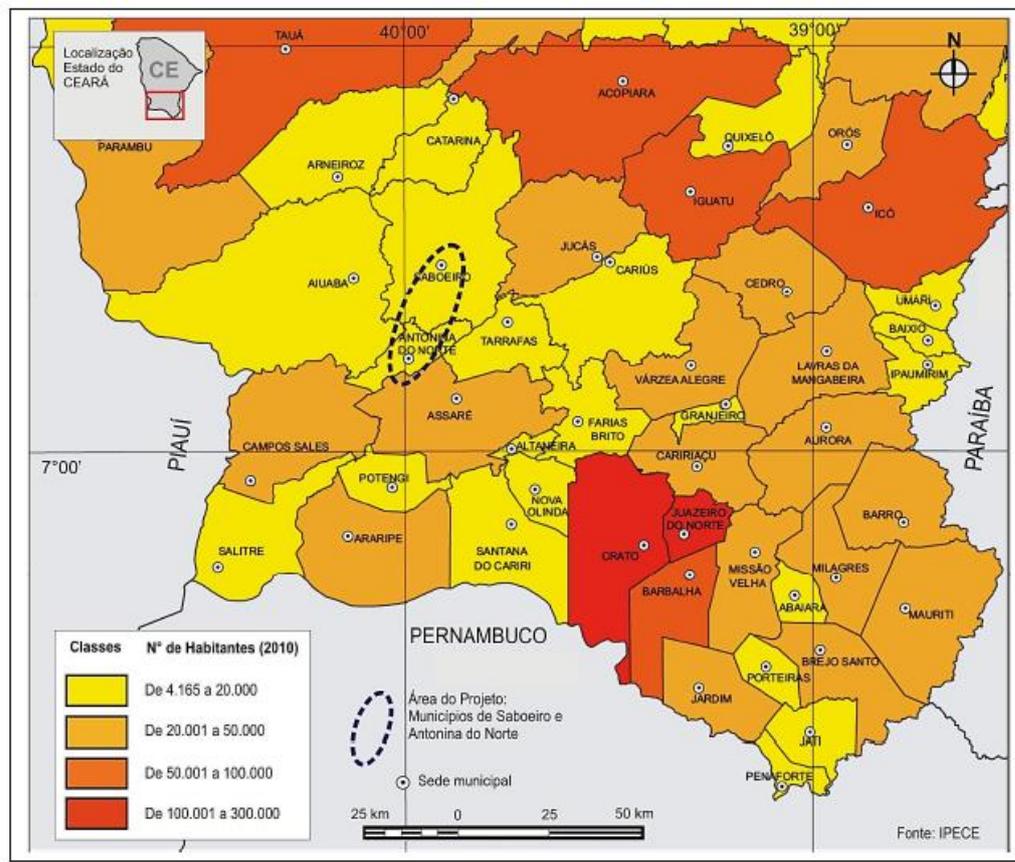
Foto 14 – Imagens da localidade de Cruzeta



Fonte: SOP, 2021

Na figura a seguir, pode-se observar que os municípios de Saboeiro e Antonina do Norte, estão na faixa dos menos populosos no contexto da Macrorregião Cariri / Centro Sul.

Figura 45 – Distribuição da população nos municípios da área de inserção do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte



Fonte: IPECE, 2010

Tabela 39 – Indicadores demográficos dos municípios da AID do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Discriminação	Saboeiro	Antonina do Norte
Densidade demográfica (hab./km ²)	11,39	26,85
Taxa geométrica de crescimento anual (%)	-0,30	0,71
Taxa de urbanização (%)	53,68	71,58
Participação no grupo populacional (de 15 a 64 anos)	61,93	60,98
Razão de sexo	97,15	91,87
Razão de dependência *	61,46	63,98

Fonte: IBGE – Censos Demográficos 2000/2010

(*) Quociente entre “população dependente”, isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

Não se observa distorções relevantes na média de moradores nos dois municípios relativamente à média estadual. Saboeiro tem o maior número de domicílios. Entretanto, considerando-se, apenas a área urbana da sede municipal este número se reduz bastante (ver população da cidade de Saboeiro no item População), uma vez que neste município há um maior número de distritos o que resulta numa população urbana mais distribuída.

Tabela 40 – Domicílios nos municípios da AID do projeto CE-371 – Trecho Cruzeta – Antonina do Norte

Município	Quantidade de Domicílios	Média de Moradores	
		Município	Estado
Saboeiro	4.511	3,49	3,56
Antonina do Norte	2.005	3,48	3,56

Fonte: IBGE – Censos Demográficos 2000/2010

Indicadores de Desenvolvimento Social

Saúde

Apesar de Saboeiro deter maior número de equipamentos de saúde, isto se deve à presença de postos de saúde nos distritos, mais numerosos. Antonina do Norte encontra-se mais estruturada em virtude da presença de um hospital geral (Hospital Antônio Rozendo de Matos) e um centro de saúde/unidade básica.

Importante ressaltar que as demandas mais especializadas podem ser atendidas no complexo da rede de saúde do chamado Crajubar (Crato-Juazeiro-Barbalha), mais especificamente na cidade de Juazeiro do Norte, que, na condição de maior polo econômico regional dispõe de uma infraestrutura de saúde bastante variada, contanto, inclusive, com o Hospital Regional do Cariri. A recuperação da rodovia se torna mais importante, no sentido de facilitar o tráfego de demandas especializadas de emergência de saúde na direção daquele núcleo polarizador.

Tabela 41 – Unidades de saúde ligadas ao SUS, por tipo de unidade, nos municípios da AID

Tipo de Unidade	Saboeiro	Antonina do Norte	Estado
Total de Unidades	9	5	3.407
Hospital geral	-	1	177
Hospital especializado	-	-	53
Posto de saúde	6	1	479
Clinica especializada/Ambulatório	-	-	382
Consultórios isolados	-	-	23
Unidade mista	1	-	47
Unidade móvel	-	-	18
Unidade de vigilância sanitária	1	1	144
Centro de saúde/Unidade básica	-	1	1.509
Laboratório central de saúde pública	-	-	3
Centro de atenção psicossocial	-	-	99
Unidade de serviço auxiliar diagnóstico	-	-	134
Farmácia isolada	-	-	19
Policlínica	-	-	41
Pronto socorro especializado	-	-	6

Fonte Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, 2010

Nos dados relativos de saúde (indicadores) os dois municípios praticamente se nivelam, excetuando-se a taxa de mortalidade infantil – bem mais expressiva em Antonina do Norte.

Tabela 42 – Principais indicadores de saúde nos municípios da AID

Discriminação	Saboeiro	Antonina do Norte	Estado
Médicos/1.000 hab.	1,14	0,86	1,21
Dentistas/1.000 hab.	0,25	0,29	0,31
Leitos/1.000 hab.	2,41	2,29	2,38
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,57	0,72	0,40
Taxa de internação por AVC (40 anos ou mais)/10.000 hab.	22,09	12,56	24,05
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	4,37	16,00	13,11

Fonte Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, 2010

Educação

A recuperação da rodovia, gerando um fluxo de tráfego mais rápido e seguro, se torna também muito importante sob a ótica de fluxos de demandas por educação, especialmente por educação superior, encontrada no núcleo da Região Metropolitana do Cariri (RCM), como também em Iguatu (mais próximo de Saboeiro) que dispõe de infraestrutura de ensino superior, com quatro faculdades, além de um centro de ensino tecnológico.

Dos indicadores no ensino fundamental destaca-se a escolarização líquida de 100% em Antonina do Norte.

As taxas de analfabetismo funcional, a despeito de terem melhorado nos dois municípios, no decênio 2000/2010, ainda se apresentam elevadas, quando se compara, por exemplo, com aquelas registradas em Juazeiro do Norte (16,21 em 2010), e estadual (18,78%).

Tabela 43 – Escolas e salas de aula nos municípios da AID

Municípios	Escolas	Salas de Aula
Saboeiro	18	126
Antonina do Norte	11	46

Fonte: Secretaria de Educação Básica, 2010

Tabela 44 – Taxa de analfabetismo nos municípios da AID

Discriminação	Saboeiro		Antonina do Norte	
	2000	2010	2000	2010
População residente (15 anos ou mais)	10.104	11.250	4.160	4.998
População alfabetizada	5.294	7.481	2.374	3.368
Taxa de analfabetismo funcional	47,60	33,50	42,93	32,61

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2000-2010

Indicadores Sociais

De forma geral, os índices de desenvolvimento se apresentam melhores em Antonina do Norte, relativamente à Saboeiro. Novamente utilizando-se Juazeiro do Norte como referência, observa-se grande distanciamento das posições destes municípios em relação àquele.

A situação de pobreza absoluta apresenta percentuais elevados nos dois municípios, especialmente na área rural, inclusive, superiores à média estadual.

O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM – 2008) na Macrorregião Cariri / Centro Sul, observando-se que o município de Saboeiro enquadra-se na faixa dos menores valores.

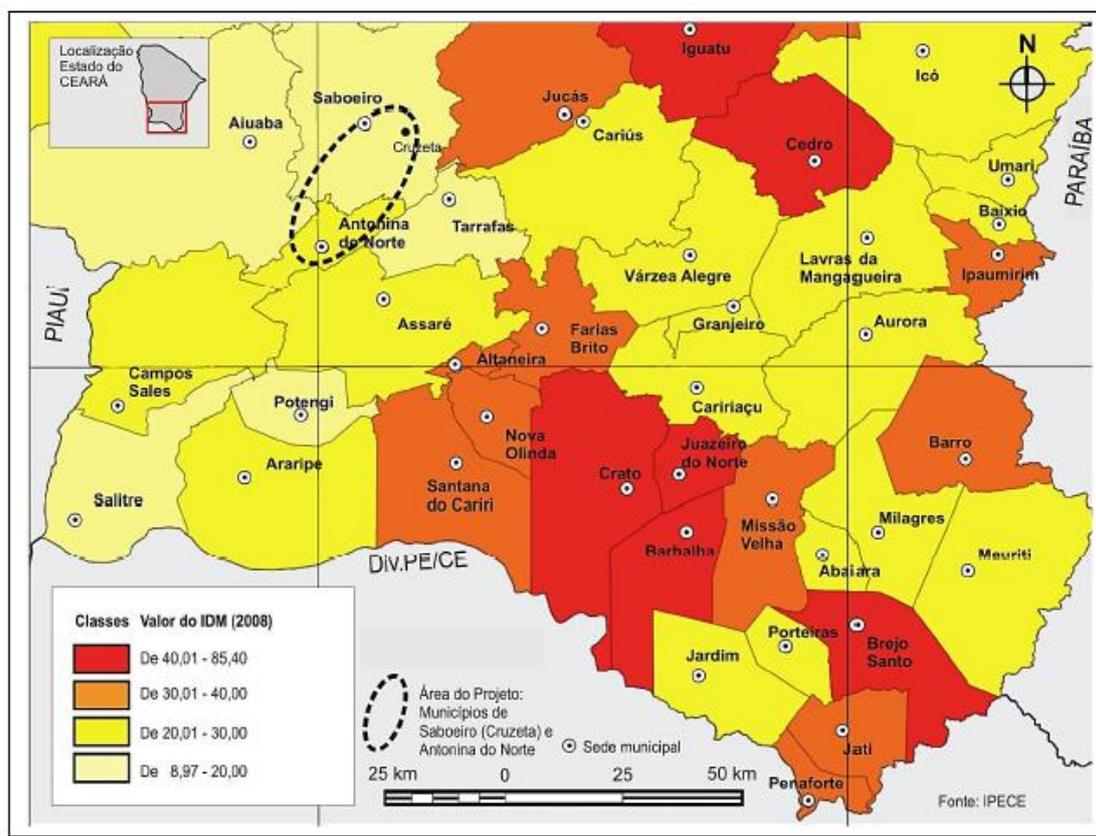
Os dados apresentados podem ser apreciados na tabela e figura a seguir.

Tabela 45 – Índice de Desenvolvimento dos municípios da AID

Discriminação	Saboeiro		Antonina do Norte	
	Valor	Posição Ranking	Valor	Posição Ranking
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) – 2008	19,44	164	26,31	104
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – 2000	0,560	180	0,613	125
Índice de Desenv. Social de Oferta (IDS-O) – 2008	0,305	176	0,388	80
Índice de Desenv. Social de Resultado (IDS-R)-2008	0,324	177	0,388	132

Fonte: IPECE/PNUD, 2010

Figura 46 – Municípios da AID por classe do Índice de Desenvolvimento Municipal



Fonte: IPECE/PNUD, 2010

Saneamento

Os dois municípios melhoraram, no período 2000/2010 quanto à inserção de formas convencionais de abastecimento de água e encaminhamento de esgotos, com maiores percentuais dos domicílios ligados à rede geral ou pública. Entretanto, continua substantivo o percentual de “outras” formas de atendimento, muitas, certamente, fora dos padrões sanitários.

Tabela 46 – Percentual de domicílios segundo forma de abastecimento de água nos municípios

Formas de Abastecimento	Saboeiro		Antonina do Norte	
	2000	2010	2000	2010
Ligada a rede geral	42,88	59,84	62,11	78,07
Poço ou nascente	5,97	2,82	4,43	1,55
Outra	51,15	37,34	33,46	20,38

Fonte IBGE – Censos Demográficos, 2000/2010

O percentual de encaminhamento dos esgotos domésticos através da rede geral é bem inferior à média estadual (nota de rodapé) e a da região Cariri/Centro Sul, em Saboeiro. “Outras” formas, provavelmente nem sempre confiáveis em termos de padrões sanitários, ainda têm elevado percentual de utilização nos dois municípios.

Tabela 47 – Percentual de domicílios segundo forma de esgotamento sanitário nos municípios

Tipos de Esgotamento Sanitário	Saboeiro		Antonina do Norte	
	2000	2010	2000	2010
Rede geral ou pluvial	1,00	3,95	12,72	37,41
Fossa séptica	0,19	5,15	0,39	3,10
Outra	36,90	62,10	45,09	46,95
Não tinham banheiros	61,91	28,80	41,81	12,54

Fonte IBGE – Censos Demográficos, 2000/2010

Nos dois municípios o fornecimento de energia elétrica elevou-se substancialmente em 2010 quando se compara com o ano de 2000. Entretanto, os percentuais de lixo coletado, a despeito da melhoria ocorrida na década, continuam inferiores ao valor médio do Estado (75,34% em 2010). Com a nova Lei de Resíduos Sólidos, provavelmente haverá maior atenção na observância deste quesito por parte do poder público, o que está contemplado, inclusive, em plano de ação para todos os municípios da bacia do Rio Jaguaribe (SOS Jaguaribe).

Tabela 48 – Percentual de domicílios atendidos pelos serviços de energia e coleta de lixo nos municípios

Discriminação	Saboeiro		Antonina do Norte	
	2000	2010	2000	2010
Com energia elétrica	59,66	91,10	81,31	98,40
Com lixo coletado	20,17	54,01	50,22	64,49

Fonte IBGE – Censos Demográficos, 2000/2010

Dados Econômicos

Na formação do PIB por setor, observa-se que o setor Serviços é o que apresenta a maior participação relativa no PIB. Entretanto, o Serviços Industrial de Utilidade Pública é responsável por uma parte significativa deste percentual.

Com efeito, a “Administração Pública”, é a que mais emprega formalmente, o que vem a corroborar a percepção do potencial de geração de emprego/renda do poder público nos municípios desprovidos de fortes setores econômicos alternativos capazes de gerar desenvolvimento local e regional.

O Produto Interno Bruto – PIB, a preços de mercado (2008) na Macrorregião Cariri / Centro Sul, constatando-se que os municípios de Saboeiro e Antonina do Norte encontram-se na faixa dos menores valores. Observa-se, ainda, que o núcleo da geração de riquezas mais importante é encontrado em Juazeiro do Norte/Crato. Iguatu também, além deter população elevada, é importante na formação do PIB regional, revelando-se como centro econômico secundário na macrorregião.

As tabelas a seguir mostram o porte e participação do PIB e emprego nos municípios abrangidos pela AID.

Tabela 49 – PIB dos municípios da AID

Discriminação	Saboeiro	Antonina do Norte	Estado
PIB a preços de mercado (R\$ mil)	42.855	23.982	60.098.877
PIB per capita (R\$ 1,00)	2.550	3.240	7.112
PIB por setor (%)			
Agropecuária	15,38	7,94	7,06
Indústria	10,36	10,83	23,61
Serviços	74,27	81,23	69,33

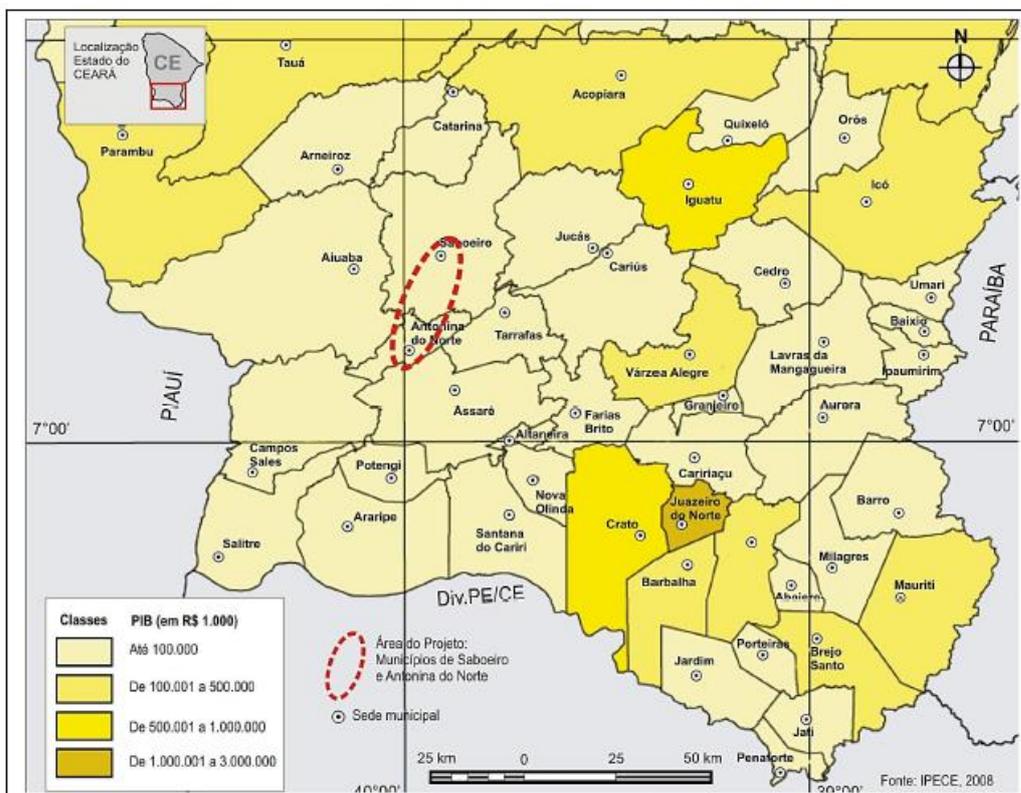
Fonte IBGE/IPECE, 2008

Tabela 50 – Empregos formais por atividade econômica nos municípios da AID

Discriminação	Saboeiro	Antonina do Norte
Total das Atividades	899	446
Extrativa Mineral	-	-
Indústria de Transformação	-	-
Serviços de Utilidade Pública	-	-
Construção Civil	-	-
Comércio	12	9
Serviços	6	7
Administração Pública	881	430
Agropecuária	-	-

Fonte MTE/RAIS, 2010

Figura 47 – Porte do PIB nos municípios da região de inserção da AID



Fonte: IBGE, 2008

As atividades econômicas produtivas são pouco relevantes no contexto regional nos dois municípios, limitando-se, na agricultura, aos produtos da cesta básica. Há um setor industrial apenas incipiente.

Em Saboeiro as principais atividades econômicas são:

- Agricultura: algodão arbóreo e herbáceo, arroz, milho e feijão
- Pecuária: boninocultura, suinocultura e avicultura
- Indústria: há apenas uma indústria do ramo madeireira

Em Antonina do Norte, destacam-se:

- Agricultura: algodão arbóreo e herbáceo, banana, milho, arroz e feijão
- Pecuária: boninocultura, suinocultura e avicultura
- Indústria: minerais não metálicos (01); produtos alimentares (01) e madeireira (01)

Patrimônio Arqueológico

De acordo com “Os Registros Rupestres da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil”, de Rosiane Limaverde, de outubro de 2007, apresentada no XIV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB, só são identificados sítios portadores de registros rupestres na área arqueológica do Araripe localizados nos municípios de Crato, Nova Olinda, Santana do Cariri, Campos Sales e Mauriti, integrantes da região do Cariri cearense, não havendo registro nos municípios da área de influência em estudo.

Atividades Culturais e Lazer

As principais atrações nos dois municípios são as festas dos respectivos santos católicos padroeiros: em Saboeiro, Nossa Senhora da Purificação em 2 de fevereiro; em Antonina do Norte, a festa de Santo Antônio em 13 de junho.

A religiosidade católica predomina, nos dois municípios, se expressando na sua plenitude nas referidas datas comemorativas. Abrange mais de 95% da população, e é responsável por grande parte das tradições e costumes locais. Existem ainda algumas igrejas evangélicas, com pouca expressão quantitativa.

No âmbito regional, é importante ressaltar a presença de um vasto e importante patrimônio histórico/científico/cultural denominado “Circuito Terra dos Kariris” que tem como atrativos mais importantes:

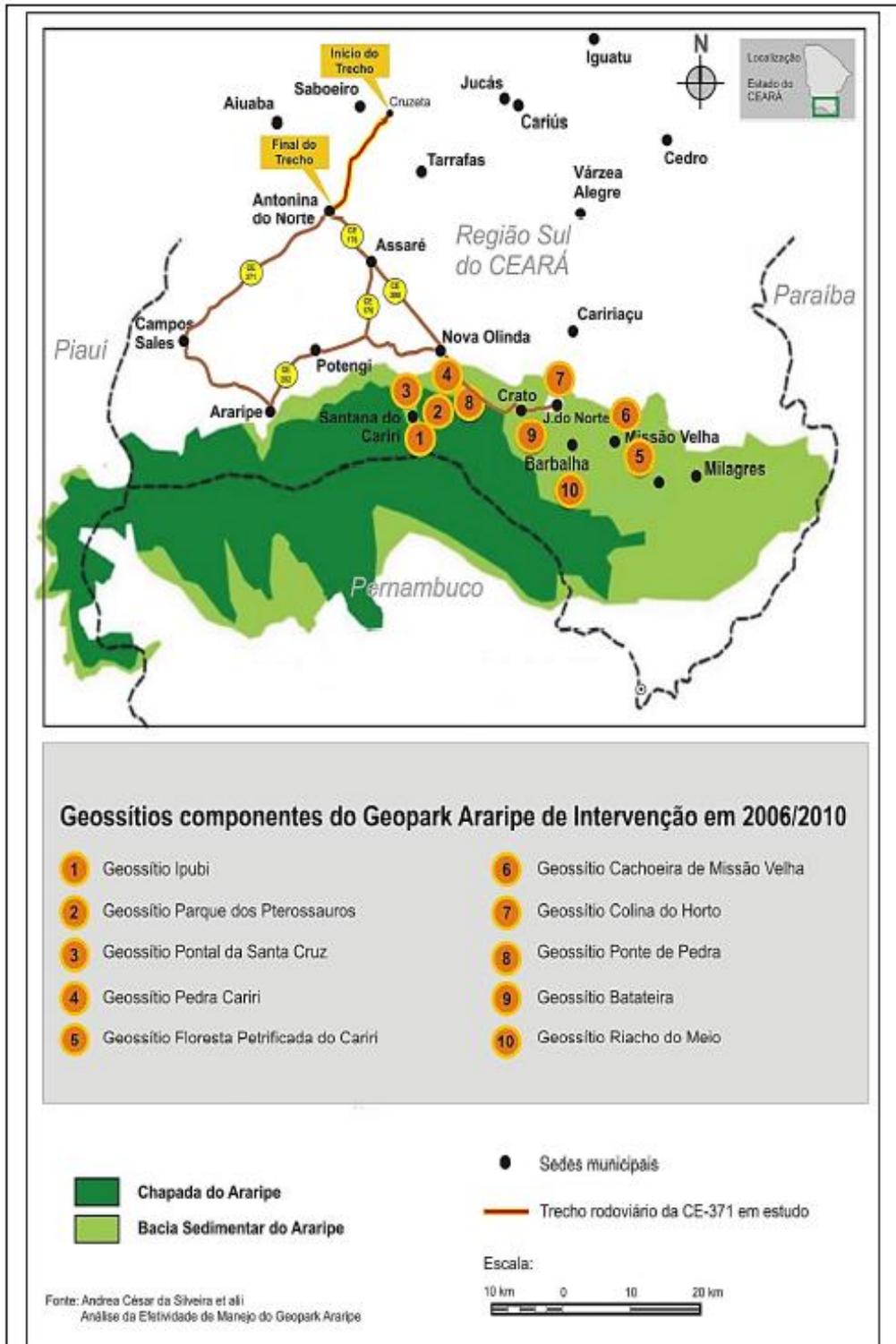
- patrimônio religioso espelhado na imagem do Padre Cícero do Juazeiro onde há uma estrutura turística consolidada no município de Juazeiro do Norte gerando grandes fluxos de turistas e romeiros.
- o Geopark Araripe que se trata de um geoparque que se estende pela área de seis municípios cearenses: Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri, apresentando um vasto patrimônio biológico, geológico e paleontológico.

Esta região contém a principal jazida de fósseis cretáceos do Brasil e a maior concentração de vestígios de pterossauros do mundo, além de 20 ordens diferentes de insetos fossilizados, com idade estimada entre 70 milhões e 120 milhões de anos. Desde setembro de 2006, está integrado na Rede Mundial e Geoparques, reconhecido pela UNESCO como sede de patrimônio geológico e paleontológico importante. É o único geoparque das Américas.

Em Juazeiro do Norte, Crato e Nova Olinda, podem ser encontrados, ainda, centros culturais e museus.

Apesar dos municípios da área de influência direta não estarem contidos diretamente no perímetro do Geopark, o trecho rodoviário é uma via de acesso que se interliga à CE-292 (rota turística) a qual, por sua vez, se introduz nos municípios onde se encontram as áreas de relevante interesse turístico e de lazer. Desta forma, vale a pena posicionar o trecho rodoviário relativamente à localização dos Geossítios, conforme figura a seguir.

Figura 48 – Geossítios próximos à área de inserção do projeto



Fonte: Andrea César da Silveira, et al. Análise da Efetividade de Manejo do Geopark Araripe.

5.2.4.CE-371 – Trechos Antonina do Norte – Carmelópolis – Campos Sales

Características Físicas

Aspectos Geológicos

O trecho rodoviário desenvolve-se quase que integralmente (cerca de 90%) em Terrenos Orós-Jaguaribe referido ao Paleoproterozóico. Só no final do trecho (proximidade de Campos Sales) insere-se no Proterozóico após passagem por estreitas manchas de Suíte Granitóide e Depósitos de Tálus. As Unidades e litologias correspondentes são assim referidas:

- TERRENOS ORÓS-JAGUARIBE – PALEOPROTEROZÓICO (do início até próximo a Campos Sales) – Complexo Jaguaretama cujas litologias compreendem: ortognaisses migmatizados, composição entre granito e tonalito, com paragnaisses, anfibolitos, quartzitos, metaultramáficas e rochas calcissilicáticas.
- PROTEROZÓICO – Migmatitos Neoproterozóicos: Granitos, granodioritos, monzonitos e sienitos, granulação média a grossa, porfiróides, com fácies deformadas, notadamente nas bordas; com enclaves básicos e das encaixantes, calcialcalinos.
- TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO – Coberturas Colúvio-Eluviais: Sedimentos inconsolidados, localmente laterizados, de constituição essencialmente arenoargilosa capeando as Suítes Granitóides Serra do Deserto e Itaporanga e o Complexo Jaguaretama.

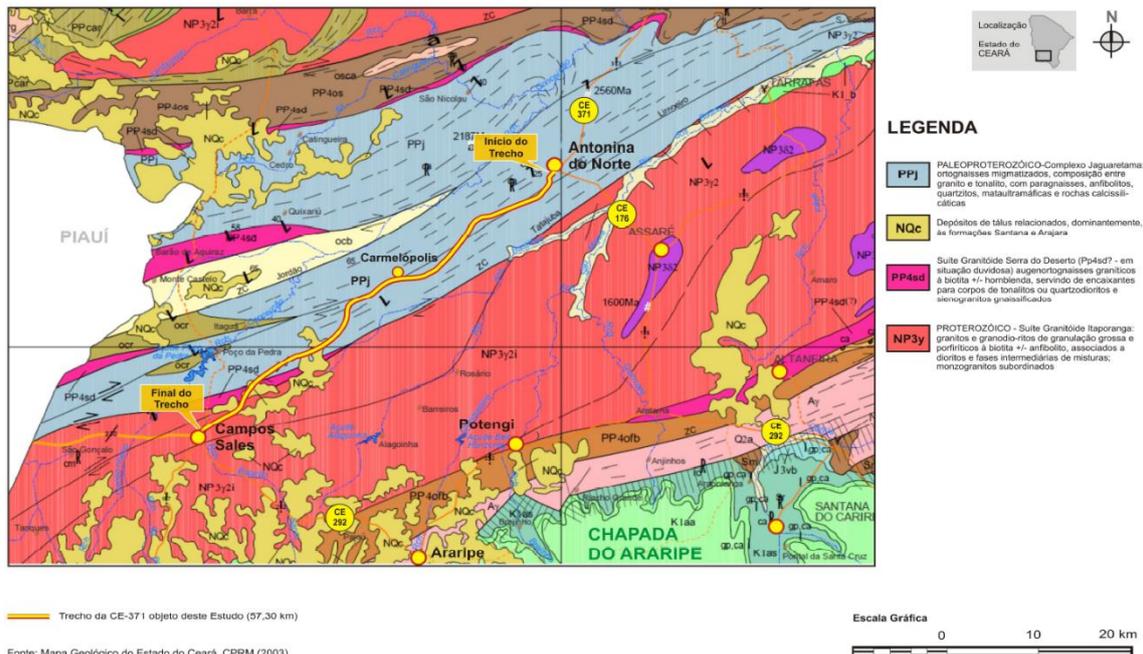
O Sistema Orós-Jaguaribe é uma unidade geotectônica ímpar dentro do domínio da Província Borborema. Ele é composto por duas faixas lineares móveis, cuja evolução iniciou-se sobre um embasamento mais antigo, metamorfizado em fácies anfibolito alto e marcado por uma deformação tangencial.

Contrastando com o embasamento, o Sistema, constituído sobretudo por sequências metavulcano sedimentares recortadas por intrusões ácidas e máficas, foi metamorfizado em condições que variam de xisto verde baixo a granulito e deformado em regime transcorrente durante o Ciclo Brasileiro. Os metassedimentos são sobretudo pelíticos e englobam importantes intercalações lenticulares de quartzitos quase maduros, quartzitos carbonosos, rochas cálcio-silicáticas e mármore calcíticos, dolomíticos e magnésíticos.

Importante ressaltar, em termos ambientais, a ausência de patrimônio espeleológico (grutas e cavernas, protegido pela legislação ambiental) cuja gênese se dá pelo fenômeno da dissolução do calcário, o qual não é encontrado no entorno da rodovia. No recorte Mapa Geológico (CPRM, 2003) apresentado a seguir observa-se o posicionamento das unidades geológicas relativamente ao traçado atual da rodovia.

Importante ressaltar, em termos ambientais, a ausência de patrimônio espeleológico (grutas e cavernas, protegido pela legislação ambiental) cuja gênese se dá pelo fenômeno da dissolução do calcário, o qual não é encontrado no entorno da rodovia. Entretanto, no município de Campos Sales existe uma gruta (arranjos de rochas areníticas) localizado a 628 m de altitude numa zona gráfica constituída de gravuras com cinco sítios situados no espinhaço da Serra dos Bastiões, que margeia o rio de mesmo nome, integrante da Subbacia do Rio Cariú (ver Patrimônio Arqueológico).

