



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Recursos - DER



Programa Viário  
de Integração e Logística

**CEARÁ IV**

**Estudo de Impacto Ambiental - EIA**



## **EQUIPE DE GOVERNO**

**GOVERNADOR DO ESTADO**

Cid Ferreira Gomes

**SECRETÁRIO DA INFRAESTRUTURA**

Francisco Adail de Carvalho Fontenele

**DEPARTAMENTO ESTADUAL DE RODOVIAS - DER/CE**

**SUPERINTENDENTE**

Sérgio Azevedo

**SUPERINTENDENTE ADJUNTO**

Francisco César Pierre Barreto Lima

**PROCURADOR JURÍDICO**

Ana Carolina

**DIRETORIA DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA**

José André Pierre Pessoa

**DIRETORIA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA**

Sylvio Bezerra Egydio

**DIRETORIA DE PLANEJAMENTO**

Joaquim Percílio Coelho Neto

**DIRETORIA ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO**

Luís Fernando Simões da Silva

**GERÊNCIA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS**

Galdino Gondim Lins Ribeiro

**GERÊNCIA DE OBRAS RODOVIÁRIAS**

Francisco Quirino Rodrigues Ponte



## **APRESENTAÇÃO**

Este documento consiste no Estudo de Impacto Ambiental - EIA do PROGRAMA VIÁRIO DE INTEGRAÇÃO E LOGÍSTICA - CEARÁ IV, que foi elaborado visando integrar o processo de licenciamento ambiental, na etapa de Licença Prévia, junto à Superintendência Estadual de Meio Ambiente - SEMACE, órgão responsável pela implementação da política ambiental no Estado.

Visa, também, fornecer informações ao Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, que desenvolve, atualmente, a análise do Programa, com vistas ao seu financiamento.

O EIA foi estruturado em dois níveis de abordagem: regional e local. A abordagem regional engloba as regiões do Estado do Ceará onde estão inseridos os trechos rodoviários da amostra e do elenco do Programa, identificando os principais aspectos ambientais dessas regiões e os efeitos do Programa Viário sobre as mesmas.

Na abordagem local, o EIA detalha a situação ambiental específica de cada trecho rodoviário da amostra do Programa, considerando as características dos empreendimentos propostos bem como os aspectos ambientais das regiões onde estão inseridos.

O EIA foi elaborado de acordo com as exigências da legislação vigente no País e de acordo com a Política Ambiental do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (OP-703).



## SUMÁRIO

### VOLUME I

<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....</b>	<b>15</b>
<b>RESPONSÁVEL PELO EIA - RIMA .....</b>	<b>16</b>
<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>17</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2 - PROGRAMA VIÁRIO DE INTEGRAÇÃO E LOGÍSTICA – CEARÁ IV.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 - Justificativas e Objetivos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 - Concepção e Abrangência.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 - Interfaces Institucionais do Programa .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4- Gerenciamento do Programa.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5 - Custo Total e Fontes de Recurso .....</b>	<b>27</b>
<b>2.6 - Compatibilização do Programa com Políticas, Planos e Programas         Governamentais .....</b>	<b>28</b>
<b>3 - MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 - Aspectos Legais .....</b>	<b>29</b>
3.1.1 - Considerações Gerais .....	29
3.1.2 - Legislação Ambiental Federal.....	29
3.1.3 - Legislação Ambiental do Estado do Ceará .....	32
3.1.4 - Aspectos Legais Relevantes para a Execução do Programa Ceará IV.....	35
<b>3.2 - Aspectos Institucionais.....</b>	<b>39</b>
3.2.1 - Estruturação e Atribuições do DER/CE .....	39
3.2.2 - Gestão Ambiental no DER/CE .....	40
<b>4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROGRAMA.....</b>	<b>43</b>
<b>5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – ENFOQUE REGIONAL .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1 - Meio Físico .....</b>	<b>46</b>
5.1.1 - Caracterização Geológica-Geomorfológica .....	46
5.1.2 - Recursos Minerais.....	49
5.1.3 - Solos .....	49
5.1.4 - Recursos Hídricos .....	53
5.1.5 - Clima .....	54
5.1.6 - Unidades Geoambientais .....	57
<b>5.2 - Meio Biótico .....</b>	<b>63</b>
5.2.1 - Flora .....	63
5.2.2 - Fauna .....	73
5.2.3 - Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação.....	86
<b>5.3 - Meio Socioeconômico .....</b>	<b>91</b>
5.3.1 - Base Espacial para o Diagnóstico do Meio Antrópico.....	92
5.3.2 - Aspectos Populacionais.....	98
5.3.3 - Economia .....	107
5.3.4 - Setores Econômicos.....	108
5.3.5 - Estrutura Fundiária .....	120
5.3.6 - Infraestrutura e Serviços.....	123

5.3.7 - Desenvolvimento Urbano e Gestão das Cidades .....	131
5.3.8 - Índices de Desenvolvimento Humano e Econômico.....	133
<b>5.4 - Áreas de Interesse Socioambiental do Estado .....</b>	<b>148</b>
<b>6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DOS TRECHOS VIÁRIOS DA AMOSTRA -</b>	
<b>ENFOQUE LOCAL .....</b>	<b>157</b>
<b>6.1 - Trechos de Amostra do Programa Ceará IV/A .....</b>	<b>157</b>
6.1.1 - Trecho: Salitre - Divisa CE/PE .....	157
6.1.2 - Trecho Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo) .....	163
6.1.3 - Trecho: Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma).....	172
6.1.4 - Trecho: Juazeiro do Norte – Caririçu.....	180
<b>6.2 - Trechos de Amostra do Programa Ceará IV/B .....</b>	<b>189</b>
6.2.1 - Trecho: Groaíras – Cariré .....	189
6.2.2 - Trecho: Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba).....	197
6.2.3 - Trecho: Acopiara – Catarina.....	206
<b>6.3 - Trechos de Amostra do Programa Ceará IV/C .....</b>	<b>215</b>
6.3.1 - Trecho: Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota).....	215
<b>7 - IMPACTOS POTENCIAIS E CONTROLE AMBIENTAL .....</b>	<b>225</b>
<b>7.1 - Metodologia.....</b>	<b>225</b>
<b>7.2 - Identificação e Controle dos Impactos Ambientais das Operações</b>	
<b>do Programa.....</b>	<b>232</b>
7.2.1 - Programa Ceará IV/A .....	232
7.2.1.1 - Descrição dos Impactos de Abrangência Rgional e Medidas	
de Controle.....	232
7.2.1.2 - Impactos dos Trechos da Amostra .....	241
7.2.1.3 - Programas Ambientais Indicados .....	268
7.2.2 - Programa Ceará IV/B .....	275
7.2.2.1 - Descrição dos Impactos de Abrangência Rgional e Medidas	
de Controle.....	275
7.2.2.2 - Impactos dos Trechos da Amostra .....	284
7.2.2.3 - Programas Ambientais Indicados .....	305
7.2.3 - Programa Ceará IV/C.....	312
7.2.3.1 - Descrição dos Impactos de Abrangência Rgional e Medidas	
de Controle.....	312
7.2.3.2 - Impactos dos Trechos da Amostra .....	320
7.2.3.3 - Programas Ambientais Indicados .....	325
<b>7.3 - Síntese dos Impactos Ambientais e Medidas de Controle do Programa Ceará IV .....</b>	<b>332</b>
<b>8 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>336</b>
<b>9 - GESTÃO AMBIENTAL DO PROGRAMA CEARÁ IV .....</b>	<b>338</b>
<b>9.1 - Objetivos e Procedimentos Gerais .....</b>	<b>338</b>
<b>9.2 - Agentes Envolvidos e Atribuições.....</b>	<b>338</b>
<b>9.3 - Diretrizes para Procedimentos de Gestão Ambiental.....</b>	<b>341</b>
9.3.1 - Licenciamento Ambiental do Programa.....	341
9.3.2 - Diretrizes para os Projetos de Engenharia .....	343
9.3.3 - Diretrizes para a Execução das Obras do Programa.....	346
9.3.4 - Vistorias Ambientais.....	355
<b>9.4 - Etapas de Implementação .....</b>	<b>355</b>

<b>10 - CONCLUSÕES.....</b>	<b>356</b>
<b>11 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....</b>	<b>357</b>
<b>12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>380</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>385</b>

## **VOLUME II**

### **Documentação Cartográfica**

- Mapa de Localização e Caracterização dos Trechos da Amostra
- Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Trechos Rodoviários do Programa Ceará IV.....	21
Figura 4.1 - Unidades Geoambientais.....	44
Figura 4.2 - Macrorregiões de Planejamento .....	45
Figura 5.1.1 - Geologia .....	47
Figura 5.1.2 - Geomorfologia .....	48
Figura 5.1.3 - Ocorrências e Potencial Mineral .....	50
Figura 5.1.4 - Solos .....	51
Figura 5.1.5 - Susceptibilidade à Desertificação .....	52
Figura 5.1.6 - Bacias Hidrográficas.....	55
Figura 5.1.7 - Precipitação.....	56
Figura 5.2.1 - Inserção Fitoecológica dos Trechos Rodoviários .....	74
Figura 5.2.2 - Unidades de conservação .....	89
Figura 5.2.3 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade .....	90
Figura 5.3.1 - Macrorregiões de Planejamento .....	93
Figura 5.3.2 - Município contemplados com o Programa Ceará IV .....	97
Figura 5.3.3 - População Absoluta 2010.....	99
Figura 5.3.4 - Densidade Demográfica 2010.....	101
Figura 5.3.5 - Produto Interno Bruto per capita - 2008 .....	109
Figura 5.3.6 - Produção de Grãos - 2009.....	111
Figura 5.3.7 - Produção de Outras Culturas - 2009.....	112
Figura 5.3.8 - Número de empresas industriais - 2009 .....	115
Figura 5.3.9 - Municípios Exportadores - 2009 .....	117
Figura 5.3.10 - Municípios Importadores - 2009.....	118
Figura 5.3.11 - Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 2000.....	135
Figura 5.3.12 - Indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 2000 .....	138
Figura 5.3.13 - Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM 2008.....	141
Figura 5.3.14 - Indicadores de Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM 2008.....	142
Figura 5.3.15 - Índice de desenvolvimento social de Ofertas - IDS-O - 2008 .....	146
Figura 5.3.16 - Índice de Desenvolvimento Social de Resultado - IDS-R - 2008.....	147
Figura 5.4.1 - Áreas de Interesse Socioambiental.....	153

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.2.1 - Componentes do Programa.....	23
Quadro 2.2.2 - Programa Rodoviário do Estado Ceará - Ceará IV Relação dos Trechos Do Programa.....	24
Quadro 4.1 - Unidades Geoambientais Interceptadas por trechos do Programa.....	43
Quadro 4.2 - Obras do Programa Ceará IV segundo as Macrorregiões de Planejamento.....	43
Quadro 5.1.1 - Trechos do Programa Ceará IV por Unidades Geoambientais e Geofácies.....	57
Quadro 5.2.1 - Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Ceará.....	65
Quadro 5.2.2 - Unidades Geoambientais x Unidades Fitoecológicas.....	66
Quadro 5.2.3 - Listas das Espécies Florísticas Típicas da Mata Úmida Serrana.....	68
Quadro 5.2.4 - Listas das Espécies Florísticas Típicas da Mata Seca.....	69
Quadro 5.2.5 - Listas das Espécies Florísticas Típicas da Caatinga.....	70
Quadro 5.2.6 - Listas das Espécies Florísticas Típicas do Carrasco.....	71
Quadro 5.2.7 - Inserção Fitoecológica dos Trechos Rodoviários.....	72
Quadro 5.2.8 - Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Ceará.....	76
Quadro 5.2.9 - Trechos rodoviários com interferência em Unidades de Conservação.....	87
Quadro 5.2.10 - Trechos rodoviários inseridos em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.....	87
Quadro 5.3.1 - Evolução Política Administrativa.....	92
Quadro 5.3.2 - Macrorregiões de Planejamento.....	94
Quadro 5.3.3 - Trechos do Programa Ceará IV, segundo as macrorregiões.....	95
Quadro 5.3.4 - População residente no Ceará, segundo a situação do domicílio, taxa de urbanização e densidade demográfica 40/10.....	98
Quadro 5.3.5 - Taxa média Geométrica de crescimento anual da população residentes no Ceará segundo a situação do domicílio – 1940/2010.....	98
Quadro 5.3.6 - Indicadores Populacionais segundo as Macrorregiões de Planejamento e Estado do Ceará.....	102
Quadro 5.3.7 - Taxa média de crescimento anual segundo Macrorregiões de Planejamento e Estado do Ceará.....	102
Quadro 5.3.8 - Distribuição de 33 municípios com população superior a 50.000 habitantes segundo as Macrorregiões de Planejamento 2010.....	102
Quadro 5.3.9 - Pessoas ocupadas nos ramos de atividade principal Ceará 2009.....	103
Quadro 5.3.10 - Número de empresas formais para o setor econômico e macrorregiões 2010.....	104

Quadro 5.3.11 - População com idade entre 15 e 69 anos nas Macrorregiões de Planejamento - 2010 .....	105
Quadro 5.3.12 - Migração nas Macrorregiões de Planejamento - 1996 .....	106
Quadro 5.3.12 - Migração nas Macrorregiões de Planejamento - 2000 .....	106
Quadro 5.3.13 - PIB a preço de mercado e PIB per capita - Ceará 2002/2005 .....	107
Quadro 5.3.13A - PIB a preço de mercado e PIB per capita - Macrorregiões de Planejamento 2000/2008 .....	107
Quadro 5.3.14 - Participação dos setores econômicos no PIB Ceará 2000/2008 .....	108
Quadro 5.3.15 - Quantidade produzida e valor da produção do setor agrícola Ceará 2007/2009 .....	110
Quadro 5.3.16 - Efetivo dos rebanhos Ceará 2004-2009 .....	110
Quadro 5.3.17 - Empresas Industriais Ceará 2004/2009 .....	113
Quadro 5.3.18 - Gêneros da Indústria de transformação com maior número de empresas ativas Ceará 2009 .....	113
Quadro 5.3.19 - Empresas de serviço segundo as idades econômicas Ceará - 2009 .....	114
Quadro 5.3.20 - Saldo da balança comercial - Ceará 2008/2009 .....	116
Quadro 5.3.21 - Participação dos setores econômicos na formação do valor adicionado das macrorregiões - 2008 .....	116
Quadro 5.3.22 - Número e área dos estabelecimentos rurais segundo a categoria por Macrorregiões - Ceará - 1995/2006 .....	120
Quadro 5.3.23 - Número e área dos estabelecimentos rurais segundo a categoria e Macrorregiões de Planejamento - 2005 .....	122
Quadro 5.3.23A - Porcentagem do número e área dos estabelecimentos rurais segundo a categoria por Macrorregiões de Planejamento – 2005 .....	122
Quadro 5.3.24 - Número de leitos do SUS no Ceará e RMF – 2005, 2008 e 2009 .....	123
Quadro 5.3.25 - Profissionais de saúde do SUS – Ceará e RMF – 2005, 2008 e 2009 .....	123
Quadro 5.3.26 - Programa de Agentes de Saúde – Ceará – 2005, 2008 e 2009 .....	124
Quadro 5.3.26A - Programa Saúde da Família (PSF) - Ceará – 2005, 2008 e 2009 .....	124
Quadro 5.3.27 - Mortalidade Infantil nas macrorregiões de Planejamento - 2006/2009 .....	125
Quadro 5.3.28 - Dados gerais da educação - Ceará - 2005, 2009 e 2010 .....	125
Quadro 5.3.29 - Taxa de escolarização dos ensinos fundamental e médio segundo as Macrorregiões de Planejamento .....	126
Quadro 5.3.30 - Atendimento por saneamento básico à população total urbana e rural - Ceará - 2005, 2008 e 2009 .....	127
Quadro 5.3.31 - Atendimento por saneamento básico no Ceará e RMF – 2005, 2009 .....	128

Quadro 5.3.32 - Taxas de cobertura urbana com água e esgoto nas Macrorregiões de Planejamento - 2008/2009 .....	128
Quadro 5.3.33 - Percentual de consumo de energia elétrica por classe - Ceará – 2005 e 2009 .....	129
Quadro 5.3.34 - Rede urbana do Estado do Ceará - 1972 .....	132
Quadro 5.3.35 - IDM e sub-índices - Ceará - 1991 e 2000 .....	134
Quadro 5.3.36 - Número de municípios das macrorregiões segundo as classes de IDM-M - 2000.....	135
Quadro 5.3.37 - Índices de Desenvolvimento Humano municipal - IDM-M e sub-índices, segundo as Macrorregiões de Planejamento - 1991/2000 .....	137
Quadro 5.3.38 - Indicadores do Índice de Desenvolvimento Municipal.....	139
Quadro 5.3.39 - Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) por grupo de indicadores segundo as Macrorregiões de Planejamento - 2004/2008 .....	140
Quadro 5.3.40 - Média dos indicadores de Indução Social para as Macrorregiões de Planejamento - 2006 .....	145
Quadro 5.4.1 - Comunidades Quilombolas do Ceará - 2012 .....	148
Quadro 5.4.2 - Povos Indígenas do Ceará - 2006 .....	149
Quadro 5.4.3 - Interferências Socioambientais dos Trechos do Programa Ceará IV/A.....	154
Quadro 5.4.4 - Interferências Socioambientais dos Trechos do Programa Ceará IV/B.....	155
Quadro 5.4.5 - Interferências Socioambientais dos Trechos do Programa Ceará IV/C.....	156
Quadro 6.1.1 - PIB e Valor Adicionado.....	159
Quadro 6.1.2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	159
Quadro 6.1.3 - Efetivo da Pecuária (Cabeças) .....	160
Quadro 6.1.4 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho Salitre- Divisa CE/PE .....	163
Quadro 6.1.5 - PIB e Valor Adicionado.....	166
Quadro 6.1.6 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	166
Quadro 6.1.7 - Efetivo da Pecuária (Cabeças) .....	167
Quadro 6.1.8 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho: Entrocamento CE362 (Massapê) - Entrocamento BR364 (Moraújo).....	171
Quadro 6.1.9 - PIB e Valor Adicionado.....	174
Quadro 6.1.10 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil).....	174
Quadro 6.1.11 - Efetivo da Pecuária (Cabeças) .....	175
Quadro 6.1.12 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho: Mombaça Acopiara.....	180

Quadro 6.1.13 - PIB e Valor Adicionado .....	183
Quadro 6.1.14 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	183
Quadro 6.1.15 - Efetivo da Pecuária (Cabeças).....	184
Quadro 6.1.16 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho: Juazeiro do Norte - Caririáçu.....	188
Quadro 6.2.1 - PIB e Valor Adicionado .....	191
Quadro 6.2.2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	191
Quadro 6.2.3 - Efetivo da Pecuária (Cabeças).....	192
Quadro 6.2.4 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho Groaíras - Cariré.....	196
Quadro 6.2.5 - PIB e Valor Adicionado .....	200
Quadro 6.2.6 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	200
Quadro 6.2.7 - Efetivo da Pecuária (Cabeças).....	200
Quadro 6.2.8 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba).....	205
Quadro 6.2.9 - PIB e Valor Adicionado .....	208
Quadro 6.2.10 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	208
Quadro 6.2.11 - Efetivo da Pecuária (Cabeças).....	209
Quadro 6.2.12 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho: Acopiara - Catarina .....	214
Quadro 6.3.1 - PIB e Valor Adicionado .....	217
Quadro 6.3.2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil) .....	218
Quadro 6.3.3 - Efetivo da Pecuária (Cabeças).....	218
Quadro 6.3.4 - Planimetria da Cobertura Vegetal e Uso do Solo Trecho: Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota).....	223
Quadro 7.1.1 - Listagem de Referência – Impactos Ambientais Potenciais Associados às Obras de Restauração e Pavimentação .....	229
Quadro 7.3.1 - Impactos Ambientais x Programas de Controle Ambiental.....	333
Quadro 8.1 - Cenários Futuros .....	337

## **IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

**EMPREENDEDOR:** Departamento Estadual de Rodovias - DER/CE

CNPJ: 07.280.803/0001-96

### **ENDEREÇO:**

Avenida Godofredo Maciel, 3000

Bairro Maraponga

Fortaleza - CE

CEP: 60.710.001

Fone: (85) 3101-5717

Fax: (85) 3101-5739

e-mail: [ugp@der.ce.gov.br](mailto:ugp@der.ce.gov.br)

### **PESSOAS PARA CONTATO:**

Nome: Francisco Quirino Rodrigues Ponte

Coordenador do Programa Ceará IV

Telefone: (85) 3101-5710

## **RESPONSÁVEL PELO EIA - RIMA**

**RAZÃO SOCIAL:** CSL Consultoria de Engenharia e Economia S/C Ltda

CNPJ: 38.734.083/0001-15

### **ENDEREÇO:**

Rua Turfa, 951

Prado - Belo Horizonte, MG

CEP: 30.410.370

Fone: (31) 3372-6001

Fax: (31) 3372-6002

e-mail: [csl@cslconsultoria.com.br](mailto:csl@cslconsultoria.com.br)

### **PESSOAS PARA CONTATO:**

Elaine Andrade Vieira

Christian Rezende Freitas

## **EQUIPE TÉCNICA**

### **Elaine Andrade Vieira**

Coordenadora Geral  
Engenheira Civil - CREA-MG 36.235/D

### **Christian Rezende Freitas**

Coordenador Técnico do EIA/RIMA, IGAS e Geoprocessamento  
Geógrafo - CREA-MG 81.941/D

### **Débora Mello Salles**

Meio Biótico - Flora  
Bióloga – CRBio – 030.750/04-D

### **Márcia Regina Carvalho dos Santos Guimarães**

Meio Físico  
Geóloga - CREA-MG 72.272/D

### **Ronald Rezende de Carvalho Junior**

Meio Biótico - Fauna  
Biólogo – CRBio – 016.703/04-D

### **Renata Costa de Lima Guimarães de Matos**

Meio Socioeconômico  
Geógrafa - CREA-MG 86.789/D

### **Tânia de Fátima Figueiredo**

Meio Socioeconômico  
Economista – CORECON/MG 3834

## **Equipe de Apoio**

### **Marcelo Luís dos Santos Guimarães**

Geólogo – CREA-CE 43.418/D

### **Márcia Felícia Silva Santos**

Técnica em Geoprocessamento

### **Roberto José Patrício**

Arte Finalista  
Técnico Design

### **Rafael Fonseca de Carvalho**

Analista Ambiental  
Engenheiro Ambiental – CREA – MG 149.736/LP



## 1 - INTRODUÇÃO

O Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV compreende, no componente Obras e Supervisão de obras, um conjunto de obras de pavimentação (602,58 km) e restauração (1.090,30 km) de rodovias abrangendo várias regiões do estado, com o objetivo principal de atender o setor produtivo, na redução do custo de transporte, e a consolidação do crescimento do estado. O componente inclui também atividades de manutenção na CE-060, integrantes do piloto de restauração e manutenção de resultados na rodovia.