Figura 49 – Unidades geológicas da área de inserção da AID



Trecho da CE-371 objeto deste Estudo (57,30 km)

Fonte: Mapa Geológico do Estado do Ceará, CPRM (2003)

Fonte: Mapa Geológico do Estado do Ceará, CPRM, 2003

Aspectos Geomorfológicos

Conforme Mapa Geomorfológico apresentado no final deste item, a totalidade do traçado existente desenvolve-se em terrenos do Planalto Sertanejo. O Planalto Sertanejo dispõe-se de forma semicircular bordejando os altos relevos do Planalto da Borborema, da Chapada do Araripe e do Planalto do Ibiapaba e é circundado pela Depressão Sertaneja.

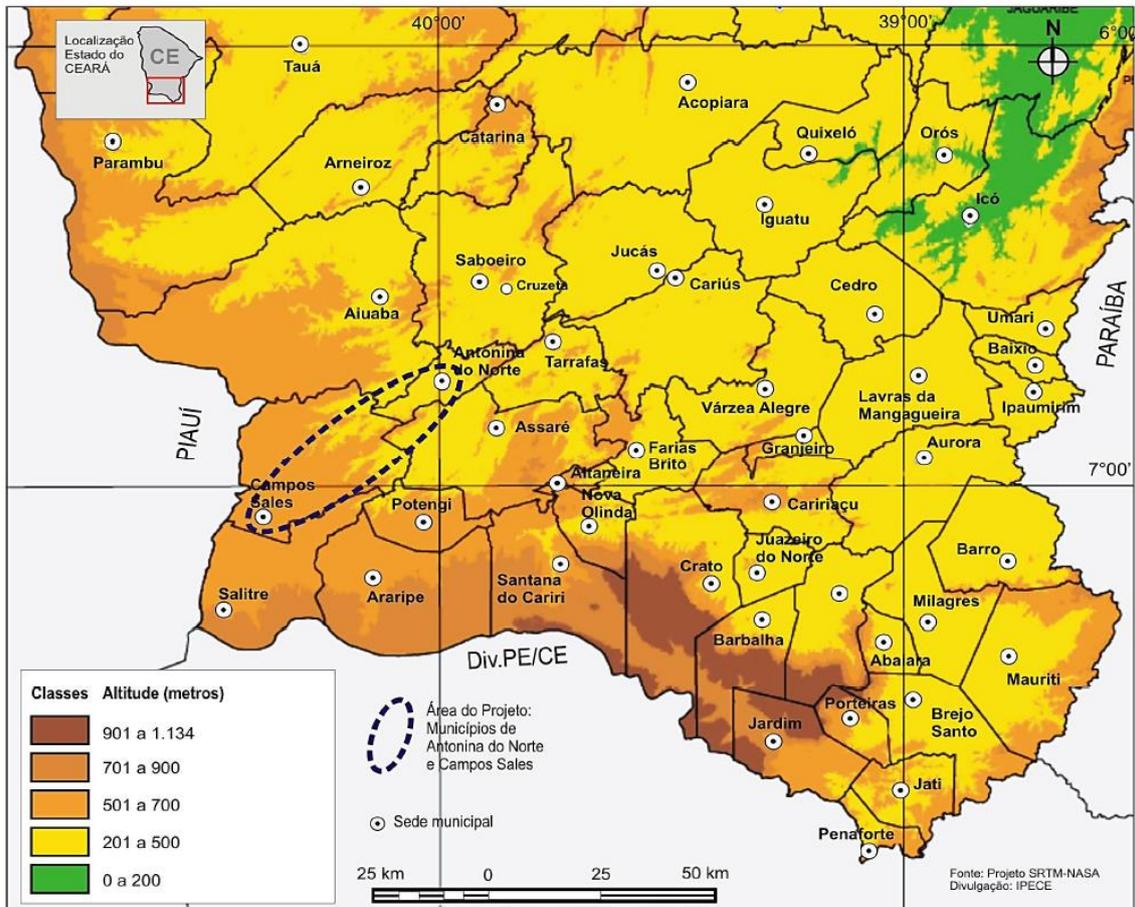
O Mapa de Unidades do Relevo do Brasil (IBGE, 2006) confirma a conceituação de Planalto Sertanejo para a área do projeto a despeito de alguns autores referirem-se à área como Depressão Sertaneja. De forma generalizada, o Planalto Sertanejo trata-se de um patamar de acesso aos níveis de cimeira, uma vez que representa um “degrau” intermediário entre a Depressão Sertaneja (que se localiza no centro norte do Estado) e os topos dos planaltos (Ibiapaba etc.) e a Chapada do Araripe circundantes.

Em termos hipsométricos, o entorno do traçado apresenta:

- De Antonina do Norte (370 m) até aproximadamente a metade do trecho: uma faixa de variação que guarda semelhança com os demais compartimentos circundantes.
- No município de Campos Sales: as cotas se elevam passando para a faixa de dos 500 m, atingindo mais de 600 m em alguns locais para chegar a 576 m no final do trecho. Estes relevos estão entalhados em rochas metamórficas dos Terrenos Orós/Jaguaribe (Paleoproterozóico – ver Mapa Geológico).

No Mapa Hipsométrico da região Sul do Ceará observa-se uma transição da faixa de altitudes entre os municípios de Antonina do Norte e Campos Sales. A cota dos 600 m é ultrapassada entre os km: 30 a 33 – 36 a 44 e, 45 a 54, aproximadamente, ou seja, em cerca de 20 km do traçado (34,9%).

Figura 50 – Mapa hipsométrico das áreas de inserção da AID



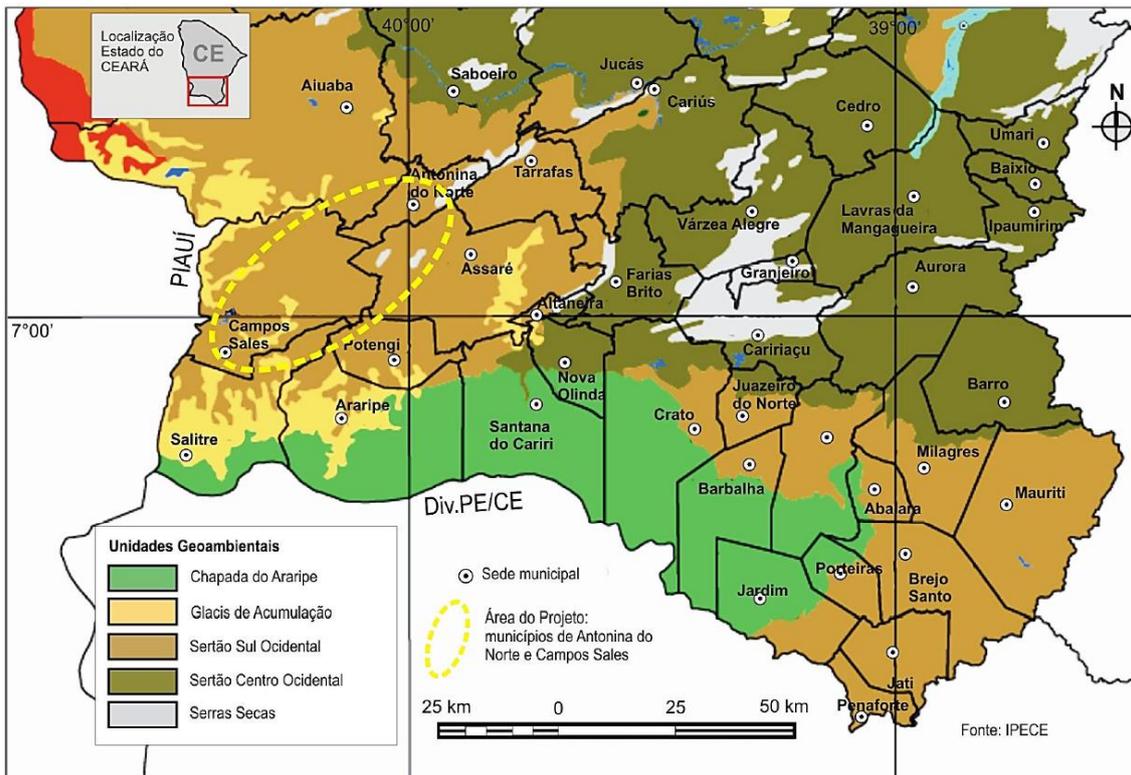
Fonte: IPECE, Ceará em Mapas, 2007

O relevo tem gênese de dissecação fluvial, conforme se observa no Mapa Geomorfológico. Gerou formas aguçadas (a22) entre Carmelópolis e Limoeiro e convexas de topo contínuo (c12), com vales em “V”. A ordem de grandeza dos interflúvios é pequena (malha de drenagem pouco densa), ou seja, com distanciamento dos vales maior que 250 m e menor que 750 m. Por sua vez o dissecamento gerou também vales pouco profundos (nível 1 e 2, numa escala de 5).

Na figura a seguir observa-se o posicionamento da rodovia na compartimentação geoambiental. As “Serras Secas” atingem os compartimentos mais elevados. No caso da área do Projeto, ocorre no espinhaço da Serra dos Bastiões onde é encontrada tal vegetação, não atingida pelo traçado rodoviário existente.

Observa-se que a área do projeto está praticamente toda contida na região do Sertão Sul Ocidental coerente com a presença de vegetação do Semiárido (Caatinga). As faixas da Unidade “Serras Secas” não são atingidas pelo traçado rodoviário existente. O início do trecho em Cruzeta já atinge o Sertão Centro Ocidental do Estado do Ceará.

Figura 51 – Unidades Geoambientais da área de inserção da AID



Fonte primária: Fundação Cearense de Meteorologia Recursos Hídricos – FUNCEME, 2009

A plataforma apresenta-se, ao longo do seu desenvolvimento, com uma largura de pista de rolamento igual a 6,00 m e acostamentos que variam de 0,50 a 1,00 m.

No que tange ao traçado em planta, ele é bastante sinuoso, com curvas sucessivas de raios abaixo dos exigidos pelas normas. Nas imediações do km 26,00 há uma curva para a qual será estudada uma solução de melhoramento da sua geometria.

Haverá necessidade de terraplenagem na execução dos melhoramentos geométricos que se fizerem necessários, como, por exemplo, a implantação de terceiras faixas nos trechos com declividade acima de 6% e correções nas curvas de raios pequenos. A implantação destes melhoramentos visa reduzir os riscos de acidentes naqueles locais (fotos a seguir).

Foto 15 – Segmento com rampas longas, e ausência de terceiras faixas. Observa-se drenagem superficial em bom estado, à direita



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Foto 16 – Km 3,60 da Rodovia CE-371, com Curva bem acentuada, aumentando riscos de acidentes



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

O relevo tem gênese de dissecação fluvial, conforme se observa no Mapa Geomorfológico. Gerou formas aguçadas (a22) entre Carmelópolis e Limoeiro e convexas de topo contínuo (c12), com vales em “V” no restante do trecho.

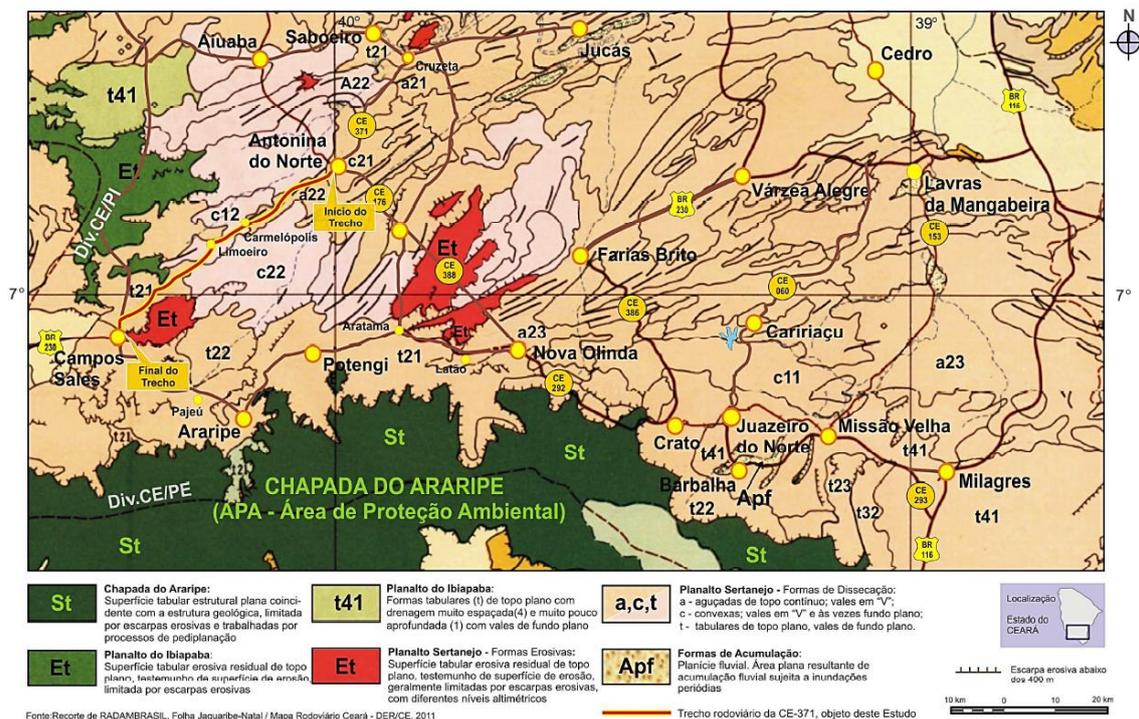
A ordem de grandeza dos interflúvios releva uma malha de drenagem pouco densa, ou seja, com distanciamento dos vales maior que 250 m e menor que 750 m. Por sua vez o dissecação gerou vales muito pouco profundos (nível 1 e 2, numa escala de 5).

- Observa-se, ainda, no Mapa Geomorfológico, que o traçado, nas proximidades de Campo Sales “evita” transpor fragmentos de unidades geomorfológicas residuais (Et), a saber:
- no lado direito, Superfície Tabular Erosiva residual limitada por escarpas, testemunho do Planalto de Ibiapaba;

no lado esquerdo, superfície testemunho de patamar mais alto, também limitado por escarpas do Planalto Sertanejo.

A seguir visualiza-se o Mapa Geomorfológico posicionando o trecho em estudo na paisagem morfológica, ressaltando-se uma “acomodação” satisfatória do traçado em meio dos obstáculos existentes, principalmente ao evitar as escarpas erosivas, resultando num relevo ondulado em patamares de altitudes que ultrapassam os 600 m nas proximidades de Campos Sales do traçado.

Figura 52 – Mapa geomorfológico da área de inserção da AID



Fonte: RADAMBRASIL

Aspectos dos Solos

A cidade de Antonina do Norte é, praticamente, um divisor de manchas de solos, ou seja: na direção de Saboeiro o entorno da rodovia é todo dominado por NEOSSOLOS predominantes, enquanto, na direção de Campos Sales (trecho em estudo), surgem os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELO associados a LUVISSOLOS CRÔMICO Órtico e NEOSSOLOS subordinados.

Observa-se a ausência de solos problemáticos para obras viárias, a exemplo dos Vertissolos (horizonte expansível) e solos gleyzados (solos moles).

As classes (ordens) de solos no entorno da rodovia assim são caracterizadas (EMBRAPA – 1999, atualizada em 2005):

Argissolos

Grupamento de solos com B textural, com argila de atividade baixa

Base: Evolução avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização, em conexão com paragênese caulínica-oxídica ou virtualmente caulínica, na vigência de mobilização de argila da parte mais superficial, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial.

Critério: Desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com atributos evidenciadores de baixa atividade de argilas.

Definição: Solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, e apresentando ainda, os seguintes requisitos:

- Horizonte plântico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
- Horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.

Abrangência (classificação anterior): Nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Podzólico Vermelho-Amarelo argila de atividade baixa, pequena parte de Terra Roxa Estruturada Similar, de Terra Bruna Estruturada e de Terra Bruna Estruturada Similar, todos com gradiente textural necessário para B textural, em qualquer caso Eutróficos, Distróficos ou Álicos, e mais recentemente o Podzólico Vermelho-Escuro, com B textural e o Podzólico Amarelo.

Fonte: Extraído do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 1999, EMBRAPA

Luvissolos

Solos com B textural, argila de atividade alta e saturação por bases alta

Base: Evolução, segundo atuação de processo de bissialitização, conjugada a produção de óxidos de ferro e mobilização de argila da parte mais superficial, com acumulações em horizonte subsuperficial.

Critério: Desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com cores vivas (bastantes cromadas ou matizes avermelhados), aliada a alta atividade de argilas e alta saturação por bases sem sequência a horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E.

Definição: Solos constituídos por material mineral com argila de atividade alta, saturação por bases alta e horizonte B textural ou B nítico imediatamente abaixo de horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E, e satisfazendo os seguintes requisitos:

- Horizonte plântico, se presente, não está acima ou não é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural ou B nítico;
- Horizonte glei, se ocorrer, não está acima do horizonte B textural ou B nítico e se inicia após 50 cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial destes horizontes.

Abrangência (classificação anterior): Nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Bruno Não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade alta e Podzólico Bruno-Acinzentado Eutrófico e alguns Podzólicos Vermelho-Escuros Eutróficos com argila de atividade alta.

Neossolos

Grupamento de solos pouco evoluídos, com ausência de horizonte B diagnóstico

Base: Solos em via de formação seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário.

Critério: Insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação. Exígua diferenciação de horizontes, com individualização de horizonte A seguinte de C ou R. Predomínio de características herdadas do material originário.

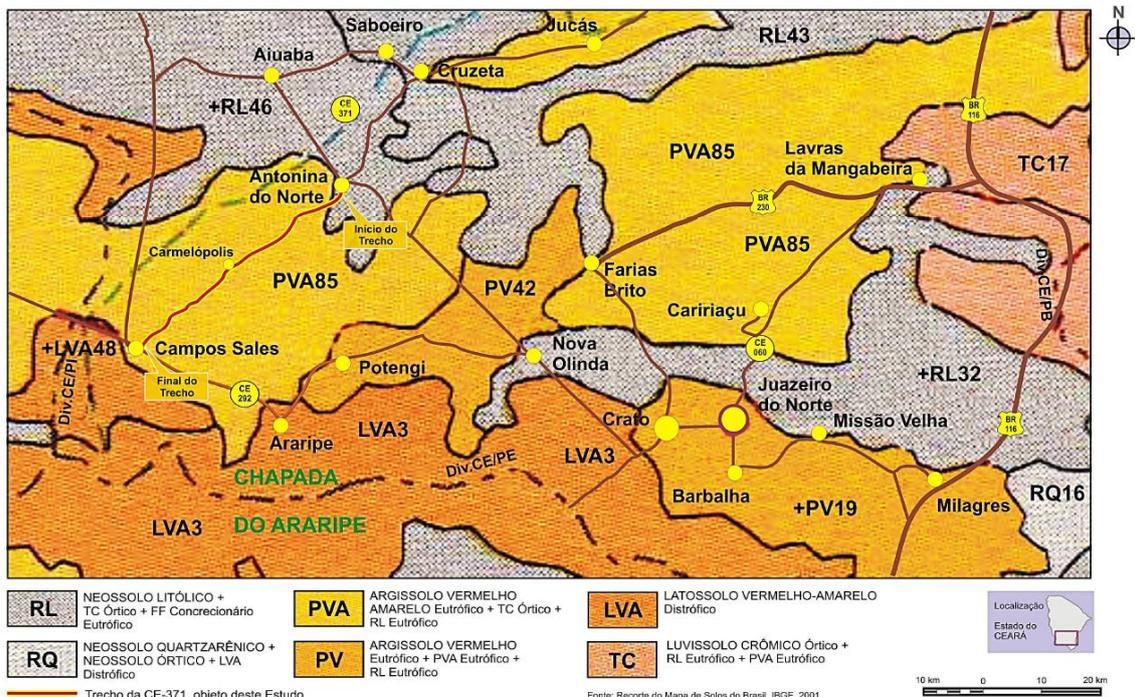
Definição: Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 40 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

- ausência de horizonte glei;
- ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo do horizonte A;
- ausência de horizonte plúntico dentro de 40 cm;
- ausência de horizonte A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou C carbonático.

Abrangência (classificação anterior): Litossolos e Solos Litólicos, Regossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas (Distróficas, Marinhas e Hidromórficas); solos com horizonte A ou hísticos com menos de 40 cm de espessura, seguidos de camada com 90% ou mais de fragmentos de rocha ou do material de origem, independentemente de sua resistência ao intemperismo.

No Mapa de Solos a seguir posiciona-se o trecho rodoviário em relação aos solos.

Figura 53 – Mapa pedológico da área de inserção da AID



Fonte: IBGE/Mapa de Solos do Brasil, 2001

Aspectos dos Recursos Hídricos

Visão Geral do Sistema Hídrico Superficial no Planalto Sertanejo

A rodovia desenvolve-se integralmente na Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, conforme ilustração no final deste item.

O Planalto Sertanejo (onde se localiza o trecho rodoviário – ver Mapa Geomorfológico) coloca-se como importante centro dispersor de drenagem das Unidades Geomorfológicas do entorno localizadas em níveis menos elevados. Com efeito, ali nascem os principais rios que se direcionam para nordeste como os rios Piranhas ou Açú, Jaguaribe, Banabuiú, Quixeramobim etc., além de rios que correm em direção norte e oeste.

Esta sub-bacia apresenta grande capacidade de acumulação em termos de águas superficiais no Estado do Ceará, com um total de 4.604 reservatórios, destes, 537 possuem área superior a 5 ha. São destaques: o açude Orós, responsável por 70% do total armazenado nesta Sub-Bacia, (mas com pouca importância no interior da bacia por se situar praticamente no seu limite), além dos açudes Trussu, Arneiroz II, Canoas, Poço da Pedra (na área do Projeto) e Várzea do Boi (SRH, 2005). A água de lagoas assume importância apenas em algumas áreas, destacando a lagoa do Baú e do Barro Alto, em Iguatu.

O açude mais próximo do trecho rodoviário é o de Poço da Pedra no município de Campos Sales com capacidade de acumulação de 52.000.000 m³, podendo ser fonte de água para o projeto. Outro manancial (mais distanciado) é o açude Canoas (já no vizinho município de Assaré) com capacidade de 69.250.000 m³.

Os rios que drenam este planalto possuem os cursos retilíneos, intercalados por curvas e ângulos anômalos e são marcados por inflexões bruscas com vários sentidos. Alguns correm paralelos à linha de cristas, outros seccionam estas cristas. Todo este comportamento anômalo denota uma associação às grandes linhas estruturais. São rios que correm geralmente encaixados não permitindo o desenvolvimento de planícies, salvo em pequenos trechos principalmente nos setores em que cortam litologias sedimentares a exemplo da região Orós onde o Rio Jaguaribe se espria desenvolvendo extensa planície, bem como na região do Cariri, onde os vales são de fundo plano preenchido por material arenoso.

A presença de apenas quatro cursos d'água (riachos) atravessados por pontes num trecho relativamente extenso - 57 km, confirma a assertiva de “drenagem pouco densa” constante do item Geomorfologia. Os riachos e respectivas pontes estão assim localizados:

Foto 17 – Ponte sobre o riacho Layette – vão de 10,80 m. Matas ciliares presentes



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Foto 18 - Ponte sobre Riacho Montalvana – vão de 8,80 m. Presença de vegetação ciliar



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Foto 19 – Ponte sobre Riacho sem Nome – vão de 4,60 m. Matas ciliares preservadas



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

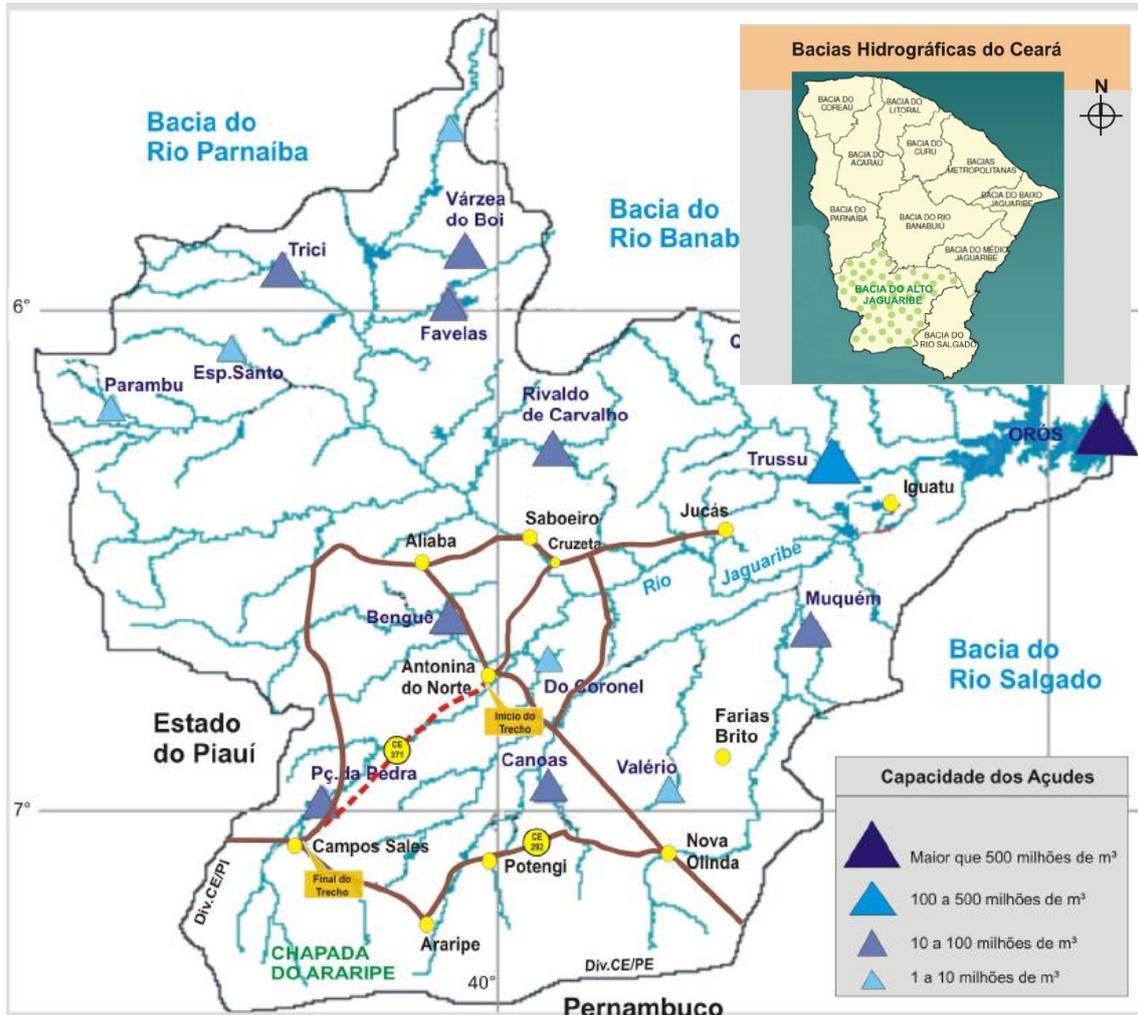
Foto 20 – Ponte sobre o Riacho Caldeirão na área urbana de Campos Sales



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Na figura a seguir, tem-se o posicionamento do trecho rodoviário no interior da Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe onde os dois municípios (Antonina do Norte e Campos Sales) inserem-se integralmente

Figura 54 – Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe e área de inserção da AID



Fonte:

Relativamente ao Balanço Hídrico o Planerh (2005) é conclusivo que, embora esta Subbacia apresente uma boa relação entre a capacidade de acumulação existente e o suprimento renovável não crítico, ela possui grande necessidade de açudes interanuais. Indica-se, portanto, a construção de açudes como fator primordial na diminuição da vulnerabilidade desta bacia, uma vez que ela possui o maior Índice de Vulnerabilidade Global (IVG) do Estado, no valor de 0,88, o que indica ser a área mais crítica sob o ponto de vista do seu atual aproveitamento hídrico.

O Balanço Hídrico Concentrado desta sub-bacia, ou seja, a diferença entre a oferta hídrica, excluindo-se o açude Orós, e as demandas é de 4,536 m³/s, superavitário. O açude de Poço da Pedra pode ser uma fonte de água para projeto, face à proximidade com a cidade de Campos Sales (fotos a seguir)

Foto 21 - Açude de Poço da Pedra em Campos Sales. A barragem localiza-se a 8,6 km do Aeroporto e a 6,3 do Entr. CE-371/Acesso a Itaguá



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Foto 22 – O Açude também serve de balneário atraindo a população de Campos Sales, com infraestrutura incipiente de lazer no local



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Pequenos açudes e “barreiros” se posicionam nas proximidades da rodovia, vários deles se caracterizando como aterros-barragens. Os locais são os seguintes:

Tabela 51 – Açudes e Barreiros próximos da AID

Km	Lado	Distância da Rodovia	Observações
0,3	LD	348 (jusante)	Área urbana de Antonina do Norte
1,2	LD	139 (jusante)	Periferia de Antonina do Norte
7	LE	155 (montante)	-
7,4	LE	168 (montante)	-
8	LE	187 (montante)	-
9,4	LE	205 (montante)	-
10,2	LE	174 (montante)	-
10,9	LE	54 (montante)	Açude muito pequeno
13,2	LE	Margem (montante)	Barramento no aterro da rodovia
13,7	LD	Margem (jusante)	Barramento no aterro da rodovia
16,5	LE	Margem (montante)	Barramento no aterro da rodovia
20,7	LE	Margem (montante)	Barramento no aterro da rodovia
21,4	LE	Margem (montante)	Barramento no aterro da rodovia
22,5	LE	Margem (montante)	Barramento no aterro da rodovia
25,8	LD	Margem (jusante)	Barramento no aterro da rodovia
44,4	LD	Margem (jusante)	Barramento no aterro da rodovia

Km	Lado	Distância da Rodovia	Observações
45,1	LD	15 (jusante)	Açude muito pequeno

Fonte:

Provavelmente tais açudes foram construídos ou escavados depois da implantação da rodovia, sendo importantes para a dessedentação de animais numa região de semiárido e chuvas escassas.

Recursos Subterrâneos

De acordo com o Plano SOS Jaguaribe esta sub-bacia apresenta dois sistemas aquíferos:

- O das rochas sedimentares (porosos; cársticos e aluviais), e;
- O das rochas cristalinas (fissurais).

Os sedimentares nas proximidades da Chapada do Araripe, se caracterizam como mais importantes por possuírem uma porosidade primária e, nos terrenos arenosos (que circundam a chapada), uma elevada permeabilidade, traduzindo-se em unidades geológicas com excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água.

Já os cristalinos (fissurais) apresentam um "baixo potencial", pois se encontram inseridos em áreas de rochas do embasamento cristalino (onde se localiza parte do trecho rodoviário), sendo as zonas de fraturas, os únicos condicionantes da ocorrência d'água nestas rochas. A recarga destas fraturas se dá através dos rios e riachos que estão encaixados nestas estruturas, o que ocorre somente no período chuvoso.

Nos dados a seguir, tem-se a quantidade de fontes de água subterrânea por tipologia. Chama à atenção a quantidade muito maior de poços em Campos Sales. Isto decorre do fato do território municipal inserir-se parcialmente no entorno da área da Chapada do Araripe, ou seja, no domínio do sistema aquífero de rochas sedimentares, enquanto Antonina do Norte está toda contida nos terrenos cristalinos (mais pobres em aquíferos).

Tabela 52 - Fontes de Água Subterrânea, por tipologia e município da AID

Município	Poço Tubular	Poço Amazonas	Fontes Naturais	TOTAL
Antonina do Norte	30	4	1	35
Campos Sales	204		1	205

Fonte:

Transferência de Água por Adutora

O município de Campos Sales, é beneficiado ainda, por sistemas adutores que partem do Açude Poço da Pedra (Adutora Campos Sales) e do chamado Poço Pioneiro beneficiando também outros municípios (Salitre e Araripe).

Parcela expressiva do abastecimento de água em 2010, nos municípios de Antonina do Norte e Campos Sales origina-se da rede geral, respectivamente 78% e 68%.

Características Bióticas

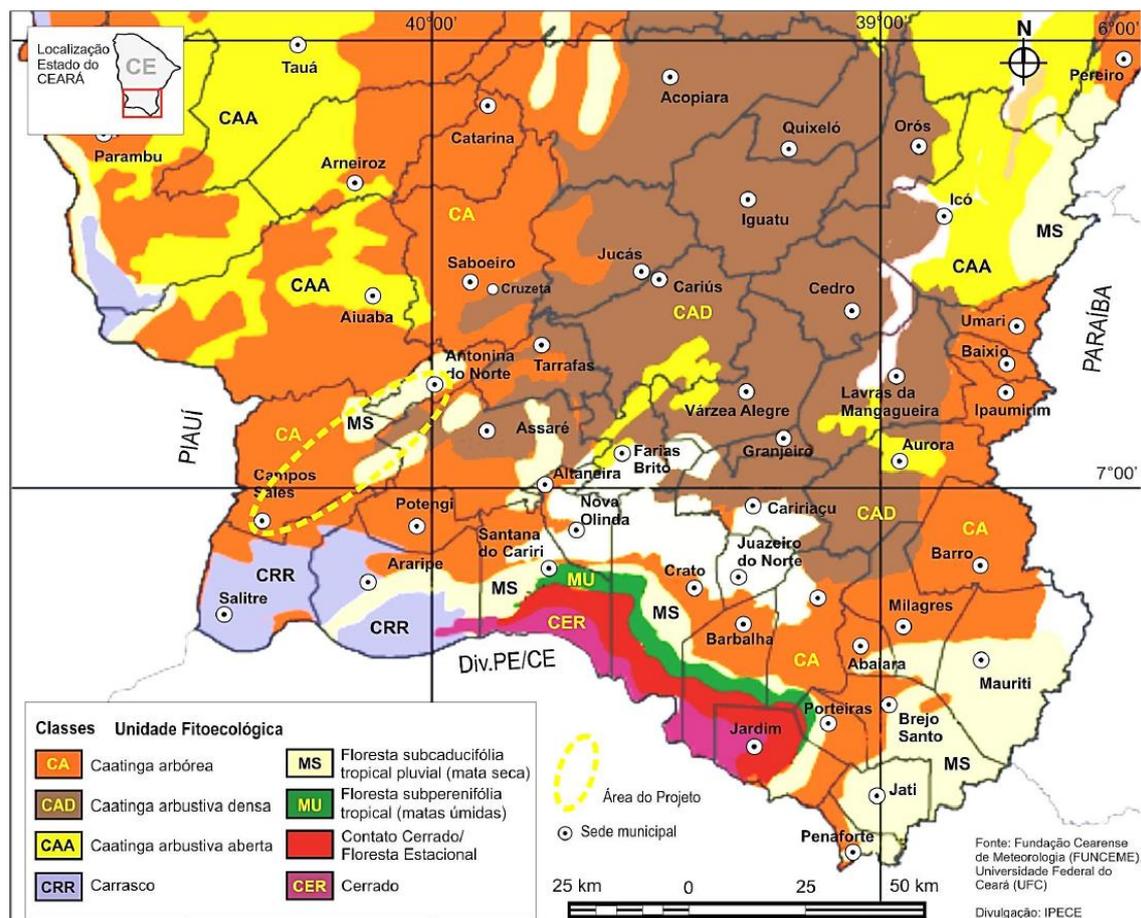
O Bioma predominante no Planalto Sertanejo (onde se localiza a rodovia) é a Caatinga dominada por árvores e arbustos decíduos, despidos de folhas durante o período de seca e armados de espinhos. Há boa quantidade de plantas suculentas, cactos e bromeliáceas terrícolas.

De acordo com recorte do Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE, 2005, a vegetação de Caatinga no entorno da rodovia, já está mapeada como atividades agrárias por conta da intensa antropização à medida que se aproxima de Campos Sales.

Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora da Caatinga, foram registradas cerca de 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas. Esse número de espécies tende a aumentar quando se considerada as herbáceas. As famílias arbóreas e arbustivas mais frequentes são: Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* com maior número de espécies. A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga.

Na figura a seguir da FUNCEME e UFC divulgada pelo IPECE (Ceará em Mapas, 2007) há uma maior particulação das unidades fitoecológicas em relação ao Mapa de Vegetação do IBGE(2005), a despeito de nomenclaturas diferentes. É possível constatar a presença de “Matas Secas” atingindo os municípios de Antonina do Norte e Campos Sales, em meio à Caatinga.

Figura 55 – Unidades fitoecológicas da área de inserção da AID



Fonte: FUCEME/UFC

As matas secas ocorrem em Antonina do Norte e Campos Sales, revestindo, geralmente as porções do relevo de maior altitude (acima dos 400 m) onde a Caatinga não prevalece. É comum, por exemplo, no espinhaço cristalino da Serra dos Bastiões que se desenvolve a esquerda do trecho rodoviário e nos serrotes e vertentes de níveis tabulares menos favorecidos pelas chuvas. Nesta fitofisionomia são encontradas espécies da mata úmida e da caatinga arbórea (cuja faixa de amplitude ecológica permite viver neste ambiente), que se reúnem às espécies exclusivas da mata seca.

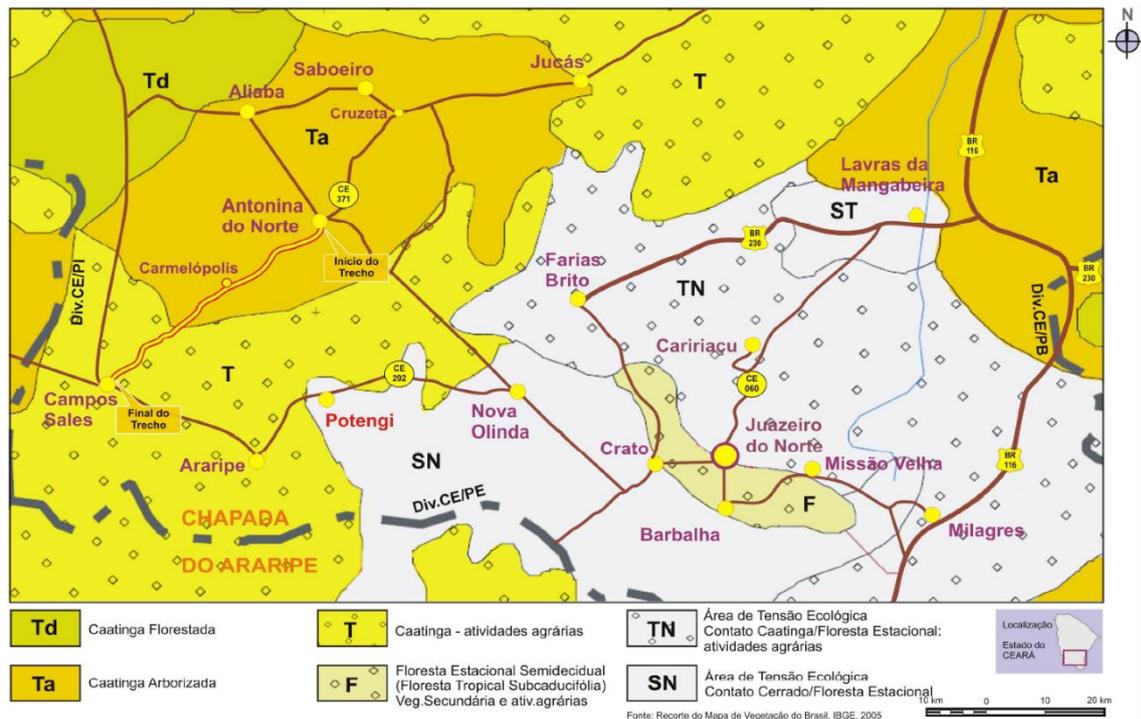
De acordo com relação constante do EIA – Estudo de Impacto Ambiental do Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV, do DER Ceará que foi elaborado visando

integrar o processo de licenciamento ambiental, na etapa de Licença Prévia, junto à Superintendência Estadual de Meio Ambiental – SEMACE, tem-se o registro das seguintes espécies florestais da Unidade Fitoecológica Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial, conhecida também como “Mata Seca”

Entre as espécies típicas da Mata Seca, pode-se citar: Gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), Pereiro-branco (*Aspidosperma cuspa* (HBK.) S.F.Black), Catolé (*Syagrus comosa* Mart.), Pau-d’arco-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl.), Pau-ferro (*Caesalpinia lelostachya* (Benth.) Ducke) Urtiga-de-cipó (*Dalechampiapernambucensis* Ball.), Mulungu (*Erythrina velutina* Jacq.), Angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.)), Timbaúba (*Enterolobium contortisliquum* (Vell) Morong.), Jurema-branca (*Piptadeniaslipulacea* Dueke), Inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trec.), Pajeú (*Triplaris gardneriana* Wedd.), Mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.), Guaxuma (*Helicteres baruensis* Benth.)

A flora ciliar (margens de cursos d’água e várzeas) tem como espécies predominantes um estrato arbustivo-arbóreo composto por: mofumbo (*Combretum leprosum*), cajá (*Spondias mombim*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), umari (*Geoffroea spinosa*), ingá-brava (*Lonchocarpus sericeus*), mulungu (*Erythrina velunina* Jacq.), juazeiro (*Zizyphur joazeiro* Mart.), oiticica (*Licania rigida* Benth.).

Figura 56 – Fisionomias da área de inserção da AID



Fonte: FUCEME/UFC

Fauna

A distribuição de uma espécie animal pode ser limitada por vários fatores, tais como: incapacidade de dispersão para novas áreas; limitações comportamentais como seleção de habitat; limitações impostas por fatores físicos como temperatura ou químicos como umidade; e limitações impostas por fatores bióticos como predação, parasitismo, competição e doenças (Krebs, 1985). Os elementos que limitam a distribuição geográfica não operam de forma isolada e a distribuição de um animal pode estar determinada por uma combinação de fatores.

A composição da fauna da Caatinga está determinada por uma série de fatores, como os citados acima. Entretanto, o principal deles certamente é o clima quente e seco da região que condiciona um ambiente semiárido com vegetação xerófila aberta.

O elevado grau de ocupação humana na região é outro fator que influencia a composição da fauna da área do projeto, já que algumas formas animais, como muitos mamíferos de maior porte, são intolerantes à proximidade de populações humanas.

Uma das características marcantes da fauna das caatingas é o número muito pequeno de espécies endêmicas (Rodrigues, 1986). Na realidade, a fauna das caatingas é basicamente parte da fauna da grande diagonal de formações abertas sul-americanas, que inclui também o Chaco e os Cerrados do Brasil Central (Ab'Saber, 1977).

Outra característica marcante da fauna das caatingas é a ausência de adaptações marcantes ao semiárido. Uma análise da fauna de mamíferos das caatingas, por exemplo, concluiu que ela não apresenta características consideradas adaptativas em ambientes semiáridos (Mares et al., 1985).

Vale salientar que a fauna nessa caracterização foi levantada conforme dados da literatura e enquetes em campo.

Herpetofauna

A herpetofauna possui um número restrito de espécies, sendo muito afetadas pela urbanização e destruição de habitats.

Os anfíbios que dependem de áreas alagadas são dependentes de ambientes pouco poluídos e/ou com microclimas específicos.

Dentre os anfíbios anuros que podem ser encontrados na área de influência do Projeto, destacam-se: cururu pequeno (*Bufo granulosus*), cururu (*Bufo paracnemis*), rã-de-cera (*Phyllomedusa hypocondrialis*), perereca (*Hyla pachychrus*), rã (*Pipa carvalhoi*), rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus*), rã (*Leptodactylus troglodytes*) e sapo chifrudo (*Proceratophrys cristiceps*).

Por sua vez, entre os répteis que podem ser encontrados, destacam-se: briba (*Briba brasiliana*), briba (*Coleodactylus meridionalis*), calango-de-cobra (*Diploglossus lessonae*), calango-verde (*Ameiva ameiva*), calanguinho (*Cnemidophorus ocellifer*), lagartixa (*Tropidurus hispidus*), lagarto (*Gymnophthalmus multiscutatus*), teiú (*Tupinambis merianae*), cascavel (*Crotalus durissus*), cobra-cega (*Leptotyphlops* sp.), cobra-cipó (*Leptophis ahaetulla*), cobra-coral (*Micrurus ibiboboca*), cobra de duas cabeças (*Amphisbaena* sp.), corredeira (*Thamnodynastes* sp.) e jararaca (*Bothrops erythromelas*).

Ornitofauna

A avifauna do ambiente das caatingas apresenta boa diversidade, apesar das limitações impostas pelo ambiente. De modo geral, a avifauna das caatingas é constituída por formas de ampla distribuição geográfica, ocorrendo também em outras regiões e em outros tipos de formações vegetais.

A presença do Rio Jaguaribe que “serpenteia” o lado direito do trecho rodoviário, e margeia a cidade de Saboeiro, representa “nicho ecológico” para várias aves e pássaros da região.

Tabela 53 – Espécies da ornitofauna presentes na área de inserção da AID

Nome Popular	Nome Científico
anu-branco	<i>Guira guira</i>
asa-branca	<i>Patagioenas picazuro</i>
acauã	<i>Herpetotheres cachinnans</i>

Nome Popular	Nome Científico
avoante ou arribaçã	<i>Zenaida auriculata</i>
azulão	<i>Cyanoloxia brissonii</i>
bacurauzinho	<i>Caprimulgushirundinaceus</i>
batuíra-de-esporão	<i>Vanellus cayanus</i>
bentevi	<i>itangus sulphuratus</i>
besourinho-bico-vermelho	<i>Chlorostilbon lucidus</i>
bico-virado-da-caatinga Megaxenops parnaguae	<i>Megaxenops parnaguae</i>
cancão	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>
carcará	<i>Caracara plancus</i>
casaca-de-couro	<i>Pseudoseisura cristata</i>
cardeal-do-nordeste	<i>Paroaria dominicana</i>
coruja boraqueira	<i>Speotyto cunicularia</i>
corrupião	<i>Icterus jamaicii</i>
freirinha	<i>arundinicola leucocephala</i>
galo-de- campina	<i>Paroaria dominicana</i>
garça-vaqueira	<i>Bubulcus íbis</i>
gavião carrapateiro	<i>Milvago chimachima</i>
golinho	<i>Sporophila Albogularis</i>
joão-chique-chique	<i>Gyalophylax hellmayri</i>
lavadeira	<i>Fluvicola nengeta</i>
noivinha	<i>Xolmis irupero</i>
pardal	<i>Passer domesticus</i>
periquito-da-caatinga	<i>Aratinga cactorum</i>
quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>
rasga-mortalha	<i>Tyto alba</i>
rolinha-branca	<i>Columbina picui</i>
rei-do-bosque	<i>Pheucticus aureoventris</i>
sabiá	<i>Turdus rufiventris</i>
sabiá-do-campo	<i>Mimus saturninus</i>
tico-tico	<i>Zonotrichia capensis</i>
tico-tico-rei-cinza	<i>Lanio pileatus</i>
tuim Forpus	<i>xanthopterygius</i>
tiziu	<i>Volatinia jacarina</i>
urubu	<i>Coragyps atratus</i>
urubu-da-cabeça-amarela	<i>Cathartes burrovianus</i>

Fonte:

Mastofauna

Ao contrário do que acontece com os outros grupos de vertebrados, não há muitos mamíferos endêmicos da Caatinga. As explicações para este fato estão associadas tanto ao pequeno número de estudos taxonômicos para a região, como ao fato de a Caatinga ter um surgimento recente em termos de escala geológica. Os mamíferos de ocorrência restrita a essa região, aparentemente, não possuem qualquer particularidade

visível em relação a um aumento de capacidade fisiológica para a retenção de água em relação às espécies aparentadas de ocorrência em outros habitats.

Possivelmente, ambientes méxicos (matas ciliares e florestas-de-galeria) proporcionam refúgios para boa parte da mastofauna da Caatinga em épocas de condições climáticas adversas. Dentre os mamíferos encontrados na área, destacam-se: os roedores, o camudongo (*Mus musculus*), o mocó (*Kerodon rupestris*), o preá (*Galea spixii*) e a cutia (*Dasyprocta* sp.); os felídeos, o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e o gato vermelho (*Herpailurus yagouaroundi*); o primata sagui ou soim (*Callithrix jacchus*).

Outros mamíferos mais raros são: a raposa (*Cerdocyon thous*), o gambá outacaca (*Conepatus semistriatus*), o guaxinim (*Procyon cancrivorus* G.), o timbu (*Didelphis albiventris*), o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), o tatu-galinha (*Dasyurus novemcinctus*) e o morcego (*Saccopteryx* sp.).

Áreas Legalmente Protegidas

Conforme a figura a seguir, a única unidade de conservação com interface com a CE-371 (Trecho Antonina – Carmelópolis – Campos Sales) é a APA da Chapada do Araripe.

A APA da Chapada do Araripe foi criada em agosto de 1997 pelo governo federal. Ocupa uma área de 1.063.000 hectares, distribuídos em 33 municípios nos estados do Ceará, Piauí e Pernambuco. É gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), com sede no Ceará. A Chapada acha-se limitada em toda a sua extensão por escarpas erosivas (ver Mapa Geomorfológico). No setor norte (lado do Cariri Cearense) o contato com o Planalto Sertanejo (Unidade Geomorfológica onde se localiza a área de estudo) é feito através de rampas.

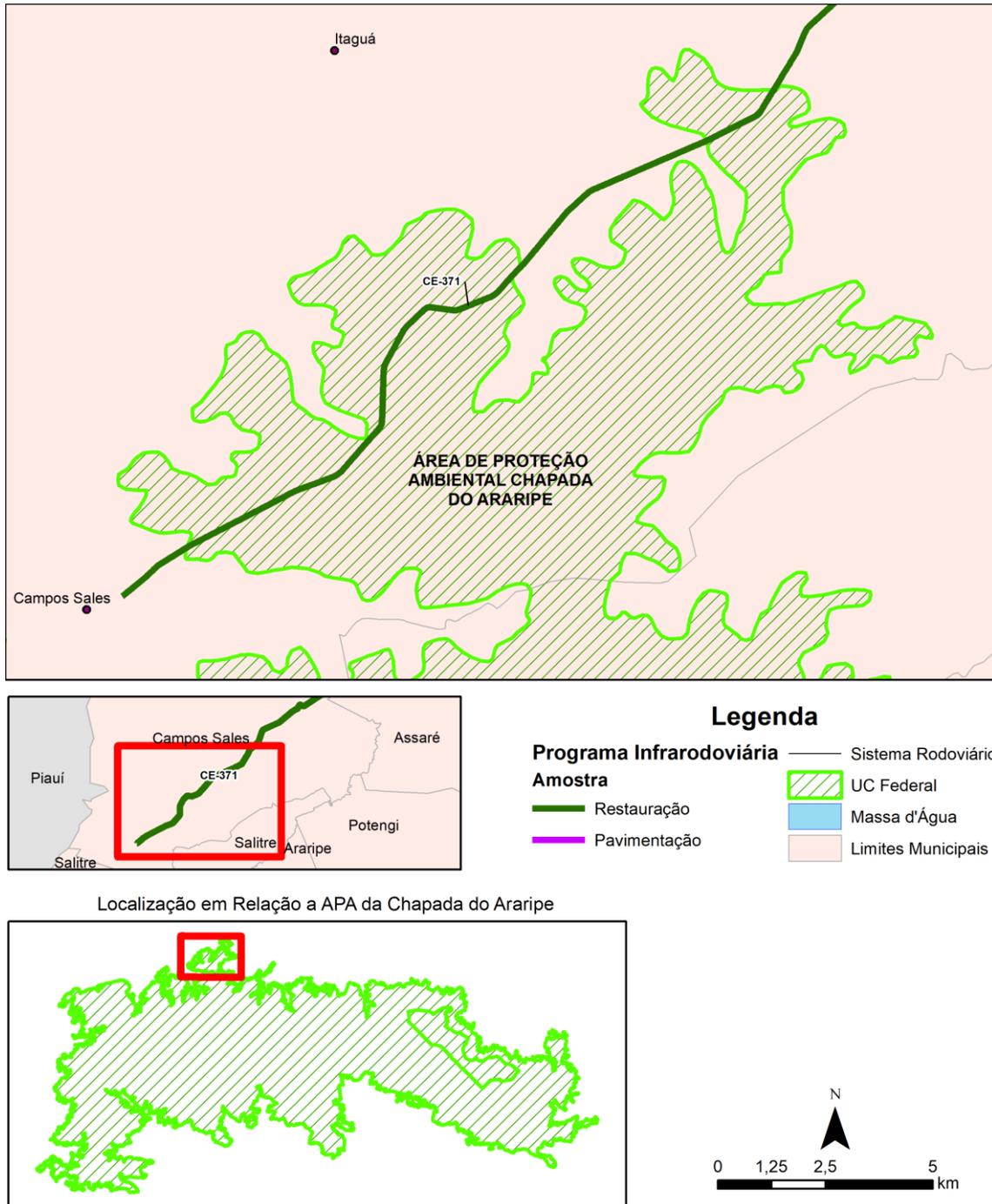
Litologicamente a Chapada do Araripe é constituída por rochas sedimentares de idade cretácea; na camada superior dominam os arenitos e siltitos pertencentes a Formação Exu. Os estratos sedimentares mergulham suavemente em direção norte e leste, o que possibilita a ocorrência de inúmeras nascentes responsáveis pela presença dos “brejos” de pé de serra, evidenciados na região do Cariri Cearense. O contato dos sedimentos cretácicos com as rochas do Pré-Cambriano é feito na cota média de 480 m.

A vegetação dominante na chapada é o Cerrado, enquanto na parte oeste ocorre a Caatinga, atingindo altitudes de 700,00 m. Nas encostas voltadas para o Cariri cearense, a vegetação de mata (Floresta Estacional) prevalece. Os solos são do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, com extrema porosidade e baixa fertilidade natural, o que desestimula as atividades agrárias, concorrendo para a preservação da Área de Proteção Ambiental da Chapada.

A Unidade de Conservação, dentre a sua variada biodiversidade, se destaca pela riqueza hídrica no semiárido, incluindo, ainda, um importante patrimônio arqueológico e paleontológico brasileiro, que abriga geossítios do único Geopark da América Latina. Nele se insere o MONAES Pontal de Santa Cruz e a Floresta Nacional (FLONA) Araripe.

O Pontal da Santa Cruz é um ponto de observação privilegiado no alto da Chapada do Araripe, localizado próximo à cidade de Santana do Cariri, acima do povoado Cancão Velho, de onde é possível ter uma vista panorâmica da região. O Pontal, posicionado a uma altitude de 750m, impressiona pelo contraste entre as cores avermelhadas de sua composição rochosa, e o verde da densa mata que o circunda. É o segundo monumento turístico mais visitado da região do Cariri. Localiza-se no Município de Santana do Cariri (Lat.: -7°21'02" - Long.: -39°73'36").

Figura 57 – Unidades de conservação próximas a área de inserção da AID



Fonte: MMA, 2022 (consulta)

A APA da Chapa do Araripe não possui Plano de Manejo, neste sentido, foi observado em seu decreto de criação (Decreto de 4 de agosto de 1997) o artigo 6 que determina:

Art. 6º Ficam proibidas ou restringidas na APA Chapada do Araripe, entre outras, as seguintes atividades:

I - implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras, que impliquem danos ao meio ambiente e afetem os mananciais de água;

II - realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem alteração das condições ecológicas locais, principalmente nas zonas de vida silvestre;

III - exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão, o assoreamento das coleções hídricas ou o comprometimento dos aquíferos;

IV - exercício de atividades que impliquem matança, captura ou molestamento de espécies raras da biota regional;

V - despejo, nos cursos d'água abrangidos pela APA, de efluentes, resíduos ou detritos, capazes de provocar danos ao meio ambiente;

Considera-se que as obras de qualificação deste trecho da CE-371 não trarão grandes alterações e não representam implicações para a APA da Chapada do Araripe com relação ao Artigo 6º de seu decreto de criação. Importante ressaltar ações para evitar processos erosivos e assoreamento, bem como qualquer tipo de despejo nos canais hídricos. Também estão previstos cursos e fiscalização para evitar e coibir qualquer ação destrutiva sobre a flora e fauna locais.

Características Socioeconômicas

A área de influência direta está inserida na microrregião homogênea Várzea Alegre com afinidades biofísicas entre os municípios. Expandindo-se para o nível macrorregional, não se pode deixar de considerar a Macrorregião Cariri Centro-Sul (unidade de planejamento) onde há relações econômicas e sociais importantes que interferem na mobilidade das populações de Antonina do Norte e Campos Sales.

Tabela 54 – Municípios da AID e regiões administrativas e de planejamento

Município	Região Administrativa	Macrorregião de Planejamento	Mesorregião	Microrregião
Antonina do Norte	18	Cariri Centro-Sul	Centro-Sul Cearense	Várzea Alegre
Campos Sales	18	Cariri Centro-Sul	Centro-Sul Cearense	Várzea Alegre

Fonte: IBGE/IPECE

De acordo com matéria divulgada intitulada “Cariri/Censo Sul amplia a participação do PIB no Ceará,” de 24/12/2012 acessível em: www.vejajuazeiro.com.br, a economia cearense cresceu impulsionada, principalmente, pelas economias da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e da macrorregião Cariri/Centro Sul entre 2002 e 2010, conforme o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). No interior do estado, Sobral e Juazeiro do Norte têm os maiores PIBs.

A matéria acrescenta, ainda, que apesar da concentração econômica na macrorregião RMF, o estudo mostra que ela vem perdendo participação (de 65,62% em 2002 para 64,99% em 2010), enquanto as demais macrorregiões interioranas ampliaram suas contribuições para a economia cearense, dentre elas, a Macrorregião do Cariri Centro Sul (onde se insere o trecho rodoviário objeto deste Estudo).

Os municípios com os dez maiores PIBs do Ceará, em 2010, são: Fortaleza, Maracanaú; Caucaia; Sobral; Juazeiro do Norte; Eusébio; São Gonçalo do Amarante; Horizonte; Crato e Quixeré. Já os com menores PIBs, são: Granjeiro; Altaneira; Baixio; Pacujá; Senador Sá; Potiretama; Antonina do Norte; Ererê; General Sampaio e Umari. O estudo completo do IPECE pode ser acessado no www.ipece.ce.gov.br.

Observa-se, assim, que se de um lado, Juazeiro do Norte e Crato, integrantes da Região Metropolitana do Cariri se destacam na contribuição do PIB do Estado, Antonina do Norte insere-se na faixa dos menores contribuintes.

Para efeito de comparação no diagnóstico municipal apresenta-se uma síntese dos dados gerais da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul que é a unidade de regionalização adotada pelo planejamento estadual.

Para efeito comparativo apresenta-se uma síntese dos dados gerais da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul que é a unidade de regionalização adotada pelo planejamento estadual (ver ilustração a seguir).

Tabela 55 - Aspectos socioeconômicos da Macrorregião de Planejamento Cariri Centro-Sul

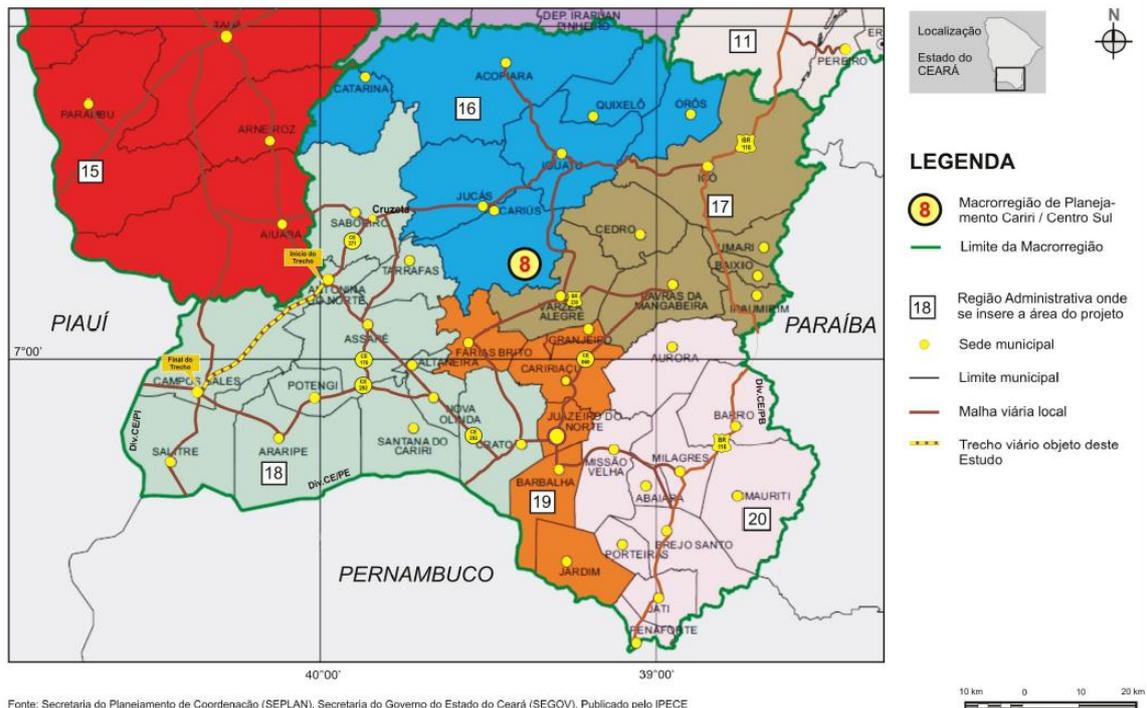
População total (hab.)	1.338.496
População urbana	888.557
População rural	449.939
Densidade demográfica (hab./km ²)	46,35
Taxa de urbanização (%)	66,38
Taxa de crescimento anual da população (%)	0,89
Municípios com mais de 40.000 habitantes	Juazeiro do Norte (249.939), Crato (121.428), Iguatu (96.495), Icó (65.456), Barbalha (55.323), Acopiara (51.160), Brejo Santo (45.193), Mauriti (44.240).
Produto Interno Bruto – PIB 2010 (em mil reais)	7.567.120 (participação no Estado: 9,72%) (*)
PIB <i>per capita</i> (2010)	R\$ 5.547,00 (*)
Saneamento: % de domicílios atendidos:	
. com abastecimento d'água ligado à rede geral	73,81
. com esgotamento sanitário ligado à rede geral	22,03
. com energia elétrica	98,91
. com coleta regular do lixo	66,00

Fonte: IBGE/IPECE, 2011

(*) Informe IPECE n. 49 de 20 de dezembro de 2012 (Edição Especial)

O posicionamento do trecho rodoviário em estudo no âmbito da Macrorregião de Planejamento Cariri / Centro Sul, bem como no contexto das regiões administrativas é visualizado na figura a seguir.

Figura 58 – Divisão político-administrativa das regiões administrativas e de planejamento da área de inserção da AID



Fonte: SEPLAN/IPECE

A Microrregião dos Várzea Alegre, tem, suscintamente, as seguintes características:

- municípios integrantes: Antonina do Norte, Cariús, Jucás, Tarrafas e Várzea Alegre
- população: cerca de 100.000 habitantes
- área total: 3.549,202 km²
- densidade demográfica: 27,2 hab./km²
- PIB: R\$ 167 milhões
- PIB per capita: R\$ 1.775,25

Desprovida de núcleos econômicos polarizadores regionais, a economia da Microrregião é baseada na agricultura e comércio além de poucas indústrias. Sua cultura é a típica nordestina envolvendo danças e músicas.

Em virtude da proximidade e facilidade de acesso, vale enfatizar a presença do núcleo polarizador da Região de Planejamento Cariri / Centro Sul – a Região Metropolitana do Cariri (RMC), para onde, certamente, há uma relação socioeconômica da população dos municípios de Antonina do Norte e Campos Sales, especialmente nas demandas mais especializadas por educação e saúde, além de outras de caráter econômico, que se concentram naquela RMC.