Ao todo são 46 trechos rodoviários selecionados para compor o Programa, dos quais 8 trechos integram a Amostra Representativa<sup>1</sup> e os 38 trechos restantes representam o Elenco<sup>2</sup> (Figura 1.1).

As obras rodoviárias constituem atividades modificadoras do meio ambiente, estando, portanto, sujeitas ao licenciamento ambiental. A exigência desse licenciamento se apóia na Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, no Decreto Federal nº 99.724/90, que a regulamenta e nas Resoluções CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõem sobre o processo de licenciamento ambiental. À legislação federal, somam-se os instrumentos legais estaduais relativos à matéria, em especial a Resolução COEMA nº 08, de 15 de abril de 2004, onde são estabelecidos os critérios para licenciamento de empreendimentos no estado, incluindo a construção, ampliação e manutenção de rodovias.

A Resolução COEMA lista as atividades passíveis de licenciamento ambiental no Ceará de acordo com o potencial poluidor – degradador. No caso de obras rodoviárias, a construção e ampliação de rodovias se enquadram como de potencial médio, sujeitas ao licenciamento prévio, de instalação e de operação. Para a manutenção de rodovias, a norma classifica esta atividade como de porte pequeno, sujeita à Autorização Ambiental.

Face aos instrumentos citados o DER/CE, ao iniciar a implementação do Programa Ceará IV, passa a desenvolver ações no sentido de cumprir a determinação legal de submetê-lo à avaliação de impacto ambiental, por parte do órgão estadual responsável - a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, bem como da sociedade civil.

Desse modo, a avaliação ambiental do Ceará IV é baseada, para as obras de pavimentação e restauração de rodovias, neste Estudo de Impacto Ambiental – EIA, na etapa de licenciamento prévio e nos Planos de Controle Ambiental – PCA's de cada trecho rodoviário, na etapa de licenciamento de instalação. Para o componente do Programa referente ao piloto de restauração e manutenção de resultados da CE-060, deverão ser requeridas as Autorizações Ambientais junto à SEMACE.

O EIA é apresentado em três níveis de abordagem: uma abordagem local, onde foram identificados e avaliados os impactos ambientais decorrentes da restauração e pavimentação dos oito trechos rodoviários da Amostra Representativa; uma abordagem regionalizada, onde foram avaliados impactos potenciais do conjunto de trechos rodoviários da Amostra e Elenco do Programa sobre as unidades geoambientais e Macrorregiões de Planejamento do estado, de acordo com as operações de financiamento previstas: Ceará IV/A, Ceará IV/B e Ceará IV/C; além de uma abordagem integral, correspondendo a uma síntese dos impactos e medidas de controle ambiental do Programa Ceará IV em sua totalidade. O EIA foi elaborado com base no Termo de Referência emitido pela SEMACE em 26/01/2012 para o Programa Ceará IV.

A abordagem metodológica adotada para o desenvolvimento do estudo partiu da análise do Programa identificando, através de dados secundários, os aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico do Estado do Ceará, das Unidades Geoambientais definidas para o estado e das Macrorregiões de Planejamento abrangidas pelos trechos rodoviários.

Posteriormente, foi realizada uma campanha de campo nos trechos da amostra, permitindo identificar as particularidades e impactos dos empreendimentos, subsidiando o diagnóstico e a avaliação local e regional do Ceará IV.

<sup>1</sup> Conjunto de projetos cujas características representam as singularidades técnicas e ambientais do universo potencial de projetos que comporão o Programa.

<sup>2</sup> constitui todo o conjunto de trechos rodoviários do Programa.

O presente documento encontra-se estruturado em 12 capítulos, cujos conteúdos são apresentados de forma sucinta, a seguir.

Consta do segundo capítulo a descrição do Programa Ceará IV, sua interface com os programas rodoviários anteriores - Programas Ceará I, II e III, denotando a continuidade das ações do governo. Apresentada também sua concepção, abrangência, objetivos, principais componentes, prazo de execução e fase atual, bem como o custo total e a fonte de recursos. São relacionados os tipos de obras e suas principais atividades visando à análise ambiental. Finalmente, é avaliada a compatibilização do Programa com as políticas, planos e programas governamentais.

O terceiro capítulo é dedicado ao marco legal e institucional do Programa no qual é abordada as políticas federal e estadual do meio ambiente e a legislação ambiental aplicada ao setor rodoviário, dando ênfase aos aspectos legais relevantes ao Programa Ceará IV. A análise dos instrumentos legais permite avaliar a interação do Programa Rodoviário com o meio ambiente, além de fundamentar a identificação e análise dos impactos.

Também é abordada a estruturação e atribuições do Departamento Estadual de Rodovias - DER/CE e a gestão ambiental no órgão.

O setor do DER/CE com envolvimento específico nos aspectos ambientais do Programa é a Gerência de Análise de Impacto Ambiental - GAIAM, vinculada à Diretoria de Engenharia Rodoviária do DER/CE, sendo o núcleo responsável pela gestão ambiental das obras e serviços de engenharia no âmbito do órgão.

O diagnóstico ambiental elaborado – capítulos 4 e 5 - consistiu em análises dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência, considerando as duas perspectivas adotadas no estudo, ou seja, uma análise regional e outra local. A área de influência indireta do Programa foi definida como sendo o Estado do Ceará devido à distribuição dos trechos rodoviários em todo o seu território, além de serem consideradas as repercussões, de âmbito estadual, resultantes dos efeitos econômicos e sociais das melhorias propostas na infraestrutura viária.

Como áreas de influência direta do Programa sobre os meios físico e biótico foram consideradas as unidades geoambientais do estado, como espaços geográficos que possuem similaridades em suas características fisionômicas e, portanto, individualizadas em mapeamentos e em análises com o objetivo de se estabelecer condicionantes de uso e ocupação. Foi ainda adotada a regionalização do estado em Macrorregiões de Planejamento, para a análise da dinâmica socioeconômica, tendo em vista a distribuição dos trechos nas oito macrorregiões.

Ainda no diagnóstico, foram avaliadas as áreas de interesse ambiental do Estado, com o objetivo de identificar possíveis interferências sobre as mesmas, subsidiando as análises dos impactos.

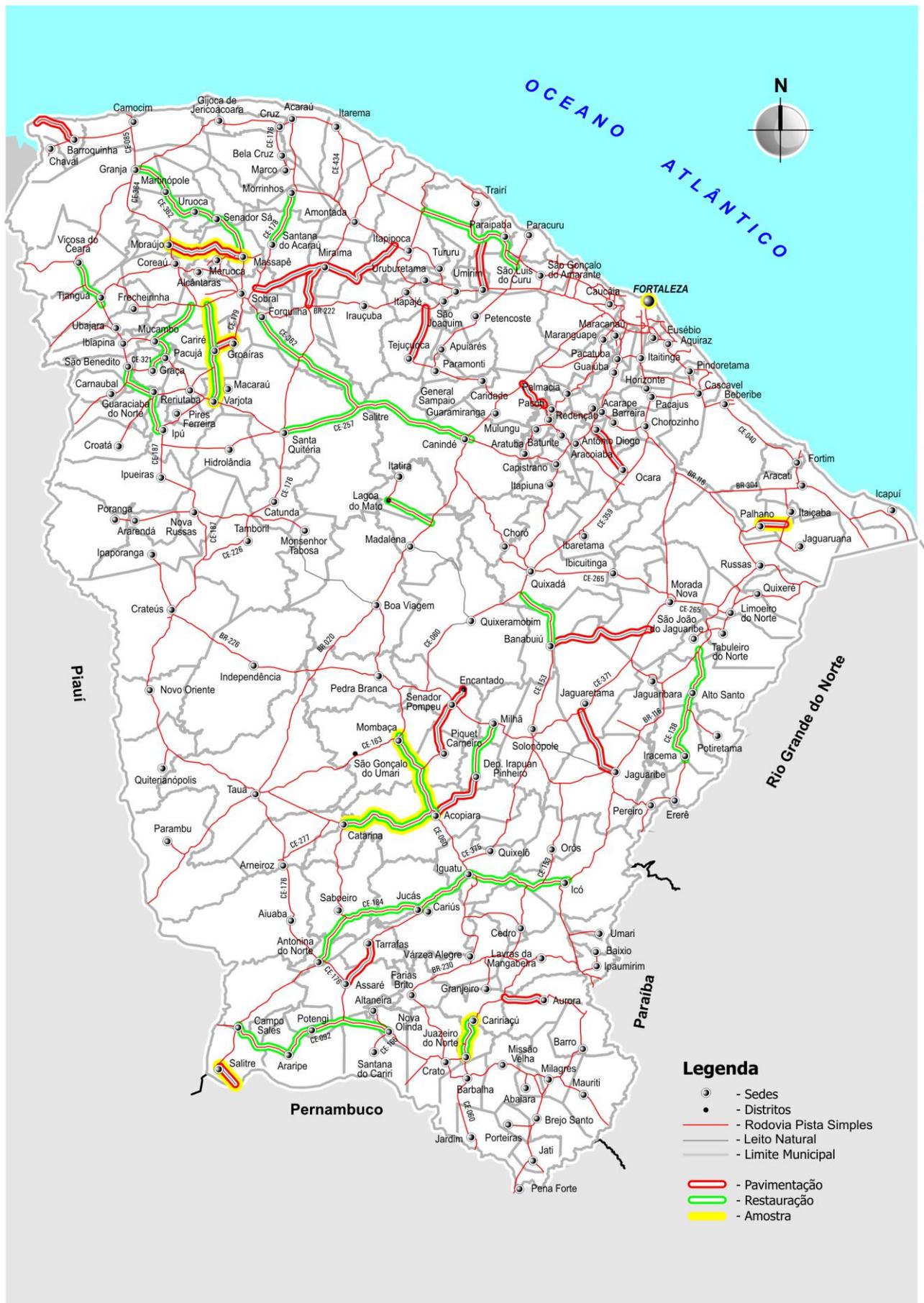
Na abordagem local, capítulo 6, foi adotada como área de influência, as faixas de domínio de cada trecho rodoviário da amostra e seu entorno imediato para os meios físico e biótico e os municípios atravessados para a análise socioeconômica.

A avaliação de impactos ambientais do conjunto de obras do Programa e respectivas medidas de controle ambiental são apresentadas no capítulo 7. A avaliação de impactos foi realizada considerando os impactos potenciais de todos os trechos rodoviários da amostra e elenco sobre as áreas de influência. Também nesse capítulo é apresentada a avaliação de impactos ambientais dos 8 trechos da amostra representativa.

O controle ambiental das operações do Programa, bem como para cada trecho rodoviário da amostra teve por objetivo apresentar todas as medidas de controle propostas para os impactos identificados, fornecendo os instrumentos necessários para operacionalizá-las.

No capítulo 8 é apresentado o prognóstico ambiental, sendo identificados dois cenários. No primeiro cenário é analisada a situação da área de estudo sem a implantação do Programa, mostrando a evolução da região a partir dos dados conhecidos atualmente. No segundo cenário, são identificadas as alterações decorrentes da operação das rodovias do Programa, a partir dos impactos ambientais positivos e negativos, que construirão a nova configuração da área de influência.

Por fim, são apresentadas as conclusões do EIA quanto à viabilidade ambiental do Programa Rodoviário.



**Fig. 1.1 - Trechos Rodoviários do Programa CEARÁ IV**

## 2 - PROGRAMA VIÁRIO DE INTEGRAÇÃO E LOGÍSTICA – CEARÁ IV

### 2.1 - Justificativas e Objetivos do Programa

O transporte é um dos principais fatores de produção na economia e agente indutor de riqueza e desenvolvimento, o setor gera empregos, contribui para melhorar a distribuição de renda e reduz a distância entre a zona rural e a urbana, melhorando a qualidade de vida da população. Os serviços de transporte através de rodovias, ferrovias, portos e aeroportos determinam o acesso das pessoas à educação, saúde, trabalho e lazer e, para as empresas o fluxo de insumo/produto, onde as mercadorias são movimentadas de uma região a outra, gerando renda e emprego. As rodovias ainda são o principal modal para escoamento da produção, no entanto, já se percebe um crescimento na utilização de outros modais, como o ferroviário.

O Programa Ceará IV vem complementar e dar continuidade aos programas rodoviários anteriores do Estado, que receberam financiamento do BID. O Ceará I, executado na década de 1990, teve o objetivo de restaurar a malha viária; o Ceará II, concluído em 2006, teve a finalidade de integração regional e de interligação dos corredores rodoviários, permitindo a interiorização do desenvolvimento ao facilitar o escoamento da produção e de insumos; o Ceará III ampliou o acesso aos polos regionais, visando contribuir para a redução do custo de transporte e para a consolidação do desenvolvimento estadual.

Dentro deste contexto, os programas anteriores estimularam a formulação de um “quarto” denominado Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV, com o objetivo de integrar a sua malha viária, otimizando as interligações entre as regiões produtoras e os modais de transporte aéreo e marítimo, favorecendo a logística do fluxo de insumo-produto no estado.

Dessa forma, o objetivo geral do Programa é promover o desenvolvimento estadual, melhorando a integração regional, a eficiência e a competitividade de seus produtos, através de melhorias nas condições físicas e operacionais da infraestrutura de transporte e logística, incrementando a comercialização e a exportação do estado, mediante a pavimentação e restauração das vias que ligam os centros produtivos aos mercados locais e pontos de exportação, criando as condições necessárias para a manutenção da população ocupada na atividade econômica, no interior do estado.

Os objetivos específicos são: reabilitar e pavimentar vias existentes, diminuindo o tempo de viagem e os custos de operação dos veículos; melhorar a infraestrutura logística, melhorando os acessos aos locais de consumo e aos portos e aeroportos; possibilitar uma maior integração regional inclusive com os estados limítrofes; fortalecer institucionalmente o DER/CE na gestão da infraestrutura logística com a elaboração do Plano Estadual de Logística e Transporte - PELT.

O Programa está de acordo com as políticas desenvolvidas pelo Governo do Estado do Ceará, que desde a década de 80, tem se empenhado na pavimentação dos principais corredores viários do estado, buscando consolidar os eixos de desenvolvimento e suas áreas de influência.

### 2.2 - Concepção e abrangência

O Ceará IV é um Programa de Obras Múltiplas e se estrutura em três componentes:

- a) engenharia e administração, que abrange o gerenciamento do empreendimento, o desenvolvimento de projetos e estudos e auditoria financeira;
- b) obras e supervisão, incluindo aqui as obras de pavimentação e restauração com as respectivas supervisões, implantação do projeto piloto de Restauração e Manutenção por Resultados, a ser aplicado na CE-060 e a viabilidade socioambiental, referente à compensação ambiental e indenizações de terrenos e propriedades<sup>3</sup>.
- c) fortalecimento institucional, contendo a contratação para desenvolvimento do Plano Estadual de Logística de Transporte – PELT e outras necessidades do DER/CE.

<sup>3</sup> As obras previstas no Programa Ceará IV não interferem em áreas ocupadas por população de baixa renda e, portanto, não haverá necessidade de reassentamento de famílias.

No componente engenharia e administração serão investidos US\$ 25,200 milhões, em obras e supervisão se aplicará US\$ 729,575 milhões e o fortalecimento institucional contará com US\$ 1,400 milhões dos recursos do Programa.

Para a preparação e avaliação do Programa, foram selecionados uma amostra de projetos, cujas características representam as singularidades técnicas e ambientais do universo potencial de projetos que comporão o Programa. Esta amostra conta com estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental.

A elaboração dos estudos de viabilidade e projetos de engenharia para os trechos que não fazem parte da amostra poderão ser financiados com recursos do Programa. Para tanto, deverão contar com projetos técnicos adequados, ser economicamente viáveis e garantir uma satisfatória gestão social e ambiental.

Entre os critérios de elegibilidade dos trechos incluídos no elenco estão:

- a) Pertencam à rede estadual;
- b) Contem com projeto executivo com grau de detalhamento suficiente para ser licitado;
- c) Contem com estudos de viabilidade socioeconômica e demonstrem uma taxa interna de retorno igual ou superior a 12%; iv) Contem com estudo socioambiental detalhado, plano de gestão social e ambiental adequado, licença ambiental de acordo com a legislação nacional, estadual e municipal e que cumpra com as políticas do BID.

Para alcançar os objetivos propostos, o Programa se estrutura em 3 componentes principais que totalizam US\$ 756,175,000, distribuídos em três operações: A – BR-L1326, B – BR-L1362 e C – BR – 1363 (Quadro 2.2.1).

Os componentes e respectivos custos são descritos a seguir:

**Componente 1: Engenharia e Administração** – inclui o gerenciamento do Programa, elaboração de estudos, desenvolvimento de projetos e auditoria financeira.

**Componente 2: Obras / Supervisão / Desapropriações** – implantação das obras, acompanhadas de supervisão permanente dos trabalhos de execução e supervisão ambiental específica. Para o subcomponente pavimentação, a meta é de executar 602,58 km de rodovias e para obras de restauração, 1.090,30 km de via.

O componente também inclui um projeto piloto de restauração e manutenção por resultados da CE-060, desapropriação de terrenos e a compensação socioambiental.

**Componente 3: Fortalecimento Institucional** – dotar o DER/CE de ferramentas de gestão que permitam otimizar a execução a administração e priorizar investimentos viários. Para tanto, deverá ser contratado um Plano Estratégico de Logística de Transportes (PELT) além de recursos destinados a apoiar pequenas ações no órgão.

**Quadro 2.2.1**  
**Componentes do Programa**

Componente	Custo (US\$ mil)		
	Total	BID	Local
1. Engenharia e Administração	25,200	9,600	15,600
Operação A - BR-L1326	18,200	9,200	9,000
Operação B - BR-L1362	6,800	200	6,600
Operação C - BR-L1363	200	200	-
2. Obras / Supervisão / Desapropriações	729,575	589,140	140,435
Operação A - BR-L1326	230,800	189,900	40,900
Operação B - BR-L1362	243,000	199,620	43,380
Operação C - BR-L1363	255,775	199,620	56,155
3. Fortalecimento Institucional	1,400	1,260	140
Operação A - BR-L1326	1,000	900	100
Operação B - BR-L1362	200	180	20
Operação C - BR-L1363	200	180	20
<b>Total</b>	<b>756.175</b>	<b>600.000</b>	<b>156.175</b>

A escolha dos trechos que compõem o elenco do Programa se insere no contexto atual de desenvolvimento socioeconômico em que se encontram as regiões econômicas do Estado do Ceará, levando em consideração as condições físicas da malha rodoviária e o grau de importância das mesmas para que se atinjam os objetivos propostos.

Os trechos que compõem a amostra do Programa perfazem um total de 272,60 km, o que representa 19,19% do Programa, sendo distribuídos em 90,20 km de rodovias a serem pavimentadas e 182,40 km em restauração.

Os trechos do elenco do programa somam 1.420,28 Km, distribuídos em 512,38 Km a serem pavimentados e 907,90 Km a serem restaurados.

O Programa Ceará IV abrange 72 municípios do estado, dos quais 13 pertencem à amostra. Os trechos estão distribuídos em praticamente todas as Macrorregiões de Planejamento do estado, excluindo a Sertão dos Inhamuns.