A criação da RMC foi motivada pela importância e proximidade do conjunto de municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha. O Governo do Ceará criou a Região Metropolitana do Cariri (RMC) por uma Lei Complementar Estadual nº 78 sancionada em 29 de junho de 2009. A região metropolitana surgiu a partir da conurbação entre os municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, denominada Crajubar. Somando-se a eles, foram incluídas as cidades limítrofes situadas no Cariri cearense: Caririçu, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. Tem como área de

influência a região sul do Ceará e a região da divisa entre o Ceará e Pernambuco (ilustração a seguir).

A iniciativa do Governo do Estado, no sentido de recuperar as rodovias CE-371 e CE-292, dentre outras, certamente, facilitará o acesso da população dos municípios de Antonina do Norte e Campos Sales à RMC.

Não se pode omitir a presença do Aeroporto Regional do Cariri (equipamento com grande influência na mobilidade regional) localizado no núcleo da Região Metropolitana do Cariri – Juazeiro do Norte (foto a seguir). Juntando-se à rede INFRAERO desde março de 2002, o Aeroporto de Juazeiro do Norte atende às regiões Centro Sul do Ceará, Noroeste de Pernambuco, Alto Sertão da Paraíba e Sudoeste do Piauí, representando um dos principais instrumentos para o desenvolvimento econômico da região, oferecendo voos comerciais regulares que se integram para todo o território nacional.

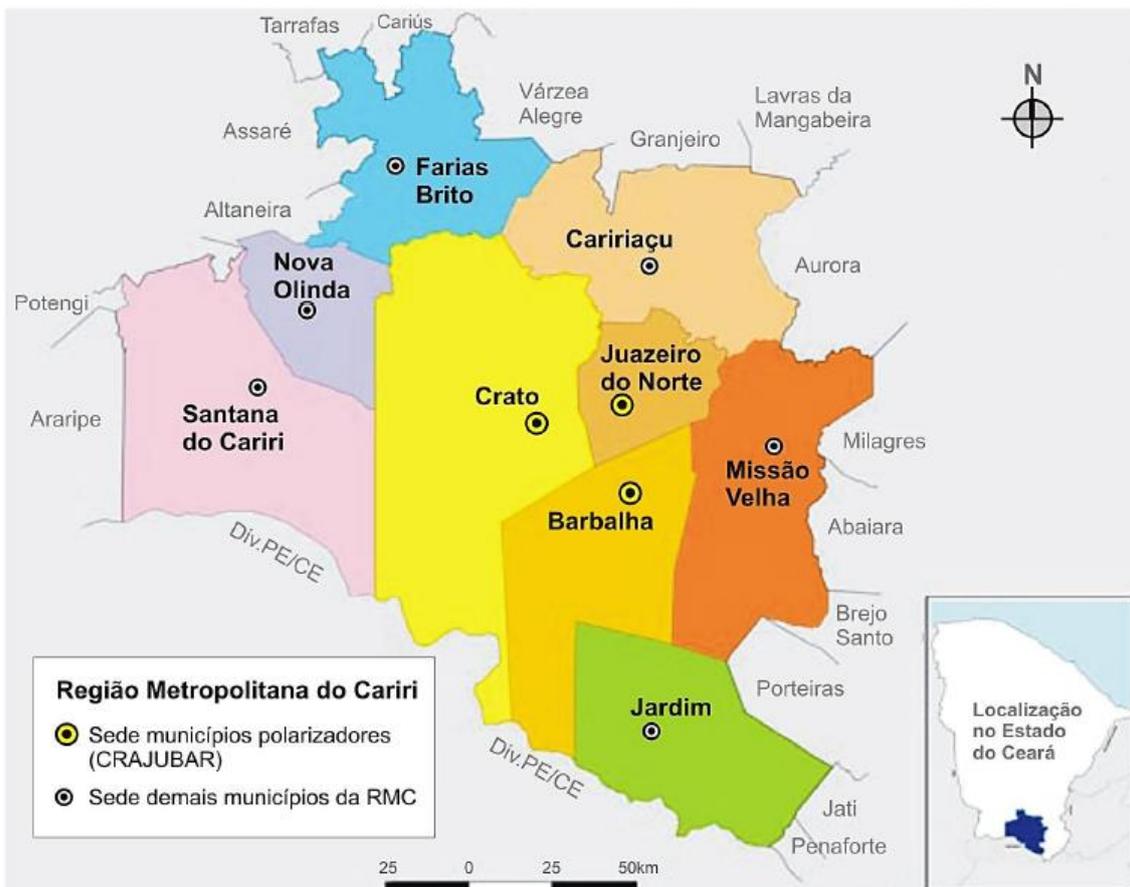
Foto 23 - Vista do Aeroporto Regional do Cariri em Juazeiro do Norte



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

Conjunto de municípios que integram a Região Metropolitana do Cariri (RMC), criada em junho de 2009. Os municípios mais importantes (Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha) formam uma conurbação denominada CRAJUBAR com população de 426.690 hab.

Figura 59 – Região Metropolitana do Cariri



Fonte: IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

Os municípios diretamente afetados pela melhoria que se pretende implantar na CE-371 e, em cujos territórios municipais o trecho rodoviário se desenvolve, fazem parte da Área de Influência Direta. São os dois municípios: Antonina do Norte e Campos Sales

No recorte do Mapa Rodoviário do DER/CE de 2010, constata-se a passagem da rodovia pelo território dos dois municípios da Área de Influência Direta. No seu trajeto, atravessa dois distritos (ambos pertencentes a Campos Sales): Carmelópolis e Limoeiro. Fornece acessibilidade ainda aos distritos próximos de Itaguá e Poço da Pedra.

Figura 60 – Localização do Trecho e municípios do AID



Fonte: Mapa Rodoviário do Estado do Ceará, DER/CE, 2010

Foto 24 – Imagens dos trechos de travessia dos municípios e distritos da AID



Início do trecho: Travessia Antonina do Norte com 1,40 km, com 300,00 m em pista dupla.



Km 25: Travessia do distrito de Carmelópolis



Final do trecho: Travessia de Campos Sales, conflituosa, podendo haver melhoramentos.



Km 1,60 (LD): Interseção CE-176- B-para Aiuaba

População

Levando-se em conta que a Macrorregião Cariri-Centro Sul onde se insere os municípios diretamente atingidos pela rodovia tem uma população (em 2010) de 1,22 milhões de habitantes, o conjunto dos dois municípios da Área de Influência Direta tem pouco peso na formação daquele contingente populacional. Destaca-se a elevada taxa de urbanização nos dois municípios e um distanciamento pouco relevante quanto ao sexo das suas populações.

Tabela 56 – População dos municípios da AID

Município	Pop. 2000	Pop. 2010	Urbana	Rural	Homens	Mulheres
Antonina do Norte	6.509	6.984	4.999 (71%)	1.985	3.344	3.640
Campos Sales	25.566	26.510	19.085 (72%)	7.425	12.707	12.803

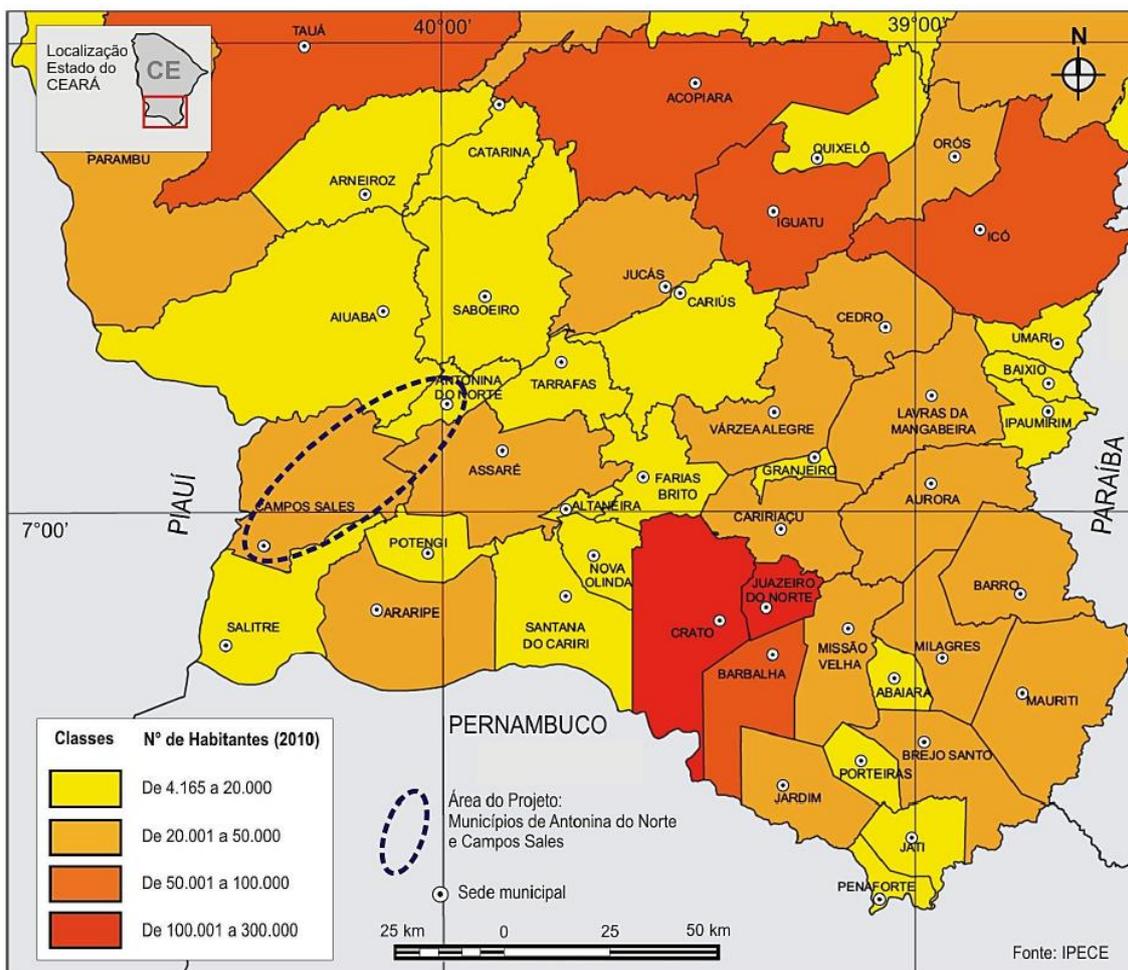
Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2000-2010

Considerando-se a população restrita às áreas urbanas, há uma redução significativa daquelas contidas nos distritos-sede de acordo com o IBGE, em 2010, tendo-se:

- População da cidade de Antonina do Norte: 4.815 habitantes
- População da cidade de Campos Sales: 16.690 habitantes

População 2010 no conjunto de municípios da Macrorregião Cariri / Centro Sul, observando-se que Campos Sales e Antonina do Norte inserem-se nas classes de menores contingentes populacionais, especialmente este último. Os núcleos populacionais mais importantes estão em Juazeiro do Norte/Crato/Barbalha, de um lado e, Acopiara/Iguatu/Icó de outro.

Figura 61 – Distribuição da população nos municípios da área de inserção da AID



Fonte: IPECE

Tabela 57 – Indicadores demográficos dos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte	Campos Sales
Densidade demográfica (hab./km ²)	26,85	24,28
Taxa geométrica de crescimento anual (%)	0,71	0,36
Taxa de urbanização (%)	71,58	71,99
Participação no grupo populacional (de 15 a 64 anos)	60,98	61,97
Razão de sexo	91,87	92,07
Razão de dependência *	63,98	61,37

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 2000-2010

(*) Quociente entre “população dependente”, isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

Campos Sales tem uma malha urbana maior em mais de três vezes àquela encontrada em Antonina do Norte. A média de moradores é praticamente igual nos dois municípios, mas inferior à do Estado como um todo.

Indicadores de Desenvolvimento Social

Saúde

Chama atenção a ausência de hospitais especializados nos dois municípios (o que é compatível com as respectivas dimensões populacionais) a despeito de existir hospitais gerais em ambos.

Importante ressaltar que as demandas mais especializadas podem ser atendidas no complexo da rede de saúde do chamado Crajubar (Crato-Juazeiro-Barbalha), mais especificamente na cidade de Juazeiro do Norte, que, na condição de maior polo econômico regional dispõe de uma infraestrutura de saúde bastante variada, inclusive com o Hospital Regional do Cariri. Neste sentido, a importância da recuperação da rodovia se avilta, especialmente para o trânsito de demandas emergenciais de saúde.

Tabela 58 – Unidades de saúde ligadas ao SUS por tipo de unidade nos municípios da AID

Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por Tipo de Unidade – 2010			
Tipo de Unidade	Antonina do Norte	Campos Sales	Estado
Total de Unidades	5	18	3.407
Hospital geral	1	1	177
Hospital especializado	-	-	53
Posto de saúde	1	10	479
Clínica especializada/Ambulatório	-	1	382
Consultórios isolados	-	-	23
Unidade mista	-	-	47
Unidade móvel	-	-	18
Unidade de vigilância sanitária	1	1	144
Centro de saúde/Unidade básica	1	4	1.509
Laboratório central de saúde pública	-	-	3
Centro de atenção psicossocial	-	-	99
Unidade de serviço auxiliar diagnóstico	-	-	134
Farmácia isolada	-	-	19
Policlínica	-	-	41
Pronto socorro especializado	-	-	6

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, 2010

Nos indicadores relativos de saúde Campos Sales encontra-se inferiorizado relativamente a médicos e dentistas por habitantes, tanto em relação à Antonina do Norte quanto ao Estado. Chama a atenção ainda, naquele município, a alta taxa de mortalidade infantil, em termos comparativos.

Tabela 59 – Indicadores de saúde nos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte	Campos Sales	Estado
Médicos/1.000 hab.	0,86	0,57	1,21
Dentistas/1.000 hab.	0,29	0,08	0,31
Leitos/1.000 hab.	2,29	3,13	2,38
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,72	0,68	0,40
Taxa de internação por AVC (40 anos ou mais) /10.000 hab.	12,56	39,04	24,05
Nascidos vivos	125	336	128.182
Óbitos	2	10	1.680
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	16,00	29,76	13,11

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará

Educação

A recuperação da rodovia, gerando um fluxo de tráfego mais rápido e seguro, se torna também muito importante nos deslocamentos por educação, especialmente por educação superior, encontrada no núcleo da Região Metropolitana do Cariri (RCM). Campos Sales, além de uma maior infraestrutura de ensino regular, dispõe ainda de um centro de ensino tecnológico – o Centec Padre Nobre.

Tabela 60 – Escolas e salas de aula nos municípios da AID

Municípios	Escolas	Salas de Aula
Antonina do Norte	11	46
Campos Sales	51	232

Fonte: Secretaria de Educação Básica, 2010

No ensino médio, constata-se escolarização líquida superior à média estadual nos dois municípios, alcançando 100% em Antonina do Norte.

Tabela 61 – Indicadores educacionais do ensino fundamental nos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte	Campos Sales	Estado
Taxas (%)			
Escolarização líquida	100,0	97,1	91,4
Aprovação	80,5	91,7	88,4
Reprovação	10,7	6,1	8,7
Abandono	8,8	2,2	2,9
Alunos por sala de aula	32,1	24,5	28,2

Fonte: Secretaria de Educação Básica, 2010

As taxas de escolarização líquida nos dois municípios são próximas à do Estado. Chama atenção a quantidade elevada de alunos por sala de aula em Antonina do Norte, podendo sugerir necessidade de maior investimento em unidades escolares no ensino médio.

Tabela 62 – Indicadores educacionais do ensino médio nos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte	Campos Sales	Estado
Taxas (%)			
Escolarização líquida	46,4	48,6	47,8
Aprovação	84,2	89,5	82,2
Reprovação	6,9	3,8	7,2
Abandono	8,9	6,7	10,6
Alunos por sala de aula	62,4	31,7	34,1

Fonte: Secretaria de Educação Básica, 2010

As taxas de analfabetismo funcional, a despeito de terem melhorado nos dois municípios, no decênio 2000/2010, ainda se apresentam elevadas, quando se compara, por exemplo, com aquelas registradas em Juazeiro do Norte (16,21 em 2010), e na média estadual (18,78%).

Tabela 63 – Taxa de analfabetismo nos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte		Campos Sales	
	2000	2010	2000	2010
População residente (15 anos ou mais)	4.160	4.998	16.476	19.082
População alfabetizada	2.374	3.368	10.199	13.509
Taxa de analfabetismo funcional	42,93	32,61	38,10	29,21

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 2000-2010

Indicadores Sociais

A melhor posição no ranking estadual, no que se refere aos índices de desenvolvimento recentemente divulgados (2013) ocorre em Campos Sales. Utilizando-se Fortaleza como referência, observa-se grande distanciamento das posições destes municípios em relação à capital do Estado.

Tabela 64 – IDH dos municípios da AID

Municípios	IDHM (2000)	IDHM (2010)	IDHM Renda (2010)	IDHM Longevidade (2010)	IDHM Educação (2010)	Posição "Ranking" Brasil
Antonina do Norte	0,431	0,559	0,550	0,772	0,506	3.980º
Campos Sales	0,471	0,630	0,584	0,769	0,556	3.895º
Fortaleza (capital)	0,652	0,754	0,749	0,824	0,695	266º

Fonte: PNUD - Fundação João Pinheiro - IPEA. Acessível em: www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil

Fonte: PNUD – Fundação João Pinheiro – IPEA, 2013

A situação de pobreza absoluta apresenta percentuais elevados nos dois municípios, superiores, inclusive, à média estadual.

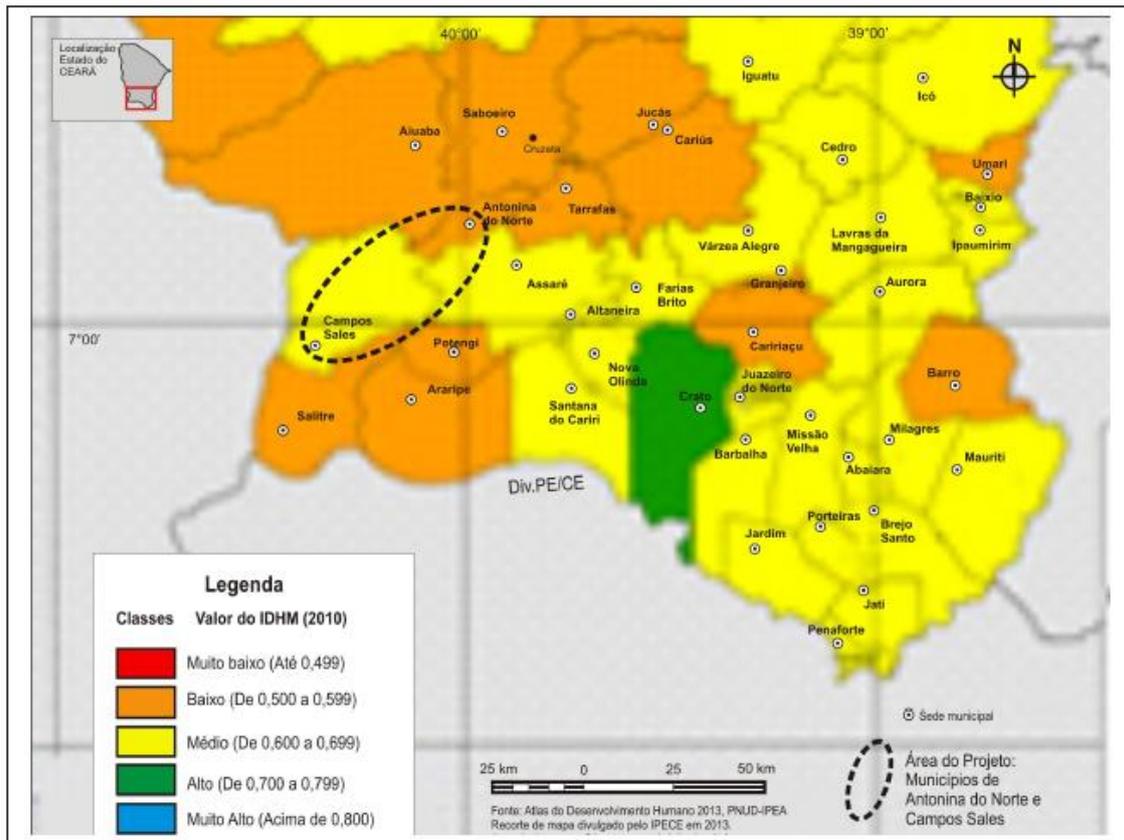
Tabela 65 – População extremamente pobre nos municípios da AID (rendimento domiciliar per capita mensal de até R\$ 70,00)

Discriminação	Antonina do Norte	Campos Sales	Estado
% da População Total	29,28	29,02	17,78
% da População Urbana	21,16	21,54	11,44
% da População Rural	49,72	48,24	36,88

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM – 2013) na Macrorregião Cariri / Centro Sul, observando-se que os municípios de Antonina do Norte e Campos Sales enquadram-se nas faixas de baixos valores e médios, respectivamente. O mais elevado na mesorregião é encontrado no município do Crato. – Figura a seguir.

Figura 62 – Distribuição do IDH nos municípios da área de inserção da AID



Fonte: PNUD/IPEA - Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013

Saneamento

Os dois municípios melhoraram quanto ao acréscimo de formas convencionais de abastecimento de água e encaminhamento de esgotos, com maiores percentuais dos domicílios ligados à rede geral ou pública. Entretanto, continua substantivo o percentual de “outras” formas de atendimento, muitas, certamente, fora dos padrões sanitários.

Tabela 66 –Domicílios dos municípios da AID por tipo de abastecimento de água

Formas de Abastecimento	Antonina do Norte		Campos Sales	
	2000	2010	2000	2010
Ligada a rede geral	62,11	78,07	50,90	68,63
Poço ou nascente	4,43	1,55	8,70	3,23
Outra	33,46	20,38	40,40	28,14

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 2000-2010

O percentual de encaminhamento dos esgotos domésticos em Campos Sales através da rede geral é bem inferior à média estadual (nota de rodapé) e a da região Cariri/Centro Sul. “Outras” formas, provavelmente nem sempre confiáveis em termos de padrões sanitários, ainda têm elevado percentual de utilização nos dois municípios.

Tabela 67 – Domicílios dos municípios da AID por tipo de esgotamento sanitário

Tipos de Esgotamento Sanitário	Antonina do Norte		Campos Sales	
	2000	2010	2000	2010
Rede geral ou pluvial	12,72	37,41	1,16	13,86
Fossa séptica	0,39	3,10	24,29	9,76
Outra	45,09	46,95	31,62	62,90
Não tinham banheiros	41,81	12,54	42,93	13,48

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 2000-2010

Energia

O fornecimento de energia elétrica se aproxima dos 100% nos dois municípios, com melhora substancial em relação ao ano de 2000. Entretanto, os percentuais de lixo coletado, a despeito da melhoria ocorrida na década, continuam inferiores ao valor médio do Estado (75,34% em 2010). Com a nova Lei de Resíduos Sólidos, provavelmente haverá maior atenção na observância deste quesito por parte do poder público, o que está contemplado, inclusive, em plano de ação para todos os municípios da bacia do Rio Jaguaribe (SOS Jaguaribe).

Tabela 68 – Fornecimento de energia e coleta de lixo nos domicílios dos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte		Campos Sales	
	2000	2010	2000	2010
Com energia elétrica	81,31	98,40	75,16	98,48
Com lixo coletado	50,22	64,49	58,28	70,98

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 2000-2010

Dados Econômicos

Na formação do PIB por setor, observa-se que o setor Serviços é o que mais emprega. Entretanto, este setor inclui também a “Administração Pública” – a mais importante fonte de empregos nos dois municípios.

Na formação do PIB nominal e PIB *per capita* observa-se que os dois municípios ocupam posição modesta no *ranking* estadual dentre os 184 municípios existentes.

Tabela 69 – PIB dos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte	Posição no Estado	Campos Sales	Posição no Estado
PIB a preços de mercado (R\$ mil)	28.657	178°	115.805	75°
PIB per capita (R\$)	4.058	120°	4.368	98°

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010

Com efeito, a “Administração Pública”, é a que mais emprega formalmente, o que vem a corroborar a percepção do potencial de geração de emprego/renda do poder público nos municípios desprovidos de setores econômicos alternativos capazes de gerar desenvolvimento local e regional. Antonina do Norte se mostra mais “dependente” desse setor, ao passo que Campos Sales já dispõe de mais alternativas no setor comercial, como se observa a seguir.

Vale ressaltar a presença de um aeroporto regional em Campos Sales que é infraestrutura importante para deslocamentos de curta duração. O aeroporto localiza-se na periferia da cidade (estrada de acesso ao açude de Poço da Pedra).

Foto 25 - Aeroporto de Campos Sales de abrangência regional, com estrutura de embarque/desembarque de passageiros



Fonte: Projetos Finais de Engenharia para Reabilitação de Pavimentos e Melhoramentos em Rodovias Integrantes do Programa Rodoviário Ceará IV, SOP, 2014

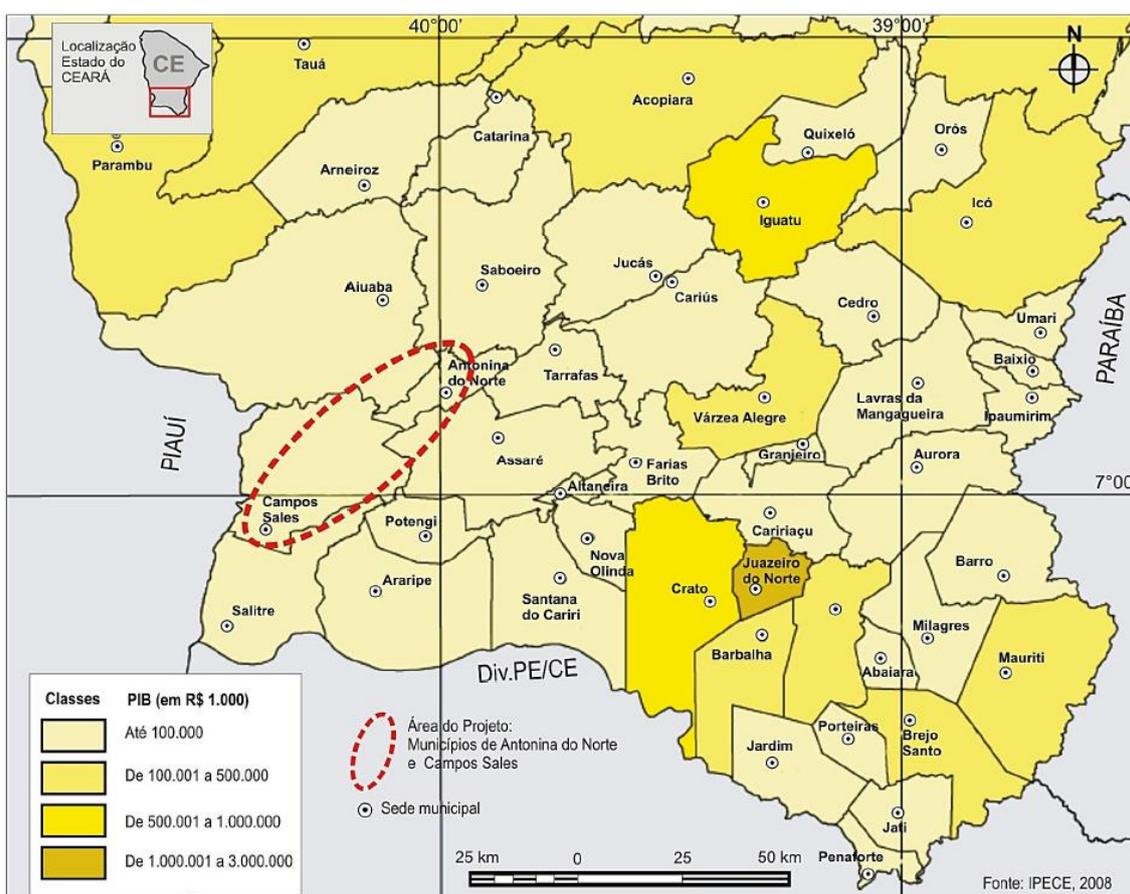
Tabela 70 – Número de empregos formais por atividade econômica nos municípios da AID

Discriminação	Antonina do Norte	Campos Sales
Total das Atividades	446	1.552
Extrativa Mineral	-	7
Indústria de Transformação	-	33
Serviços de Utilidade Pública	-	-
Construção Civil	-	9
Comércio	9	278
Serviços	7	158
Administração Pública	430	1.067
Agropecuária	-	-

Fonte: MTE/RAIS, 2010

Produto Interno Bruto – PIB, a preços de mercado (2008) na Macrorregião Cariri / Centro Sul, constatando-se que os municípios de Antonina do Norte e Campos Sales encontram-se na faixa dos menores valores. Observa-se, ainda, que o núcleo da geração de riquezas mais importante é encontrado em Juazeiro do Norte/Crato. Iguatu também, além de deter população elevada, é importante na formação do PIB regional, revelando-se como centro econômico secundário na macrorregião.

Figura 63 – Distribuição do PIB nos municípios da área de inserção da AID



Fonte: IPECE, 2008

Patrimônios Culturais e Lazer

Em Antonina do Norte a principal atração cultural é a festa do santo padroeiro – Santo Antônio, comemorada em 13 de junho.

Campos Sales já detém maiores destaques:

- Eventos culturais: Feira de Artesanato e Cultura –FECULT– acontece trimestralmente; Festival Junino Regional; Festa da Padroeira – Nossa Senhora da Penha; Exposição de Ovinocaprino– EXPOCAMPOS; Semana do Município: exposição de artesanato, apresentação de grupos populares (mês de julho); Vaquejada; Festejos Natalinos;
- Atrativos Naturais: Parque Ecológico Municipal Boqueirão no distrito de Itaguá (acessado pela CE-371) – criado pela lei nº 311/05. Caracteriza-se pelas belezas naturais dos conjuntos fisiográficos e biômicos da região, com área de 180 ha. Possui vários paredões rochosos e cavernas em processo de formação, com riqueza da biodiversidade. Registra-se, ainda, o Sítio Arqueológico Pedra do Convento (ver item Patrimônio Arqueológico adiante).

Na região a religiosidade católica está materializada em alguns pontos da cidade de Campos Sales e localidade de Carmelópolis através de estátuas em praças (fotos a seguir) e templos nas margens da rodovia.

Foto 26 – Imagens de patrimônios culturais dos municípios da AID



Fonte: SOP, 2021

Patrimônio Histórico

Na malha urbana de Campos Sales, destacam-se: Igreja Matriz de Nossa Senhora da Penha; Casa de Cultura que abriga atualmente a Secretaria da Juventude, do Turismo, Cultura e Desportos; Seminário Servos do Sagrado Coração edificação sede da Associação de Artesãos de Campos Sales. Na área rural tem-se: a Capela do Itaguá (no distrito de mesmo nome) – construção do século XVIII com imagem de N.S.do Rosário esculpida em madeira e trazida de Portugal: atrativo de romarias, recebe um bom número de peregrinos, podendo ser acessado pela CE-371 através de interseção para Itaguá.

A culinária e as danças tipicamente sertanejas são a tônica no município de Campos Sales, bem como em todo Cariri Cearense. Pode ser sinalizado nas margens da própria rodovia como se observa nas fotos a seguir

Foto 27 – Imagens de locais de manifestação cultural e festejos.



Km 47,8 (LE): Bar no lado oposto do acesso a Itaguá, com distanciamento adequado da rodovia sugerindo comidas típicas sertanejas..



Km 55,1 (LD): Local implantado para festas com nome bastante sugestivo no que se refere às danças regionais. Fora da faixa de domínio.

Fonte: SOP, 2021

Patrimônios Regionais

De acordo com a Secretaria da Cultura do Governo do Ceará, o Cariri Cearense costuma ser visto como um tipo de oásis no Sertão, tanto do ponto de vista ecológico quanto climático e hidrográfico. Mas também por critério cultural ele geralmente é classificado como uma região especial, diferente do ambiente cultural sertanejo.

No âmbito regional, é importante ressaltar a presença de um vasto e importante patrimônio histórico/científico/cultural denominado “Circuito Terra dos Kariris” que tem como atrativos mais importantes:

- Patrimônio religioso espelhado na imagem do Padre Cícero do Juazeiro onde há uma estrutura turística consolidada no município de Juazeiro do Norte gerando grandes fluxos de turistas e romeiros.
- O Geopark Araripe tratando-se de um geoparque que se estende pela área de seis municípios cearenses: Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri, apresentando um vasto patrimônio biológico, geológico e paleontológico.