O Quadro 2.2.2 apresentado a seguir mostra os trechos rodoviários contemplados no Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV:

**Quadro 2.2.2**  
**Programa Rodoviário do Estado Ceará – CEARÁ-IV**  
**Relação dos trechos do programa**

CATEGORIA: PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIAS				OPERAÇÕES		
	Rodovia	Trecho	Ext.(km)	A	B	C
1	CE 187	Salitre - Divisa CE/PE	14,00	X		
2	CE 232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41,70	X		
3	CE 163	Entr° CE 085 (Parra) - Entr° BR 222 (Frios)	26,00	X		
4	CE 166	Senador Pompeu – Encantado	11,90	X		
5	CE 176	Caracará – Miraima	23,85	X		
6	CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)	28,00	X		
7	CE 375	Tarrafas – Assaré	27,00	X		
8	CE 253	Groaíras - Cariré	16,10		X	
9	CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba))	18,40		X	
10	CE 168	Tejuçuóca – Entr br 222	31,37		X	
11	CE 187	Barroquinha - Bitupitá	29,00		X	
12	CE 240	Entr. CE 178/Caióca – Miraima	38,90		X	
13	CE 253	Pernambuquinho – Inhuporanga	25,16		X	
14	CE 368	Jaguaretama - Jaguaribe	37,00		X	
15	CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	42,50		X	
16	CE 166	Piquet Carneiro - Senador Pompeu	31,30			X
17	CE 240	Miraima - Itapipoca	68,40			X
18	CE 266	Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	52,00			X
19	CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	40,00			X
<b>Total de Pavimentação</b>			<b>602,58</b>	<b>172,45</b>	<b>238,43</b>	<b>191,70</b>
CATEGORIA: RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS				OPERAÇÕES		
	Rodovia	Trecho	Ext.(km)	A	B	C
1	CE 060	Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)	46,00	X		
2	CE 060	Juazeiro do Norte - Caririaçu	27,20	X		
3	CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	29,80	X		
4	CE 085	Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)	34,00	X		
5	CE 138	Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama	26,00	X		
6	CE 138	Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema	31,00	X		
7	CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú	29,10	X		
8	CE 187	Viçosa do Ceará - Tianguá	35,00	X		
9	CE 321	Entr. BR 222 - Mucambo - Graça	47,00	X		

10	CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruóca	36,10	X		
<b>CATEGORIA: RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS</b>				<b>OPERAÇÕES</b>		
	<b>Rodovia</b>	<b>Trecho</b>	<b>Ext.(km)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
11	CE 371	Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte	26,70	X		
12	CE 362	Uruoca - Martinópolis - Entr. CE 085 p/Parazinho	40,10	X		
13	CE's 71/277	Acopiara - Catarina	56,00		X	
14	CE 187	São Benedito - Ipú	55,00		X	
15	CE 368	Entrº CE 060 - Banabuiú (Alargamento Plataforma)	41,10		X	
16	CE 183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53,20			X
17	CE.371	Entr. BR.226(Milhã) – Betânia - Entr. CE.275 (Irapuan Pinheiro)	34,10			X
18	CE 375	Iguatú - Jucás (Alargamento Plataforma)	30,30			X
19	CE 282	Iguatú - Icó (Alargamento Plataforma)	55,00			X
20	CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro (Alargamento Plataforma)	49,20			X
21	CE 362	Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) (Alargamento Plataforma)	33,00			X
22	CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257	45,00			X
23	CE 366	Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020 (Alargamento Plataforma)	27,00			X
24	CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre (Alargamento Plataforma)	55,60			X
25	CE 257	Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria) (Alargamento Plataforma)	50,80			X
26	CE 292	Nova Olinda - Potengi (Alargamento Plataforma)	43,00			X
27	CE 292	Potengi - Campos Sales (Alargamento Plataforma)	54,00			X
<b>Total de Restauração</b>			<b>1.090,30</b>	<b>408,00</b>	<b>152,10</b>	<b>530,20</b>
<b>Total Geral</b>			<b>1.692,88</b>	<b>580,45</b>	<b>390,53</b>	<b>721,90</b>

Amostra do Programa Ceará IV

### 2.3 - Interfaces Institucionais do Programa

No que se refere às interfaces do órgão na implementação de programas financiados pelo BID, o DER/CE já tem uma ótima experiência na articulação entre as secretarias e órgãos envolvidos, uma vez que desde 1990, com a implementação do Programa de Reabilitação de Rodovias do Estado do Ceará, seguido do Programa Rodoviário do Estado do Ceará II, ambos financiados pelo Banco, o órgão apresentou uma boa sintonia com as secretarias e celebrou convênios com os órgãos envolvidos nos programas, os quais foram cumpridos com desempenho satisfatório.

Os Órgãos da administração estadual, envolvidos, de alguma forma, com o Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV são:

**Governo do Estado** – responsável pelas obrigações assumidas pelo estado, com relação ao Programa, junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID;

**Secretaria da Infraestrutura (SEINFRA)** - responsável por assegurar facilidades de acesso do DER às demais secretarias, pela rápida tramitação dos processos de interesse do DER e pelo apoio geral ao Programa;

**Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG)** – responsável por assegurar ao DER as dotações orçamentárias para execução do Programa e pelo processamento dos créditos suplementares eventualmente necessários;

**Secretaria da Fazenda (SEFAZ)** – responsável pelo repasse dos recursos do BID e da contrapartida, segundo os cronogramas estabelecidos e as necessidades do DER;

**Conselho de Política de Meio Ambiente (CPGMA)** - responsável por coordenar o sistema ambiental do estado;

**Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE)** - órgão responsável pelo licenciamento ambiental dos trechos rodoviários do Programa.

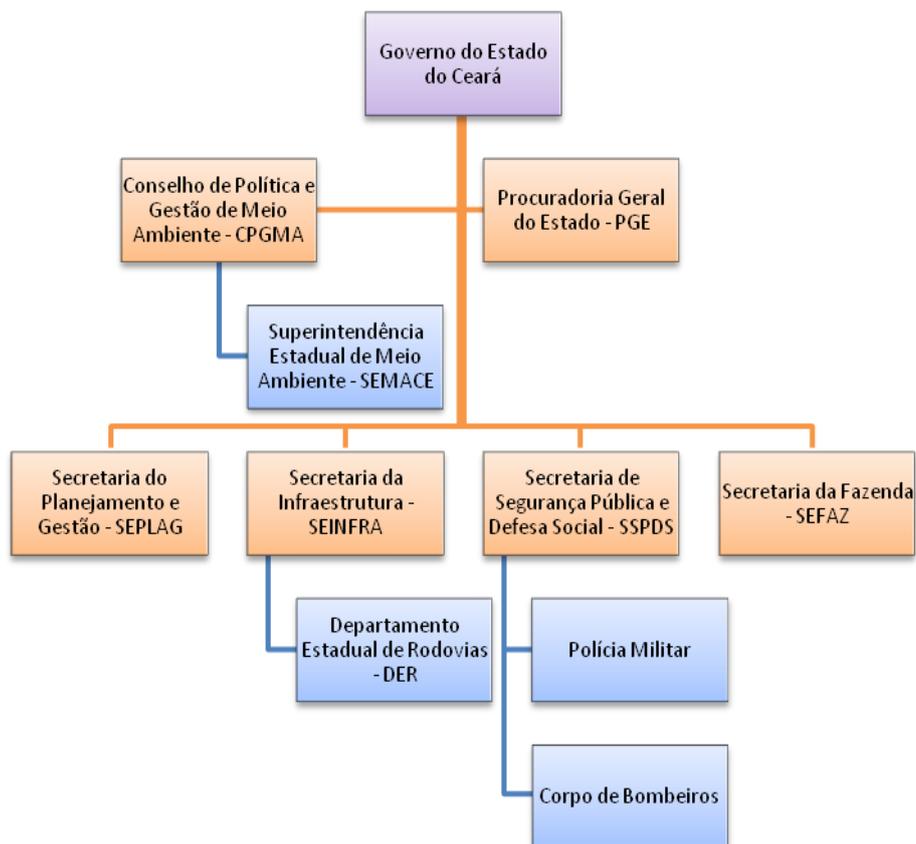
**Procuradoria Geral do Estado (PGE)** - representante privativo do estado, judicial e extrajudicialmente;

**Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS)** – responsável pela ordem pública e incolumidade das pessoas e do patrimônio, com relação às atividades de segurança pública, no estado, além de coordenar, controlar e integrar as ações da Polícia Militar e Corpo de Bombeiros Militar;

**Polícia Militar do Ceará (PMCE)** - através da Companhia de Policiamento Rodoviário (CPR) – responsável pelo policiamento ostensivo nas rodovias estaduais, vigilância das faixas de domínio das estradas e prestação de primeiros socorros das vítimas de acidentes;

**Corpo de Bombeiros Militar (CBM)** – responsável pelo apoio no atendimento de emergência às vítimas de acidentes rodoviários, através do Grupo de Salvamento de Urgência (GSU), bem como no atendimento a acidentes com cargas perigosas;

A seguir o organograma de Interfaces Institucionais do Programa que representa o relacionamento dos órgãos da administração estadual envolvidos com o programa em estudo.



## 2.4 - Gerenciamento do Programa

A execução ficará a cargo do Departamento Estadual de Rodovias - DER/CE através da Unidade Gerenciadora do Programa – UGP, que contará com pessoal do órgão e/ou requisitado de outros órgãos e entidades da Administração Direta e Indireta, podendo ainda obter e utilizar informações e dados do acervo de outras entidades estaduais.

A UGP será subordinada à Superintendência do DER e formatada através de Portaria, contendo a seguinte estrutura:

- coordenador;
- coordenador Adjunto; e
- grupo de apoio (Assessor Técnico-Administrativo e Assessor Técnico-Contábil)

A UGP contará com o assessoramento técnico de empresa especializada em acompanhamento técnico, econômico-financeiro, socioambiental, institucional e contábil de empreendimentos parcialmente financiados por instituições financeiras internacionais, particularmente o BID, com atuação na implementação de grandes empreendimentos rodoviários.

A UGP terá a responsabilidade de mobilizar os recursos humanos e promover os recursos materiais necessários à implementação do Programa. Para tanto, contará com equipe formada de (3) engenheiro civil, (1) contador, (2) motoristas (3) membros de apoio com formação de ensino médio. A unidade possui (7) microcomputadores, (2) impressoras com *scanner* e (2) veículos para realizarem as visitas de campo.

Será encarregada pela preparação e acompanhamento das programações físico-financeiras e de aplicação dos recursos do financiamento. Será responsável pela solicitação de liberação dos recursos e pelo cumprimento das cláusulas contratuais encaminhadas à coordenação com os documentos de suporte.

A UGP terá a seu cargo planejar e controlar todos os processos licitatórios, elaborando os editais necessários à realização das licitações, acompanhando os processos licitatórios e as contratações de projetos, serviços e obras programadas nos termos das normas específicas dos Bancos, enviando ao mesmo o andamento da licitação para aprovação. Após o término das licitações, deverá acompanhar o andamento dos contratos celebrados de acordo com as categorias de seu objeto e assim acompanhar técnica, financeira e ambientalmente, todas as etapas do Programa.

Durante a execução do Ceará IV, irá desenvolver e implementar os sistemas de fiscalização e controle técnico dos serviços e obras componentes do Programa devendo assim, monitorar permanentemente, com visitas periódicas aos trechos, as ocorrências capazes de provocar distorções em seu avanço físico-financeiro ou nas condições ambientais.

A UGP deverá exercer o controle administrativo e financeiro do Programa, elaborar as prestações de contas destinadas aos órgãos e entidades financeiras e fiscalizadoras. Mensalmente, e/ou quando solicitado, deverá elaborar os relatórios de execução do Programa, submetendo-os ao titular do DER/CE e reportando-se diretamente ao organismo financiador sobre o andamento das obras. Deverá também elaborar os relatórios de execução e supervisão das atividades, serviços e obras componentes do Programa.

Promover a articulação com os Órgãos e as entidades envolvidas, para o fiel cumprimento da programação físico-financeira e obtenção dos resultados previstos nos Programas adotando as providências cabíveis. Esta instância gerencial centraliza a prestação de contas ao Organismo Financeiro e demais instituições do estado, dos recursos aplicados pelo DER/CE nos componentes do Programa.

O apoio logístico e operacional, instalações, recursos humanos e materiais estarão a cargo do DER/CE.

A UGP contará com o apoio técnico da Gerência de Análise de Impacto Ambiental (GAIAM) do DER/CE, que é a gerência responsável pela gestão ambiental das obras e serviços de engenharia no âmbito do DER/CE.

## **2.5 - Custo Total e Fontes de Recurso**

O custo total do Programa Ceará IV será de US\$ 756,175,000,00, dos quais US\$ 600,000,000.00 serão financiados pelo BID e os restantes US\$ 156,175,000,000.00 correspondem à contrapartida local - recursos do Governo do Ceará.

Desse valor, estão previstos US\$ 25,200 milhões com gerenciamento, estudos e projetos e auditoria financeira; US\$ 729,575 milhões com obras e supervisão de obras, incluindo a viabilização socioambiental (terrenos e compensação ambiental).

Para o Reforço Institucional foram indicados US\$ 1,400 milhões.

## 2.6 - Compatibilização do Programa com Políticas, Planos e Programas Governamentais

O Programa Viário Ceará IV, dando continuidade ao programa anterior, Ceará III, visa fornecer infraestrutura para viabilizar ações governamentais propostas através de políticas, planos e programas de governo, destinados a ampliar o desenvolvimento econômico e social no estado.

Um importante instrumento de planejamento governamental é o Plano Plurianual-PPA, elaborado pelo Executivo e aprovado pelo Legislativo, o qual define a orientação estratégica do governo, as metas e prioridades para um período de 4 anos.

Para o período 2012-2015, o governo do Ceará continuará a orientar-se por três grandes eixos de política que estruturam a gestão voltada para resultados: Sociedade Justa e Solidária, Economia para uma Vida Melhor e Governo Participativo, Ético e Competente.

Verifica-se que as ações do Ceará IV estão inseridas no eixo de desenvolvimento “Economia para uma Vida Melhor”. Este eixo se volta ao crescimento econômico, ancorado no avanço do setor industrial, na promoção do turismo sustentável, na modernização do comércio e dos serviços e na sustentabilidade do meio rural pelo fortalecimento da agricultura familiar. De acordo com o PPA, *“O avanço proposto para a economia exige inovações, ao mesmo tempo em que requererá investimentos em infraestrutura hídrica, de transporte e comunicação e para o fortalecimento do setor energético no Estado”*.

Como metas para o setor rodoviário, a serem alcançadas no período 2012-2015, o PPA estabelece:

- Duplicação de 203 Km de rodovias;
- Conservação de 11.000 Km de rodovias;
- Pavimentação de 582 km de rodovias.

Dentre essas metas estão incluídos os trechos rodoviários do Programa Ceará IV, que contempla 602,58 km de pavimentação e 1.090,30 km de restauração.

O custo estimado para o PPA 2012/2015 é da ordem de 59 bilhões de reais, sendo que o valor estipulado para a área temática de Infraestrutura e Logística é da ordem de 8 bilhões de reais.

### **3 - MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

#### **3.1 - Aspectos Legais**

##### **3.1.1 - Considerações Gerais**

Considerando os objetivos do Programa Ceará IV e tratando-se de um programa que visa executar políticas públicas do setor rodoviário e, estando associado às questões ambientais, não poderia o Departamento Estadual de Rodovias – DER/CE desconsiderar os princípios constitucionais da Administração Pública, expressos no art. 37 da Constituição da República de 1988, em especial, o Princípio da Legalidade. Em síntese, há que se observar a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938, de 31.08.1981, para garantir a efetividade da proteção do meio ambiente, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

Desta forma, o Programa Ceará IV terá relação com alguns instrumentos legais de atuação do Poder Público, em especial, com os constantes do art. 9º da Lei nº 6.938/1981, ou seja, o licenciamento ambiental; os padrões de qualidade ambiental e os espaços ambientais especialmente protegidos.

Pode-se dizer que os demais instrumentos, de certa forma, congregam-se aos três citados, complementando-os ou integrando-os.

Neste documento, cabe destacar o Licenciamento Ambiental por ser aquele que viabilizará, sob o enfoque do meio ambiente, a implantação dos trechos rodoviários do Programa.

São ressaltados também aspectos legais, cujos temas são inerentes ou que apresentam interfaces com empreendimentos rodoviários e cuja abordagem integra os estudos destinados ao Licenciamento Ambiental dessa tipologia de atividade modificadora do meio ambiente.

A seguir, são apresentadas as principais normas legais ambientais de âmbito federal e estadual correlacionadas ao empreendimento.

##### **3.1.2 - Legislação Ambiental Federal**

O licenciamento ambiental, previsto na Política Nacional de Meio Ambiente, foi objeto de diversas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. As Resoluções mais importantes são: a Resolução CONAMA nº 001/86, que dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA; a Resolução CONAMA nº 06/86, que trata da publicação dos pedidos de licenciamento; a Resolução CONAMA nº 09/87, que dispõe sobre a realização de Audiências Públicas; e a Resolução CONAMA nº 237/97, que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.

A Resolução CONAMA nº 237/97, que regula o processo de licenciamento ambiental, estabelece, no art. 10, as etapas que devem ser seguidas pelo empreendedor. Além disso, dispõe que o órgão ambiental competente expedirá as licenças Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO).

A LP é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento, aprovando a localização e concepção do projeto, e a viabilidade ambiental a partir da análise dos possíveis impactos ambientais e estabelece os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

A LI é concedida após o desenvolvimento do projeto executivo, incluindo os projetos e programas de controle ambiental, autorizando o início das obras e a instalação do empreendimento.

A LO é concedida após a verificação do efetivo cumprimento dos projetos ambientais, autorizando a operação do empreendimento.

No procedimento de licenciamento ambiental, deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

A construção, instalação e operação de qualquer atividade potencialmente poluidora sem licença ambiental são crimes ambientais, nos termos do art. 60 da Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/98. Importante ressaltar que, especificamente sobre as rodovias, tanto a Resolução CONAMA nº 001/86, em seu art. 2º, VI, como a Resolução CONAMA nº 237/97, em seu anexo, estabelecem a obrigatoriedade da elaboração do EIA como condicionante para a obtenção da LP.

A Lei nº 9.985/00, conhecida por Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) determina no art. 36 que, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão competente, com fundamento no EIA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral. A mencionada lei determina, ainda, no §1º do art. 36 que ele deverá destinar não menos do que 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, conforme percentual a ser fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. É importante destacar que nos termos do §3º do art. 36 da Lei do SNUC e art. 1 da Resolução CONAMA nº 428, quando o empreendimento afetar Unidade de Conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento ambiental do empreendimento só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração.

A proteção jurídica da flora é tratada principalmente no Código Florestal, Lei nº 4.771/65, que instituiu os conceitos de Área de Preservação Permanente (APP). Nas Áreas de Preservação Permanente, só pode haver supressão de vegetação nos casos de utilidade pública ou interesse social, quando não existir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto (art. 4º, Lei nº 4.771/65 introduzido pela MP nº 2.166-67/01). Além do Código Florestal, vale mencionar a Portaria IBAMA nº 37-N/92, que publica a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e a Instrução Normativa MMA nº 02/03, que publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES.

Com relação ao controle de emissão de ruídos, a Resolução CONAMA nº 01/90, que dispõe sobre a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes, adota os padrões da norma ABNT NBR10.151 sobre avaliação do ruído em áreas habitadas visando ao conforto da comunidade.

A gestão dos resíduos sólidos deve seguir as determinações da Resolução CONAMA nº 307/02, 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. Além desta Resolução, cabe mencionar a Resolução CONAMA nº 09/93 a qual determina que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado seja, obrigatoriamente, recolhido e tenha uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente.

A proteção do patrimônio cultural brasileiro (bens tombados, públicos ou privados) está disciplinado pelo Decreto-Lei nº 25/37. A Lei nº 3.924/61 dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos e a Portaria SPHAN nº 07/88, da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, do Ministério da Cultura, estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisa e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos e pré-históricos previstas nesta lei. Por fim, a Portaria IPHAN nº 230/02 regularizou o cronograma de realização da pesquisa arqueológica, dividida em três fases – Diagnóstico, Prospecção e Resgate –, correspondentes ao licenciamento ambiental para a obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e Operação, respectivamente, salvaguardando os prazos e procedimentos legais para execução do trabalho de pesquisa arqueológica em todo o País.

Em termos de divulgação de informação, a Constituição da República, no inciso IV do artigo 225, determina que ao estudo prévio de impacto ambiental se dará publicidade. O artigo 11 da Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986 (Publicação – Diário Oficial - 17/02/1986) dispôs que, ao determinar a execução do Estudo de Impacto Ambiental e apresentação do RIMA, o órgão estadual competente ou, quando couber, o município, determinará o prazo para recebimento dos comentários a serem feitos pelos órgãos públicos e demais interessados e, sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

A questão da segurança das rodovias e uso e ocupação das faixas de domínio é tratada na Política Nacional de Trânsito, descrita no Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9503, de 23 de setembro de 1997), é a determinação de diretrizes quanto a prestação de serviço com vistas à segurança, à fluidez, ao conforto, à defesa ambiental e à educação para o trânsito.

Além disso, em seu artigo 1º, §2º, estabelece que “*O trânsito, em condições seguras, é um direito de todos e dever dos órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito, a estes cabendo, no âmbito das respectivas competências, adotar as medidas destinadas a assegurar esse direito*”.

Nesse sentido, para a devida prestação do serviço público de infraestrutura rodoviária, é imprescindível, a preocupação com a segurança, de bens e pessoas, não apenas na etapa de construção como na fase de operação.

Para tanto, possui o poder público prerrogativas para que possa ofertar os serviços em conformidade aos desígnios acima explanados. Um desses instrumentos, com fundamento na supremacia do interesse público sobre o particular, consiste em uma limitação ao direito de propriedade privada, impedindo-se edificações ou restringindo-as de forma a permitir a realização da prestação do serviço público ou a realização das obras públicas com segurança.

As propriedades ao longo das rodovias têm limitadas a sua destinação e uso, sendo, por alguns doutrinadores, considerada esta restrição como limitação administrativa, enquanto outros a vêm como própria servidão administrativa. Em quaisquer dos casos existe um ônus a ser suportado pelo imóvel lindeiro à via pública.

No tocante à necessidade da restrição de direitos, tem-se a faixa de domínio definida como um conjunto de áreas desapropriadas pelo Poder Público destinadas à construção e operação de rodovia, dispositivos de acessos e postos de serviços complementares, compreendendo as pistas de rolamento, acostamento, canteiro central e faixas lindeiras, que objetivam acomodar os taludes de corte, aterro e elementos de drenagem. Os limites da faixa de domínio tem sua configuração variada para cada rodovia.

Para utilização desta área, seja para abertura de acesso, ocupação aérea ou subterrânea, ou mesmo para manutenção e conservação do revestimento vegetal, dever-se-á atender às normas, decretos, portarias e submeter à autorização do órgão competente.

É inerente ao direito de propriedade a possibilidade de construir o que lhe aprouver em seu terreno, respeitando-se, contudo, os direitos de vizinhança e regulamentos administrativos, sob a pena de reparação dos danos causados. Todavia, em certos casos, poderá o poder público, em consonância ao princípio da supremacia do interesse público sobre o particular, determinar ou limitar as edificações em terrenos ao lado das vias públicas ou outras áreas de interesse singular.

O estabelecimento de área “*non aedificandi*”, determinado pelo art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1976, que tem por finalidade proibir a construção de qualquer natureza em zonas urbanas, suburbanas, de expansão urbana ou rural, em faixa de reserva de 15 metros, adjacente a cada lado da rodovia.

Quanto ao uso do solo nessas áreas, estabelece o referido diploma que o Poder Público deverá exigir, no caso de loteamento, a reserva de faixa “*non aedificandi*” destinada a equipamentos públicos diversos, como a implantação de dutos de gás, óleo, cabos telefônicos, etc.

Como efeito, aos proprietários é cogente a observância do recuo, sob pena de sofrer ação judicial de natureza demolitória, independentemente da existência de autorização do poder executivo município para a construção. Para aquelas construções realizadas nas faixas “*non aedificandi*” anteriores à execução de um projeto de uma nova estrada, devem, para a demolição, ser indenizadas.

Finalmente, no tocante às diretrizes legais e normas regulamentadoras da saúde e segurança ocupacional dos trabalhadores da construção é importante mencionar que são de responsabilidade do Ministério do Trabalho (MT) e de suas unidades regionais, tendo como a orientação a Constituição Federal.