Esta região contém a principal jazida de fósseis cretáceos do Brasil e a maior concentração de vestígios de pterossauros do mundo, além de 20 ordens diferentes de insetos fossilizados, com idade estimada entre 70 milhões e 120 milhões de anos. Desde setembro de 2006, está integrado na Rede Mundial e Geoparques, reconhecido pela UNESCO como sede de patrimônio geológico e paleontológico importante. É o único geoparque das Américas.

Em Juazeiro do Norte, Crato e Nova Olinda, podem ser encontrados, ainda, centros culturais e museus.

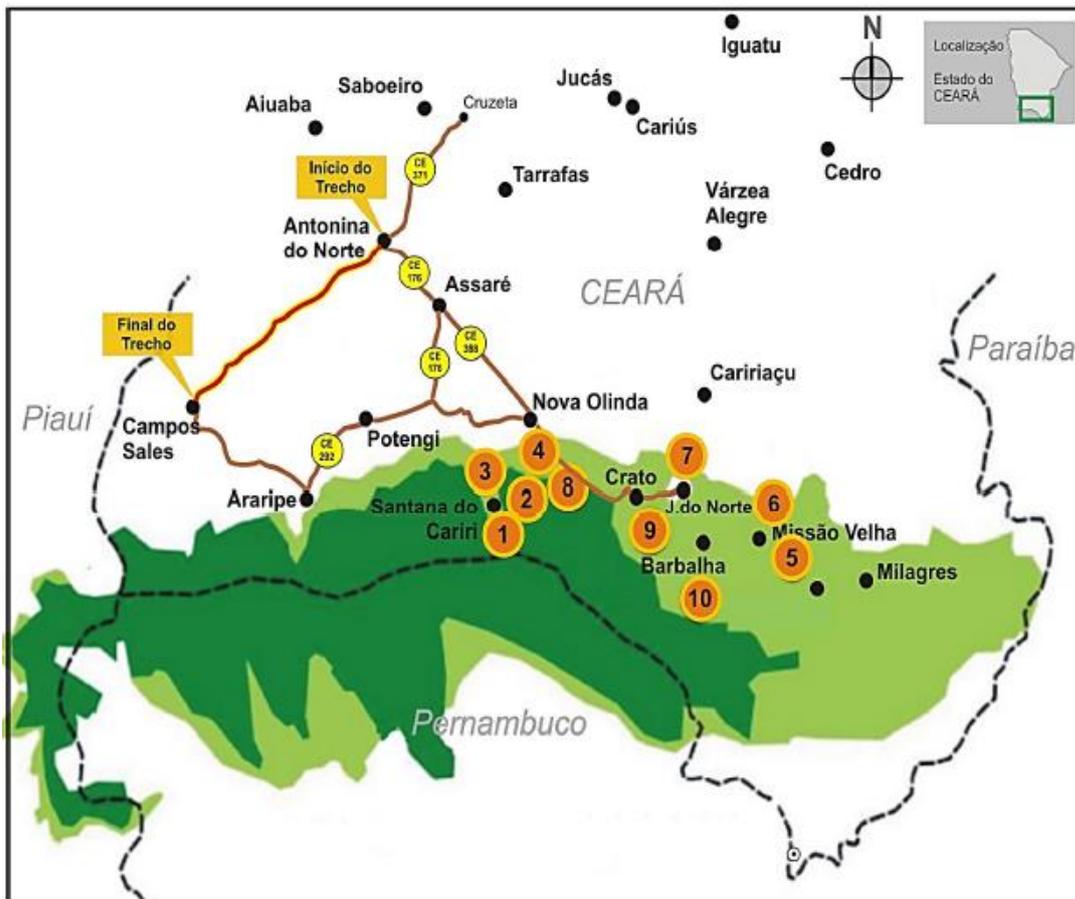
Apesar dos municípios da área de influência direta não estarem contidos diretamente no perímetro do Geopark, o trecho rodoviário é uma via de acesso que se interliga à CE-292 (rota turística) a qual, por sua vez, se introduz nos municípios onde se encontram as áreas de relevante interesse turístico e de lazer. Desta forma, vale a pena posicionar o trecho rodoviário relativamente à localização dos Geossítios, conforme ilustração a seguir.

A CE-371 se conecta diretamente com a CE-292 em Campos Sales. Esta última rodovia é o principal eixo viário da chamada Rota Turística “Terra dos Kariris”, com divulgação

encampada pelo próprio Governo do Estado, conforme indicado inclusive em pórticos rodoviários da CE-292. A partir de Antonina do Norte, pode-se também acessar à citada rota turística através da CE-176 (asfaltada), passando-se por Assaré até se atingir a localidade de Aratama na CE-292 (ver recorte do Mapa Rodoviário DER no item Área de Influência Direta e Travessias Urbanas e Acessos no início do Meio Antrópico).

Apesar dos municípios da área de influência direta não estarem contidos diretamente no perímetro do Geopark, o trecho rodoviário é uma via de acesso (rota turística) bem próxima do acervo cultural/recreativo/científico, direcionando parcela do fluxo turístico, valendo registrar o posicionamento dos geossítios, conforme figura a seguir.

Figura 64 – Geossítios do Geopark Araripe próximo à AID



Geossítios componentes do Geopark Araripe de Intervenção em 2006/2010

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Geossítio Ipubi | 6 Geossítio Cachoeira de Missão Velha |
| 2 Geossítio Parque dos Pterossauros | 7 Geossítio Colina do Horto |
| 3 Geossítio Pontal da Santa Cruz | 8 Geossítio Ponte de Pedra |
| 4 Geossítio Pedra Cariri | 9 Geossítio Batateira |
| 5 Geossítio Floresta Petrificada do Cariri | 10 Geossítio Riacho do Meio |

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Chapada do Araripe | ● Sedes municipais |
| Bacía Sedimentar do Araripe | Trecho rodoviário da CE-371 em estudo |

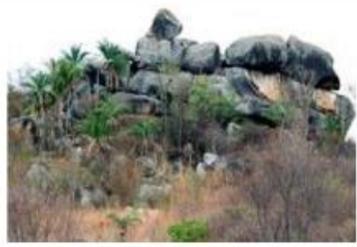
Fonte:

Patrimônio Arqueológico

De acordo com “Os Registros Rupestres da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil”, de Rosiane Limaverde, de outubro de 2007, apresentada no XIV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB, são identificados sete sítios portadores de registros

rupestres na área arqueológica do Araripe localizados nos municípios de Crato, Nova Olinda, Santana do Cariri, Campos Sales e Mauriti, integrantes da região do Cariri cearense. Nos municípios da área de influência direta, registra-se, apenas a presença de sítios em abrigos no município de Campos Sales como descrito a seguir.

Tabela 71 – Sítios Arqueológicos nas áreas de inserção dos municípios da AID

Sítio/Município	Localização	Descrição Sumária	Registro Fotográfico
1. Pedra do Convento Município de Campos Sales	S06°57'53.7" W40°09'59.5"	Localizado a 628 m de altitude numa zona gráfica constituída de gravuras com cinco sítios situados no espinhaço da Serra dos Bastiões, que margeia o rio de mesmo nome, integrante da sub-bacia do Rio Cariú.	 

Fonte: IPHAN

5.2.5.CE-257 - Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria)

Características Físicas

Aspectos Geológicos

O traçado da rodovia CE-257, no Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) se desenvolve predominantemente recobrimdo rochas do complexo cristalino. Mais especificamente a cidade de Santa Quitéria e cerca de 61,0% do traçado das obras propostas para a restauração da rodovia CE-257 estão situadas sobre rochas pertencentes ao Complexo Tamboril-Santa Quitéria. Os outros 38,0% do traçado da rodovia se desenvolve sobre litologias da Unidade Independência do Complexo Ceará e cerca de 1,0% sobre sedimentos aluvionares. No início do trecho da rodovia se desenvolve numa área de relevo semi-ondulado a ondulado, passando logo após o limite entre os municípios de Canindé e Santa Quitéria a se desenvolver em áreas de relevo suave ondulado.

O Complexo Tamboril-Santa Quitéria ocupa a maior parte do traçado da rodovia, sendo litologicamente composta por uma associação granito-migmatítica, envolvendo granitoides neoproterozóicos, cinzentos e rosados, de granulação variável até termos porfíricos, gnaissificados ou não, em jazimentos de geometrias e dimensões diversas; para e ortognaisses migmatíticos, além de rochas calcossilicáticas, anfíbolitos e localmente rochas ferríferas e metaultramáficas.

A Unidade Independência ocorre em cerca de 38,0% da área englobada pela faixa de domínio da rodovia. Litologicamente, a sequência é constituída de paragnaisses e micaxistos aluminosos (em parte migmatíticos), incluindo rochas calcossilicáticas e, mais

raramente anfibolitos (iqx – micaxistos, paragnaisses e quartzitos; ipx – paragnaisses e micaxistos).

Ressalta-se que, as áreas de domínio do embasamento cristalino apesar de encontrarem-se superficialmente bastante alteradas a decompostas, podem apresentar núcleos de rochas resistentes, que certamente constituirão trechos de difícil atravessamento pelas obras, devendo ser evitados na medida do possível.

Aspectos Geomorfológicos

As Aluviões, em geral, formam faixas estreitas, apresentando maior expressão geográfica ao longo dos riachos Conceição, Saco dos Bois, Fresco e Pau Branco. Estão litologicamente representadas por argilas, areias finas a grosseiras de cores variadas e cascalho. Nesta unidade geológica deve-se atentar para os riscos de problemas de colapsividade dos solos, em geral, associados aos depósitos arenosos aluvionares.

Quanto ao aspecto geoeconômico, na área englobada pelo empreendimento ocorrem materiais terrosos, granulares e pétreos usados principalmente na construção civil. Ressalta-se que, não existem requerimentos de licenças para a exploração de recursos minerais na área englobada pelas obras do empreendimento proposto junto ao DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral.

Aspectos dos Solos

As obras da restauração da rodovia CE-257 pertinentes ao Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) encontram-se assentes em cerca de 78,0% do seu traçado sobre solos do tipo Luvisolos, que ocorrem de forma representativa ao longo do traçado da maior parte do trecho ora em análise. Observa-se no início do trecho a ocorrência de uma mancha representativa de solos do tipo Neossolos Litólicos, que chega a ocupar cerca de 21,0% do traçado da rodovia. Os Neossolos Flúvicos, por sua vez, apresentam-se pouco representativos, estando vinculados as planícies fluviais dos principais cursos d'água.

Os Luvisolos são solos moderadamente profundos a rasos, de alta fertilidade natural, textura arenosa/média no horizonte A e argilosa no horizonte B, e drenagem imperfeita. Apresentam como fatores restritivos ao uso agrícola, a soma de bases trocáveis alta, a pedregosidade superficial, a baixa profundidade efetiva, a susceptibilidade à erosão, além da escassez d'água na maior parte do ano. Prestam-se para o cultivo do algodão arbóreo e de culturas de subsistência, adotando-se variedades de ciclo curto. A utilização com pecuária parece ser a mais indicada, sendo necessário fazer reserva de forragem para o período seco. Ocorrem em relevo semi-ondulado a ondulado.

Os Neossolos Litólicos são solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, rasos a muito rasos. Apresentam sequência de horizonte A - R, onde o horizonte A encontra-se assente diretamente sobre a rocha, ou sobre materiais primários e blocos de rocha semi-intemperizados (A - C - R). Pode-se verificar em alguns perfis a formação de um horizonte B incipiente. O horizonte A se apresenta fraco a moderado com textura arenosa, média e argilosa, normalmente com fase pedregosa e rochosa. Possuem drenagem moderada a acentuada, sendo bastante susceptíveis à erosão, em face da sua reduzida espessura. Apresentam fortes limitações no que se refere à deficiência d'água no período seco e à difícil mecanização, em face da pequena profundidade dos solos e da pedregosidade/rochosidade superficial, não se prestando ao uso agrícola. São geralmente destinados à pecuária extensiva e pequenos cultivos de subsistência. Ocorrem em relevo semi-ondulado a ondulado, sendo comum a presença de afloramentos rochosos.

Os Neossolos Flúvicos, por sua vez, são solos de grande potencialidade agrícola, apresentando fertilidade natural alta, com drenagem moderada a imperfeita, sem problemas de erosão, mas com riscos periódicos de inundação. São moderadamente

profundos a muito profundos, com textura variando de arenosa a argilosa. Ocupam as cotas mais baixas da região, em relevo plano a suave ondulado, possuindo maior expressão geográfica ao longo dos riachos Conceição, Saco dos Bois, Fresco e Pau Branco.

Aspectos Climáticos

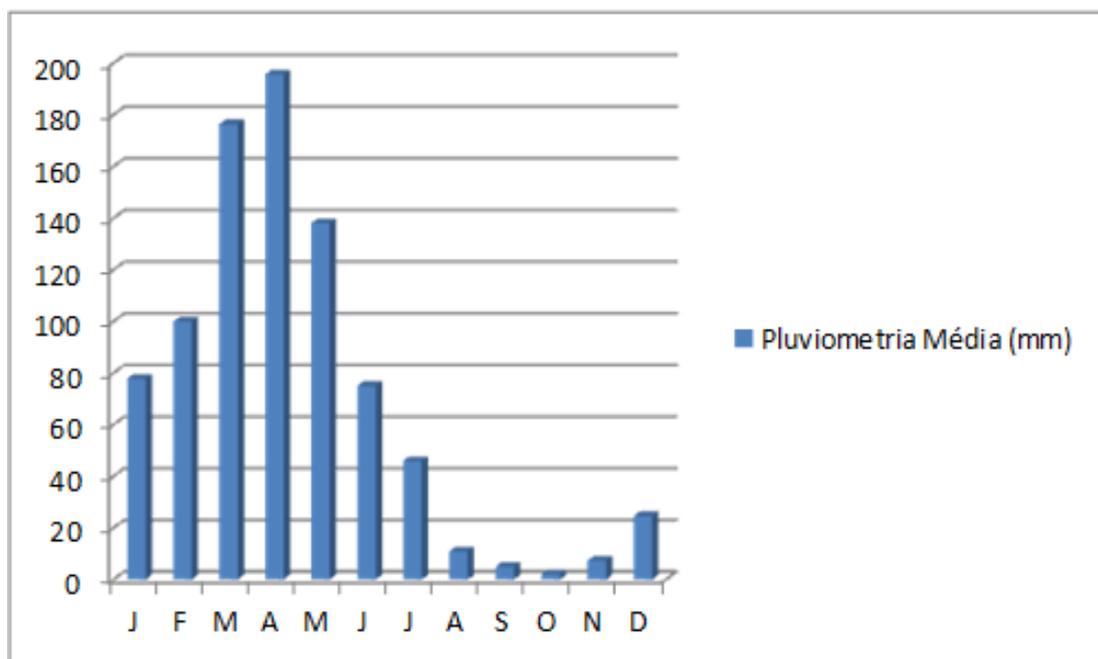
O clima da região onde está inserida a rodovia CE-257, Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) apresenta suas características condicionadas às feições geomorfológicas presentes na região, representadas predominantemente pela Depressão Sertaneja. Segundo a classificação de Köppen, o território da área do estudo apresenta um clima do tipo BSw'h': clima Tropical Quente Semiárido, onde as precipitações oscilam entorno de 800mm.

Para caracterização do clima da área do projeto, optou-se pela adoção dos dados provenientes da Estação Climatológica de Quixeramobim, representativa do clima predominante ao longo do traçado deste trecho da rodovia CE-257, que se localiza relativamente próxima à área do estudo e apresenta uma boa disponibilidade e qualidade de dados. A tabela a seguir mostra os principais parâmetros climáticos da região do projeto, os quais são descritos a seguir.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de março/maio, que responde por 59,42% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho este índice oscila em torno de 89,0%.

A pluviometria média anual atinge 858,5 mm, podendo-se constatar desvios acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular das chuvas. Observa-se no período de julho a novembro uma queda progressiva das precipitações, com outubro o mês mais seco na região apresentando uma média de 2,1mm. A figura a seguir mostra as médias mensais de precipitação da região para o período de 1961/1990.

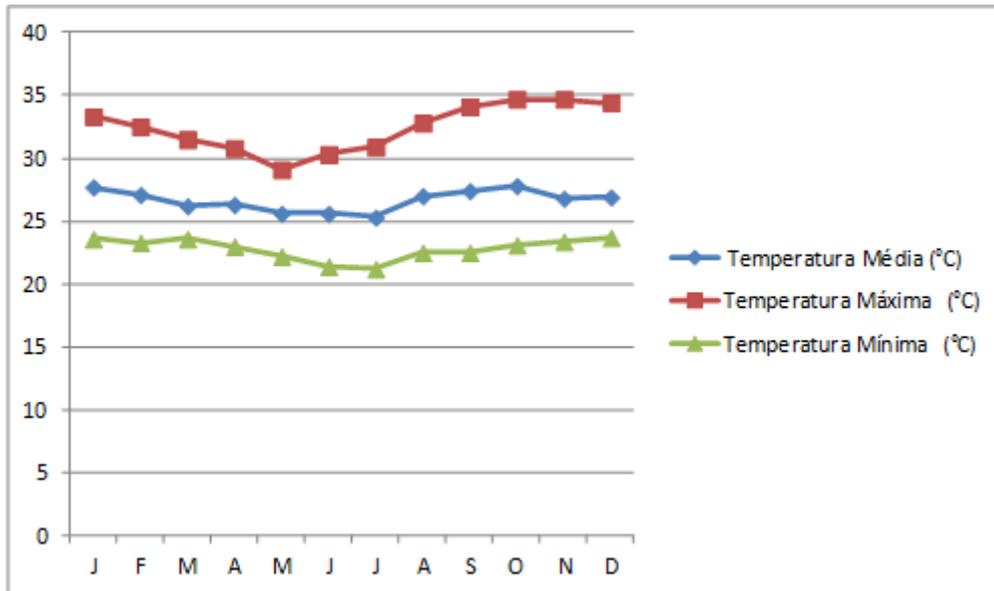
Figura 65 - Chuvas – Precipitação Mensal Média (mm)



Fonte: Estação Quixeramobim – Série 1961/1990

A temperatura média anual oscila entre 25,3°C e 27,8°C, apresentando, no decorrer do dia, valores mínimos entre 6 e 7 horas e máximos entre 14 e 15 horas. Os meses de agosto, setembro e outubro apresentam as mais altas temperaturas do ano, enquanto as menores temperaturas são registradas nos meses de maio, junho e julho. A média das máximas é de 32,5°C e a média das mínimas é de 22,8°C. Devido à proximidade da linha do Equador, a oscilação térmica anual não ultrapassa a 3°C. A figura a seguir apresenta as médias das temperaturas médias, máximas e mínimas coletadas na Estação Quixeramobim no período de 1961/1990.

Figura 66 - Temperaturas Mensais – Médias, Máximas e Mínimas (°C)



Fonte: Estação Quixeramobim – Série 1961/1990

Aspectos dos Recursos Hídricos

As obras de restauração da CE-257 pertinentes ao Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) encontram-se posicionadas na sua quase totalidade no território da Bacia do Acaraú, em sua região de alto curso. Nesta bacia o traçado da rodovia intercepta cursos d’água de pequeno porte pertencentes às sub-bacias dos rios Groaíras e do Jacurutu, merecendo destaque apenas os riachos Saco dos Bois, Fresco e Pau Branco, além do braço da bacia hidráulica do Açude Edson Queiroz, formado pelo rio Groaíras.

O início do traçado do trecho ora em análise, por sua vez, se desenvolve pelo território da Bacia do Curu, em sua região de alto curso, merecendo destaque nesta bacia apenas a intersecção do riacho Conceição. Apresenta-se a seguir uma descrição sucinta destas duas bacias hidrográficas.

Bacia do Acaraú

Situada sobre terrenos de formação geológica predominantemente cristalina, razão de seu alto poder de escoamento e possuindo uma rede de drenagem dendrítica, a bacia hidrográfica do rio Acaraú drena uma área de 14.422,9 km², abrangendo, praticamente, 10,0% do território cearense. Ao longo de seu curso o rio Acaraú percorre um total de 315 km, se desenvolvendo no sentido sul/norte, desde suas cabeceiras na Serra das Matas até desaguar no Oceano Atlântico, nas proximidades da cidade de Acaraú. Apresenta uma forte declividade no seu trecho inicial, dado o relevo montanhoso, reduzindo-se bastante no seu primeiro terço, traduzindo a predominância do relevo suave que caracteriza a bacia.

Embora apresentando índice de compacidade de 1,85 e fator de forma igual a 0,15, que não favorecem a formação de picos de cheias, são verificadas grandes enchentes na sua parcela final devido tanto à pluviometria das regiões montanhosas como, em especial, à configuração muito diferenciada da bacia: a parcela de montante tem uma forte tendência a uma forma circular, portanto causadora de picos, enquanto a outra, de jusante, se mostra longilínea e estreita.

Destacam-se como principais afluentes do Acaraú, os rios dos Macacos, Groaíras, Jacurutu e Sabonete pela margem direita, os dois primeiros com sub-bacias de grande porte. Pela margem esquerda, o afluente de maior destaque é o rio Jaibaras. Ocorre, ainda, em seu baixo curso a presença de lagoas perenes e intermitentes. Todos os cursos d'água da bacia apresentam fluviometria intermitente, com o rio Acaraú tornando-se perene na região de baixo curso, sofrendo a influência das marés, formando um extenso estuário (80 km²), onde se observa o desenvolvimento da carcinicultura.

O nível de açudagem na Bacia do Acaraú é considerável, contando com a presença de 18 reservatórios de grande e médio porte no seu território, perfazendo um volume de acumulação de 1.451,9 hm³. De acordo com Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará – PERH, o número total de açudes nesta bacia atinge 684 unidades, com volume global de armazenamento de 1,60 bilhões de m³. Encontra perenizado um trecho do rio Acaraú a jusante do Açude Araras, com extensão de cerca de 187,0 km, bem como de outros cursos d'água da bacia, conforme pode ser visualizado na tabela a seguir.

Tabela 72 - Capacidade de Acumulação dos Principais Açudes da Bacia do Acaraú

Açude	Município	Rio Barrado/	Trecho Perenizado (km)	Capacidade de Acumulação (m ³)
Acaraú Mirim	Massapê	Rio Acaraú Mirim	15	52.000.000
Araras (Paulo Sarasate)	Varjota	Rio Acaraú	187	860.900.024
Arrebita	Forquilha	Rio Sabonete	11	19.600.000
Ayres de Sousa (Jaibaras)	Sobral	Rio Jaibaras	22	104.430.000
Bonito	Ipu	Rio Ipuzinho	2	6.000.000
Carão	Tamboril	Rio Acaraú	-	26.229.999
Carmina	Catunda	Riacho dos Abreus	5	13.628.000
Edson Queiroz	Santa Quitéria	Rio Groaíras	64	250.500.000
Farias de Sousa	Nova Russas	Riacho Curtume	-	12.229.999
Forquilha	Forquilha	Riacho Oficina	18	50.130.001
São Vicente	Santana do Acaraú	Rio São Vicente	9	9.840.000

Sobral	Sobral	Riacho Mata Fresca	6	4.675.000
Total				1.410.163.023

Fonte:

A sub-bacia do rio Groaíras, onde se encontra posicionada a maior parte do traçado da rodovia CE-257, no trecho ora em estudo, drena uma área de 2.837,0 km². O rio Groaíras nasce na serra do Machado e tem a maior parte da sua bacia hidrográfica abrangendo terras dos municípios de Santa Quitéria e Groaíras, contando apenas com pequenas porções na região de alto curso abrangendo terras dos municípios de Canindé e Catunda. Deságua no rio Acaraú a jusante da cidade de Groaíras. Apresenta caráter intermitente, contando com um volume d'água armazenado em reservatórios da ordem de 291,0hm³, dos quais 86,1% estão vinculados ao Açude Edson Queiroz, que pereniza um trecho de cerca de 64,0 km deste curso d'água. O referido reservatório tem um braço da sua bacia hidráulica interceptando o traçado da CE-255, no trecho ora em análise, sendo a travessia efetuada através de uma ponte com extensão de cerca de 116,0m.

A sub-bacia do rio Jacurutu, onde se encontra posicionado o final do traçado da rodovia CE-257, no trecho ora em estudo, drena uma área de 681,0 km². O rio Jacurutu nasce na serra das Cobras e segue cruzando os municípios de Santa Quitéria e Groaíras, até desaguar no rio Acaraú nas imediações da cidade de Groaíras. Apresenta caráter intermitente, contando apenas com um volume d'água armazenado em aguadas e pequenos reservatórios da ordem de 14,0hm³.

Bacia do Curu

Posicionada predominantemente sobre o embasamento cristalino, a Bacia do Curu drena uma área de 8.527,3 km², apresentando alto poder de escoamento e rede de drenagem dendrítica. O rio Curu apresenta ao longo do seu traçado uma extensão de 195 km, se estendendo desde suas cabeceiras, na região das serras do Céu, da Imburana e do Lucas, até desaguar no Oceano Atlântico, nas imediações da cidade de Paracuru. Apresenta declividade média forte nos primeiros 35,0 % do seu percurso, caindo no último terço do seu traçado para menos de 0,1 %.

Apresenta configuração longilínea, com índice de compacidade alto (1,59) e fator de forma reduzido (0,23), o que resulta em baixos riscos de formação de picos de cheias. Seus principais afluentes são os rios Canindé, pela margem direita, e Caxitoré, pela margem esquerda. Próximo à foz, na sua região de baixo curso, sofre a influência das marés, sendo observada a presença do manguezal formando um estuário.

O rio Curu apresenta caráter intermitente, contando com cerca de 93,0 km de trechos perenizados pelos açudes General Sampaio (33,0 km) e Pereira de Miranda (60,0 km). O rio Caxitoré é outro curso d'água da bacia que conta com um trecho perenizado (12,0 km) pelo açude homônimo.

Quanto ao nível de açudagem da Bacia do Curu, este pode ser considerado baixo, merecendo destaque apenas os açudes Pereira de Miranda, General Sampaio e Caxitoré, com capacidades de acumulação de 395,6 hm³; 322,2 hm³ e 202,0 hm³, respectivamente. Estes reservatórios exercem o papel fundamental no desenvolvimento hidroagrícola e no abastecimento d'água humano no território da Bacia do Curu. Entretanto não conseguem atender integralmente a demanda, fazendo-se necessário, à implantação de novos reservatórios para que os problemas de deficiência hídrica da região sejam superados. A irrigação é a atividade que responde pelo maior consumo de recursos hídricos na bacia do Curu, estando representada pelos perímetros irrigados de

Curu-Paraipaba e Curu-Recuperação, que respondem por 3.158 ha irrigados, e pela irrigação difusa que atinge cerca de 4.100 ha.

O início do traçado do trecho ora em análise da CE-257 encontra-se posicionado na região de alto curso da Bacia do Curu, onde intercepta o riacho Conceição e alguns dos tributários deste curso d'água, os quais apresentam caráter intermitente.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos de água subterrânea da área do empreendimento estão representados predominantemente pelo aquífero cristalino, aparecendo em menor escala o aquífero Aluvial.

O aquífero cristalino apresenta a sua permeabilidade e coeficiente de armazenamento associados à extensão, grau de abertura e conexão das zonas de fraturamento das rochas. Trata-se de um aquífero tipicamente anisotrópico e de baixo potencial hidrogeológico. A recarga se dá através da pluviometria, rede hidrográfica e Aluviões, apresentando, no entanto, a circulação bastante restrita. É considerada, de um modo geral, uma zona de baixa vulnerabilidade à poluição, devido às baixíssimas condições de permeabilidade dos litotipos. Quanto a qualidade das águas do aquífero fissural, estas podem ser classificadas como medíocres dado o elevado teor de sais.

As Aluviões apresentam permeabilidade média tendo sua alimentação assegurada pelas precipitações e pelas infiltrações laterais provenientes dos cursos d'água nos períodos de enchentes. Funcionam como exutórios a evapotranspiração e os rios para os quais as águas do aquífero são drenadas no período de estiagem. Apresenta boa capacidade de armazenamento (porosidade), além de nível estático pouco profundo, o que reflete riscos elevados de vulnerabilidade à poluição. Com relação à qualidade da água, as Aluviões, apesar da alta vulnerabilidade a poluição, apresentam águas de boa potabilidade, com resíduo seco, quase sempre, inferior a 500 mg/l.

O traçado da rodovia CE-257, no Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) se desenvolve predominantemente recobrando rochas do complexo cristalino. Mais especificamente a cidade de Santa Quitéria e cerca de 61,0% do traçado das obras propostas para a restauração da rodovia CE-257 estão situadas sobre rochas pertencentes ao Complexo Tamboril-Santa Quitéria. Os outros 38,0% do traçado da rodovia se desenvolve sobre litologias da Unidade Independência do Complexo Ceará e cerca de 1,0% sobre sedimentos aluvionares. No início do trecho da rodovia se desenvolve numa área de relevo semi-ondulado a ondulado, passando logo após o limite entre os municípios de Canindé e Santa Quitéria a se desenvolver em áreas de relevo suave ondulado.

O Complexo Tamboril-Santa Quitéria ocupa a maior parte do traçado da rodovia, sendo litologicamente composta por uma associação granito-migmatítica, envolvendo granitoides neoproterozóicos, cinzentos e rosados, de granulação variável até termos porfíricos, gnaissificados ou não, em jazimentos de geometrias e dimensões diversas; para e ortognaisses migmatíticos, além de rochas calcossilicáticas, anfibolitos e localmente rochas ferríferas e metaultramáficas.

A Unidade Independência ocorre em cerca de 38,0% da área englobada pela faixa de domínio da rodovia. Litologicamente, a sequência é constituída de paragnaisses e micaxistos aluminosos (em parte migmatíticos), incluindo rochas calcossilicáticas e, mais raramente anfibolitos (iqx – micaxistos, paragnaisses e quartzitos; ipx – paragnaisses e micaxistos).

Ressalta-se que, as áreas de domínio do embasamento cristalino apesar de encontrarem-se superficialmente bastante alteradas a decompostas, podem apresentar núcleos de rochas resistentes, que certamente constituirão trechos de difícil atravessamento pelas obras, devendo ser evitados na medida do possível.

As Aluviões, em geral, formam faixas estreitas, apresentando maior expressão geográfica ao longo dos riachos Conceição, Saco dos Bois, Fresco e Pau Branco. Estão litologicamente representadas por argilas, areias finas a grosseiras de cores variadas e cascalho. Nesta unidade geológica deve-se atentar para os riscos de problemas de colapsividade dos solos, em geral, associados aos depósitos arenosos aluvionares.

Quanto ao aspecto geoeconômico, na área englobada pelo empreendimento ocorrem materiais terrosos, granulares e pétreos usados principalmente na construção civil. Ressalta-se que, não existem requerimentos de licenças para a exploração de recursos minerais na área englobada pelas obras do empreendimento proposto junto ao DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral.

Características Bióticas

A cobertura vegetal da região onde serão implantadas as obras de restauração da rodovia CE-257 pode ser dividida em dois tipos de formações vegetais, com seus respectivos ecossistemas: Floresta Caducifolia Espinhosa (Caatinga Arbustiva Densa) e Matas Ciliares. Nas áreas lindeiras a esta rodovia observa-se o predomínio da Vegetação de Caatinga densa ao longo de todo o seu traçado, enquanto as Matas Ciliares têm ocorrência restrita às várzeas dos principais cursos d'água. A área da faixa de domínio da rodovia CE-257 propriamente dita, por sua vez, é alvo de roços periódicos apresentando-se predominantemente revestida por capeamentos gramíneo/herbáceos, capoeiras de caatinga e arbustos esparsos.

A caatinga hiperxerófila constitui a principal formação vegetacional da área em estudo, sendo caracterizada pelo elevado grau de xerofitismo. O reduzido tamanho das folhas, aliado ao seu caráter caducifoliar, à grande ramificação do tronco, o que dá a algumas árvores aparência arbustiva e à frequência de plantas espinhosas, são algumas formas de adaptação às rigorosas condições climáticas locais. Encontra-se associada em geral aos domínios dos terrenos cristalinos da Depressão Sertaneja, onde a deficiência hídrica é a característica mais marcante, juntamente com solos de pouca profundidade, frequentemente revestidos por pavimentos detríticos (seixos).

Em termos fitofisionômicos, a cobertura vegetal das áreas lindeiras ao traçado do trecho da CE-257 alvo das obras de restauração e melhorias apresenta porte arbustivo denso, com espécies arbóreas esparsas.

Aparecem entre as espécies arbóreas desta comunidade: sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), pau branco (*Auxemma oncocalyx*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), cumaru (*Amburana cearensis*) e jucá (*Caesalpinia ferrea*), entre outras. O estrato arbustivo é composto por marmeleiro preto (*Cróton sonderianus*), matapasto (*Cassia sericea*), velame (*Croton campestris*), mofumbo (*Combretum leprosum*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) e xique-xique (*Cereus gounellei*). Nas áreas degradadas é frequente a presença da jurema preta (*Mimosa acustitipula*).

Nas áreas lindeiras ao empreendimento a caatinga hiperxerófila apresenta-se relativamente descaracterizada, tanto pela interferência antrópica, através da agricultura intinerante, pecuária extensiva e retirada de lenha, como pela incidência de períodos críticos de estiagem acentuada. Tendo em vista os fatores limitantes para a atividade agrícola (clima, profundidade do solo, pedregosidade superficial, deficiência hídrica e erosão), tem-se praticado nesses ambientes uma agricultura nômade, em que, após dois ou três anos, a área é abandonada, favorecendo o aparecimento de uma vegetação secundária (capoeira) que não oferece nenhuma proteção ao solo e não possui nenhum valor econômico.

Nas áreas lindeiras posicionadas nas várzeas dos principais cursos d'água observa-se a instalação de uma mata ciliar, onde constata-se a presença de carnaúbas (*Copernicia*

prunifera) esparsas, além de espécies como marmeleiro-preto (*Croton sonderianus*), mulungu (*Erythrina velutina*), casca grossa (*Maytenus rigida*), coaçu (*Coccoloba* sp.), calumbi (*Mimosa pigra*) e ingá bravo (*Lonchocarpus sericeus*). Ressalta-se, no entanto, que as matas ciliares dos principais cursos d'água da região apresentam-se bastante descaracterizadas pela ação antrópica, apresentando grandes trechos degradados para dar lugar a cultivos agrícolas de subsistência e capineiras.

No que se refere aos aspectos biológicos dos corpos d'água, a região em estudo caracteriza-se por apresentar regime hídrico predominantemente intermitente, o que resulta em ambientes lacustres pouco expressivos. A flora aquática encontra-se representada por espécies como *Eichornia crassipes*. (aguapé), *Lemna minor* (capa rosa), *Typha domingensis* (tabuba) e *Heliocharis* sp. (junco), entre outras.

A fauna da região onde será implantada as obras de restauração e melhorias da rodovia CE-257 apresenta-se pouco diversificada, com baixa densidade de povoamento e com baixo grau de endemismo. O clima semiárido aliado à ação antrópica, impôs profundas alterações na vegetação nativa, através da sua substituição por cultivos agrícolas, formação de pastos e extração da lenha, são atualmente os fatores que mais contribuem para redução da diversidade e da abundância da fauna local.

Tais alterações contribuíram para a extinção dos mamíferos de maior porte e mais exigentes com relação ao tamanho do território, com os espécimes remanescentes sendo, em geral, de pequeno porte, sem grandes exigências territoriais, não especializadas e reprodutivamente prolíficas. Apresentam hábitos noturnos, tendo como habitat preferenciais zonas mais úmidas, abrigos na superfície ou o ambiente subterrâneo.

Em termos de cadeia trófica, os mamíferos que ocorrem na região representam tanto a base (frutívoros e/ou herbívoros - preá, mocó, morcego) quanto o ápice da cadeia, aqui representada pelos carnívoros (gato mourisco, gato maracajá, raposa, cassaco), aparecendo, ainda, diversos indivíduos omnívoros, ou seja, que pertencem a mais de um nível alimentar (sagui, tatu, peba).

Quanto ao habitat, os mamíferos de maior porte são, em geral, tímidos, refugiando-se nas matas de serrotes e outros locais de difícil acesso, tendo como membros: gato mourisco, gato maracajá, guaxinim etc. Os mamíferos de pequeno e médio porte por serem mais ágeis para fugir habitam nas caatingas e capoeiras, podendo-se citar como exemplos: sagui, preá, tatu, peba. Algumas espécies frequentam, também, áreas antropizadas, entre elas raposa, peba, preá, cassaco. Os mamíferos não possuem espécies típicas do ambiente lacustre/ribeirinho, contudo algumas espécies costumam frequentar esta região em busca de água.

A ornitofauna apresenta-se bastante diversificada na área, englobando todos os níveis tróficos (frutívoras, insetívoras, granívoras, carnívoras etc.). No entanto, sofre a ação dos caçadores dado os seus valores canoros, além de servir de fonte protéica para os habitantes da região.

Com relação à cadeia trófica, as aves encontram-se representadas na área, da seguinte forma: carnívoras (gavião, caboré), granívoras (rolinhas, juriti, canário, golinha), insetívoras (anum, vovô, tetéu), omnívoras (sabiá, bem-te-vi, nambu, corupião, graúna), estas últimas apresentando uma alimentação diversificada (frutos, sementes, insetos, moluscos, peixes etc.).

Em termos de habitat, nas caatingas e capoeiras ocorrem alguns grupos de aves adaptadas a este ambiente hostil, podendo-se mencionar entre estas espécies: columbídeos (rolinhas, juriti, avoante), icterídeos (graúna, corupião, papa arroz), tinamídeos (nambu), fringílídeos (galo de campina, bigodeiro, canário, golinha), mimídeos (sabiá), falconídeos (carcará) e acipitrídeos (gavião), entre outros.

Entre as aves que frequentam as áreas de entorno dos ecossistemas aquáticos figuram aramídeos (carão), tyrannídeos (vovô, lavadeira), fringílídeos (golinha, galo de campina), cuculídeos (anuns), icterídeos (corrupião, papa arroz), psitacídeos (papacu), falconídeos (carcará) e caradriídeos (tetéu), entre outros. Já as zonas antropizadas apresentam uma avifauna menos diversificada, composta por espécies que estão mais adaptadas à presença humana: bem-te-vi, pardal, anuns, tetéu, garça carrapateira, carcará.

A fauna de répteis da região onde se insere o projeto encontra-se representada por lagartos e cobras. Os camaleões e tejos são frequentes, mas sofrem a ação da caça e do desmatamento. As cobras não venenosas, de várias espécies, apesar de normalmente perseguidas pelo homem rural, ainda são abundantes, principalmente em torno dos açudes e de outros mananciais. Dentre as cobras venenosas as mais temidas são a jararaca e a coral verdadeira, no entanto face ao combate sistemático que lhes é dado, estas vêm se tornando relativamente raras.

Em termos de habitat, a maioria dos répteis da região vive nas caatingas e capoeiras (camaleões, tejos, tijubinas, ofídios), muito embora diversas espécies de ofídios e lagartos visitem com frequência o ambiente lacustre/ribeirinho. Nas áreas antrópicas é relativamente comum a presença de calangos.

Com relação à cadeia trófica, os ofídios são geralmente carnívoros, alimentando-se de diversas fontes proteicas (pequenos roedores, pássaros, rãs, tijubinas, outros ofídios etc.), conforme a sua espécie. Entre os lagartos, a cadeia trófica apresenta-se mais diversificada, sendo observadas espécies insetívoras (tijubina), herbívoras (camaleão) e omnívoras (teju, calango).

Os insetos, com suas diversas ordens constitui o grupo faunístico mais representativo na área, tanto em número de espécies, como pela sua população. Encontram-se representados principalmente por fitófagos (bicudo, abelhas, formigas, borboletas, lagartas etc.), ocorrendo, também, a presença de espécies hematófagas (muriçoca, mutuca).

Em termos de habitat, a maioria dos insetos vive nas áreas de caatingas e várzeas dos cursos d'água. O número de espécies que frequenta as zonas antrópicas, também, são relativamente significativas, com destaque para: bicudo do algodoeiro, mosca comum, muriçoca, grilo, gafanhoto, barata, entre outros.

A classe Aracnida encontra-se representada pelas aranhas, escorpiões e lacraias, cujas espécies são, geralmente, terrestres e predadoras de outros artrópodes, tendo como habitat preferencial, a caatinga. No caso específico das aranhas, algumas espécies ocorrem, também, nas áreas de várzeas e zonas antrópicas.

A fauna piscícola dos rios da região é pobre e altamente adaptada à ecologia regional. As espécies nativas mais comuns são: traíra, curimatã comum, cará, piaba e piau. Quanto à cadeia trófica, a ictiofauna que habita os rios da região é composta, predominantemente, por espécies omnívoras (piáu comum, piaba chata, cará), que se alimentam de plâncton, insetos, moluscos, crustáceos, pequenos peixes, algas etc. Foi constatada na área a presença da traíra e do tucunaré, espécies carnívoras consideradas inimigas da piscicultura. Aparecem, ainda, espécies iliófagas como é o caso do curimatã comum, que consome diatomáceas, microcrustáceos e protozoários. Algumas espécies de peixes da família dos caracídeos (curimatã, piaba) descem e sobem o rio “mãe” na época da desova, fenômeno conhecido como piracema.

Os anfíbios anuros vivem nas áreas de entorno dos cursos e mananciais d'água, alimentando-se preferencialmente de insetos. Estão representados na região do empreendimento pelas seguintes espécies: Bufo sp. (sapo), *Hyla raniceps* (gia de bananeira), *Ololygon* sp. (gia pequena) e *Leptodactylus ocellatus* (caçote), entre outras.

Áreas Legalmente Protegidas

O município de Canindé não conta com unidades de conservação em seu território. Já no município de Santa Quitéria contata-se a presença de duas unidades de conservação posicionadas nas imediações do traçado da rodovia, as Reservas Ecológicas Particulares – REP's Fazenda Cacimba Nova (670,0 ha) e Fazenda Santa Rosa (280,0 ha). Ressalta-se, todavia, que as obras do empreendimento ora em análise não irão interceptar, nem tão pouco exercer pressão sobre as áreas destas unidades de conservação.

Quanto às áreas de preservação permanente, na região do empreendimento estas se encontram representadas preponderantemente pela vegetação das faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água.

Características Socioeconômicas

A região interceptada pelo traçado da rodovia CE-257 Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) caracteriza-se como uma zona de pecuária com atividades agrícolas limitadas. Apresenta baixa potencialidade agrícola possuindo solos moderadamente profundos a rasos e pedregosos, o que aliado a escassez de recursos hídricos contribui para que a maior parte da área tenha sua exploração centrada na bovinocultura de corte praticada de forma extensiva em grandes propriedades.

Observa-se nas áreas lindeiras o domínio da vegetação de caatinga arbustiva densa que apresenta grandes extensões de áreas degradadas para formação de pasto, plantio de cultivos agrícolas e exploração da lenha. Constata-se, todavia, a presença de duas unidades de conservação nas imediações do traçado da rodovia, as Reservas Ecológicas Particulares – REP's Fazenda Cacimba Nova e Fazenda Santa Rosa. A faixa de domínio da rodovia apresenta sua cobertura composta por capeamento gramíneo/herbáceos e arbustos esparsos, revelando a execução de roços periódicos. Não foram constatados a priori áreas de passivos ambientais na faixa de domínio da rodovia, tendo sido identificadas apenas caixas de empréstimos utilizadas pela população da região para o acúmulo de água para dessedentação animal.

As atividades agrícolas bastante reduzidas e localizadas apresentam um predomínio de cultivos de subsistência (milho e feijão) e raros cultivos perenes (coco-da-baía). Nos vales a fertilidade dos solos apresenta-se alta, sendo estes cultivados principalmente com feijão, milho e capineiras. A produção agrícola é destinada ao autoconsumo e abastecimento do mercado local, sendo parte desta destinada a suplementação da alimentação do rebanho bovino. O extrativismo da lenha é prática relativamente difundida na região.

Cursos d'água intermitentes interceptam o traçado da faixa de domínio da rodovia, com apenas quatro destes apresentando maior porte, merecendo destaque o riacho Conceição no início do trecho, próximo ao distrito de Salitre, e os riachos Saco dos Bois, Fresco e Pau Branco. A rodovia intercepta, ainda, o braço da bacia hidráulica do Açude Edson Queiroz (250,5hm³) formado pelo rio Groaíras, cuja travessia é feita através de aterros-barragens e de uma ponte com cerca de 116,0m de extensão. Observa-se, ainda, na área do projeto a presença de pequenos reservatórios posicionados nas áreas lindeiras a rodovia nas imediações da sua faixa de domínio.

Ressalta-se a presença na região de um número representativo de assentamento rurais, tendo sido inclusive constatada a presença de um ocupando área lindeira a rodovia, no início do trecho ora em análise, o Assentamento Juá.

Quanto a interferências com áreas urbanas, o traçado da rodovia se desenvolve num pequeno trecho pela malha urbana da cidade de Santa Quitéria. Intercepta o Bairro do Arco, onde se observa um pequeno adensamento de habitações e alguns bares e

mercearias, além do estúdio da Rádio Pioneira AM 830. Passa em seguida a se desenvolver ao longo de uma área de vazio demográfico, tendo seu final na rotatória do Bairro Boa Vida. Observa-se neste último trecho a presença de uma indústria de calçados e de alguns estabelecimentos de prestação de serviços, representados por três postos de gasolina e uma oficina mecânica. Constata-se, também, neste curto espaço a aglutinação de diversos equipamentos urbanos que funcionam como pontos de aglomeração de pessoas, quais sejam: uma creche, três escolas, o CENTEC de Santa Quitéria, um estádio de futebol, um terminal rodoviário, além da sede da AABB, que se encontra atualmente desativada. Encontra-se, ainda, em construção nesta área um posto de gasolina e uma praça em frente a rotatória, que é margeada por habitações.

O Trecho Salitre/Santa Quitéria da rodovia CE-257, conta ainda, com uma localidade posicionada a sua margem representada pelo povoado São Damião, localizado logo após a travessia da ponte sobre o trecho da bacia hidráulica do Açude Edson Queiroz. O referido povoado é composto por cerca de 150 habitações, além de contar com estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços posicionados as margens da rodovia, representados por bares, mercearias e restaurantes. Tem uma parcela da sua economia centrada no desenvolvimento da pesca artesanal no lago do Açude Edson Queiroz, sendo constatada a comercialização de camarão e peixes nas margens da rodovia.

Quanto à presença de equipamentos urbanos que funcionam como pontos de aglomeração de pessoas posicionados nas imediações da rodovia, constatou-se a presença de uma escola e um clube em São Damião.

Com relação à intersecção da faixa de domínio da rodovia por infraestruturas de uso público, foi observado em alguns trechos ao longo do seu traçado a presença de rede elétrica de baixa tensão, bem como de estradas vicinais que permitem o acesso a propriedades rurais, assentamentos e povoados da região. Merece destaque o entroncamento com a CE-362, que permite o acesso a localidade de Taperuaba, onde o fluxo de tráfego apresenta-se mais significativo. Próximo a Santa Quitéria merece destaque o acesso a localidade de Sabiá, que conta com cerca de 35 habitações e com vários prédios da CONAPE – Companhia Industrial Agropecuária, indústria de grande porte do ramo de Matadouros e Frigoríficos, que se encontra atualmente desativada.

Nas zonas urbanas, principalmente nas áreas periféricas da cidade de Santa Quitéria deve-se atentar para a possibilidade de intersecção rede elétrica, rede de telefonia e com tubulações dos sistemas de abastecimento d'água e da rede de drenagem. Na localidade de São Damião há possibilidade de intersecções com a rede elétrica e tubulações do sistema de abastecimento d'água.

Ressalta-se que, antes do início da implantação das obras de restauração e melhorias da rodovia o DER deve entrar em contato com os permissionários das infraestruturas de uso público que serão alvo de remoção/relocação para que sejam adotadas as medidas cabíveis.

População

De acordo com os dados do IBGE, em 2010, os municípios da área de influência direta abrigavam uma população total de 117.236 habitantes, o correspondente a 1,39% da população estadual. Desse total, 74.473 habitantes, ou seja, 63,52% se referem à população residente no município de Canindé, que se constitui no centro polarizador da economia da região.

Tabela 73 - Evolução e Distribuição Geográfica da população nos municípios da área de inserção do projeto CE-257 – Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria)

Municípios	População Residente 2010 (hab.)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab./km ²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual – 2000/2010 (%)		
	Total	Situação do Domicílio				Total	Urbana	Rural
		Urbano (1)	Rural					
Canindé	74.473	46.875	27.598	62,94	23,05	0,68	1,71	-0,84
Santa Quitéria	42.763	22.260	20.503	52,05	9,99	0,09	1,41	-1,15
Total	117.236	69.135	48.101	58,97	5,61	0,46	1,61	-0,97
Ceará	8.448.055	6.343.990	2.104.065	75,09	56,73	1,29	1,78	-0,05

A densidade demográfica atingiu nesse ano o patamar de 5,61 hab./km² para a região como um todo, apresentando maior concentração no município de Canindé (23,05 hab./km²). No município de Santa Quitéria a densidade demográfica apresenta-se apenas um pouco acima da média regional atingindo 9,99 hab./km².

A taxa de urbanização para o conjunto dos municípios atingiu 58,97%, sendo observada taxa superior à média apenas no município de Canindé (62,94%). No município de Santa Quitéria a taxa de urbanização atingiu 52,05%.

Embora o município de Canindé conte com uma população urbana de 46.875 habitantes, a sua sede municipal e todas as sedes distritais estão posicionadas fora da área do estudo. No município de Santa Quitéria a população urbana posicionada ao longo do traçado da CE-257, no trecho ora em análise, encontra-se vinculada a sede municipal (17.543 habitantes), cuja malha urbana é interceptada pelo traçado desta rodovia.

Quanto ao crescimento populacional, a análise dos dados pertinentes ao período intercensitário de 2000/2010, revela sinal de estagnação da população total do conjunto dos municípios, com taxa de 0,46% a.a. Apenas o município de Canindé apresentou acréscimos de seu contingente populacional com taxa de 0,68% ao ano. Já a população do município de Santa Quitéria apresentou sinal de estagnação, com taxa de 0,09% ao ano.

As populações urbanas apresentaram taxas positivas de crescimento nos dois municípios, com o maior valor sendo constatado no município de Canindé (1,71% a.a.). Verificou-se que, no município de Santa Quitéria o crescimento da população urbana apresenta-se inferior à média da região (1,61% a.a.).

Quanto às taxas de crescimento da população rural, verificou-se que o conjunto dos municípios integrantes da área de influência direta apresenta sinal de decréscimo da população rural com taxa média de -0,97% ao ano. Taxas negativas de crescimento foram constatadas nos municípios de Canindé (-0,84% a.a.) e Santa Quitéria (-1,15% a.a.).

Em suma, no período de 2000/2010, ocorreu uma diminuição relativa da população rural da região, que passou de 47,37% para 41,03% do total, enquanto se verifica uma redução em termos absolutos de 53.048 habitantes em 2000, para 48.101 habitantes em 2010. Tal fato evidencia que parte das áreas rurais da região não são, ainda, capazes de manter o agricultor nas atividades do campo, o que certamente contribui

para aumentar os problemas socioeconômicos já enfrentados pelas cidades de Canindé e Santa Quitéria, decorrentes do êxodo rural.

Indicadores de Desenvolvimento Humano

Renda

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE para o conjunto dos municípios estudados confirmam que 91,35% dos domicílios da área do estudo como um todo apresentam uma renda mensal inferior a dois salários-mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população aí residente. Computando os domicílios que não contavam com rendimento a situação torna-se mais crítica com este percentual elevando-se para 97,24%. Obviamente, os domicílios que compõem o estrato inferior de renda apresentam-se mais representativos na zona rural, o que torna mais agravante a situação, tendo em vista a elevada concentração das terras, a falta de oportunidades de emprego e a precariedade dos serviços básicos.

Tabela 74 - Rendimento Nominal Mensal Domiciliar Per Capita dos municípios da AID

Municípios	Rendimento Nominal Mensal Domiciliar Per Capita (%)			
	Até 2 S.M	2 – 3 S.M.	> 3 S.M.	Sem Rendimento
Canindé	90,43	1,61	1,51	6,45
Santa Quitéria	92,89	1,07	1,08	4,96
Total	91,35	1,41	1,35	5,89

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal, 2012.

De acordo com os dados do IBGE, o município que apresentou maior percentual de chefes de domicílios com renda inferior a dois salários-mínimos mensais foi Santa Quitéria com 92,89% do total. No município de Canindé o percentual de baixos salários atingiu 90,43%. Considerando a inclusão da população que não contava com rendimentos, o problema de concentração de renda torna-se ainda mais crítico, já que o percentual da população de baixa renda eleva-se nos dois municípios passando a oscilar entre 96,88% e 97,85% da população total.

Educação

O setor educacional dos municípios que compõem a área de influência direta dispõe, basicamente, de três níveis regulares de ensino: pré-escolar, fundamental e médio. Na área estudada, segundo dados do INEP (2012), 188 estabelecimentos de ensino ministravam o pré-escolar a um total de 3.609 alunos. Dos municípios integrantes da área de influência direta, Santa Quitéria era o que contava com menor número de estabelecimentos escolares neste nível de ensino, com 90 escolas. O número médio de alunos por escola não se apresenta muito significativo, compreendendo para a área como um todo uma média de 19 alunos para cada escola. A maioria destas escolas, ou seja, 93,1% do total estava sob a dependência administrativa das Prefeituras Municipais, tendo sido constatado apenas no município de Canindé a presença de um estabelecimento de ensino pré-escolar vinculado à rede estadual. A iniciativa privada, por sua vez, contava com escolas ministrando este nível de ensino nos dois municípios. O corpo docente era composto por um total de 200 professores.

O ensino fundamental era responsável pelos maiores quantitativos do setor educacional, contando com 195 estabelecimentos ministrando o ensino da 1ª à 8ª série a crianças e adolescentes da faixa etária de 7 a 14 anos de idade. Em Canindé estava concentrado o maior número desses estabelecimentos (52,82% do total). A

administração desses estabelecimentos estava, principalmente, sob a responsabilidade das prefeituras municipais (92,82%), sendo a rede estadual constatada apenas no município de Canindé e a rede privada nos dois municípios. No período letivo de 2012 foram matriculados 21.593 alunos, perfazendo uma média de 111 alunos por escola. Desse total, 63,11% referiam-se a matrículas realizadas em Canindé. O corpo docente lotado nesse nível de ensino totalizou 1.042 professores.

Em termos de ensino médio, a área estudada apresentou, no ano de 2012, um número de 11 estabelecimentos de ensino, geralmente vinculados a dependência administrativa da rede estadual de ensino (63,64% do total). Foram matriculados no ensino médio 5.411 alunos (491 alunos/escola). O corpo docente do ensino médio era formado por 323 professores. Os equipamentos escolares do ensino médio encontram-se situados nas cidades, estando sete estabelecimentos de ensino médio sob a administração estadual, outros três a cargo da iniciativa privada e apenas um sob a alçada da rede federal de ensino.

Tabela 75 – Estabelecimentos de Ensino, Corpo Docente e Matrícula Inicial, segundo o Nível de Ensino – 2012

Nível de Ensino	Estabelecimento de Ensino				Corpo Docente				Matrícula Inicial			
	Tot al	Estad ual	Munici pal	Partic ular	Tot al	Estad ual	Munici pal	Partic ular	Tot al	Estad ual	Munici pal	Partic ular
Educaçã o Infantil	188	1	175	12	200	1	175	24	3.609	10	3.155	444
Canindé	98	1	87	10	148	1	128	19	2.331	10	1.983	338
Santa Quitéria	90	-	88	2	52	-	47	5	1.278	-	1.172	106
Ensino Fundam ental	195	2	181	12	1.042	10	906	126	21.593	117	19.434	2.042
Canindé	103	2	91	10	636	10	530	96	13.627	117	11.962	1.548
Santa Quitéria	92	-	90	2	406	-	376	30	7.966	-	7.472	494
Ensino Médio	11 (1)	7	-	3	323 (1)	273	-	29	5.411 (1)	5.167	-	149
Canindé	05 (1)	3	-	1	191 (1)	161	-	9	3.418 (1)	3.268	-	55
Santa Quitéria	6	4	-	2	132	112	-	20	1.993	1.899	-	94

Fonte: INEP, Censo Educacional 2012.

NOTA: (1) O município de Canindé conta com uma escola federal ministrando o ensino médio a 95 alunos, a qual dispõe de um corpo docente composto por 21 professores.

Analisando o nível de instrução da população maior de 15 anos da região, constata-se que, na última década, houve uma sensível redução nas taxas de analfabetismo. Em 2000, a taxa de analfabetismo entre a população da região oscilava entre 35,42 e 37,2% caindo para 24,66 a 27,44% em 2010. A melhor situação foi verificada no município de Canindé, cuja taxa de analfabetismo atingiu 24,66%. Já o pior resultado foi observado no município de Santa Quitéria, cuja taxa de analfabetismo atingiu 27,44%.

Tabela 76 - Analfabetismo da População Maior de 15 anos nos municípios da AID

Municípios	Taxa de Analfabetismo (%)	
	2000	2010
Canindé	35,42	24,66
Santa Quitéria	37,2	27,44

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal, 2012.

Saúde

As condições médico-sanitárias da população dos municípios integrantes da área de influência direta foram analisadas com base nos valores da taxa de mortalidade infantil e das relações leitos hospitalares/habitantes e médicos/habitantes.

Tabela 77 - Indicadores Médico-Sanitários

Municípios	Taxa de Mortalidade Infantil (‰)		Relação Leitos/ Habitantes 2010	Relação Médicos/ Habitantes 2010
	2000	2010		
Canindé	42,6	23,9	1:665	1:919
Santa Quitéria	41,1	22,3	1:873	1:1.379
Ceará	41,4	13,1	1:420	1:824

Fonte: IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2012 / PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002.

As taxas de mortalidade infantil eram elevadas na área do estudo, oscilando entre 41,1 e 42,6 por mil nascidos vivos, no ano 2000, embora tenham apresentado melhoras substanciais na última década. Com efeito, no ano de 2010 os valores das taxas de mortalidade infantil dos municípios da área do estudo passaram a oscilar entre 22,3% e 23,9%. A maior queda foi verificada em Santa Quitéria que saiu de um patamar de 41,1% no ano 2000 para 22,3% em 2010. O município de Canindé foi o que apresentou situação mais crítica, tendo atingido valor da taxa de mortalidade infantil igual a 23,9%. Dentre os fatores que concorreram para a queda dos índices de mortalidade infantil citam-se: a orientação dos agentes comunitários de saúde; o incentivo ao aleitamento materno; o manejo adequado das diarreias e infecções respiratórias; o aumento da cobertura vacinal para doenças imuno-preveníveis.

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para a área do estudo apresenta-se deficitária, sendo igual a um leito para cada 728 habitantes no ano 2010, ultrapassando em mais que o triplo o valor recomendado pela OMS – Organização Mundial de Saúde (1:200). Os dois municípios apresentaram relações leitos/habitantes deficitárias com valores de 1:66, em Canindé e 1:873 em Santa Quitéria.

Quanto a relação médicos/habitantes, apenas um dos municípios da área do estudo atende ao parâmetro estabelecido pela OMS de 1 médico para cada 1.000 habitantes. A melhor situação é verificada no município de Canindé, cuja relação médico/habitante apresenta-se abaixo do padrão da OMS atingindo 1:919. No município de Santa Quitéria a situação apresenta-se crítica com o valor da relação e médicos/habitantes atingindo 1:1.379.

Os serviços de atendimento médico-hospitalar da área de influência direta contavam, em 2011, com duas unidades hospitalares para atendimento da população posicionadas nas cidades de Canindé e Santa Quitéria. Além do sistema hospitalar, a área do estudo contava, em 2010, com um total de 41 unidades de saúde conveniadas ao SUS, sendo o maior número referente a Postos de Saúde (17 unidades) e Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde (14 unidades). O município de Canindé abriga o maior número de unidades de saúde, respondendo por 55,81% do total.

No que se refere a oferta de leitos, a área do estudo contava, em 2011, com 161 leitos para atendimento da sua população, dos quais 90,68% eram vinculados ao SUS. Canindé respondia por 69,56% do total de leitos ofertados e Santa Quitéria por 30,44%.

Tabela 78 – Estabelecimentos, Leitos, Profissionais e Programas do Setor Saúde 2011

Discriminação	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Unidades de Saúde	24	19	43
Hospital Geral	1	1	2
Posto de Saúde	17	-	17
Centro de Saúde/Unid. Básica de Saúde	1	13	14
Clínica Especializada/Ambulatórios Esp.	2	3	5
Unidade Serv. Aux. de Diagnose e Terapia	1	1	2
Unidades de Vigilância em Saúde	1	-	1
Centro de Atenção Psicossocial	1	1	2
Leitos	Total	112	49
	SUS	97	49
Profissionais de Saúde	474	243	717
Médicos	81	31	112
Dentistas	13	12	25
Enfermeiro	35	21	56
Outros Profissionais de Saúde/Nível Superior	36	16	52
Outros Profissionais de Saúde/Nível Médio	163	38	201
Agentes Comunitários de Saúde	146	125	271

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal 2012.

Os profissionais de nível superior somavam um total de 245 profissionais, dos quais 45,71% eram médicos, 22,86% enfermeiros e 10,2% dentistas. O município de Canindé é o que conta com equipe de profissionais de saúde de nível superior mais bem estruturada, dispondo de 165 profissionais. No município de Santa Quitéria o quadro de profissionais de saúde de nível superior é composto por 80 profissionais. Quanto aos técnicos de nível médio, estes perfaziam 201 profissionais, sendo compostos predominantemente por auxiliares de enfermagem. Já os agentes comunitários de saúde são compostos por 271 profissionais, que atuam na área da medicina preventiva.

Quanto à ocorrência de casos de doenças notificáveis, de zoonoses e de doenças de veiculação e/ou origem hídrica no território da Área de Influência Direta, foi efetuado um levantamento junto ao Sistema Nacional de Vigilância em Saúde e a Diretoria de Vigilância em Saúde da Secretaria de Saúde Pública – SESAP para o período 2001/2011. Foram registrados na região a ocorrência de doenças notificáveis, com destaque para hanseníase, tuberculose e meningite. Dentre as zoonoses foram constatados casos de leishmaniose visceral e leishmaniose tegumentar.

Tabela 79 – Número de Casos de Doenças Notificáveis Período 2001/2011

Agravos	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Dengue	1.200	701	1.901

Doença de Chagas	-	-	-
Esquistossomose	-	-	-
Hanseníase	459	85	544
Hepatite Viral	168	06	174
Leishmaniose Visceral	116	18	134
Leishmaniose Tegumentar	23	04	27
Leptospirose	01	-	01
Tuberculose	167	188	355
Meningite	30	13	43

Fonte: www.datasus.gov.br

Verifica-se, também, a ocorrência na região de doenças de veiculação e/ou origem hídrica, seja pela transmissão através de vetores como é o caso da dengue, seja através da ingestão de água contaminada (hepatite viral, leptospirose e diarreias). Tais doenças dependem, essencialmente, dos hábitos sanitários da população e da precariedade ou não do setor de saneamento básico da região.

Dentre as doenças de notificação compulsória, a hanseníase teve computados 544 casos, dos quais 84,38% ocorrem em Canindé. A tuberculose teve registrados 355 novos casos no período considerado, estando 52,96% destes concentrados no município de Santa Quitéria. Para a meningite foram registrados 43 casos na região, sendo observada uma concentração destes (69,77%) no território do município de Canindé. Não houve registros de casos de doença de Chagas no período considerado.