Com relação a legislação trabalhista, dentre as Normas Regulamentadoras (NRs), destacam-se a NR-4, que estabelece os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina

do Trabalho (SESMT), dimensionada de acordo com a gradação do risco da atividade principal e com o número total de empregados do estabelecimento; a NR-5, que regula os objetivos e os atributos que tratam da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA; a NR-6, que estabelece o uso de equipamentos de proteção individual – EPIs; a NR-7, que dispõe sobre o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO; a NR-9, que define o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, mediante a antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, proteger o ambiente e dos recursos naturais, considerando agentes físicos, químicos, biológicos e riscos. Por fim, a NR-10, que dispõe sobre a segurança em instalações e serviços em eletricidade, alterada pela Portaria MTE nº 598/2004.

### **3.1.3 - Legislação Ambiental do Estado do Ceará**

A gestão ambiental no Estado do Ceará iniciou-se através da Lei nº 11.411 de 28 de dezembro de 1987, com a criação da Superintendência Estadual de Meio Ambiente - SEMACE, como órgão executor das políticas de meio ambiente, e do Conselho Estadual de Meio Ambiente - COEMA, vinculado diretamente ao Governador e com composição paritária, possuindo jurisdição em todo o estado e tendo como objetivo assessorar o Chefe do Poder Executivo em assuntos de política de proteção ambiental.

Em 2007, o Governo do Estado do Ceará criou, através da Lei Estadual nº 13.875 de 07 de fevereiro de 2007, o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – CONPAM, tendo como uma de suas competências elaborar, planejar e implementar a Política Ambiental do Estado.

Em 2007, a SEMACE passa a ser vinculada ao CONPAM, competindo-lhe, dentre outras atribuições executar a Política Estadual de Controle Ambiental do Ceará, dando cumprimento às normas estaduais e federais de proteção, controle e utilização racional dos recursos ambientais e fiscalizando a sua execução.

Quanto às normas legais, cita-se a Constituição do Estado do Ceará, que trata do meio ambiente no capítulo VIII, destacando-se no art. 259: *“O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los”*. Parágrafo único: *“Para assegurar a efetividade desses direitos, cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual:*

*VIII - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas concomitantemente com a União e os Municípios, de forma a garantir a conservação da natureza, em consonância com as condições de habitabilidade humana;*

*XI - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade, fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos;*

*XII - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*

Destaca-se também o Art. 261 que trata: *“Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação de matéria, provenientes de atividades industriais, comerciais, agropecuárias, domésticas, públicas, recreativas e outras, exercidas no Estado do Ceará, só poderão ser despejados em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas existentes no Estado, ou lançadas à atmosfera ou ao solo, se não causarem ou tenderem a causar poluição”*.

Com relação ao licenciamento ambiental de empreendimentos, cita-se o Art. 264 que trata o seguinte: *“Qualquer obra ou atividade pública ou privada, para as quais a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, exigir Estudo de Impacto Ambiental, deverá ter o parecer técnico apreciado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, com a publicação da resolução, aprovada ou não, publicada no Diário Oficial do Estado, § 1º A lei estabelecerá os tipos de obra ou atividades que podem ser potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e/ou que comportem risco à vida e à qualidade de vida, e disporá*

sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente, órgão subordinado diretamente ao Governador do Estado, em que é garantida a participação da comunidade através das entidades representativas de classe de profissionais de nível superior das áreas de engenharia, arquitetura, agronomia, biologia, medicina e direito”. O parágrafo 2º menciona que só será licitada, aprovada ou executada a obra ou atividade, cujo relatório conclusivo do estudo prévio de que trata o caput deste artigo, apreciado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente, for favorável à licitação, aprovação ou execução.

Através da Resolução COEMA nº 08, de 15 de abril de 2004 são estabelecidos os critérios para licenciamento de empreendimentos no estado, incluindo a lista de atividades passíveis de licenciamento, através do potencial poluidor – degradador, incluindo a construção, ampliação e manutenção de rodovias.

De acordo com a Lei Estadual nº 11.411/87 e a Resolução COEMA nº 08/04, o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Ceará compõe-se das seguintes modalidades de Licenças, Autorizações e Cadastros:

Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Terá prazo de validade máximo de um ano, independente do porte e do potencial poluidor-degradador do empreendimento, podendo ser renovada de acordo com o cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade.

Esta Licença terá o prazo máximo de vigência de cinco anos, devendo ser renovada anualmente.

Licença de Instalação (LI) - autoriza o início da instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos executivos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

Terá prazo de validade máximo de dois anos, independente do porte e do potencial poluidor-degradador do empreendimento, podendo ser renovada de acordo com o seu cronograma de implantação.

Esta Licença terá o prazo máximo de vigência de seis anos, devendo ser renovada a cada dois anos.

Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade, obra ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento das exigências das licenças anteriores (LP e LI), bem como do adequado funcionamento das medidas de controle ambiental, equipamentos de controle de poluição e demais condicionantes determinados para a operação.

Terá prazo de validade mínimo de 01 ano e máximo de três anos, de acordo com o potencial poluidor-degradador da atividade/empreendimento, da seguinte forma: um ano para empreendimentos com alto potencial poluidor degradador, dois anos para empreendimentos com médio potencial poluidor degradador e três anos para empreendimentos com pequeno potencial poluidor degradador.

As demais normas legais de proteção do meio ambiente do estado foram elaboradas seguindo os preceitos da Constituição Estadual.

Cita-se a Lei nº 12.488, de 13 de setembro 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará, que trata da proteção florestal no capítulo VII, Art. 20 – “É proibida a supressão parcial ou total da cobertura florestal nas áreas de preservação permanente de que trata a Lei Federal Nº 4.771/65, salvo quando necessário à execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante prévia autorização do Poder Público Federal e elaboração do EIA-RIMA e licenciamento dos órgãos competentes. Parágrafo Único – “A supressão da vegetação, de que trata este Artigo, será compensada com a recuperação de ecossistema semelhante em área mínima de duas vezes a área degradada para que garanta a evolução e a ocorrência de processos ecológicos”.

Com relação à ocupação das margens das rodovias estaduais, cita-se a Lei nº 13.327, de 15 de julho de 2003, dispõe sobre a utilização e ocupação das faixas de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará e o Decreto Estadual 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 rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará.

A seguir são enumeradas as principais normas legais estaduais aplicáveis ao setor de transportes:

#### Recursos Hídricos:

- Lei nº 11.996, de 24.07.1992, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, e dá outras providências;
- Lei nº 12.274, de 05.04.1994, altera a redação dos artigos que especifica da Lei nº 11.411, de 28.12.1987, acrescenta outros e dá outras providências;

#### Condutas e Atividades Lesivas ao Meio Ambiente

- Portaria nº 117, de 22.06.2007, dispõe sobre os procedimentos administrativos aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente no âmbito de competência da SEMACE

#### Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

- Lei nº 12.522, de 15.12.1995, define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências;
- Instrução Normativa nº 01, de 01.03.2000, obriga a reposição florestal para exploração, utilização, transformação ou consumo de matéria-prima florestal do Estado do Ceará e dá outras providências.

#### Compensação Ambiental

- Resolução COEMA nº 09, de 29.05.2003, institui o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e estabelece normas e critérios relativos a fixação do seu valor, modo, lugar e tempo do pagamento, bem como a quem deve ser pago e a aplicação desses recursos à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará;
- Portaria nº 118, de 18.06.2007, cria a Câmara de Compensação Ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE;

#### Água

- Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que dispõe a Política estadual de Recursos Hídricos
- Lei nº 10.147, de 01.12.1977, dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF, e dá outras providências;
- Lei nº 12.245, de 30.01.1993, dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, revoga os arts. 17 e 22 da Lei nº 11.996, de 24/07 de 1992, e dá outras providências;
- Lei nº 12.621, de 26.08.1996, cria a obrigatoriedade em executar medidas preventivas de proteção ao meio ambiente nos postos de serviços, especialmente no sistema de combustíveis.

#### Ar

- Lei nº 12.494, de 04.10.1995, dispõe sobre a fiscalização e controle da emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará;
- Decreto nº 20.764, de 08.06.1990, dispõe sobre os padrões de qualidades do ar no território cearense, para fins de prevenção e controle da poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo Diesel;

- Decreto nº 24.207, de 30.08.1996, regulamenta as Leis 12.494 de 04.10.1995 e 12.533 de 21.12.1995, que dispõe sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.

#### Uso do Solo / Faixa de Domínio

- Lei nº 13.327 de 15 de julho de 2003, dispõe sobre a utilização e ocupação das faixas de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará e dá outras providências.
- Decreto Estadual 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 rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará.

Além destas, citam-se as especificações do DER ao controle ambiental:

DER - ISA-00 Controle de Impactos no Meio Ambiente em Obras Rodoviárias

DER - ISA-01 Instalação, Operação e Desmobilização de Canteiros de Obras

DER - ISA-02 Abertura de Trilhas, Caminhos de Serviços e Estradas de Acesso

DER - ISA-03 Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Áreas

DER - ISA-04 Serviços de Terraplenagem

DER - ISA-05 Instalação e Operação de Jazidas e Caixas de Empréstimos

DER - ISA-06 Bota-Foras

DER - ISA-07 Operação de Máquinas e equipamentos

DER - ISA-08 Implantação e Operação de Usinas de Asfalto

DER - ISA-09 Segurança e Saúde Operacional

#### **3.1.4 - Aspectos Legais Relevantes para a Execução do Programa Ceará IV**

A seguir, são ressaltados os principais aspectos legais para o licenciamento ambiental, assim como para a execução e operação das obras rodoviárias incluídas no Programa.

- **Licenciamento Ambiental**

As obras do Programa Rodoviário estão sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme Resoluções CONAMA nº 01 de 24/01/1986 e nº 237 de 19/12/1997 e leis estaduais nº 11.411/1987 e nº 12.274/1994 e Resolução COEMA nº 08 de 15/04/2004.

O licenciamento ambiental de que trata essas normas legais compreende as seguintes licenças:

- I. Licença Prévia (LP), concedida na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais do uso do solo;
- II. Licença de instalação (LI), autoriza o início da implantação, de acordo com as especificações constantes nos planos, programas e projetos executivos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e condicionantes;
- III. Licença de Operação, autoriza, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas licenças Prévia e de Instalação.

As Licenças Prévia - LP, de Instalação - LI e de Operação LO serão outorgadas pela SEMACE, após ouvido o COEMA, da seguinte forma:

- LP - após a aprovação do EIA / RIMA do Programa, consistido em um estudo global contendo a avaliação ambiental dos trechos da amostra e elenco e estudos ambientais específicos para cada um dos trechos da amostra representativa.
- LI - após a aprovação dos Programas de Controle Ambiental - PCAs dos trechos da amostra e elenco do Programa.

- LO - após a verificação do efetivo cumprimento dos projetos ambientais dos trechos da amostra e elenco do Programa.

Para o Projeto Piloto de Manutenção por resultados da CE-060, a norma (Resolução Coema nº 08 de 15/04/2004) classifica esta atividade como de porte pequeno, sujeita à Autorização Ambiental.

Com relação aos impedimentos ou restrições legais aplicáveis à implantação do Programa Rodoviário ressalta-se:

- Unidades de Conservação - UC

O licenciamento ambiental dos trechos rodoviários somente poderão ser concedidos após a autorização dos órgãos responsáveis pela administração das Unidades de Conservação – UC's interceptadas, conforme Resolução CONAMA nº 428, de 17/12/2010.

As UC's interceptadas pelos trechos rodoviários da amostra e do elenco do Programa são destacadas a seguir:

#### Federais

- Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe  
Decreto Federal s/nº de 04/08/1997  
Trechos Rodoviários: CE-187 Salitre – Divisa CE/PE (Amostra)  
CE-292 – Potengi – Campos Sales (Elenco)
- Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba  
Decreto Federal s/nº de 28/08/1996  
Trecho Rodoviário: CE- 187 Barroquinha – Bitupitá (Elenco)
- Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba  
Decreto Federal s/n de 26/11/1996  
Trecho Rodoviário: CE- 187 Viçosa do Ceará – Tianguá (Elenco).

#### Estadual

- Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité  
Decreto nº 20.956, de 18/09/1990  
Trecho Rodoviário: CE-253 Pernambuco – Inhuporanga (Elenco)
  - Área de Proteção Ambiental Bica do Ipú  
Decreto nº 25.354 de 26/01/1999  
Trecho Rodoviário: CE-187 – São Benedito - Ipú (Elenco)
- Áreas de Preservação Permanente - APP

As APP's são, em regra, áreas não susceptíveis a qualquer forma de utilização, ressalvados casos que configurem utilidade pública ou interesse social.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, art. 3º, “*constitui Área de Preservação Permanente a área situada*”:

*I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:*

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;*
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;*
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;*
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;*
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura.*

*II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;*

*III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:*

*a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;*

*b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;*

*IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;*

*V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;*

*VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;*

*VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;*

*VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;*

*IX - nas restingas:*

*a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;*

*b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;*

*X - em manguezal, em toda a sua extensão;*

*XI - em duna;*

*XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente; parágrafo XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;*

*XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;*

*XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.*

- **Supressão Vegetal**

A supressão vegetal é atividade inerente às obras de pavimentação e, em menor proporção, às obras de restauração, quando da correção de traçado ou ampliação da plataforma. Sob esse aspecto, as obras do Programa somente deverão ser executadas depois de concedida a licença de desmatamento pela SEMACE.

Vale ressaltar que a extração de lenha e demais produtos florestais é livre nas florestas plantadas, mas nas demais florestas, dependerá de norma estabelecida em ato do poder público, em obediência às prescrições ditadas pela técnica e às peculiaridades locais.

Constitui contravenção penal receber madeira e outros produtos procedentes de florestas, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto. Portanto, para a implantação das cercas nas faixas de domínio das rodovias esse regulamento legal deverá ser considerado.

- **Compensação Ambiental**

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, "nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA,

*o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”.*

No âmbito estadual, a matéria é tratada na Resolução Coema nº 09, de 29.05.2003, que institui o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e estabelece normas e critérios relativos a fixação do seu valor, modo, lugar e tempo do pagamento, bem como a quem deve ser pago e a aplicação desses recursos à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará.

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, *“o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento”.*

No caso da legislação estadual, o art.11 da Resolução Coema citada, estabelece os critérios de aplicação dos recursos no Estado do Ceará, sendo eles: *“as medidas de compensação ambiental terão por objeto estudos ambientais, serviços, obras e aquisição de bens ou equipamentos desde que necessários à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará”.*

*“Parágrafo Primeiro. Para a aplicação dos recursos deverão ser observadas as demais prescrições legais concernentes à matéria, principalmente, as referentes ao licenciamento de que trata o art.3º, cujas medidas de compensação ambiental serão destinadas às Unidades de Conservação”.*

- Proteção de Recursos Hídricos

Durante as obras previstas pelo Programa serão executadas atividades potencialmente poluidoras dos recursos hídricos, pois promovem a movimentação de terra e o manuseio de óleos e graxas. Com isso, o acompanhamento e controle dessas atividades deverão ser rigorosos, principalmente próximos aos açudes ou aterros barragem.

As outorgas de uso de águas devem ser requeridas antes da implantação de qualquer empreendimento cujo uso venha alterar o regime, a quantidade ou a qualidade do corpo de água.

- Transporte de Cargas Perigosas

As normas de segurança impostas pelo RTPP - Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos devem ser obedecidas. Com isso, nos trechos onde são transportados insumos agrícolas, material hospitalar, gás de cozinha, etc deverão ser instalados equipamentos fixos de segurança e sinalização nos segmentos de maior risco de acidentes ou ainda sensíveis a sua ocorrência, como por exemplo em travessias urbanas ou próximo a açudes.

- Subsolo

De acordo com a Portaria nº 441, de 11/12/2009 do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, os trabalhos de movimentação de terras e de desmonte de materiais *in natura*, necessários à abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplenagem e de edificações, de que trata o § 1º do art.3º do Código de Mineração independe da outorga de título mineral ou de qualquer outra manifestação prévia do DNPM.

A exploração de areais, cascalheiras ou pedreiras, áreas fonte das matérias-primas utilizadas na obra, deverão ser licenciados pela SEMACE no âmbito do licenciamento de instalação dos trechos rodoviários do Programa.

Caso, o empreendedor compre esses materiais de terceiros, deverá verificar se os mesmos possuem licença para exploração e licença ambiental.

- Legislação Urbanística

Alguns municípios, seccionados pelos trechos rodoviários do Programa, possuem Planos Diretores e outros instrumentos legais urbanísticos (leis de uso e ocupação do solo, de perímetro urbano e outras), com isso os projetos de engenharia dos trechos deverão considerar essas

legislações no detalhamento das obras em travessias urbanas, compatibilizando-se com suas diretrizes de ordenamento territorial.

- **Desapropriação na Faixa de Domínio**

De acordo com a Lei Federal nº 6.766, de 19.12.1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, é proibida a construção de qualquer natureza na faixa de 15 metros adjacente a cada lado de uma rodovia. Construções que interferirem nessa faixa não-edificante deverão ser desapropriadas, em seguida, indenizadas e por fim, demolidas.

A Lei Estadual nº 13.327, de 15 de julho de 2003, no art. 5º, inciso III, estabelece o embargo ou demolição de obras e serviços executados sem autorização nas faixas de domínio.

- **Patrimônio Cultural**

Os trechos rodoviários do Programa, assim como as áreas de empréstimo, jazidas, bota-fora e canteiros de obras não deverão atingir bens de natureza material e imaterial, definidos como patrimônio cultural pelas legislações afins, seja de origem histórica, arqueológica ou natural.

- **Segurança**

As empreiteiras contratadas para execução das obras deverão cumprir as Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e medicina do trabalho, ligadas à construção civil, estabelecendo procedimentos de preparação e emergência. Entre as NR's a serem implementadas estão as NR-5, NR-6, NR-10, NR-11, NR-12, NR-19, NR-20, NR-23 e NR-26.

## **3.2 - Aspectos Institucionais**

### **3.2.1 - Estruturação e Atribuições do DER/CE**

O Departamento Estadual de Rodovias – DER é uma autarquia, vinculada à Secretaria da Infraestrutura – SEINFRA, responsável por gerir a malha rodoviária estadual, como também os aeroportos regionais e aeródromos estaduais.

Em 25 de janeiro de 2011 foi aprovada a Lei nº 14.869 passando o antigo Departamento de Edificações e Rodovias do Estado do Ceará a denominar-se Departamento Estadual de Rodovias – DER, tendo por finalidades:

I - elaborar o Plano Rodoviário do Estado;

II - realizar estudos e elaborar planos e projetos, objetivando a construção e manutenção de estradas estaduais e assegurando a proteção ambiental das áreas onde serão executadas obras de seu interesse;

III - construir e manter as estradas de rodagem estaduais;

IV - construir, manter, explorar, administrar e conservar aeroportos e campos de pouso; .

V - exercer as atividades de planejamento, administração, pesquisa, engenharia e operação do sistema viário do Estado do Ceará.

Foi instituída uma nova estrutura organizacional do DER através do Decreto nº 30.488, em 12/04/2011, com a seguinte disposição:

I – ÓRGÃO DE DELIBERAÇÃO COLEGIADA: Conselho Deliberativo

II – DIREÇÃO SUPERIOR: Superintendente e Superintendente Adjunto

III - ÓRGÃOS DE ASSESSORAMENTO: Procuradoria Jurídica e Auditoria Interna

IV - ÓRGÃOS DE EXECUÇÃO PROGRAMÁTICA:

- **Diretoria de Engenharia Rodoviária:**
  - Gerência de Projetos Rodoviários;
  - Gerência de Análise e Impacto Ambiental;
  - Gerência de Obras Rodoviárias;
  - Gerência de Faixa de Domínio e Avaliação de Imóveis;

- Gerência de Laboratórios e Pesquisa Rodoviária.
- Diretoria de Manutenção Rodoviária:
  - Gerência de Manutenção e de Obras Aeroportuárias;
  - Gerência de Manutenção de Máquinas e Equipamentos;
  - Gerência do Distrito Operacional de Maranguape;
  - Gerência do Distrito Operacional de Aracoiaba;
  - Gerência do Distrito Operacional de Itapipoca;
  - Gerência do Distrito Operacional de Limoeiro do Norte;
  - Gerência do Distrito Operacional de Santa Quitéria;
  - Gerência do Distrito Operacional de Quixeramobim;
  - Gerência do Distrito Operacional de Sobral;
  - Gerência do Distrito Operacional de Crateús;
  - Gerência do Distrito Operacional de Iguatu;
  - Gerência do Distrito Operacional de Crato;
  - Gerência do Distrito Operacional de Tauá

#### V - ÓRGÃO DE EXECUÇÃO INSTRUMENTAL:

- Diretoria de Planejamento:
  - Gerência de Planejamento Rodoviário;
  - Gerência de Elaboração de Editais e Acompanhamento de Licitações;
  - Gerência de Programas e Projetos;
  - Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação.
- Diretoria Administrativo-Financeira:
  - Gerência de Recursos Humanos;
  - Gerência Financeira;
  - Gerência de Suporte Logístico.

O atual organograma do DER/CE está representado a seguir.

A fim de melhor cumprir as suas atribuições na área rodoviária, o DER possui unidades organizacionais na capital e em 11 cidades do interior do Estado sob a forma de Distritos Operacionais.

A Administração Central está localizada em Fortaleza, no prédio sede, na Avenida Godofredo Maciel nº. 3.000, bairro Maraponga, onde funciona a Superintendência e os demais Órgãos Centrais, com exceção do Arquivo Central que se encontra no prédio da Associação dos Servidores do DER/CE, localizado na Rua Barão do Rio Branco, nº. 2771.

Os Distritos Operacionais realizam suas atividades como Unidades Gerenciais, para facilitar o acesso da comunidade e das prefeituras, e estão localizados nas seguintes sedes municipais: Maranguape, Aracoiaba, Itapipoca, Limoeiro do Norte, Santa Quitéria, Quixeramobim, Sobral, Crateús, Iguatu e Crato e Tauá.