Quanto às doenças de origem ou veiculação hídrica, as doenças diarreicas agudas se constituem num importante causa de morbimortalidade no Estado do Ceará, tendo como grupo de maior risco as crianças, particularmente aquelas residentes em áreas com condições de saneamento básico precárias. No período 2004/2009, as doenças diarreicas, com ampla incidência na região, contribuíram para o registro de taxas de mortalidade infantil (crianças menores de 2 anos) por diarreia nos municípios de Canindé (0,8% em 2004 e 2,3% em 2006) e Santa Quitéria (2,9% em 2004, 2,7% em 2005, 1,4% em 2007 e 1,8% em 2008).

Também foram registrados 174 casos de hepatite viral na área do estudo, estando 96,55% destes concentrados no município de Canindé, estando sua ocorrência em geral vinculada à deficiência de saneamento básico adequado. Com relação a dengue foram confirmados 1.901 casos no período considerado, sendo observada uma maior concentração no município de Canindé (1.200 casos) contra 701 casos registrados em Santa Quitéria. Já a esquistossomose não teve casos registrados na região no período considerado.

Quanto às zoonoses, no período 2001/2011, a leishmaniose visceral teve 134 casos registrados na região, estando 86,57% destes concentrados no município de Canindé. Com relação à leishmaniose tegumentar foram notificados 27 casos, a grande maioria concentrada no município de Canindé (23 casos). A leptospirose teve apenas um caso registrado no município de Canindé.

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Constitui outro importante parâmetro para análise da qualidade de vida e do progresso humano de populações, o Índice de Desenvolvimento Humano, que leva em conta para o seu cálculo, além do PIB “per capita”, variáveis como expectativa de vida, longevidade e nível educacional. A tabela a seguir apresenta os valores do IDH-M dos municípios da área do estudo.

Tabela 80 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, 2000 e 2010, dos municípios da AID

Municípios	IDH-M		IDH-M Renda		IDH-M Longevidade		IDH – M Educação		Ranking Ceará
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	
Canindé	0,448	0,612	0,475	0,571	0,705	0,765	0,269	0,526	91 ^a
Santa Quitéria	0,431	0,616	0,482	0,546	0,712	0,775	0,234	0,553	83 ^a
Ceará	0,541	0,682	0,588	0,651	0,713	0,793	0,377	0,615	

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Observou-se ao longo do período 2000/2010 um crescimento desse índice nos dois municípios, inclusive para o Estado do Ceará, que passou de um índice de 0,541, em 2000, para 0,682 em 2010. Constatou-se que, os municípios da área do estudo apresentaram, em 2000, valores do IDH-M considerados médios (0,50 – 0,80). O município com menor índice foi Canindé, que apresentou valor do IDH-M igual a 0,612, enquanto o maior valor foi obtido por Santa Quitéria, cujo IDH-M atingiu 0,616. Em termos de colocação no ranking estadual, Santa Quitéria foi o município que apresentou melhor posição, ocupando a 83^a colocação. Canindé, por sua vez, apresentou em relação a Santa Quitéria uma situação ruim, ocupando a 91^a colocação no ranking estadual.

Comparando os valores do IDH-M de 2000 e 2010, verifica-se que os indicadores de renda, longevidade e educação que integram a sua composição apresentaram valores crescentes ao longo desta última década nos dois municípios da área do estudo. As maiores variações positivas foram verificadas no indicador de educação, enquanto os indicadores de renda e longevidade apresentaram avanços menores.

Dentre as variáveis que contribuíram para a elevação do IDH-M, registrou-se a elevação da renda, a diminuição da taxa de analfabetismo e da mortalidade infantil, além de maior acesso aos serviços básicos. O subíndice regional de educação foi o principal responsável pelo bom resultado obtido no período, com destaque para Santa Quitéria com IDH-M Educação de 0,553. Quanto ao subíndice de renda destaca-se a evolução do município de Canindé, que atingiu um IDH-M Renda de 0,571. Já no subíndice de longevidade destaca-se a evolução do município de Santa Quitéria, que atingiu um IDH-M Longevidade de 0,775.

Transportes

A área de influência direta é servida por uma rodovia federal, a BR-020 que se desenvolve, a partir de Fortaleza, no sentido sudoeste, interceptando o município de Canindé, servido para interligação da RMF ao Sertão dos Inhamuns e ao Estado do Piauí, além de permitir o acesso ao Distrito Federal. Quanto às outras rodovias que compõem a malha viária estadual na região, merecem destaque as seguintes:

- CE-257, rodovia pavimentada que interliga a cidade de Canindé a Santa Quitéria e a região do Planalto da Ibiapaba, onde interliga-se com a CE-187 ao sul da cidade de Ipu. Proporciona, também, a interligação da BR-020 em Canindé a CE-060 no município de Capistrano, permitindo o acesso a região do Cariri. O Trecho Salitre – Entr. CE-176 (Santa Quitéria) desta rodovia será alvo do projeto de restauração e melhorias de obras rodoviárias ora em análise;
- CE-362, rodovia pavimentada que interliga a CE-257 as cidades de Forquilha e Sobral, bem como a BR-222 via Taperuaba e Olho d'Água do Pajé;
- CE-176, rodovia pavimentada que interliga Santa Quitéria aos povoados de Olho d'Água do Pajé, Aracatiaçu e Patos, no município de Sobral, bem como a BR-222.

Interliga, ainda, Santa Quitéria as cidades de Catunda e Tamboril, além de permitir o acesso a Crateús através das rodovias estaduais CE-266 e CE-187.

A área do estudo conta, ainda, com diversas estradas municipais, que em geral apresentam estado de conservação precário, dificultando o tráfego, principalmente, no período chuvoso.

A região não é servida com malha ferroviária, sendo o acesso a está permitido através da CE-257, no município de Ipu. Quanto ao acesso aéreo, este é permitido através do campo de pouso existente em Crateús e do Aeroporto Regional de São Benedito, na região do Planalto da Ibiapaba.

Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica aos municípios integrantes da área de influência direta efetuado pela COELCE – Companhia Ceará, atendia, em 2011, 29.770 consumidores, dos quais 84,1% estavam concentrados no município de Canindé. O consumo de energia totalizava 54.616 Mwh para a área como um todo, apresentando as classes residencial, industrial e poder público os maiores níveis de consumo, respondendo por 36,78%, 18,04% e 16,61% do consumo total, respectivamente. Aparecem, ainda, com destaque, embora com percentuais menos relevantes os consumos dos setores comercial e rural, que atingiam 13,37% e 11,04% do total, respectivamente.

Tabela 81 – Número de Consumidores e Consumo de Energia Elétrica, por Classes de Consumo 2011

Classes de Consumo	Municípios				Total	
	Canindé		Santa Quitéria			
	Nº de Cons.	Consumo (Mwh)	Nº de Cons.	Consumo (Mwh)	Nº de Cons.	Consumo (Mwh)
Residencial	18.687	18.620	3.762	3.470	22.449	20.090
Industrial	25	2.692	13	7.162	38	9.854
Comercial	1.542	6.793	205	508	1.747	7.301
Rural	4.398	4.236	644	1.792	5.042	6.028
Poder Público	373	7.110	116	1.961	489	9.071
Outros	3	219	2	52	5	271
Total	25.028	39.670	4.742	14.946	29.770	54.616

Fonte: IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2012.

No município de Santa Quitéria se observa um quadro mais avultado para as atividades industriais, com o consumo de energia elétrica do setor industrial deste município respondendo por 72,68% do consumo total deste setor na área do estudo.

O consumo do setor rural, por sua vez, apresenta-se mais representativo no município de Canindé, que responde por 70,27% do consumo total deste setor. Os consumos dos segmentos residencial, comercial e poder público, por sua vez, apresentam-se mais representativos no município de Canindé, que responde por 92,68% do consumo

residencial da região, por 93,04% do seu consumo comercial e por 78,38% do consumo do poder público.

Saneamento Básico

Os sistemas de abastecimento d'água dos municípios da área do estudo são operados pelos respectivos SAAE's, contando com 21.227 ligações ativas. Quanto às fontes hídricas, os dois municípios fazem uso de mananciais superficiais, representados pelos açudes Sousa, em Canindé, e Edson Queiroz, em Santa Quitéria. Os índices de atendimento da demanda são satisfatórios, com as redes de distribuição existentes atendendo a 98,2% e 91,9% dos domicílios urbanos destes municípios, respectivamente.

Tabela 82 – Características do Sistema de Abastecimento d'Água 2011

Municípios	Ligações Ativas	Fonte Hídrica	Tipo de Tratamento	Índice de Atendimento (%)
Canindé	14.304	Açude Sousa	Convencional e Simples Desinfecção	98,2
Santa Quitéria	6.923	Açude Edson Queiroz	Simples Desinfecção	91,9
Total	21.227			

Fonte: SNIS, 2011

Quanto ao tratamento dado à água, no município de Canindé é adotado o tratamento convencional e apenas uma pequena parcela do volume distribuído à população é submetido apenas a simples desinfecção com cloro. Em Santa Quitéria, por sua vez, o tratamento dado a água suprida a população restringe-se apenas a simples desinfecção.

A grande deficiência no setor de saneamento básico dos municípios integrantes da área do estudo, a exemplo do que ocorre no Estado do Ceará como um todo se registra ao nível de atendimento público do sistema de esgotamento sanitário. Atualmente apenas a sede do município de Canindé dispõe de sistema de esgotamento sanitário operado pelo SAAE, contando com 2.984 ligações ativas. Quanto ao nível de cobertura do sistema de esgotamento sanitário em operação, este se apresenta baixo atingindo apenas 23,3% dos domicílios urbanos. Todo o esgoto coletado é submetido a tratamento num sistema centrado no uso de lagoas de estabilização em série.

É observado, ainda, nas duas sedes municipais o uso de fossas sépticas e rudimentares por uma parcela significativa da população, bem como o lançamento de esgotos a céu aberto ou sua canalização direta para os cursos d'água. A tabela a seguir apresenta o número de ligações ativas, o tipo de tratamento e o índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário em operação na área do estudo.

Tabela 83 – Características do Sistema de Esgotamento Sanitário 2011

Municípios	Ligações Ativas	Tipo de Tratamento	Índice de Atendimento (%)
Canindé	2.984	Lagoas de estabilização	23,3
Santa Quitéria	-	-	-
Total	2.984		

Fonte: SNIS, 2011

Nos municípios de Canindé e Santa Quitéria a coleta pública de resíduos sólidos é efetuada diretamente pelas respectivas Prefeituras Municipais. Quanto ao índice de cobertura da coleta domiciliar, este atingiu no município de Canindé, em 2010, 61,83% do total de domicílios. Já em Santa Quitéria o índice de cobertura da coleta pública de

resíduos sólidos foi de 42,57%. A frequência da coleta nas sedes municipais e arredores, em geral, é diária ou de 2 vezes por semana.

Os municípios de Canindé e Santa Quitéria não contam com coleta seletiva de resíduos sólidos. Todavia, constata-se que a ação de catadores que se apresenta restrita às ruas da cidade de Canindé e aos lixões dos dois municípios. Com relação ao destino dos resíduos sólidos, nos dois municípios estes são depositados em vazadouros a céu aberto (lixões), contribuindo para a poluição dos recursos hídricos, para a degradação da paisagem e para a proliferação de vetores de doenças.

Dados Econômicos

O setor terciário da economia é o mais expressivo na área do estudo, tendo, em 2010, contribuído com 73,44% para a formação do Produto Interno Bruto da região. Observa-se certa equidade entre as contribuições prestadas pelas atividades agropecuária e industrial, com a primeira respondendo por 13,27% do PIB regional contra 13,29% do segmento industrial.

Em suma nos municípios integrantes da área de influência direta, as atividades associadas ao setor terciário têm um grande peso na formação do PIB, enquanto os setores agropecuário e industrial apresentam contribuições pouco representativas.

Tabela 84 – Produto Interno Bruto por Setores de Atividades 2010

Municípios	Setor de Atividade			Total
	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviços	
Canindé	35.577	36.194	271.812	343.583
Santa Quitéria	38.350	37.767	137.002	213.119
Total	73.927	73.961	408.814	556.702

Fonte: IBGE – Departamento de Contas Nacionais, 2011.

Quanto à influência dos setores econômicos na geração de empregos e renda na região, observa-se que nos municípios de Canindé e Santa Quitéria a influência da administração pública na economia se apresenta bastante significativa. Com efeito, no município de Canindé a participação da Administração Pública na geração de empregos atinge 57,48%, enquanto em Santa Quitéria este segmento responde por 52,29% dos empregos gerados.

Aparece em segundo lugar, no município de Canindé, o setor terciário que contribui com 32,37% dos empregos gerados. Já em Santa Quitéria, o setor industrial apresenta-se mais significativo respondendo por 32,22% dos empregos gerados por este município.

Tabela 85 – Número de Empregos Formais 2011

Setores Econômicos	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Agropecuária	31	4	35
Extrativa Mineral	-	136	136
Construção Civil	155	14	169
Indústria Transformação	316	917	1.233
Comércio	940	327	1.267
Serviços	778	182	960
Administração Pública	3.051	1.732	4.783
Serv. Utilidade Pública	37	-	37
Total	5.308	3.312	8.620

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal 2012.

O setor primário da área de influência direta caracteriza-se como zona de pecuária extensiva, com atividade agrícola voltada para subsistência e atendimento do mercado local. Em termos de área colhida, a exploração do milho se sobressai como a mais

expressiva, respondendo por 45,59% da área total. O município de Canindé se destaca como maior produtor de milho na área estudada, chegando a deter 55,91% da área total cultivada dessa cultura. Outra cultura temporária que se destaca na região é o feijão, que responde por 42,94% da área total cultivada, tendo como maior produtor o município de Canindé.

Dentre as lavouras temporárias, destaca-se ainda na região a cultura da mamona, que responde por 8,16% da área total, tendo como maior produtor o município de Canindé, que responde por 62,46% da área cultivada com esta cultura. Observa-se, ainda, na região os cultivos da mandioca com 360 ha e da cana-de-açúcar com 340 há, além de batata-doce (133 ha), fava (127 ha) e tomate (84 ha), está último constatado apenas no município de Canindé.

Dentre as culturas perenes, merece destaque a banana, que responde por 0,70% da área total cultivada, tendo como principal produtor o município de Canindé. Além desta cultura são exploradas na região frutíferas como castanha de caju, coco-da-baía, mamão, manga, laranja, limão, goiaba e maracujá, com esta última sendo cultivada apenas no município de Canindé.

Tabela 86 – Área Colhida, Produção e Valor da Produção Agrícola 2011

Culturas	Municípios						Total		
	Canindé			Santa Quitéria					
	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor -R\$ 1.000	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor -R\$ 1.000	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor -R\$ 1.000
Culturas Temporárias	39.025	-	27.838	30.758	-	22.922	69.783	-	50.760
Batata-doce	67	304	188	66	277	160	133	581	348
Cana-de-açúcar	220	9.764	1.464	120	5.425	759	340	15.189	2.223
Fava	69	45	127	58	40	89	127	85	216
Feijão	16.680	5.951	11.306	13.845	6.533	12.086	30.525	12.484	23.392
Mamona	3.625	1.160	1.276	2.179	700	800	5.804	1.860	2.076
Mandioca	160	1.595	366	200	1.063	244	360	2.658	610
Milho	18.120	14.978	9.136	14.290	14.641	8.784	32.410	29.619	17.920
Tomate	84	3.614	3.975	-	-	-	84	3.614	3.975
Culturas Perenes	873	-	3.637	432	-	2.443	1.305	-	6.080
Banana	340	2.166	1.386	160	1.013	628	500	3.179	2.014
Castanha de caju	210	103	123	63	37	42	273	140	165
Coco-da-baía	103	670	425	84	534	333	187	1.204	758
Goiaba	9	63	32	8	49	30	17	112	62
Laranja	9	84	39	13	130	63	22	214	102
Limão	10	45	20	11	49	23	21	94	43
Mamão	80	2.015	1.108	75	2.032	1.280	155	4.047	2.388

Manga	55	581	226	18	218	44	73	799	270
Maracujá	57	328	278	-		-	57	328	278
Total	39.898	-	31.475	31.190	-	25.365	71.088	-	56.840

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2011.

Em termos de valor da produção agrícola, a cultura mais representativa foi o feijão (41,15% do VBP agrícola), cuja produção apresenta-se concentrada no município de Canindé. Logo em seguida vêm o milho, o tomate, o mamão, a cana-de-açúcar, a mamona e a castanha de caju, que respondem por 31,53%, 6,99%, 4,20%, 3,91%, 3,65% e 3,54% do VBP total, respectivamente.

As culturas perenes respondem por apenas 1,84% da renda agrícola gerada na região, enquanto as culturas temporárias são responsáveis por 98,16%. Ressalta-se, ainda, que a banana e o mamão respondem juntas por 72,4% da renda gerada pelas culturas permanentes. Dentre as culturas temporárias, o feijão, o milho e o tomate respondem juntas por 89,22% da renda gerada por este tipo de cultura.

A pecuária desenvolvida na área encontra-se centrada na bovinocultura de corte e leite, aparecendo, ainda, com relevância a ovinocultura e a caprinocultura. O criatório é feito de forma extensiva, sendo a alimentação do rebanho suplementada com forrageiras e restos culturais. O uso de concentrados também se apresenta representativo, sendo adotado por médios e grandes pecuaristas, os quais demonstram preocupação com o controle profilático do rebanho.

O plantel bovino da região é composto por 70.883 cabeças, com o município de Santa Quitéria apresentando o plantel mais numeroso, respondendo por 51,47% do rebanho desta região.

Tabela 87 – Efetivos da Pecuária 2011

Discriminação	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Bovinos	34.399	36.484	70.883
Equinos	3.242	2.431	5.673
Asininos	6.085	5.654	11.739
Muare	1.379	673	2.052
Ovinos	21.397	57.630	79.027
Caprinos	13.692	39.710	53.402
Suínos	20.213	17.697	37.910
Aves	166.246	150.172	316.418

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal, 2011.

Os criatórios de ovinos e caprinos, com 79.027 e 53.402 cabeças, apresentam-se concentrados no município de Santa Quitéria, que responde por 72,92% e 74,36% dos respectivos rebanhos. A suinocultura, por sua vez, apresenta uma maior concentração no município de Canindé, que abriga 53,32% do rebanho ovino da região.

O setor secundário da área do estudo era composto, em meados de 2011, por 160 estabelecimentos industriais, estando 75,0% destes vinculados a Indústria de Transformação, onde se destacam os ramos industriais de Vestuário e Calçados, Produtos Alimentares, Produtos de Minerais Não Metálicos e Madeira e Mobiliário. A indústria da Construção Civil contava com 36 estabelecimentos, todos concentrados no município de Canindé. Já a indústria extrativa mineral, contava apenas com quatro estabelecimentos, estando a maioria destes concentrados em Santa Quitéria. O

município mais industrializado é Canindé com 105 estabelecimentos industriais, enquanto em Santa Quitéria o setor industrial apresenta-se menos relevante contando com 55 empresas.

A indústria de Vestuário e Calçados da região composta por 35 empresas encontra-se concentrada no município de Santa Quitéria, que abriga 74,29% dos estabelecimentos deste ramo industrial. O ramo de Produtos Alimentares, por sua vez, conta com 23 indústrias, das quais 73,91% estão localizadas em Canindé. Em Santa Quitéria o número de empresas deste segmento industrial atinge apenas 6 estabelecimentos.

No setor de Produtos Minerais Não Metálicos, a indústria da cerâmica vermelha aparece com destaque, respondendo por mais de 95,0% dos estabelecimentos deste segmento industrial. Observa-se uma concentração deste segmento industrial no território do município de Canindé com 15 estabelecimentos. O ramo de Madeira e Mobiliário conta com 13 empresas atuando na região, estando 69,23% destas concentradas no município de Canindé.

Destacam-se, ainda, na região o segmento gráfico com 9 estabelecimentos e o ramo de Couros e peles com 5 indústrias, a maior parte destas concentradas em Santa Quitéria. Nos demais gêneros industriais o número de estabelecimentos oscila entre 1 e 3 unidades.

Tabela 88 – Empresas do Setor Secundário 2011

Segmentos Industriais	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Extrativa Mineral	1	3	4
Construção Civil	36	-	36
Utilidade Pública	-	-	-
Transformação	68	52	120
• Produtos Minerais Não Metálicos	15	3	18
• Metalurgia	3	-	3
• Mecânica	-	1	1
• Madeira e Mobiliário	9	4	13
• Material Plástico	1	-	1
• Vestuário e Calçados	9	26	35
• Papel e Papelão	-	1	1
• Produtos Alimentares	17	6	23
• Couros e Peles	1	4	5
• Perfumaria, Sabões e Velas	2	-	2
• Editorial e Gráfica	5	4	9
• Diversas	6	3	9
Total	105	55	160

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2012.

Segundo dados do IPECE, em 2011, o setor comercial da área do estudo era composto por 1.825 estabelecimentos, a quase totalidade destes vinculados ao ramo varejista. O município de Canindé se constitui no principal centro comercial da região, concentrando 64,49% dos estabelecimentos comerciais. O município de Santa Quitéria, por sua vez, contava com 648 estabelecimentos comerciais. O comércio atacadista nos dois municípios se encontra voltado principalmente para o segmento de Produtos Alimentícios.

Os segmentos que mais se destacam são os de Mercadorias em Geral, com 755 estabelecimentos, aparecendo logo em seguida os ramos de Tecidos e Artigos de Armarinho (279 empresas), Material de Construção (142 estabelecimentos), Peças e Acessórios para Veículos (116 empresas), Perfumaria e Produtos Farmacêuticos (73 estabelecimentos), além de Produtos Alimentares e Máquinas e Equipamentos de Informática com 61 e 49 estabelecimentos, respectivamente.

Tabela 89 – Estabelecimentos Comerciais 2011

Discriminação	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Comércio Varejista	1.173	645	1.818
Automóveis, Motocicletas e Utilitários	8	3	11
Peças e Acessórios p/ Veículos	70	46	116
Bicicletas, Triciclos e Acessórios	6	4	10
Pneumáticos e Câmaras de Ar	-	1	1
Combustíveis e Lubrificantes	20	15	35
Mercadorias em Geral	478	277	755
Tecidos e Artigos de Armarinho	195	84	279
Produtos Alimentares	42	19	61
Bebidas	8	7	15
Lojas de Departamento e Magazines	3	8	11
Calçados e Artigos de Couro	19	4	23
Perfumaria e Produtos Farmacêuticos	39	34	73
Máquinas e Aparelhos Eletroeletrônicos	11	14	25
Ótica e Relojoaria	17	8	25
Artigos de Souvenirs e Bijuterias	11	3	14
Medicamentos Veterinários	16	14	30
Máquinas e Equipamentos de Informática	36	13	49
Artigos de Decoração	18	14	32
Material de Construção	94	48	142
Livraria e Papelaria	11	5	16
Artigos Fotográficos	6	-	6
Madeira e Artefatos	3	5	8
Outros	62	19	81
Comércio Atacadista	4	3	7
Total	1.177	648	1.825

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2012.

O Setor Serviços, menos expressivo que o Setor Comércio, contava em 2011, com um total de 187 estabelecimentos registrados, estando 66,31% destes concentrados no município de Canindé. Aparecem com destaque os ramos de Alojamento e Alimentação com 118 empresas; Atividades Imobiliárias com 16 estabelecimentos; Outros Serviços Coletivos com 13 estabelecimentos, Saúde e Serviços Sociais com 12 empresas e Administração Pública com 10 empresas.

Tabela 90 – Estabelecimentos de Serviços 2011

Discriminação	Municípios		Total
	Canindé	Santa Quitéria	
Alojamento e Alimentação	76	42	118
Transportes, Armazenagem	4	3	7
Comunicações	7	1	8
Intermediação Financeira	-	-	-
Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados a Empresas	12	4	16
Administração Pública, Defesa e Securidade Social	6	4	10
Educação	2	1	3

Saúde e Serviços Sociais	7	5	12
Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais	10	3	13
Total	124	63	187

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2012.

Complementando o setor terciário, merece destaque à atividade turística, que tem um grande potencial de desenvolvimento na região, mais especificamente no município de Canindé, podendo num futuro próximo vir a contribuir de forma mais intensa para a geração de empregos e rendas vinculados aos serviços de alimentação, alojamento, diversão e ao próprio comércio. O município de Canindé se constitui no segundo maior polo de turismo religioso do território estadual. A devoção a São Francisco das Chagas faz com que a cidade receba anualmente, milhares de fiéis de todo o País. A Basílica de São Francisco, construída no início do século XX, é parada obrigatória para os peregrinos, destacando-se os magníficos afrescos do pintor italiano George Kau.

Juntamente com a basílica e a Estátua de São Francisco, a Praça do Romeiro constitui o trio de atrativos mais importantes de Canindé. O gigantesco anfiteatro, com capacidade para 110 mil pessoas, costuma ficar lotado no período em que é celebrado o novenário de São Francisco. Canindé também possui boas trilhas para a prática do turismo de aventura na Serra do Tamanduá e no Serrote Amargoso.

Aspectos Históricos e Culturais

Populações Indígenas e Quilombolas

De acordo com informações fornecidas pela FUNAI – Fundação Nacional do Índio, o município de Canindé conta com remanescentes de indígenas no seu território, representados pela tribo dos Kanindés, localizada na Fazenda Gameleira, cujas terras não são interceptadas pelo traçado do trecho da CE-257 a ser alvo de restauração e melhorias. O município de Santa Quitéria, por sua vez, não conta com terras indígenas em seu território.

Quanto à presença de comunidades quilombolas, segundo a Fundação Palmares do Ministério da Cultura os municípios de Canindé e Santa Quitéria não contam com quilombos certificados por este órgão em seus territórios.

Patrimônios Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

Segundo informações do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional o município de Canindé não conta com sítios arqueológicos e paleontológicos identificados pelos órgãos competentes. Já o município de Santa Quitéria conta com dois sítios arqueológicos registrados por este órgão – os sítios Letreiro do Serrote dos Morrinhos e Oiticica, ambos compostos por pinturas rupestres em abrigos sobre rocha. Ressalta-se, todavia, que não foram identificadas a priori evidências da existência destes tipos de patrimônios na área do empreendimento, devendo, no entanto, serem efetuados estudos mais acurados antes da implantação das obras.

O patrimônio histórico da área de influência direta encontra-se restrito a presença de prédios históricos, igrejas e casarões presentes nas sedes municipais, que remontam a data da colonização da região. Em termos culturais, os municípios de Canindé e Santa Quitéria contam com uma biblioteca pública nas sedes municipais, embora estas apresentem acervos limitados e desatualizados. Dispõem, ainda, de espaços culturais, com destaque para o Museu Regional de São Francisco de Assis, em Canindé e para o Museu Monsenhor Luís Ximenes Freire Aragão em Santa Quitéria.

Os principais eventos socioculturais estão associados à realização de festas anuais de cunho religioso, com destaque para o novenário de São Francisco no município de Canindé, bem como de festas tradicionais como reisado, paixão de Cristo, festas de padroeiros (missas, novenas e procissões), festejos juninos e carnaval, entre outros.

6. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

A seguir é apresentada a caracterização dos impactos ambientais e sociais, primeiramente com uma avaliação dos impactos, através de uma matriz e posteriormente uma análise dos impactos, incluindo a indicação de medidas mitigadoras ou potencializadoras.

Conforme o Padrão de Desempenho Ambiental e Social 4, a identificação dos riscos e impactos ambientais deverá considerar riscos as comunidades próximas, bem como riscos ambientais e aos serviços ecossistêmicos e, a partir destes impactos, elaborar no Plano de Gestão Ambiental e Social medidas de proteção adequadas para reduzir tais riscos, também devem ser observadas ações de respostas a emergenciais, caso ocorram.

6.1. Avaliação de Impactos

Os cenários de referência e de desenvolvimento foram avaliados para a definição dos Impactos ou Efeitos sob o ponto de vista dos fatores críticos. Para tanto, foram utilizados os indicadores relacionados no Diagnóstico Socioambiental, apresentado neste Documento.

Os Impactos ou Efeitos a seguir descritos foram considerados de caráter geral e, em sua maior parte, ocorrem na fase de Implantação da maioria dos componentes do Programa.

Considerando os critérios de avaliação ambiental e social sintetizados, pode-se afirmar que existem grandes grupos de interferências que gerarão impactos negativos e positivos, durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Espera-se que com a operação do empreendimento seja agregado mais impactos positivos que negativos.

Na matriz apresentada na sequência, nota-se que os impactos positivos não existem sem as intervenções previstas, o que mostra os benefícios expressivos pela alternativa adotada.

A tabela a seguir apresenta os atributos definidos na avaliação dos impactos e na sequência é apresentada a matriz dos impactos mais relevantes identificados e sua classificação segundo os atributos selecionados. Antecipa-se também a apresentação da indicação das medidas de mitigação, controle e monitoramento ou potencialização dos impactos.

Tabela 91 – Descrição dos Atributos dos Impactos

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Natureza	A Natureza poderá ser Negativa (quando gera efeitos adversos) ou Positiva (quando gera efeitos benéficos).
Espacialidade	Forma das repercussões do impacto: Localizada (espacializável) e Dispersa (não espacializável).
Probabilidade	Impacto Certo, Provável e Possível , em função da possibilidade de serem evitados ou considerados dependentes de outros fatores.
Ocorrência	Tempo para ocorrência do impacto: a Curto Prazo , a Médio Prazo ou a Longo Prazo .
Duração	O impacto poderá ser Temporário (quando ocorrer somente durante uma ou mais fases do empreendimento) ou Permanente (quando o impacto se perenizar).
Reversibilidade	Caso cessada a intervenção, as condições ambientais retornam à situação anterior (Reversível) ou não (Irreversível).

Fonte: Elaboração Equipe Técnica.

A seguir, é apresentada a matriz de impactos ambientais e sociais.

Tabela 92 – Matriz de Impactos Ambientais e Sociais

Ação	Impacto	Natureza	Espacialidade	Ocorrência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Programa / Medida
Etapa de Planejamento e Projeto								
Elaboração de Estudo e Projeto	Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas	Negativa na área afetada pela desapropriação e Positiva na área afetada pela cobertura de saneamento	Localizada	Curto Prazo	Provável	Temporário	Reversível	Comunicação Social
Etapa de Construção								
Geração de Empregos e Renda	Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda.	Positiva na contratação e Negativa na dispensa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Diretrizes para Contratação da mão- de-obra local, atentando-se também para a igualdade de gêneros
Escavações e tráfego de veículos em áreas de obra	Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Permanente	Irreversível	Programa de Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito
	Áreas destinadas a canteiro de obras, jazidas e áreas empréstimo	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social, Controle Ambiental das Obras e Recuperação de Áreas Degradadas

Ação	Impacto	Natureza	Espacialidade	Ocorrência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Programa / Medida
	Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras	Negativa	Disperso	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Controle Ambiental das Obras
	Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras;	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Controle Ambiental das Obras
Escavação ou Manipulação de óleos, graxas e outros contaminantes	Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Comunicação Social e gestão de áreas contaminadas, Controle Ambiental das Obras Saúde e Segurança dos trabalhadores
Atividades de escavação, cortes e aterro	Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem	Negativa	Localizado	Médio Prazo	Possível	Permanente	Irreversível	Controle Ambiental das Obras e Recuperação de Áreas Degradadas
Atividades de escavação, cortes e aterro	Incômodos e Riscos a Fauna Local	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Permanente	Irreversível	Controle Ambiental das Obras e Comunicação Social e Treinamento dos Trabalhadores
Interferências no sistema viário	Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Controle Ambiental de Obras

Ação	Impacto	Natureza	Espacialidade	Ocorrência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Programa / Medida
Aumento da circulação de pessoas na região de inserção das obras	Risco de casos de violência ou assédio	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Irreversível	Comunicação Social, Treinamento dos Trabalhadores e Enfretamento à Violência de Gênero
Movimentação de Veículos, maquinários, escavações e obras Cíveis	Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Controle Ambiental das Obras e Comunicação Social, Treinamento dos Trabalhadores, Plano de Trânsito
Toda a Obra	Formação de Ambientes favoráveis à proliferação de Vetores e Endemias	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Controle para evitar pontos com água parada. Ações do PCAO
Etapa de Operação								
Aumento de Velocidade das vias	Risco de Atropelamento de Fauna	Negativa	Localizado	Médio Prazo	Possível	Permanente	Irreversível	Implantação de Sinalização Adequada
Melhorias nas Rodovias e Manutenção	Melhoria do Tráfego Regional e Local	Positiva	Localizada	Médio Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	Implantação de Sinalização Adequada
	Aumento da Segurança	Positiva	Localizada	Médio Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	Implantação de Sinalização Adequada

Elaboração: Consultoria, 2021

6.2. Análise dos Impactos

A seguir é apresentada descrição dos impactos identificados na Matriz de Impactos Ambientais e Sociais.