Os Distritos Operacionais, além de outras atividades administrativas, executam e/ou fiscalizam: obras de conservação e manutenção de rodovias estaduais e delegadas; obras de conservação de aeródromos, aeroportos estaduais e delegados; controle de peso nas rodovias estaduais e delegadas; faixas de domínio das rodovias estaduais e delegadas; elaboração de projetos e estudos rodoviários, aeroviários; e obras de restauração e construção de rodovias.

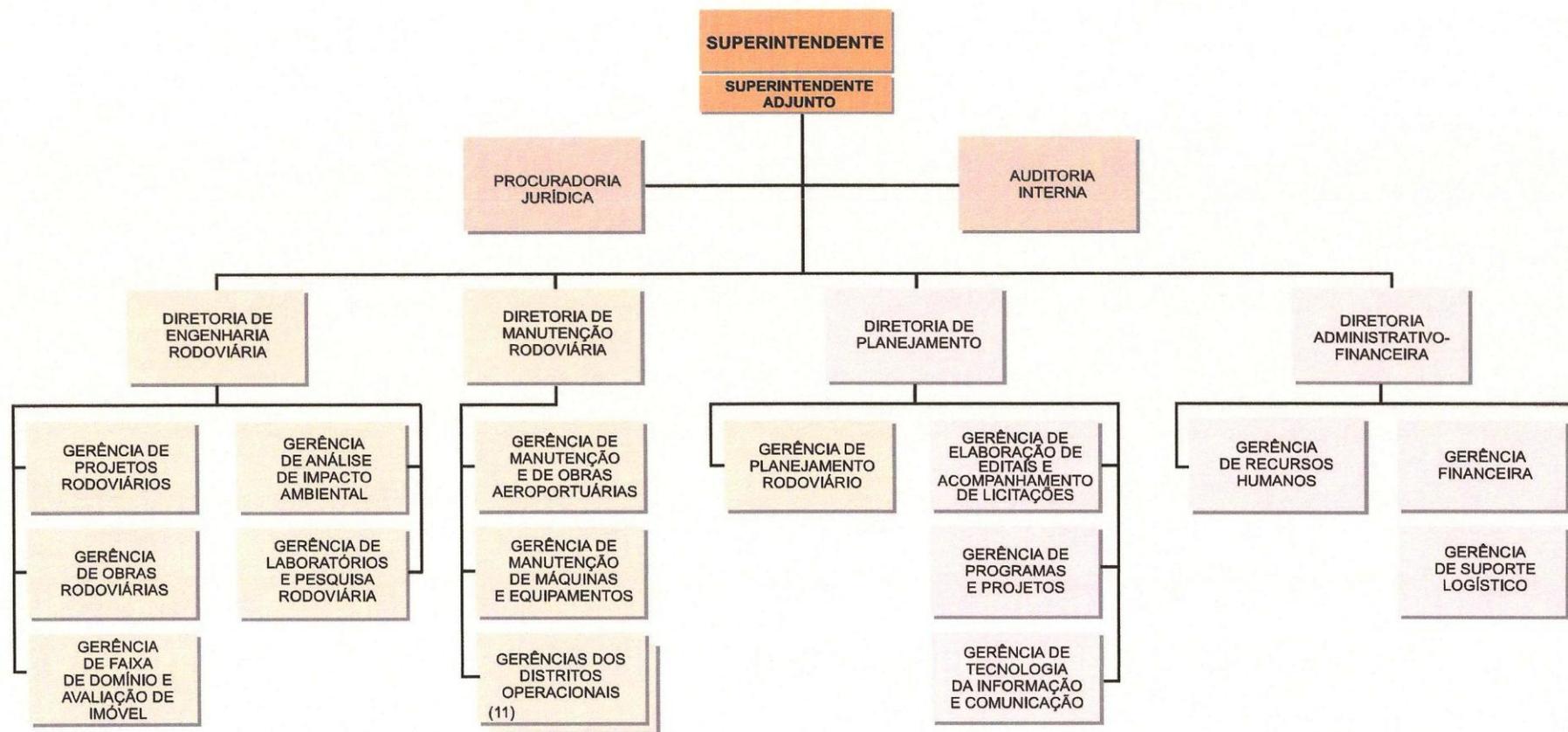
#### **3.2.2 - Gestão Ambiental no DER/CE**

A gestão ambiental das obras e serviços de engenharia é atualmente atribuída à Gerência de Análise e Impacto Ambiental - GAIAM, vinculada à Diretoria de Engenharia Rodoviária.

Para realizar esta função, hoje atuam dez membros com as seguintes formações: engenheiro agrônomo (1), geólogo (2), geógrafo (1), engenheiro civil (1), técnico em edificação (2), tecnólogo em saneamento ambiental (1) e apoio administrativo, constituído de um agente e dois estagiários do Programa Primeiro Passo, para jovens iniciantes no mercado de trabalho.

A Gerência conta com 10 microcomputadores,(1) impressora, (1) máquina fotográfica, como apoio para realização de suas atividades.

**DEPARTAMENTO  
ESTADUAL  
DE RODOVIAS  
(DER)**



ÓRGÃO COLEGIADO:  
CONSELHO DELIBERATIVO

DEC. 30.488 - DO 12.04.2011

LEGENDA:  DIREÇÃO SUPERIOR  ÓRGÃOS DE ASSESSORAMENTO  ÓRGÃOS DE EXECUÇÃO PROGRAMÁTICA  ÓRGÃOS DE EXECUÇÃO INSTRUMENTAL

A atribuição da GAIAM é adequar as atividades do órgão às políticas ambientais vigentes a nível federal, estadual e municipal e às instruções internas do DER para a realização das atividades de licenciamento ambiental, vistoria, educação ambiental, prevenção e recuperação ambiental.

Para a realização dessas atividades, os técnicos realizam visitas periódicas às obras e emitem relatórios que são encaminhados à gerência da GAIAM, para que sejam tomadas as providências visando adequar as não conformidades ambientais identificadas e as medidas mitigadoras pertinentes. A gerência da GAIAM encaminha solicitação à Gerência de Obras, que através do Fiscal responsável, repassa ao gerente do Distrito Operacional - DO, no qual está sendo executada a obra, que fará contato com o construtor responsável, informando as providências referentes as não conformidades identificadas.

São realizadas campanhas educativas nos canteiros de obras, na fase de instalação, através de palestras com técnicos do DER, ficando a cargo das empresas construtoras a mobilização do público alvo e a disponibilidade do local para o evento.

Através da análise dos projetos rodoviários a gerência busca prevenir não conformidades ambientais por meio da inclusão de procedimentos que venham prever ou evitar impactos ambientais decorrentes de obras rodoviárias, aproveitando as experiências anteriores de outros empreendimentos.

Pode-se constatar que o acompanhamento dos licenciamentos ambientais dos empreendimentos, através das vistorias periódicas e produção dos relatórios, assim como o acompanhamento da permissão de uso especial da faixa de domínio representam as principais atividades desempenhadas na prática diária desta gerência.

Buscando aprimorar a atuação da gestão ambiental do DER foi firmado contrato com empresa consultora para implantação do Sistema de Gerenciamento Ambiental - SGA que visa auxiliar o DER a desenvolver e implementar sua política ambiental e gerenciar de forma eficiente e eficaz seus aspectos ambientais.

O trabalho será dividido em etapas sendo que a primeira consiste na elaboração de diagnóstico dos procedimentos ambientais existentes no DER e elaboração de um plano de trabalho.

Na etapa seguinte serão elaboradas versões preliminares dos seguintes produtos:

- Declaração da Política Ambiental - definição dos objetivos e metas da direção superior em relação ao meio ambiente, que consiste de um diagnóstico referente às políticas atuais e futuras do Órgão quanto as questões ambientais.
- Modelo de Gestão Ambiental – modelo a ser adotado para o Sistema de Gestão Ambiental do DER/CE, fundamentado na série ISSO 14.001, de forma que o SGA atenda todos os requisitos da Norma e possibilite a sua futura certificação.
- Manual de Procedimentos ambientais - Elaboração de um manual de gestão ambiental contendo as adequações dos procedimentos atuais identificados no diagnóstico, e que estejam de acordo com a ISO 14.000. O manual descreverá a operacionalização do sistema a partir dos impactos ambientais das atividades fins e proporá procedimentos de mitigação a serem implantados.
- Sistema de Informações Ambientais - ferramenta virtual que agrega todos os documentos (licença, requisito legal, registro da atividade, andamento das obras, etc) e procedimentos ambientais para consulta dos usuários do Órgão. O objetivo final será agregar todas as informações do SGA e formatar manuais que servirão de suporte para as operações do DER, especialmente no quesito ambiental.

O Sistema de Gestão Ambiental terá um prazo de sete meses de desenvolvimento, ou seja, com grandes possibilidades de franca operação já em 2013.

#### 4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROGRAMA

Foi definida como Área de Influência Indireta, o Estado do Ceará, considerando-se a abrangência do Programa Viário Ceará IV, com obras previstas para 46 trechos rodoviários distribuídos em todo o território estadual e as repercussões resultantes dos efeitos econômicos e sociais das melhorias propostas na infraestrutura viária.

Como Áreas de Influência Direta do Programa sobre os meios físico e biótico, foram consideradas as unidades geoambientais do estado, por serem espaços geográficos que possuem similaridades em suas características fisionômicas e, portanto, individualizados em mapeamentos e em análises regionais, tendo como objetivo estabelecer condicionantes de uso e ocupação.

De acordo com o IPECE, 2012, o território cearense é dividido em 14 unidades geoambientais, agrupadas nestes estudo em 9 unidades básicas. A unidade geoambiental é composta por geossistemas, que são unidades fisionômicas, não significando homogeneidade de todos os elementos, permitindo a sua compartimentação em unidades menores características e homogêneas, as geofácies. As unidades geoambientais, representadas pelos geossistemas e geofácies, e as extensões dos trechos do Programa estão relacionadas no Quadro 4.1 e Figura 4.1, como se segue:

**Quadro 4.1**  
**Unidades Geoambientais Interceptadas por trechos do Programa**

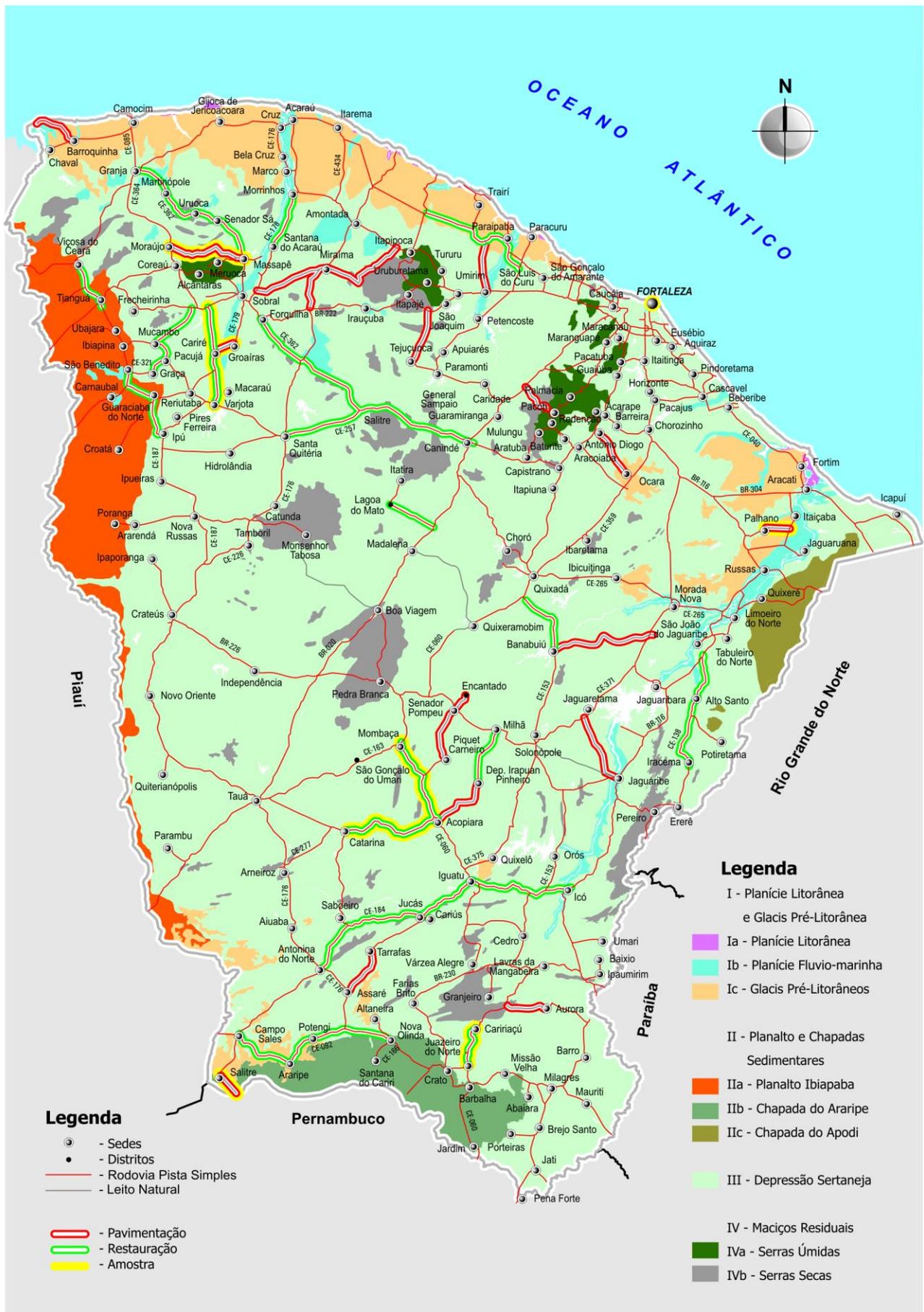
Geossistemas	Geofácies	Extensão de Rodovias por Tipo de Obra (km)		
		Restauração	Pavimentação	Total
Depressão Sertaneja	-	820,70	494,58	1315,28
Planaltos e Chapadas Sedimentares	Chapada do Araripe	11,00	10,00	21,00
	Planalto Ibiapaba	92,00	0,00	92,00
Planície Litorânea e glaciais Pré-Litorâneos	Glaciais Pré-Litorâneos	90,80	31,30	122,10
	Planície Flúvio Marinha	40,20	15,80	56,00
Maciços Residuais	Serras Secas	35,60	43,90	79,50
	Serras Úmidas	0,00	7,00	7,00
<b>Total</b>		<b>1090,30</b>	<b>602,58</b>	<b>1692,88</b>

Para a análise da dinâmica socioeconômica, foram adotadas como áreas de influência direta as oito Macrorregiões de Planejamento do Ceará, tendo em vista a presença de trechos nestas áreas, conforme Quadro 4.2 e Figura 4.2.

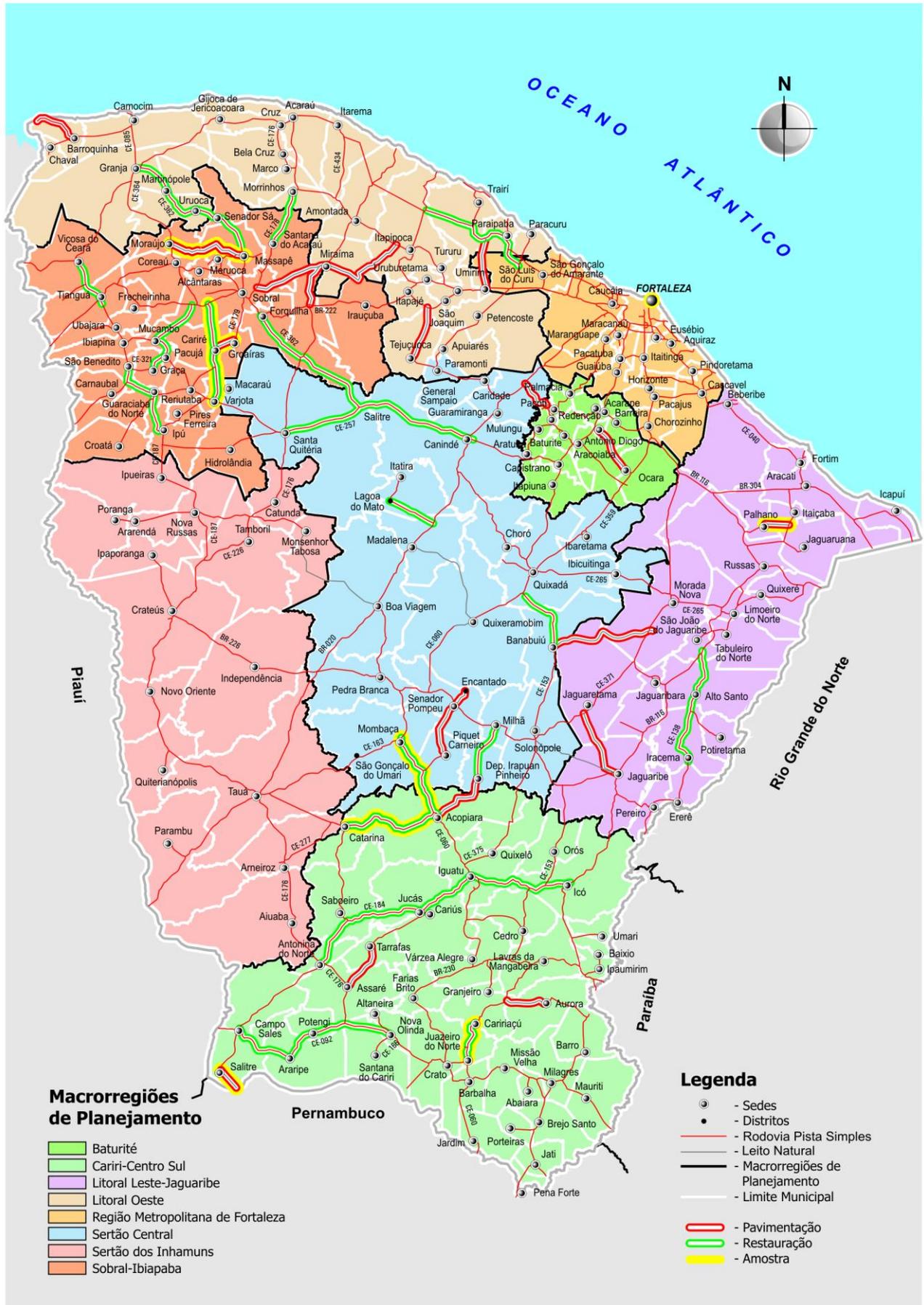
**Quadro 4.2**  
**Obras do Programa Ceará IV segundo as Macrorregiões de Planejamento**

Macrorregiões do Planejamento	Extensão de Rodovias por Tipo de Obra (km)		
	Restauração	Pavimentação	Total
1. Região Metropolitana de Fortaleza	7,2	14,4	21,6
2. Litoral Oeste	114,5	112,07	226,57
3. Sobral/Ibiapaba	302,2	148,85	451,05
4. Sertão dos Inhamuns	0	0	0
5. Sertão Central	254,8	82,46	337,26
6. Baturité	0	45,6	45,6
7. Litoral Leste/ Jaguaribe	57	107,4	164,4
8. Cariri/ Centro Sul	354,6	91,8	446,4
<b>Total</b>	<b>1090,3</b>	<b>602,58</b>	<b>1692,9</b>

Na abordagem local, para cada um dos trechos da amostra representativa do Programa, foram adotadas as faixas de domínio e seu entorno para os meios físico e biótico e os municípios para o meio socioeconômico.



**Fig. 4.1 - Unidades Geoambientais**



**Fig. 4.2 - Macrorregiões de Planejamento**

## 5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – ENFOQUE REGIONAL

### 5.1 - Meio Físico

O diagnóstico das condições atuais do meio físico, apresentado neste item, foi desenvolvido abrangendo o Estado do Ceará e suas unidades geoambientais, sendo definidos, respectivamente, como as Áreas de Influência Indireta e Direta do Programa Ceará IV.

A análise abordou fatores ambientais previamente selecionados, solicitados no Termo de Referência emitido pela SEMACE, identificando-se suas interrelações e interdependências. Sendo assim, foram analisados: a geologia, os recursos minerais, a geomorfologia, os solos, os recursos hídricos e o clima. Cada fator foi elaborado sob o enfoque regional, sendo apresentados em mapas temáticos incluindo os trechos rodoviários.

#### 5.1.1 - Caracterização Geológica-Geomorfológica

Localizado no nordeste do Brasil, o Estado do Ceará abrange uma superfície de cerca de 148 mil km<sup>2</sup>, nos quais 75% ocorrem rochas Pré-Cambrianas do embasamento cristalino (Figura 5.1.1), conhecida como Depressão Sertaneja, uma das sete unidades geomorfológicas do estado (Figura 5.1.2).

Em termos regionais, o embasamento do Ceará deve ser enquadrado nas denominadas Regiões de Dobramentos Brasileiros, compreendendo áreas cratônicas antigas rejuvenescidas, com presença de Maciços Residuais, ao lado de áreas dobradas neste ciclo, estruturadas em blocos limitados por falhas transcorrentes.

A litologia é representada por uma sequência gnáissico-migmatítica e por rochas milonitizadas e ultramilonitizadas, com foliação de direção preferencial NE-SW e mergulhos que variam de 40° a 60° SE, tendendo a subvertical, quando próximas às falhas transcorrentes.

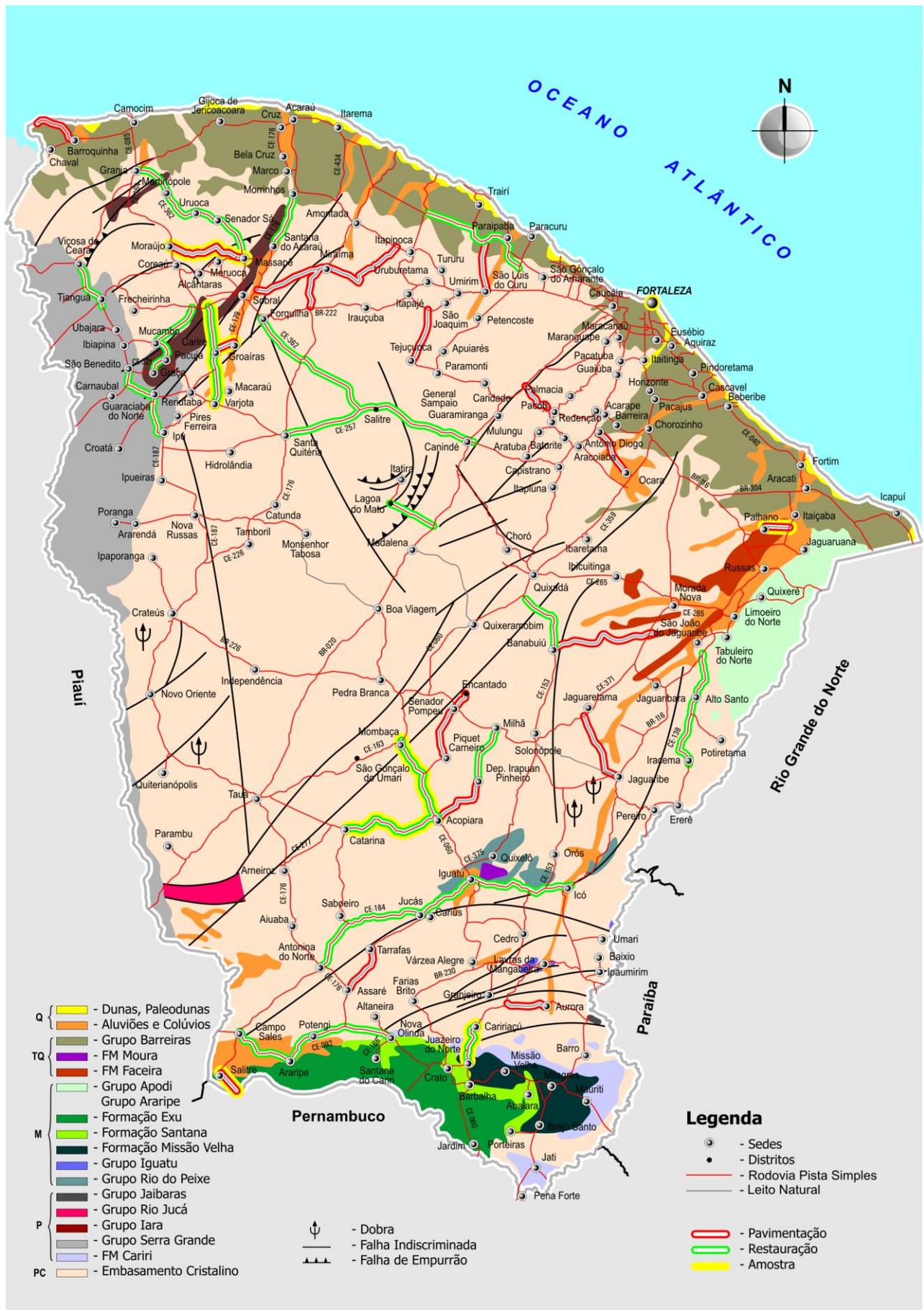
Quando as falhas transcorrentes têm superfícies irregulares, no deslocamento de uma parte em relação à outra, podem ser gerados espaços vazios. Durante as tectônicas de distensão, o diaclasamento e basculamento podem formar espaços entre as rochas, mesmo sendo cristalinas, os quais podem armazenar água no seu interior. São os chamados aquíferos fissurais, que armazenam quase toda a água subterrânea do Estado.

Essas rochas são capeadas por delgada camada de solo sem dimensões e porosidade que lhes permitam absorver os 700 mm de precipitação média anual. Assim, as chuvas superiores a 40 mm e de grande intensidade geram fortes deflúvios, que fluem para os mananciais superficiais (rios, lagoas, açudes e etc.), extremamente numerosos no estado ou para o Oceano Atlântico.

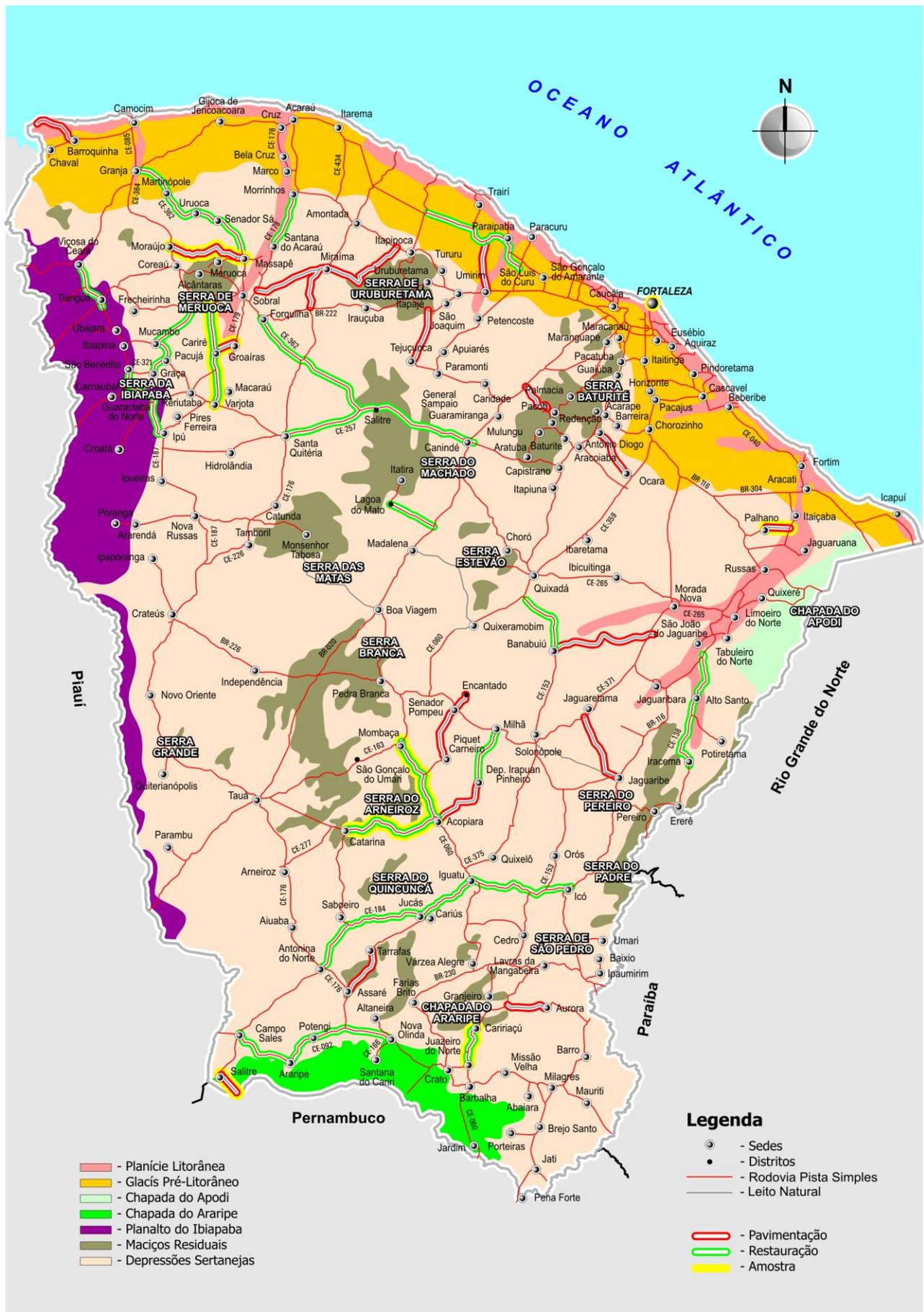
Associadas às ocorrências de embasamento cristalino, estão os sedimentos Paleozóicos, Mesozóicos e Cenozóicos das bacias sedimentares do Araripe, Potiguar, Parnaíba (Ibiapaba), do Iguatu, Costeiras e os sedimentos aluviais, que afloram bordejando as fronteiras estaduais (Figura 5.1.1). Ao leste têm-se os sedimentos que formam a bacia Potiguar, mais conhecida como Chapada do Apodi; ao sul estão os sedimentos que compõem a bacia sedimentar do Araripe e onde encontra-se a Chapada do Araripe; ao oeste têm-se os sedimentos da bacia do Parnaíba, formadores do Planalto do Ibiapaba; e ao norte estão posicionados os sedimentos costeiros da Formação Barreiras, associados aos sedimentos Quaternários (Planície Litorânea e Glacis Pré-Litorâneos).

O Quaternário é representado pelos sedimentos aluviais que ocorrem ao longo dos rios Jaguaribe, Salgado, dos Bastiões e dos seus tributários. Esses aluviões são importantes, pela sua ampla distribuição e franca capacidade de acumulação de água e por possibilitar atividade de extração de areia.

As feições diferenciadas do relevo do Estado do Ceará originaram-se por eventos geológicos associados ao clima e à dinâmica morfogenética, evidenciados por processos erosivos recentes. A paisagem é caracterizada por superfícies rebaixadas do sertão recobertas por caatingas que, compreendendo extensas depressões periféricas de bordos de bacias sedimentares, em contato com rochas do escudo cristalino, se estendem no sentido dos fundos dos vales ou se dirigem para o litoral, através de declives suavemente inclinados. Essas depressões são constantemente interrompidas pelo surgimento de formas residuais elevadas que constituem as serras do Estado, como também pelas planícies aluviais que, comportando solos de melhor qualidade e maior umidade, permitem uma atividade agrária mais intensa.



**Fig. 5.1.1 - Geologia**



**Fig. 5.1.2 - Geomorfologia**

### 5.1.2 - Recursos Minerais

Segundo a Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE), a economia do Ceará depende aproximadamente de mais de 200 bens minerais. Em 2009, observou-se, segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), uma atividade produtiva no setor mineral de R\$ 193 milhões, gerando mais de cinco mil empregos diretos no Estado.

O território cearense abriga ambientes geológicos favoráveis para a existência de muitos bens minerais (Figura 5.1.3). São produzidas expressivas quantidades de: magnesita, dolomitas, calcários, rochas ornamentais, materiais de construção (britas, areias, saibro), rochas para enrocamentos e argilas dos aluviões para cerâmica vermelha. Dos terrenos sedimentares são produzidos calcários para cal e cimento, água mineral, água subterrânea para consumo humano e irrigação, pedra cariri para piso, gipsita para vários segmentos industriais, diatomita para filtros industriais e abrasivos, além de petróleo e gás.

Há minério cearense em várias cidades: urânio e fosfato em Santa Quitéria; ferro em Sobral, Quiterianópolis e Tauá; cobre em Viçosa do Ceará; e calcário em várias áreas, principalmente na Chapada do Apodi e em Santa Quitéria.

Para integrar e concentrar as informações da atividade mineradora no Ceará, o Governo do Estado criou um bureau mineral, no qual o empresário interessado em investir no setor mineral recebe um atendimento personalizado. O bureau faz parte da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva, criada em abril de 2008.

O Governo tem incentivado a exploração de minérios no Estado garantindo, com o apoio do Governo Federal, o fornecimento da infraestrutura necessária para os empreendimentos, que incluem água, energia e estradas.

O Complexo Portuário do Pecém, cujas rotas internacionais abrangem os mais importantes continentes e com alta frequência, é utilizado para a exportação dos minérios produzidos no estado. O terminal também está sendo ampliado, com o estabelecimento de novos terminais marítimos, a construção de novos quebra-mares, a criação de um novo canal de acesso e bacia de evolução e a instalação de novos ramais ferroviários.

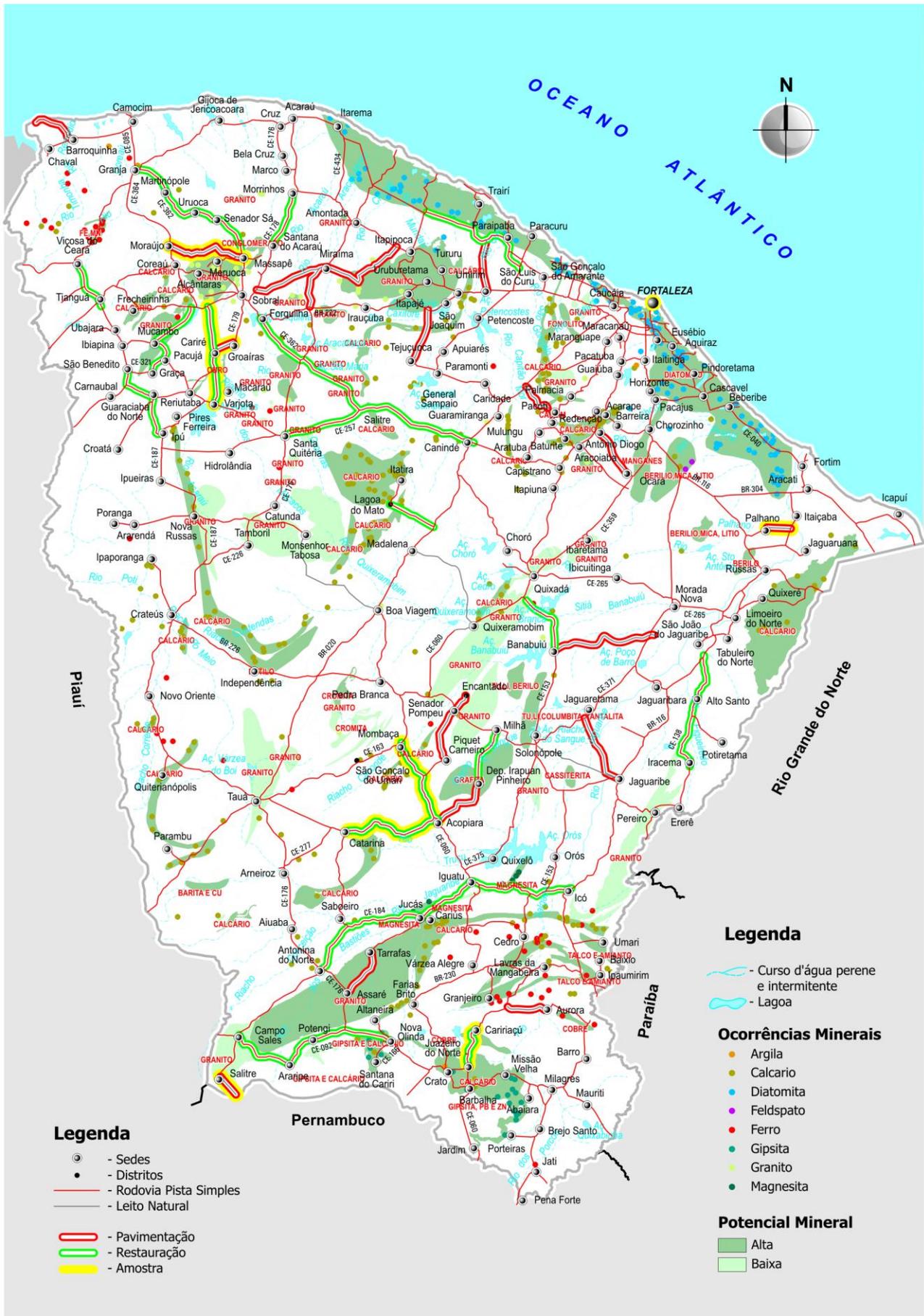
### 5.1.3 - Solos

No Estado do Ceará, as principais associações de solos são de Solos Litólicos, Podzólicos Vermelho Amarelo, Bruno Não Cálcicos, Latossolos, Areias Quartzosas, Planossolos Solódico e Solos Aluviais, com ocorrências localizadas de Cambissolos, Vertissolos e Brunizem Avermelhado (Figura 5.1.4). De uma maneira geral, grande parte desses solos apresenta-se com pouca profundidade, deficiência hídrica, baixo potencial para uso agrícola, pedregosidade, e também, elevada susceptibilidade à erosão.

O Ceará tem aproximadamente 92% do seu território submetido à influência da semiaridez. Sob o ponto de vista ambiental, constata-se que, além das vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica do semiárido, parte muito significativa dos solos apresenta-se degradada. Essas condições associadas aos fatores como desmatamento, uso intenso do solo, excesso de água no período chuvoso e aridez na estação seca, têm determinado a instalação de processos de desertificação, acarretando prejuízos ao meio ambiente.

A desertificação deve ser entendida como um conjunto de fenômenos que conduz determinadas áreas, normalmente zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas a se transformarem em desertos ou a eles se assemelharem, podendo resultar de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas.

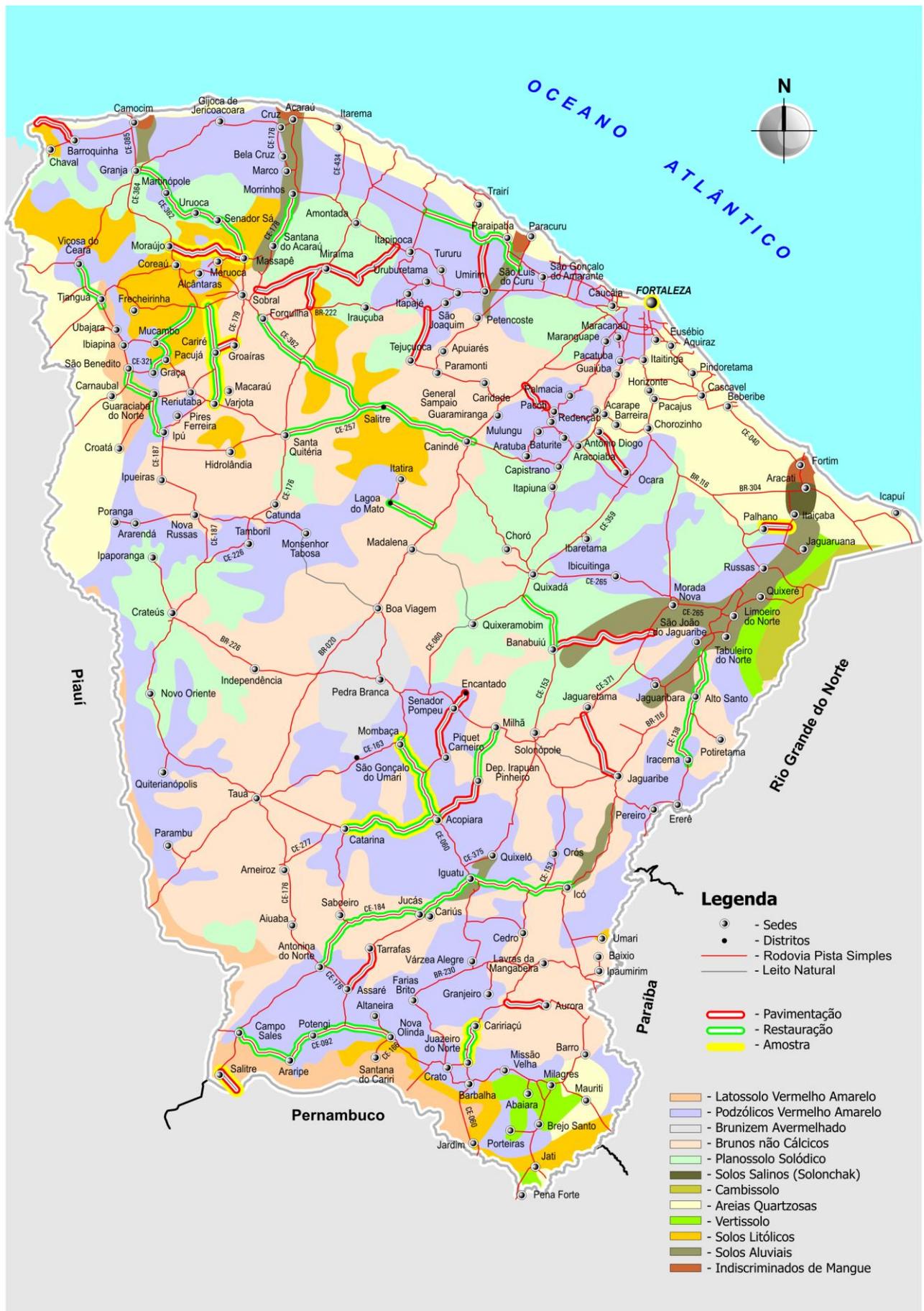
As áreas mais susceptíveis ao processo de desertificação no Ceará situam-se na região do médio Jaguaribe e na porção oeste do Estado, sentido norte-sul, entre os municípios Amontada e Aiuaba (Figura 5.1.5).