6.2.1. Etapa de Planejamento e Projeto

Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas

Deverá ocorrer o aumento da expectativa da população que será diretamente afetada pelas obras, no que se refere às questões de desapropriação e perda de postos de trabalho. Especificamente em relação às populações onde ocorrerão as obras, estima-se que deverão se avolumar as expectativas vinculadas aos efeitos, seja de implantação dos projetos, seja da entrada em operação.

Paralelamente, poderá ocorrer aumento da capacidade de mobilização por parte de grupos (favoráveis ou desfavoráveis ao programa) visto que o Programa passa a sair do plano das intenções e das promessas e começa a se constituir em um fato e objetivo. Ainda no âmbito local, considerando a situação existente onde economia está fragilizada com altas taxas de desemprego, poderá, também, apresentar-se uma condensação de expectativas de obtenção de emprego.

A expectativa na população tende a ser maior nos trechos em que serão implantadas as vias ou que serão pavimentados vicinais que atualmente não estão pavimentadas, uma vez que a população poderá ter maiores dúvidas sobre traçados e impactos. Nas rodovias já existentes e que serão requalificadas, esse impacto tende a ser menor e maior pontual.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos e negativos, na medida em que a existência de mobilização e expectativas tende a dinamizar o processo participativo e potencializar os efeitos de campanhas de comunicação social corretamente orientada. A duração desse impacto é temporária, a ocorrência é imediata. Os aspectos negativos tendem a ser reversíveis. A magnitude do fenômeno é considerada como média e sua relevância e significância, como grandes.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Ações de Comunicação Social que deverão ser adotadas antes mesmo do início das obras de modo a informar ao público em geral e à população mais próxima às rodovias sobre o empreendimento, bem como questões relevantes decorrentes da sua implantação e operação.

6.2.2. Etapa de Construção

Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda.

Durante as obras poderão ocorrer impactos relacionados à geração de emprego e renda por conta da abertura de frentes de trabalho das obras.

Sempre que possível, o Programa deverá promover oportunidade de trabalho, principalmente na área de construção civil. São esperados também desdobramentos na geração de emprego e renda indiretamente ligados à construção, tendo em vista as demandas por serviços como alimentação, transporte etc., pelos trabalhadores das obras, além de maior circulação de dinheiro no mercado local, promovendo a dinamização da economia e pagamento de impostos.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos para a economia e aumento do poder aquisitivo da população local, na medida em que as oportunidades devem ser oferecidas preferencialmente aos munícipes.

- Tipologias de Obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de Terrenos e Movimentação de Terra
 - Serviços Relacionados (frentes de obras, jazidas, bota-foras, sinalização, entre outros);

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Deverão ser consideradas diretrizes na Contratação de Mão-de-obra local e Igualdade de Gêneros, além de Ações de Comunicação Social, visando potencializar a dinamização econômica, a igualdade social e os benefícios socioeconômicos provenientes da implantação do empreendimento.

Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado

O patrimônio histórico e arqueológico no Brasil muitas vezes provém de achados ligados a empreendimentos que geram interferência no solo. A fase de obras, envolve atividades como escavação, aterros e cortes no terreno, que podem causar impacto em sítios que porventura possam existir na área de implantação, e que muitas vezes estão enterrados e não aparentes na superfície do solo.

Este impacto é negativo, pois, causa perda de artefatos e contexto cultural importante para a determinação de acontecimentos passados fruto da história de ocupação humana, além de perda do conhecimento da cultura local.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação;
 - Melhorias de geometria e implantação de acessos;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Para mitigar este impacto é necessário que se siga as exigências legais brasileiras quanto à proteção do patrimônio arqueológico devido aos impactos da implantação de empreendimentos semelhantes.

Assim é importante a existência de um programa de arqueologia, considerando, inclusive, que a legislação brasileira pode não exigir a necessidade de estudos específicos ou acompanhamento de profissional na frente de obras. Em tais situações justifica-se a não exigência pelo baixo potencial arqueológico ou baixo impacto potencial a sítios. Mesmo nessas situações, sugere-se a observação para detecção de possíveis sítios existentes e resgate no caso de achados fortuitos, seguindo-se as devidas autorizações e exigências do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Sugere-se, ainda, que em todo local onde haja suspeita de risco de interferência em sítios culturais seja realizada uma dentre duas das seguintes opções: (i) previamente à implantação, realizar avaliação de impacto ao patrimônio, incluindo pesquisa interventiva; (ii) acompanhamento da frente de obra por arqueólogo habilitado. Essas duas opções devem ser amparadas nas prerrogativas da normativa local que autoriza tais trabalhos.

Atenção especial deverá ser dada aos trechos próximos a Chapada do Araripe, sobretudo a CE-371 entre Carmelópolis – Campos Sales.

Áreas destinadas a canteiro de obras e áreas empréstimo

Para as obras será necessário o planejamento de áreas provisórias de apoio às obras, incluindo áreas para canteiro de obras e empréstimos.

O planejamento para escolha dessas áreas é primordial no que tange a localização adequada, visando a minimização de impactos ambientais, sobre o uso do solo, sobre os incômodos à população e sobre a proteção de áreas legalmente protegidas (APPs, por exemplo).

Após o uso das áreas, deverão ser tomadas medidas de recuperação de áreas degradadas, como acerto de topografia, implantação de sistemas de drenagem e plantio para proteção.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação
 - Toda a fase de vida das áreas de apoio;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

As medidas necessárias à mitigação deste impacto envolvem a implantação de métodos construtivos adequados previstos no PCAO, ações de Comunicação Social, planejamento adequado na escolha das áreas destinadas às estruturas de apoio.

Ao final do uso das áreas, deverá ser implementado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, conforme previsto no PGAS.

Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras

Principalmente durante a fase de escavações e movimento de terra, bem como por conta da movimentação de veículos nos caminhos de serviço e frentes de obras haverá o aumento de concentração de material particulado no entorno das obras – no geral, trata-se de poeira fina, que ocorre principalmente pela movimentação de solos secos.

Esta situação poderá espalhar para o entorno, caso os veículos (principalmente caminhões) não sejam devidamente limpos e estejam cobertos com lona, quando carregados.

- Tipologias de Obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação;
 - Operação em jazidas e bota-foras
 - Transporte de material;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Trata-se de um impacto que tem potencial para trazer grande incômodo a população do entorno, mas com soluções bastante simples para ser evitado ou reduzido ao máximo. Cita-se: (i) Durante os períodos mais secos, devem ser consideradas medidas de umidificação dos caminhos de serviço (ii) Todos os caminhões deverão estar devidamente enlonados quando carregados, (iii) Não se devem ultrapassar a capacidade das caçambas, de forma que possa ocorrer a queda de material durante o transporte; (iv) Deverão existir estruturas para lavagem das rodas dos caminhões, podendo estas ser automatizadas ou manuais. Estas medidas são descritas no Plano de Controle Ambiental das Obras – PCAO no PGAS.

Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras

Haverá aumento de ruídos e vibrações no entorno das obras durante toda a fase de construção. Os ruídos são normalmente emitidos por atividades como corte, utilização de britadores, maquinário leve. Já as vibrações ocorrem principalmente pela movimentação de caminhões, tratores e maquinário pesado em geral. Apesar de apresentarem alcance limitado as proximidades de obra, a movimentação de máquinas no entorno das obras poderá ser mais sentida pela população circunvizinha.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação
 - Quebra e retirada de material nas rodovias;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Para redução da emissão de ruídos devem ser tomadas medidas que envolvem a regulagem adequada e manutenção de equipamentos da obra e motores. Eventualmente devem ser utilizadas barreiras físicas para reduzir a emissão de ruídos, como por exemplo, utilização de tapumes ou fechamento de determinados equipamentos. Também devem ser respeitados horários adequados de trabalho, evitando atividades que tragam ruídos no período noturno. Os programas de treinamento aos trabalhadores devem abordar medidas de redução de ruídos.

Com relação as vibrações, os veículos pesados devem trafegar sempre que possível em caminhos internos as obras (caminhos de serviço) e estes devem ser projetados de forma que se afastem ao máximo da vizinhança. Quando os veículos efetivamente necessitarem sair das frentes e canteiros, os roteiros devem ser previamente analisados procurando sempre os que sejam menos habitados. Também deverá ocorrer o controle do pavimento, visto que pisos irregulares tendem a gerar mais vibração.

Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra

Pode haver riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou por acidentes com produtos perigosos na fase de implantação (tombamento de caminhão, derramamento de óleo etc.). Existe também o risco de acidente de trabalho que pode envolver ou não a contaminação ou contato com produtos perigosos.

Além disso, o risco de ocorrer este tipo de impacto está sempre presente nas atividades relacionadas à construção civil de um modo geral. No caso das obras do Programa a quantidade e a magnitude das intervenções destacam este impacto como merecedor de atenção e medidas que visem sua prevenção e, caso seja impossível evitá-lo, a sua minimização e imediata remediação.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação
 - Atividades nos canteiros, usina e transporte de material das usinas

Medida Mitigadora ou Potencializadora

As ações que deverão estar previstas para mitigação deste impacto envolvem a remediação de passivos ambientais que porventura sejam encontrados na área de implantação e medidas de proteção à saúde e segurança do trabalhador e da população lindeira e circulante. Métodos construtivos adequados e que ampliem a segurança nas frentes de obra são essenciais para garantir a integridade das pessoas e detectar previamente a existência de passivos ambientais na área afetada, devendo estar

presentes no Plano de Controle Ambiental da Obra – PCAO. A necessidade de ações de Comunicação Social também se faz presente, tendo em vista informar a existência de passivos e os cuidados ou restrição no acesso às áreas das obras.

Os programas que devem prever ações mitigadoras desse impacto envolvem o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada, e o Programa Destinado a Evitar e Reduzir Incômodos à População. O PCAO deverá abranger, dentre outros, os seguintes temas: Controle Ambiental de Saúde e Segurança e Qualidade Ambiental de Obras.

Se ocorrer a contaminação pelas atividades provenientes das obras do Programa, deve-se realizar procedimentos de emergência/contingência. Para minimizar tais riscos é importante a implantação de um Programa de Saúde e Segurança no Trabalho que leve em consideração tais situações de risco de acidentes.

Para o caso de a fonte de contaminação ser exógena ao projeto, deve-se aplicar ações ligadas à gestão de áreas contaminadas e comunicação social. É imprescindível na gestão passivos os procedimentos de isolamento da área, informação aos trabalhadores, moradores e transeuntes, além remediação do passivo encontrado no menor prazo possível.

O Planejamento adequado da obra e a utilização de mão de obra qualificada para as várias tarefas a serem executadas constituem importantes medidas preventivas para a redução de riscos. Além do mais, também devem ser observadas a adoção de todos os procedimentos definidos pela legislação pertinente, no que diz respeito aos riscos de acidentes em obras civis que abrangem desde a obrigatoriedade de utilização de equipamentos de segurança até a constituição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA e, também, a promoção de palestras entre os funcionários das obras alertando sobre os riscos inerentes ao trabalho.

Nesse sentido, o planejamento da obra deve seguir os procedimentos previstos pela Lei Federal nº 6514, de 22/12/1977 e as Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria Federal nº 3214, de 08/06/1978 que se referem à segurança do trabalhador das obras de construção civil. Além disso, as atividades desenvolvidas nas frentes de obra devem ter como objetivo a eliminação de atos inseguros através de instrução adequada ao trabalhador, criando condições favoráveis ao melhor entendimento entre empresas contratantes e empregados, dando a estas condições mais dignas de trabalho e, sobretudo, segurança.

O Plano de Controle Ambiental das Obras deverá incluir medidas de segurança e responsabilidades institucionais, complementadas com a contratação, sob a responsabilidade das empresas construtoras, de seguros de acidentes envolvendo tanto o trabalhador da obra quanto terceiros, ao qual deverá ser dada uma divulgação eficiente.

Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem

As atividades que envolvem a movimentação de terra podem gerar o carreamento de material para rios, por ação de processos erosivos se as obras ocorrerem no período chuvoso. Estes processos normalmente ocorrem em solos sem proteção e durante as épocas de chuvas. Neste aspecto é importante destacar os solos predominantes no Ceará, conforme diagnóstico, são bastante suscetíveis a processos erosivos.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação;

- Operação em jazidas e bota-foras
- Implantação de rodovias e abertura de caminhos de serviços;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

A melhor forma de se mitigar esse impacto é a proteção com cobertura – mesmo que provisória, evitando sua exposição por longos períodos. É importante também considerar um cronograma que procure evitar que os momentos mais críticos de movimentação de terras coincidam com o período chuvoso – fora do período chuvoso ou pré-chuvoso, as medidas de contenção poderão ser mais simples.

Existem estruturas que não poderão ser protegidas – como depósitos provisórios de material e caminhos de serviços. Nestes casos devem ser utilizadas estruturas adequadas para o escoamento de águas, com a instalação de canaletas, caixas de dissipação e caixas de contenção, estruturas provisórias podem utilizar também geomantas.

Incômodos e Riscos a Fauna Local

Durante as obras, poderá ocorrer perturbação à fauna local, com possibilidade de acidentes, sobretudo atropelamento de animais – é importante destacar que ocorrem diversos animais de pequeno porte de atividades mais rasteiras e que podem sofrer com acidentes durante as obras.

Em geral animais de maior porte são raros nas regiões da caatinga, contudo, podem ocorrer com mais frequência na Rodovia CE-085, não devendo ser desprezadas ações de proteção e cuidados para evitar acidentes com estes animais.

Por ser comum a caça a pequenos animais, devem ser tomados cuidados junto aos trabalhadores das obras para que não ocorram ações de caça ou morte de animais por serem considerados “perigosos”, situação comum com as cobras por exemplo, que são mortas por serem consideradas venenosas. Os trabalhadores devem passar por treinamentos e sensibilização sobre maus tratos e caça, como crime. Entendendo a necessidade de se preservar a fauna local

As atividades inerentes às obras, com movimentação de maquinário pesado e de grande porte e ruídos diversos como britadores podem assustar e desorientar os animais que tendem a fugir em qualquer direção, inclusive podendo se direcionar ao sistema viário e casas de moradores locais.

- Tipologias de Obras em que esse impacto deve incidir:
 - Limpeza de terrenos e escavação
 - Passagem de Equipamento Pesado em Caminhos de Serviço

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Deverão ser elaboradas vistorias prévias nas áreas onde ocorrerão as obras e exista proximidade com áreas vegetadas (até 25 de distância), com operações de afugentamento e direcionamento adequado da fauna, estas operações deverão sempre contar equipe especializada e a presença de veterinários com conhecimento em animais silvestres.

Deverão ser utilizados procedimentos adequados, que não envolvam ações cruéis e que procurem evitar ao máximo o estresse aos animais resgatados. Os processos devem ser documentados para compor os relatórios ambientais da obra.

Durante a fase de obras, qualquer avistamento de fauna silvestre nas frentes de obra deverá ser relatado a fiscalização ambiental da obra para que se tomem as medidas adequadas de resgate. Eventuais acidentes devem ser imediatamente atendidos e

relatados e devidamente documentados. A fiscalização ambiental de obra e/ou empreiteiras devem ter contatos com veterinários especialistas em fauna silvestre para serem acionados em caso de acidentes.

Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares

Eventuais fechamentos, estrangulamento das vias e implantação de sistemas “pare-siga” durante as obras, bem como o movimento mais intenso de maquinário pesado, pode causar transtornos ao trânsito local e ao transporte coletivo, aumento desta forma os tempos de viagem destes modais.

Este impacto é inerente as obras, que tem como objeto as próprias rodovias.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Troca de pavimento e manutenção nas rodovias;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Principalmente próximo das áreas urbanas, deverão ser observados os horários de maior movimento do transporte público e privado local, de forma que eventuais estrangulamentos não ocorram nestes horários.

Qualquer alteração no transporte público, ou desvio no sistema viário deverá ser previamente comunicado e ser devidamente sinalizado durante todo o tempo de operação. É importante também dar publicidade adequada quando as alterações provisórias forem descontinuadas.

Ações de Comunicação Social também devem ser adotadas de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada, do período das obras, acessos provisórios e cuidados especiais. No caso de atividades de serviços e de comércio deve-se buscar a participação prévia das associações de classe como forma de acordar um planejamento adequado de obras.

Risco de casos de violência ou assédio

A inserção de obras, com fluxo de trabalhadores, pode aumentar o risco de violência e assédio. Tais riscos são mais fortes em se tratando das mulheres e de adolescentes, que muitas vezes estão mais sujeitas a este impacto por questões históricas e sociais. A objetificação das mulheres acaba por tornar este impacto muitas vezes imperceptível aos trabalhadores das obras e até mesmo aos seus superiores.

Deve-se considerar que muitas vezes os trabalhadores ficam lotados no próprio canteiro de obras, ou próximo das comunidades alvo dos Programas.

- Tipologias de obras em que esse impacto deve incidir:
 - Todo o Ciclo de Vida do Programa;

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Os trabalhadores devem ser sensibilizados sobre este impacto, devem também receber orientações sobre o conjunto de regramentos que devem ser seguidos para relação com a comunidade em geral (código de conduta) e especificamente sobre a questão do assédio e abuso sexual, bem como da violência.

Deverá ficar claro para todos que nenhuma atitude será tolerada e que a inação dos cargos de chefia será punida, inclusive com o possível afastamento do(s) trabalhador(es) envolvidos.

Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários

Com o aumento do tráfego e manobras de equipamentos necessários para as obras de pavimentação da rodovia, há o risco de aumento de acidentes, sendo seu efeito localizado na faixa de domínio, caminhos de serviço e canteiro de obras.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante do risco de acidentes por movimentação de equipamentos na fase de implantação da Rodovia

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Principalmente, deverão ser observadas as seguintes Medidas:

- Sinalização ostensiva diurna e noturna;
- Dispositivos canalizadores do tráfego;
- Controle de velocidade;
- Prévio remanejamento dos acessos a propriedades;
- Confecção de escadas e caminhos provisórios para pedestres;
- Programa do PGAS relacionado: Programa de Controle Ambiental de Obras, Programa de Monitoramento e Controle de Acidentes por Atropelamento, Programa de Educação Ambiental e de Trânsito, Programa de Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas.

Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias

Diferentes situações podem gerar condições para o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, podendo afetar a saúde pública. As situações estão relacionadas à estagnação de volumes de águas ou à presença de matéria orgânica, como restos de alimentos, que favorecem o desenvolvimento de micro e macro vetores.

As principais doenças de veiculação hídrica, por via oral são: febre tifóide (*Salmonella typhi*), febre paratifóide (*Salmonella paratyphi*), cólera (*Vibrio cholerae*), disenteria bacilar (*Shigella*), disenteria amebiana (*Entamoeba histolytica*), hepatite infecciosa (vírus) e outras. No caso de contato direto, a doença do tipo cutâneo-mucosa mais importante e difundida é a esquistossomose (*Schistosoma mansoni*), que constitui no Brasil um dos mais graves problemas de saúde pública.

Além das doenças de veiculação hídrica, a água pode ser o *habitat* para os vetores que transmitem outras doenças. É o caso da dengue, encefalite, entre outras.

Com relação aos resíduos sólidos, para que não funcionem como ambientes de estagnação hídrica devem sofrer uma gestão integrada, constituída pelas etapas de segregação, acondicionamento, coleta seletiva de materiais recicláveis e comercialização destes materiais, coleta dos rejeitos, transporte, tratamento e/ou disposição final em aterros sanitários.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Principalmente, deverão ser observadas as seguintes medidas:

- Drenagem das águas superficiais;
- Limpeza dos locais de trabalho;
- Implantação do Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Programa do PGAS relacionado: Programa de Controle Ambiental de Obras

6.2.3. Etapa de Operação

Risco de atropelamento de fauna

Este impacto afeta mais as espécies das mastofauna, da herpetofauna, sendo que a avifauna é menos afetada. Este sem dúvida é um dos mais importantes impactos das rodovias que transpassam áreas com incidência de cobertura florestal, como é o caso do Segmento 1.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

- Instalação de placas de sinalização aos usuários da rodovia.
- Instalação de passagens de fauna
- Programa do PGAS relacionado: Programa de Afugentamento e Monitoramento de Fauna Atropelada

Melhoria do tráfego regional e local

Melhoria do tráfego local: A fluidez do tráfego local e de longa distância vai permitir ganhos de tempo e de segurança, com reflexos na atividade econômica e no bem-estar da população.

Melhoria do tráfego regional: Em termos regionais a influência das rodovias abrangerá diversos municípios.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

- Informar à população no âmbito do Programa de Comunicação Social, as melhorias viárias a serem realizadas com as obras.
- Programa do PGAS relacionado: Programa de Controle Ambiental de Obra e Programa de Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas, Programa de Educação Ambiental e Trânsito.

6.3. Resiliência a Desastres Naturais

Com relação aos desastres naturais que efetivamente possam impactar as rodovias e suas obras de artes especiais pode ser citado a alta pluviosidade no período chuvoso, são eventos relativamente curtos, mas com que muitas vezes apresentam grandes volumes pluviométricos.

Tais eventos podem impactar sobretudo os trechos das rodovias que estejam sobre os canais hídricos, que eventualmente podem ser extrapolados com força e gerar estragos nas estruturas.

A análise pode constatar que os projetos foram feitos levando-se em conta os históricos de chuvas locais, contudo não foram identificadas evidências de que as mudanças climáticas tenham sido consideradas nestes cálculos. Também é importante destacar que alguns projetos foram elaborados já quase há uma década (2013 ou 2014) e seria prudente que fossem reavaliados.

A vazão afluente das obras existentes (trecho CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí) e projetadas calculadas pelo método do Hidrograma Unitário Triangular - HUT para as bacias identificadas nas Cartas da SUDENE é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 93 - Vazão afluyente das obras existentes e projetadas calculadas – Trecho CE-085 – Trecho Camocim – Divisa Ceará-Piauí

LOCAL (estaca - estaca)	TALVEGUE TRANSPOSTO	ÁREA BACIA (km ²)	LINHA FUNDO (km)	DESNÍVEL DA BACIA (m)	VAZÃO AFLUENTE (m ³ /s)		
					T=25 anos	T=50 anos	T=100 anos
163+2,90	Riacho Mororó	29,10	13,7	24,2	5,39	9,46	-
428+3,40	Riacho Cafundó	21,50	13,8	25,5	4,41	7,57	-
438+19,30	Riacho Tejupá	26,40	12,9	31,8	5,23	9,33	-
668+15,10	Riacho da Lusitânia	255,70	33,4	79,8	27,46	46,94	-
1.508+11,90 a 1.510+11,90	Rio Palmeira	261,37	37,8	94,2	-	99,98	143,61
1.748+4,80	Riacho Lagoa do Mato	13,90	7,6	31,7	2,88	5,80	-
2.131+4,60	Riacho do Mocambo	13,48	6,6	34,0	5,19	8,84	-
2.316+19,40 a 2.320+13,90	Rio Timonha	863,65	95,4	774,5	-	245,32	352,29
2.613+11,50 a 2.615+17,50	Rio Ubatuba	843,28	73,6	150,5	-	202,11	283,52

Pode-se perceber que a Vazão Afluyente foi calculado para taxa de retorno de 25 anos, 50 anos e até 100 anos em alguns casos.

6.4. Avaliação de Impactos Cumulativos

A Avaliação de Impactos Cumulativos é uma prática internacionalmente reconhecida e utilizada em processos de avaliação de impacto ambiental. Este padrão de avaliação – que não substitui, mas complementa o processo clássico de avaliação de impactos ambiental – se mostra particularmente importante em situações em que ocorre concentração espacial de empreendimentos ou acontecimentos (pretéritos, atuais ou que estejam em fase de projeto) que podem – de forma combinada ou por acúmulo temporal - causar impactos ambientais.

Deve-se atentar para o fato de que alguns impactos ambientais podem se acumular durante o tempo e atuar mais diretamente sobre determinados sistemas ambientais, desafiando a capacidade desses ambientes de se recompor naturalmente.

Portanto, determinados impactos que podem, em uma matriz básica de impactos ambientais, serem consideradas de baixa relevância, podem se avolumar durante períodos e por um determinado território.

Segundo o Conselho de Qualidade Ambiental dos Estados Unidos:

“Um impacto cumulativo é o resultado do impacto incremental de uma ação, quando somadas a outras ações do passado, presente e as que são razoavelmente previsíveis no futuro, independentemente de quem são os responsáveis pelas outras ações” (CEQ, 1978 apud DIBO, 2018).

Este item se pautou na definição de que um impacto cumulativo é uma mudança no ambiente causada pela combinação de impactos de diversas ações, associadas a ações similares ou distintas que ocorreram no passado, que são praticadas no presente, bem como as que poderão vir a ocorrer no futuro, em um dado espaço geográfico. Do mesmo modo, estes impactos podem resultar de ações que são individualmente menores, mas que podem ser consideradas significativas quando analisadas sob uma perspectiva integrada e coletiva perante uma escala temporal. Também se considera que os impactos cumulativos podem ocorrer pelo processo aditivo e interativo. (DIBO, 2018)

O objetivo principal do presente estudo é a identificação e caracterização dos impactos cumulativos das obras relacionadas ao Programa InfraRodoviária/Ceará.

6.4.1. Avaliação dos Impactos Cumulativos - AIC

A Avaliação de Impactos Cumulativos teve como base as tipologias de obra identificadas na AAS. Tais tipologias dividem-se, basicamente, em dois padrões, a saber: (i) Pavimentação de Rodovia e (ii) Restauração/Requalificação de Rodovia.

A seguir são apresentados os impactos cumulativos identificados para os projetos.

Seleção e Caracterização dos Componentes Ambientais

A seguir são descritos os componentes ambientais considerados para esta Análise de Impactos Cumulativos.

Componente Ambiental Simplificado (CAS) Pavimentação Viária

Esta Componente Ambiental diz respeito as ações de pavimentação viária em sistemas que se encontram em leito natural ou sem a devida pavimentação. Com a implantação do programa, haverá gradualmente a melhoria ambiental local desde que os sistemas de drenagem e segurança sejam devidamente implantados. Este processo poderá ainda ser potencializado com as medidas de controle ambiental durante a implantação e operação previstas no PGAS e que são transversais a todo o Programa.

Esta CAS terá melhorias imediatas logo após a implantação das obras do Programa e tem potencial de cumulativamente atuar para melhoria ambiental. Apesar dos ganhos cumulativos, há de se considerar que este tipo de intervenção e melhoria pode promover maior interesse em ocupação do solo de entorno, evidentemente que por conta da facilidade de bons acessos na área. Portanto, esta questão também depende de políticas adequadas de uso e ocupação do solo, sem as quais, poderá ocorrer impactos e antropização das áreas de entorno.

- Limites Espaciais: Todo o entorno de implantação da Rodovia que receberá a obra.
- Limites Temporais: Toda a vida do Programa e além.
- Capacidade de Suporte: Atualmente estes ambientes apresentam baixa capacidade de suporte para a ocupação que configura altos níveis de adensamento.
- Impacto Ambiental: (i) Redução do carreamento e suspensão de material particulado e erodido das vias não pavimentadas, proporcionando melhor condição ambiental das águas e atmosféricas; (ii) aumento da especulação imobiliária e possibilidade de maior adensamento e antropização das áreas de entorno.
- Impacto Econômico: A pavimentação poderá trazer impacto econômico secundário, uma vez que reduzirá problemas com transporte e acesso a serviços essenciais.
- Impacto Social: O impacto social será bem percebido com a pavimentação da via, trazendo um ambiente muito mais adequado para toda a população local, acessibilidade viária e possibilidade de reservação de água (barreiros).

CAS Restauração/Requalificação Viária

Esta Componente Ambiental diz respeito à reabilitação das vias que se encontram implantadas, porém, que necessitam de restauração. Com a implantação do Programa, haverá gradualmente a melhoria ambiental local. Este processo poderá ainda ser potencializado com as medidas de sinalização, segurança e educação no trânsito previstas no PGAS e que são transversais a todo o Programa.

- Limites Espaciais: Todo o entorno de implantação da Rodovia que receberá a obra.
- Limites Temporais: Toda a vida do Programa e além.

- Capacidade de Suporte: Atualmente estes ambientes apresentam boa Capacidade de Suporte para a implantação dos projetos. Com a implantação das obras espera-se que ocorra um benefício sinérgico para todo o entorno, incluindo ganhos ambientais (redução de deterioração do ambiente e acidentes) e sociais (redução de acidentes e melhores condições de acessibilidade e mobilidade).
- Impacto Econômico: A pavimentação poderá trazer impacto econômico secundário, uma vez que reduzirá problemas com transporte e acesso a bens essenciais.
- Impacto Social: O impacto social será bem percebido com a pavimentação da via, trazendo um ambiente muito mais adequado e seguro para toda a população local, além de garantir melhoria na drenagem e redução de processos erosivos.

Análise dos Impactos Cumulativos

Conforme apresentado os impactos cumulativos apresentam grandes possibilidade de ganhos socioambientais nas áreas de influência. Haverá melhoria dos acessos proporcionando maior segurança e oportunidade de escoamento de produção com mais qualidade nos serviços. Além da dinamização econômica, os impactos acumulam-se com as chances de formação de barreiros, que acumulam água, recurso escasso na região, e muito bem-vindos ao abastecimento público e dessedentação de animais.

Apesar do grande potencial dos impactos cumulativos positivos, é importante que as políticas públicas estejam presentes durante a implantação do Programa e, principalmente após sua conclusão, de forma que os ganhos socioambientais sejam potencializados e não se percam com o passar o tempo.

Por fim, os impactos cumulativos também envolvem a possibilidade de uma especulação imobiliária e maior interesse na ocupação das áreas de entorno, dado a oferta de infraestrutura de melhor qualidade, o que deve ser acompanhado de políticas de ordenamento territorial adequadas.

7. BIBLIOGRAFIA

ANA – Agência Nacional de Águas. Estudos Hidrogeológicos para a Gestão das Águas Subterrâneas do Estado do Ceará: Relatório Final / Agência Nacional de Águas; Elaboração e Execução: Profill Engenharia e Ambiente S.A – Brasília, 2018

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa e Enchentes – Atualização de Mapeamento, Ceará. Setembro/2016.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Geodiversidade do estado do Ceará / Organização Xafi da Silva Jorge João, Sheila Gatinho Teixeira, Dianne Danielle Farias Fonseca. – Ceará, 2013.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Geologia e recursos minerais da Folha Belém - SA.22-X-D-III, Estado do Ceará, escala 1:100.000.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mapas de Solos e de Aptidão Agrícola das Áreas Alteradas do Ceará. 2016.

FAPESPA – FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS. Estatísticas Municipais Paraenses. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Ceará, 2016.

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Mapa de Terras Indígenas – Situação Fundiária. Escala 1:5.000.000. Agosto de 2020

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro: 1957 v. 14

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PIB - Produto Interno Bruto, calculado em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. Brasília, 2018. Disponível na plataforma Cidades@. Acesso em maio de 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Região de Influência de Cidades, 2007. Rio de Janeiro, 2008. 201 p.

IBGE, Cadastro Central de Empresas 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Meteorológicos de Estações do Estado do Ceará de 1960 a 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. PDTE – Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho: Acesso On-line às bases estatísticas da RAIS – Relatório Anual de Informações Sociais, 2019. Disponível em <http://pdet.mte.gov.br/> Acesso em agosto de 2021.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas Do Desenvolvimento Humano, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>> Acesso em março de 2021.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estatística Econômica do Ceará. Anuário Estatístico do Ceará 2016. / Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA) IPECE.CE.GOV.BR 2018 / 2020