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.1.3 - Ocorrências e Potencial Mineral**



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

Fig. 5.1.4 - Solos

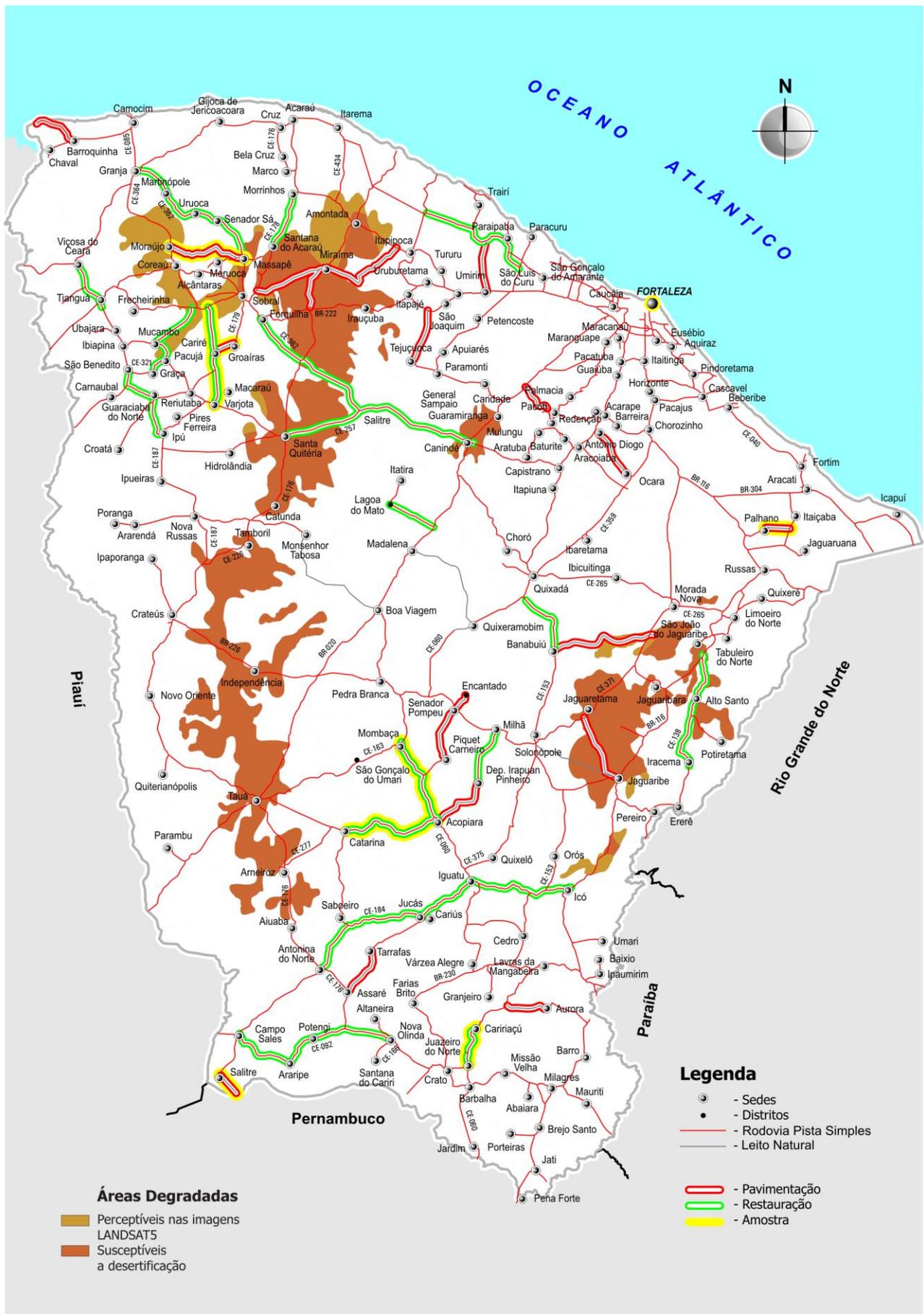


Fig. 5.1.5 - Susceptibilidade à Desertificação

#### 5.1.4 - Recursos Hídricos

O Estado do Ceará é composto por sete bacias hidrográficas: Jaguaribe, Metropolitana, Paranaíba, Coreaú, Acaraú, Curu e Litoral (Figura 5.1.6), distribuídas em onze regiões hidrográficas: Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabuiú, Baixo Jaguaribe, Metropolitana, Curu, Acaraú, Coreaú, Poti (Parnaíba) e Litorânea (Aracatiaçu).

O regime hidrológico dos cursos d'água no Ceará é condicionado e principalmente afetado - dentre outros fatores - pela má regularidade das chuvas e pelas condições geológicas das áreas onde se situam as diversas bacias hidrográficas.

O Jaguaribe, principal rio do Estado, percorre um trajeto aproximado de 633 km, desde as suas nascentes na Serra da Joanhina - no Município de Tauá - até a sua foz no Oceano Atlântico. Sua bacia drena uma área correspondente a 48% do Estado do Ceará- beneficiando 81 municípios - perfazendo um total de 72.043 km<sup>2</sup>, dos quais 255 km<sup>2</sup> pertencem ao Estado de Pernambuco.

A bacia Metropolitana abrange uma área de 15.085 km<sup>2</sup>, com larga influência da faixa litorânea e das zonas altas das Serras de Guaramiranga e Baturité, englobando total ou parcialmente o território de 41 municípios, com destaque para a Região Metropolitana de Fortaleza, que abriga cerca de 40% da população estadual e está posicionada na região nordeste do Estado. Compõe-se por um conjunto de 14 bacias independentes, das quais apenas as bacias dos rios Pirangi (4.374 km<sup>2</sup>), Choró (4.751 km<sup>2</sup>), Pacoti (1.258 km<sup>2</sup>), São Gonçalo (1.332km<sup>2</sup>) e os sistemas Ceará/Maranguape (780 km<sup>2</sup>) e Cocó/Coaçu (500 km<sup>2</sup>) são hidrologicamente mais representativas, estando as demais bacias - Gereraú (120 km<sup>2</sup>), Cahuípe (274 km<sup>2</sup>), Juá (122 km<sup>2</sup>), Catu (156 km<sup>2</sup>), Caponga Funda (59 km<sup>2</sup>), Caponga Roseira (69 km<sup>2</sup>), Malcozinhado (382 km<sup>2</sup>), Uruaú (262 km<sup>2</sup>) e Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso (646 km<sup>2</sup>) - restritas a zona costeira.

A região hidrográfica Parnaíba ocupa uma área de 16.901 km<sup>2</sup> e engloba as bacias dos rios Poti e Macambira (14.377 km<sup>2</sup>) e o conjunto de 08 subbacias independentes pertencentes à bacia dos rios Longá/Pirangi (2.524 km<sup>2</sup>). A bacia do Poti é a única das bacias principais não integralmente contida no Ceará pois suas águas também atravessam o Estado do Piauí. Representa cerca de 5% da área de drenagem do rio Parnaíba.

A região hidrográfica do Coreaú - 10.657 km<sup>2</sup>, engloba tanto a bacia drenada especificamente pelo rio Coreaú e seus afluentes, como também o conjunto de bacias independentes adjacentes. O rio Coreaú nasce da confluência dos riachos Jatobá e Caiçara, oriundos do sopé da Serra da Ibiapaba e desenvolve-se (praticamente no sentido sul-norte) por 167,5 km até o Oceano Atlântico. Este rio possui baixas declividades, especialmente na sua metade final. Seu principal afluente é o rio Itacolomi, merecendo citação, também, o riacho Juazeiro.

O rio Acaraú nasce na Serra das Matas, na região centro-oeste do Estado, em cotas superiores a 800 m - e se desenvolve praticamente no sentido sul-norte por 315 km até sua foz, drenando uma área de 14.423 km<sup>2</sup>. No seu trecho inicial, apresenta uma forte declividade, característica da região montanhosa. Porém no seu primeiro terço, a mesma reduz bastante, traduzindo a predominância do relevo suave que caracteriza a bacia. Os principais afluentes são os rios Macacos, Groaíras, Jacurutu, Sabonete e Jaibaras.

A bacia hidrográfica do Curu possui uma área de drenagem de 8.528 km<sup>2</sup>. O rio Curu nasce na região montanhosa formada pelas Serras do Céu, da Imburana e do Lucas, localizadas no centro-norte do Estado. Ao longo de 195 km, até sua foz, ele corre preferencialmente no sentido sudoeste - nordeste. No conjunto, esta bacia possui relevo predominantemente moderado a forte, com grande parcela de seu divisor sendo formada por zonas montanhosas, com destaque para a serra de Baturité, ao leste, e a serra de Uruburetama, ao oeste. Seu principal afluente é o rio Canindé, que se encontra na margem direita e drena praticamente todo o quadrante sudoeste da bacia. Pela margem esquerda destaca-se o rio Caxitoré.

A região das bacias litorâneas com área de drenagem de 8.619 km<sup>2</sup>, engloba as bacias do Aracatiaçu (3.415 km<sup>2</sup>), Mundaú (2.227 km<sup>2</sup>), Aracati-Mirim (1.565 km<sup>2</sup>), Trairi (556 km<sup>2</sup>) e Zumbi (193 km<sup>2</sup>), além de uma faixa litorânea de escoamento difuso de 663 km<sup>2</sup>.

As características hidrológicas de quase a totalidade do espaço físico estadual, excetuando-se trechos litorâneos, são típicas das regiões semi-áridas, com rios intermitentes sazonais, dada a

distribuição irregular e escassez de chuvas aliada à ocorrência de rochas cristalinas, além da tipologia da rede hidrográfica e das formações vegetais naturais.

Em geral, os cursos d'água intermitentes apresentam uma média de 6 a 7 meses com escoamento nulo. Nos períodos de maiores índices pluviométricos, o fluxo d'água na calha dos rios apresenta valores elevados de vazão podendo até ocorrer o transbordamento. Entretanto, devido ao curto período temporal dos índices pluviométricos elevados, ocorre um rápido decréscimo das vazões, ocorrendo, em pouco tempo, o esgotamento das águas correntes na calha dos rios.

O aproveitamento hídrico no estado é feito primordialmente através do armazenamento das águas superficiais, embora exista um bom potencial de aproveitamento de águas subterrâneas, apesar da dificuldade de prospecção em rochas do cristalino, ou das baixas vazões médias, que inviabilizam economicamente o seu uso.

As regiões onde os recursos hídricos do substrato são notáveis estão representadas pelas áreas sedimentares, ou seja, Cariri, serras Grande, Ibiapaba e Apodi e aluviões que cortam toda a área, inclusive no cristalino, onde a boa porosidade e permeabilidade dessas rochas se transformam em excelentes corpos armazenadores. Isto é comprovado pelo fato de que 95% das águas do subsolo são encontradas nessas litologias.

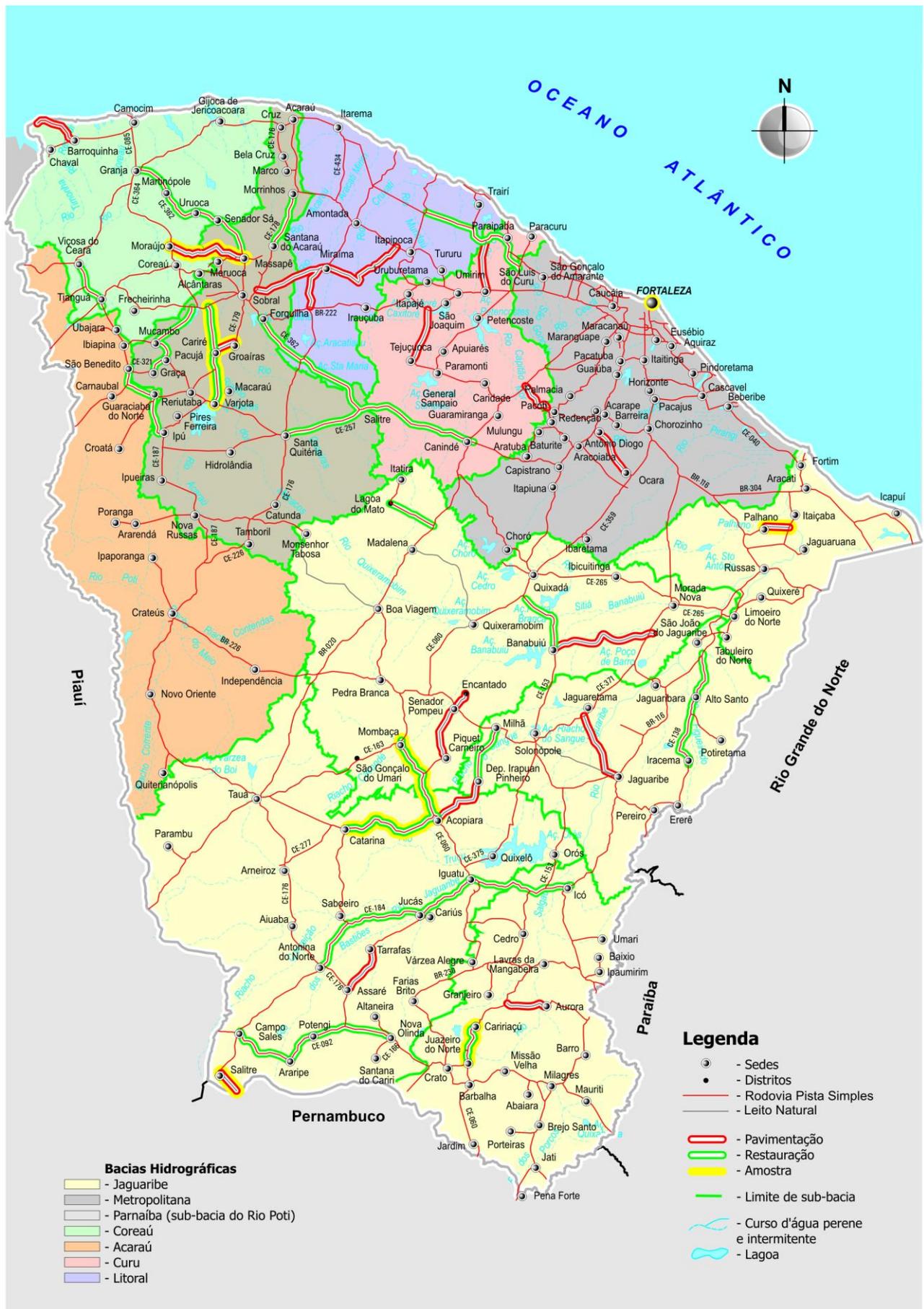
### **5.1.5 - Clima**

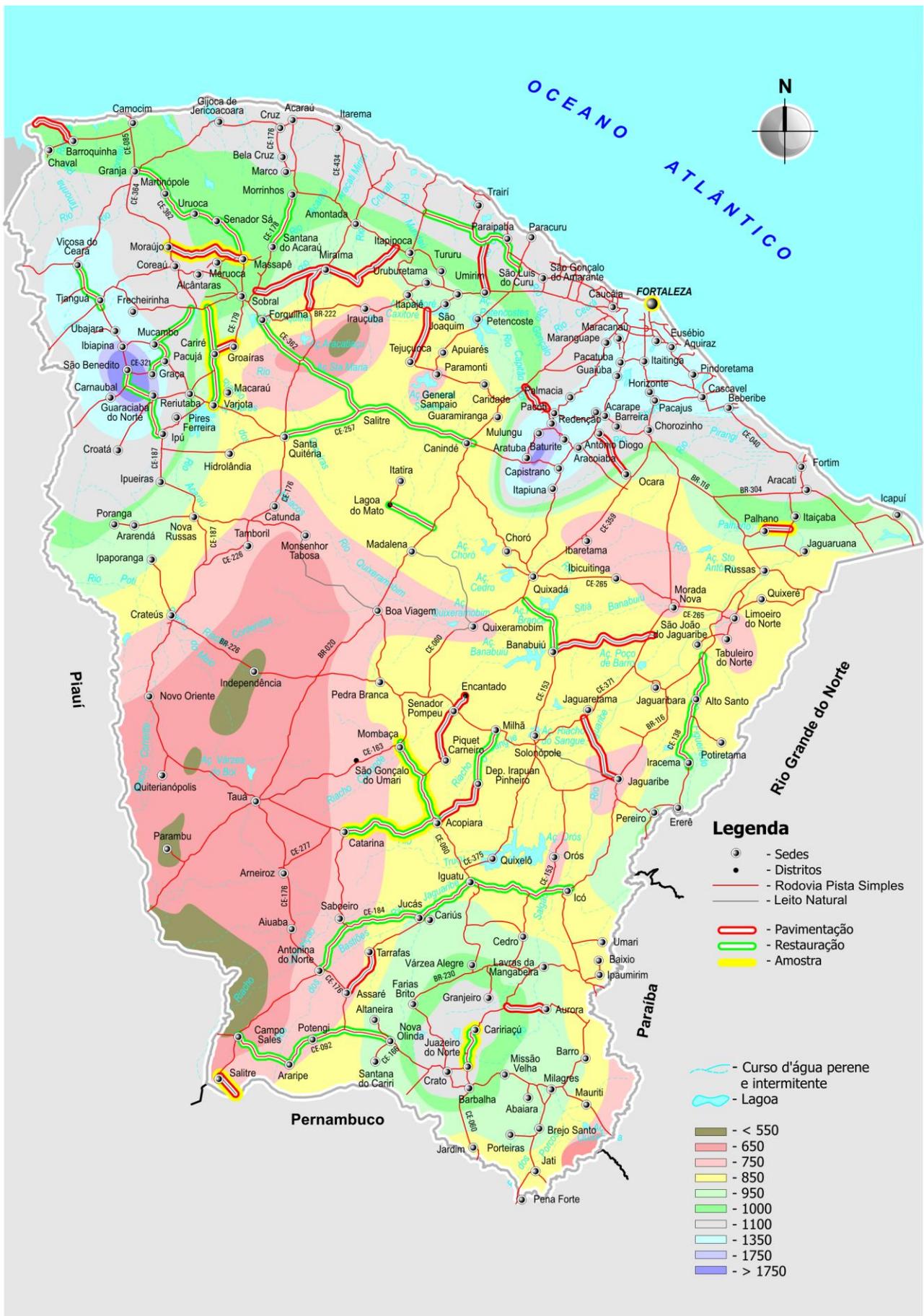
Dentro do cinturão tropical do globo terrestre localiza-se a região conhecida como setor norte do Nordeste. Essa região compreende grande parte do Nordeste Brasileiro (insere-se na mesma, o centro-leste do Estado do Piauí, todo o Estado do Ceará, o centro-oeste dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, extremo-noroeste dos estados de Alagoas e Sergipe e norte do Estado da Bahia).

O setor norte do Nordeste apresenta característica climática anômala em relação às demais áreas tropicais do planeta. Destaca-se a sua grande irregularidade interanual de precipitação (alternando anos com chuvas abundantes e secas), e um período chuvoso predominante concentrado em praticamente quatro meses do ano (período de fevereiro a maio), principalmente no setor setentrional dessa região.

Na região Nordeste está inserido parte do semi-árido brasileiro, que se estende do norte do Piauí ao norte de Minas Gerais, ocupa uma área de 969.589 km<sup>2</sup> e abriga uma população de aproximadamente 21 milhões de habitantes.

Em termos físicos, o Ceará detém aproximadamente 93% de seu território inserido na região do semi-árido nordestino, tornando-se vulnerável ao fenômeno da seca, à irregularidade e escassez de chuva. De fato, o regime pluviométrico do estado é caracterizado por irregularidades na distribuição das chuvas ao longo do ano, concentrando-se em quatro meses (fevereiro a maio), cujos índices médios variam em torno de 550 a 1.750 mm (Figura 5.1.7). As precipitações mais significativas e melhor distribuídas ocorrem no litoral e nas serras, enquanto que a maior irregularidade e escassez são verificadas nos sertões, onde ocorre um período seco de até onze meses.





Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.1.7 - Precipitação**

### 5.1.6 - Unidades Geoambientais

Para o diagnóstico do meio físico da área de Influência Direta do Programa Ceará IV, foram consideradas as unidades geoambientais, utilizando como fonte, as unidades estabelecidas pelo IPECE em 2012, modificadas.

Desse modo, as unidades definidas para o Estado do Ceará são apresentados no quadro 5.1.1, a seguir, e na Figura 4.1, apresentada no capítulo 4 deste volume. Em ambos, é possível relacionar as unidades geoambientais com os 46 trechos rodoviários pertencentes ao Programa Ceará IV.

**Quadro 5.1.1**  
**Trechos do Programa Ceará IV por Unidades Geoambientais e Geofácies**

Geossistemas	Geofácies	Rodovia	Trecho
I - Planície Litorânea e Glacis Pré-Litorâneo	Ia - Planície Litorânea	-	-
	Ib - Planície Fluvio-Marinha	CE 253	Groaíras - Cariré (A)
		CE 187	Barroquinha - Bitupitá
		CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)
		CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú
	Ic - Glacis Pré-Litorâneos	CE 282	Iguatú - Icó (Alargamento)
		CE 187	Salitre - Divisa CE/PE (A)
		CE 163	Entr° CE 085 (Parra) - Entr° BR 222 (Frios)
		CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba) (A)
		CE 187	Barroquinha - Bitupitá
		CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)
		CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)
		CE 085	Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)
		CE 293	Nova Olinda - Potengi (Alargamento)
CE 292		Potengi - Campos Sales (Alargamento)	
II - Planaltos e Chapadas Sedimentares	IIa - Planalto Ibiapaba	CE 187	Viçosa do Ceará - Tianguá
		CE 362	Uruoca - Martinópolis - Entr. CE 085 p/Parazinho
		CE 187	São Benedito - Ipú
	IIb - Chapada do Araripe	CE 187	Salitre - Divisa CE/PE (A)
		CE 294	Nova Olinda - Potengi (Alargamento)
IIc - Chapada do Apodi	-	-	
III - Depressão Sertaneja	CE 232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo) (A)	
	CE 163	Entr° CE 085 (Parra) - Entr° BR 222 (Frios)	
	CE 166	Senador Pompeu - Encantado (Exec)	
	CE 176	Caracará - Miraíma (Exec)	
	CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)	
	CE 375	Tarrafas - Assaré (Exec)	
	CE 253	Groaíras - Cariré (A)	
	CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba) (A)	
	CE 168	Tejuçuóca - Entr BR 222 (Exec)	
	CE 240	Entr. CE 178/Caióca - Miraíma (Exec)	
	CE 253	Pernambuquinho - Inhuporanga (Exec)	
	CE 368	Jaguaretama - Jaguaribe	
	CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	
	CE 166	Piquet Carneiro - Senador Pompeu	
	CE 240	Miraíma - Itapipoca	
	CE 266	Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	
	CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	
	CE 060	Mombaça - Acopiara (Alargamento) (A)	
	CE 060	Juazeiro do Norte - Caririaçu (A)	
	CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	

Geossistemas	Geofácies	Rodovia	Trecho
III - Depressão Sertaneja		CE 138	Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama
		CE 138	Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema
		CE 321	Entr. BR 222 - Mucambo - Graça
		CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruóca
		CE 371	Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte
		CE 362	Uruoca - Martinópolis - Entr. CE 085 p/Parazinho
		CE's 371/277	Acopiara - Catarina (A)
		CE 187	São Benedito - Ipú
		CE 368	Entr. CE 060 - Banabuiú (Alargamento)
		CE 183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota) (A)
		CE.371	Entr. BR.226(Milhã) - Betânia - Entr. CE275 (Irapuan Pinheiro)
		CE 375	Iguatú - Jucás (Alargamento Plataforma)
		CE 282	Iguatú - Icó (Alargamento Plataforma)
		CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro (Alargamento)
		CE 362	Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) (Alargamento)
		CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257
		CE 366	Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020 (Alargamento)
		CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre (Alargamento)
		CE 257	Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria) (Alargamento)
	IV - Maciços Residuais	IVa - Serras Úmidas	CE 292
CE 292			Potengi - Campos Sales (Alargamento)
IVb - Serras Secas		CE 253	Pernambuquinho - Inhuporanga (EXEC)
		CE 240	Miraíma - Itapipoca
		CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)
		CE 253	Pernambuquinho - Inhuporanga (EXEC)
		CE 240	Miraíma - Itapipoca
		CE 060	Juazeiro do Norte - Cariraçu (A)
		CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro (Alargamento)
		CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257
CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre (Alargamento)		

Observa-se que não existem trechos localizados nas subunidades Planície Litorânea e Chapada do Apodi e que a unidade Depressão Sertaneja é a que envolve mais trechos do Programa Ceará IV. Ao todo são 7 unidades contendo trechos do Programa.

## Descrição das Unidades Geoambientais Envolvidas no Programa Ceará IV

### I - Planície Litorânea e Glacis Pré-Litorâneos

Constituem uma faixa ao longo do litoral, onde predominam sedimentos pertencentes ao Grupo Barreiras, formando tabuleiros, além de sedimentos de neo-formação modelados por processos eólicos, marinhos, fluviais e mistos (campos de dunas, mangues, faixas de praias, planícies fluviais). As condições climáticas, variando de semi-áridas a subúmidas, aliadas aos tipos de solo, ou seja, podzólicos e areias quartzosas, favorecem a ocorrência das unidades fitoecológicas do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, ou seja, vegetação de tabuleiros e vegetação do complexo litorâneo, respectivamente.

#### • *Ib - Planície Flúvio-Marinha*

Ao lado das dunas da Planície Litorânea, estão as planícies flúvio-marinhas, desenvolvidas através de um processo combinatório de agentes fluviais e marinhos, marcam a paisagem da planície litorânea. Observa-se então, que sob a influência da maré alta, os sedimentos marinhos são depositados ao lado dos aluviões fluviais. Esse ambiente cria condições para a fixação de mangues, que se dispõem longitudinalmente às calhas fluviais, próximo às embocaduras dos rios.

Os manguezais são ecossistemas costeiros que ocorrem em regiões tropicais e subtropicais, apresentando um solo lamacento e sujeito à influência das marés onde se desenvolve uma vegetação característica, os mangues, e uma fauna bastante diversificada, composta por espécies de origem terrestre e aquática.

No baixo curso dos rios, já com pouca declividade, os processos de sedimentação se sobrepõem aos de erosão. Os sedimentos maiores de areia grossa, em sua maioria, depositam-se inicialmente no baixo curso ou na planície de base local, logo após a perda da declividade, acarretando conseqüentemente o decréscimo da capacidade de transporte do rio. Formam-se assim as planícies aluviais com solos, muitas vezes halomórficos, de drenagem imperfeita em zona semi-árida, favorecidos pela composição química das rochas trabalhadas por esses cursos d'água.

As planícies flúvio-marinhas nem sempre têm o seu desenvolvimento num sentido perpendicular à linha do litoral. Muitas vezes, elas têm sentido paralelo, em especial, quando o cordão de dunas se interpõe como obstáculo à livre circulação do escoamento fluvial.

Os cursos d'água de menor caudal chegam mesmo a serem barrados formando lagoas costeiras de acentuado comprimento e pequena largura. Circundando-as, constata-se o desenvolvimento das planícies flúvio-lacustres de pequena expressão espacial. O posicionamento das dunas tem papel decisivo para explicar a padronagem anastomótica ou labiríntica, verificadas nos baixos cursos d'água, ou os frequentes desvios das embocaduras.

Ressalta-se que nas planícies fluviais, o nível hidrostático encontra-se a uma profundidade que pouco supera a 5 metros, possibilitando que haja durante a estação seca, um aproveitamento do lençol freático por meio de cacimbas ou de poços pouco profundos.

Nos rios maiores, é frequente também a presença de pequenas lagoas alimentadas pelo extravasamento de água do leito menor. Apesar das planícies fluviais constituírem pequenos compartimentos de relevos de disposição longitudinal, as possibilidades que oferecem às atividades agrícolas, conferem às mesmas, importância das mais significativas.

Essa subunidade é caracterizada por possuir ótimas condições potenciais de águas subterrâneas, baixas declividades e boas condições pluviométricas (1.100 mm anuais em média), sendo que na Região Metropolitana de Fortaleza alcança 1.350 mm anuais.

Existem várias ocorrências de diatomita ao longo da região, desde Itarema até Fortim, sendo ainda promissora para novas explorações desta substância mineral.

- *Ic - Glacis Pré-Litorâneos*

Corresponde a uma faixa contínua ao norte do estado, na retaguarda das dunas, onde ocorrem materiais detríticos pertencentes ao Grupo Barreiras, compreendendo relevos rebaixados de topos horizontais, apresentando uma vegetação típica de tabuleiros, além de caatinga litorânea e manchas de cerrado.

A área, como um todo, se apresenta como uma rampa suavemente inclinada do interior para o oceano com declividade não superior a 5%. Representa, portanto, um típico glacis de acumulação que, sulcado pela drenagem, isola os interflúvios tabuliformes. As altitudes dos tabuleiros variam, normalmente, de 30 a 40 m, alcançando para o interior, já nas proximidades do contato com rochas do embasamento cristalino, cotas mais elevadas.

A pequena capacidade de incisão linear proporcionada pela drenagem confere uma pequena amplitude altimétrica entre os interflúvios e os fundos de vales. Esta amplitude dificilmente supera a cota de 15 m. As encostas desses relevos têm feições retilíneas e expõem, às vezes, um material concrecionário de maior resistência que dificulta o aproveitamento agrícola. Por outro lado, nos interflúvios, quando os sedimentos de textura mais arenosa são substituídos por sedimentos mais pesados e de textura argilosa, a dissecação do relevo tende a se acentuar e o modelado resultante tem topos ligeiramente convexos.

A boa drenagem apresentada pelos solos dificulta a ação erosiva dos processos pluviais acentuando, contudo, os efeitos da lixiviação. Sob tal ponto de vista, o trabalho de desgaste só chega a se processar de modo mais pronunciado, quando os sedimentos argilosos afloram,

dificultando a infiltração e acelerando a ablação superficial através do lençol de escoamento difuso.

As boas condições de precipitação, ou seja, de 1000 a 1100 mm ano, de topografia plana, além da baixa susceptibilidade à erosão dos solos e ausência de limitação à mecanização, potencializam a área do ponto de vista agropecuário. Entretanto, as limitações ao uso do solo são determinadas pela sua baixa fertilidade natural e deficiências hídricas.

A disponibilidade de água subterrânea é razoável, pois no contexto regional, o Grupo Barreiras não pode ser considerado um aquífero, e sim um aquífero, ou seja, uma formação geológica que possui porosidade e permeabilidade baixas, transmitindo a água lentamente.

A potencialidade mineral é alta para diatomita, mineral que já vem sendo explorado em boa parte da região.

## II - Planalto e Chapadas Sedimentares

Ocorrem em faixas contínuas à oeste, sul e leste do estado, correspondendo ao Planalto da Ibiapaba e as Chapadas do Araripe e Apodi.

### • *Ila - Planalto da Ibiapaba*

Constitui um dos mais expressivos compartimentos de relevo do território cearense, com altitudes médias em torno de 750 - 800 m, limitando-se, em toda a sua fronteira ocidental, com o Estado do Piauí. Em termos estruturais, a escarpa da Ibiapaba compreende o rebordo leste da bacia sedimentar Paleozóica do Maranhão-Piauí. Este rebordo constitui um "front" de declive superior a 35% que contrasta para leste com os terrenos rebaixados e aplainados da depressão sertaneja.

Nos setores setentrionais os efeitos das chuvas orográficas são mais evidentes tanto no "front" como no reverso imediato. À medida que o obstáculo topográfico é transposto, de leste a oeste, cessam os efeitos das chuvas, passando-se de faixa úmida, para a região de semi-aridez, que é o principal fator condicionador, ao lado de latossolos e areias quartzosas, resultantes de rochas areníticas que recobrem todo o planalto em território cearense. São solos com fertilidade natural baixa, susceptíveis à erosão e com limitações à mecanização.

As potencialidades naturais referem-se ao clima (úmido e sub-úmido), com precipitações anuais de 950 - 1.100 mm anuais, alcançando 1.350 a 1.750 mm anuais na porção norte. O relevo no topo é favorável por ser plano, sendo que nas encostas da serra existem fortes limitações ao uso devido às declividades acentuadas e maior vulnerabilidade à erosão. Cita-se ainda o potencial de recursos hídricos subterrâneos.

### • *Ilb - Chapada do Araripe*

Consiste em uma superfície tabular elevada, em níveis de 850 - 900 m, desenvolvida em rochas areníticas, siltíticas, além de calcários e argilitos do Grupo Araripe, com vertentes íngremes e simétricas, situada ao sul do estado, englobando também áreas adjacentes à chapada propriamente dita.

No topo da chapada tem-se como fatores limitantes, o baixo potencial de águas superficiais e solos (Latosolo Vermelho Amarelo) com baixa fertilidade natural e alta propensão à erosão.

A precariedade do escoamento superficial, decorrente da elevada porosidade e permeabilidade das rochas, resulta no surgimento de inúmeras ressurgências na vertente setentrional voltada para o Ceará. Esse fato condiciona o desenvolvimento de um típico "brejo" de pé-de-serra conhecido como região do Cariri.

No Cariri, as condições naturais diferem daquelas do topo da chapada. Os rios são perenes e a vida agrícola é das mais intensas. Pela melhoria das condições naturais, o Cariri além de ser uma das mais importantes regiões agrícolas do estado, apresenta extraordinário adensamento populacional, contrastando com a ocupação observada na chapada propriamente dita.

## III - Depressão Sertaneja

Compreende, em termos de extensão geográfica, a unidade geoambiental de maior expressividade. Representa uma superfície embutida, entre planaltos cristalinos e sedimentares,

com níveis altimétricos variáveis entre 100 - 350 m, com topografia expressivamente aplainada ou ligeiramente ondulada e recoberta por caatinga.

Pela extensão que a caracteriza, a depressão sertaneja apresenta acentuadas mudanças de natureza litológica e edáfica. Nota-se o desenvolvimento de uma superfície de erosão, que truncando os mais diferenciados tipos de rochas, configura a elaboração de um vasto aplainamento desenvolvido por processos de pediplanação gerados por condições de semi-aridez mais rigorosas.

A erosão diferencial põe em destaque rochas resistentes, dissecando ou rebaixando mais intensamente os setores de litologias tenras. Surgem, assim, os inselbergs ou campo de inselbergs, dos quais os de Quixadá e Irauçuba são mais representativos.

A dinâmica morfogenética das depressões sertanejas está estreitamente correlacionada com os condicionantes climáticos. A acentuada amplitude diuturna das temperaturas é o principal fator que conduz à desagregação física das rochas. As chuvas torrenciais, por outro lado, têm papel decisivo no processo de remoção do material alterado.

As limitações ambientais dessa subunidade são principalmente devido ao clima semi-árido quente, com precipitações médias anuais entre 650 - 850 mm ano, a baixa disponibilidade hídrica superficial, ao baixo potencial de águas subterrâneas (que ocorrem em sistemas de fraturas do embasamento cristalino), a predominância de solos rasos e propensos à salinização nos municípios de Independência, Crateús, Tamboril, Arneiroz e Aiuaba.

A distribuição espacial dos solos é bastante complexa, expresso por associações das mais diversificadas. Ocorrem os solos Podzólicos Vermelho Amarelos, Planossolo Solódico, Bruno não Cálcico e Litólicos.

Em geral, os solos Podzólicos possuem de médio a alto potencial agrícola, com restrições quanto ao relevo e pedregosidade, alta susceptibilidade à erosão e deficiência hídrica. Ocorrem nas serras, pés-de-serra e parte do sertão. São utilizados em culturas cíclicas (milho, feijão e mandioca), algodão, mamona, café, fruticultura (manga, banana, caju, coco, etc.) e pastagens (natural e plantada). Estes solos apresentam forte impedimento à mecanização e susceptibilidade à erosão.

Os Planossolo Solódico compreendem solos relativamente rasos, de textura média ou argilosa, baixa permeabilidade, com severas restrições ao uso agrícola pela ocorrência de encharcamentos no período chuvoso e ressecamentos no período de estiagem, alta susceptibilidade à erosão, risco de salinização e/ou alcalinização e deficiência hídrica. O uso de máquinas agrícolas pode ser dificultado pela ocorrência de fase pedregosa. Ocorrem associações localizadas nos municípios de Granja, Uruoca, Senador Sá, Itapipoca, Santa Quitéria, Crateús, Itapiúna, Quixadá e Palhano.

Os Bruno não Cálcico são solos rasos ou medianamente profundos, em cores avermelhadas e brunadas. A estrutura física destes solos favorece o processo erosivo. Embora portadores de excelentes condições químicas e alta fertilidade natural, possuem fortes restrições ao aproveitamento agrícola ditadas pelo relevo, alta susceptibilidade à erosão, pedregosidade e profundidade efetiva, impedindo a mecanização. A irrigação, quando utilizada, deve ser controlada, pois pode provocar a salinização. Ocupam áreas dos municípios de Sobral, Santa Quitéria, Canindé, Quixeramobim, Boa Viagem, Jaguaribe e Orós.

Os solos Litólicos são solos rasos ou muito rasos, pouco desenvolvidos, normalmente pedregosos e rochosos, nas mais diversas cores. Normalmente são moderados a acentuadamente drenados e são comumente bastante susceptíveis à erosão, em razão de sua pequena profundidade efetiva. Estes solos estão dispersos por todo o estado. São utilizados na exploração de milho, feijão e algodão e na pecuária extensiva.

O que melhor identifica o clima regional é o regime pluviométrico irregular, tanto que no que diz respeito ao tempo, quanto no espaço. Essa irregularidade alcança, às vezes, os casos extremos de secas, ou de chuvas excessivas e até mesmo um atraso pronunciado, que confere empecilho ao ciclo agrícola normal e à maturação da colheita. É na depressão sertaneja que as condições climáticas de semi-aridez se tornam mais agudas.

Existem evidências de processos de desertificação instalados na região de Tauá e Irauçuba, além de várias áreas com propensão, especialmente nos sertões dos Inhamuns, Crateús e médio Jaguaribe, nos municípios de Jaguaretama, Jaguaribara, Morada Nova, Jaguaribe, Alto Santo e Tauá, e de outras manchas menores nos municípios de São João do Jaguaribe, Iracema, Potiretama e Iço.

A rede fluviométrica varia de densa, fraca a medianamente entalhada na superfície e com canais fluviais dotados de intermitência sazonal. A unidade está inserida em parte de todas as bacias hidrográficas do estado.

As planícies fluviais compreendem algumas das formas de acumulação de maior significado econômico do território cearense, pois oferecem solos com maiores possibilidades de aproveitamento agrícola, destacando-se as formadas pelos rios Jaguaribe, Acaraú, Banabuiú, Salgado, Curu e Coreaú. Porém, em termos de área, as planícies fluviais ocupam extensões restritas.

A seguir, são relacionadas algumas das características ambientais mais significativas e que definem a fisiografia da Depressão Sertaneja:

- Pronunciada diversificação litológica pela ocorrência de rochas cristalinas e sedimentares de diferentes origens e idades;
- Condições climáticas semi-áridas, responsáveis por processos físicos de alteração das rochas e pela ação dos escoamentos difuso e concentrado com elevado poder no transporte de detritos finos;
- Processos erosivos que chegam a truncar indistintamente litologias e estruturas, conduzindo à elaboração das superfícies erosivas (pedimentos), que identificam o sertão;
- Revestimento generalizado de caatinga tem papel irrelevante para deter ou atenuar os efeitos da ação erosiva;
- Pequena espessura do manto de alteração das rochas, com grande frequência de solos pedregosos;
- Capacidade diminuta da incisão linear promovida pela rede de drenagem.

Como potencialidades minerais, têm-se a exploração e potencial de rochas ornamentais, além das ocorrências de calcário, dolomita, pegmatitos, magnesita e grafita.

#### IV - Maciços Residuais

##### • *IVa - Serras Úmidas*

Compreendem as serras cristalinas que apresentam extensões variadas e altitudes que oscilam de 400 - 600 metros até 700 - 800 metros e, raramente, ultrapassam as cotas de 900 - 1.000 metros. O surgimento destas formas quebra a monotonia das superfícies rebaixadas e embutidas do sertão.

As serras de Baturité, Maranguape, Meruoca e Uruburetama são exemplos expressivos destes maciços.

Alguns destes maciços, sobretudo os de maiores extensões e altitudes, chegam a constituir verdadeiras "ilhas" de umidade no contexto geral semi-árido do interior cearense. Formam então os "brejos" de cimeira em cujas vertentes desenvolvem-se atividades agrícolas das mais importantes. Trata-se dos maciços antigos constituídos por rochas metamórficas ou intrusivas, revestidas primariamente por florestas, com morfogênese associada aos processos de dissecação do relevo.

As matas úmidas localizam-se sobre os setores mais elevados das serras cristalinas (Maranguape, Baturité, Uruburetama, Meruoca), onde as chuvas orográficas são condicionantes principais de sua ocorrência, aliadas ao orvalho determinado pelo nevoeiro sobre os níveis mais elevados.

Os maciços residuais cristalinos compreendem importantes regiões agrícolas do estado, onde o sistema fundiário tem conotações estreitas com a melhoria dos fatores do potencial ecológico.

Como potencialidades naturais dessa subunidade tem-se a rede fluvial densa, alta fertilidade natural dos solos e índices razoáveis de precipitação (900 - 1100 mm ano), sendo estes, mais elevados na região da Serra do Baturité (> 1750 mm ano).

- *IVb - Serras Secas*

São serras que quando comparadas as serras úmidas possuem menor representatividade espacial e altimétrica, estão, associadas às matas secas, que encontram-se à retaguarda das matas úmidas.

A exploração do granito como rocha ornamental é comum nesta unidade.

Como limitações naturais, têm-se as altas declividades, a alta susceptibilidade à erosão, a forte limitação à mecanização e o baixo potencial de águas subterrâneas.

Dotadas de grande beleza natural, além do condicionamento climático, essas áreas desempenham atração para o turismo e lazer dentro do Estado.

## **5.2 - Meio Biótico**

### **5.2.1 - Flora**

#### **Metodologia**

A caracterização da flora do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV foi baseada na compilação de dados secundários, sendo utilizadas diversas referências bibliográficas. Com o intuito de definir a inserção fitogeográfica e a caracterização geral da área de inserção do Programa foram consultadas as seguintes referências:

- Mapa de Biomas do Brasil, IBGE, 2004;
- Diagnóstico da Vegetação Nativa do Bioma Caatinga, Giuliatti, 2003;
- Situação Amostral e Riqueza de Espécies das Angiospermas do Estado do Ceará, Brasil, Freitas, 2010;
- Projeto Áridas - Recursos Naturais e Meio Ambiente, FUNCEME, 1994.

A identificação das possíveis espécies da flora ameaçadas de extinção que poderão ser encontradas nos trechos rodoviários estudados foi baseada na Instrução Normativa do MMA de nº 6 de 23 de setembro de 2008.

A descrição das unidades fitoecológicas registradas nos trechos rodoviários estudados foi baseada no Projeto Áridas - Recursos Naturais e Meio Ambiente, elaborado por FUNCEME (1994). Para tanto, através do programa ARCGIS 9.3, os trechos rodoviários foram sobrepostos ao mapa de unidades fitoecológicas do Estado do Ceará, permitindo a caracterização da cobertura vegetal natural de cada trecho.

#### **Diagnóstico Regional**

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), a área de estudo do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV esta inserida no bioma da Caatinga. O termo caatinga é de origem indígena e significa mata clara e aberta – em contraposição às matas fechadas, escuras – a caatinga teria sido inicialmente representada por uma formação florestal. Entretanto, o termo generalizou-se no Nordeste para designar qualquer comunidade vegetal padronizada pelo seu aspecto fisionômico, resultante da caducifolia de suas espécies no período seco, assumindo caráter tropofítico e refletindo a semi-aridez no chamado polígono das secas (Fernandes & Bezerra, 1990).

A vegetação da Caatinga é caracterizada por sua fisionomia decidual e espinhosa pontilhada de cactáceas e bromeliáceas, os rigores da secura, do calor e luminosidade tropicais. As variações fisionômicas da Caatinga verificam-se não só de um lugar para outro como também em um mesmo local, conforme a estação do ano. Os contrastes fisionômicos são muito acentuados entre a estação das chuvas e a da seca. Numa época a caatinga está despida, cinzenta e espinhosa, noutra encoberta de imenso verde que emana da enorme quantidade de folhas. Um verde que se

espalha por toda parte, nas ervas e na abundante ramificação dos arbustos e das árvores. Esta paisagem é interrompida somente em poucas situações e, principalmente, pela presença de agrupamentos florestais (deciduais e semideciduais) e de savana, associados a ambientes especiais como áreas serranas, brejos e outros tipos de bolsões climáticos mais amenos.

Nas últimas décadas, os biólogos têm voltado sua atenção para a Caatinga. Em vários dos seus trabalhos, Andrade-Lima (1981,1989) chamou a atenção para a riqueza da flora da Caatinga e destacou os exemplos fascinantes das adaptações das plantas aos habitats semi-áridos. Dessa forma, a Caatinga, tem se destacado por conter uma grande diversidade de espécies vegetais, muitas das quais endêmicas ao bioma, e outras que podem exemplificar relações biogeográficas que ajudam a esclarecer a dinâmica histórica vegetacional da própria Caatinga e de todo o leste da América do Sul.

A análise da flora da Caatinga mostra que a maior diversidade está associada às maiores altitudes, principalmente em áreas rochosas. Tais condições permitiram, provavelmente, a formação de uma zona mais protegida durante as marcantes oscilações climáticas do Pleistoceno e Quaternário. Durante os períodos mais úmidos, é provável que grande parte do Nordeste do Brasil tenha sido coberto por diversos tipos de florestas, desde perenifólias até caducifólias. Tal situação isolava as espécies não arbóreas nas áreas mais altas e abertas, com solos rasos e sem condições de suportar uma cobertura arbórea. Porém, durante os períodos mais secos, as áreas altas com relevo mais acentuado e rochas expostas captavam maior umidade atmosférica, tanto sob a forma de neblina como de chuvas. Dessa maneira, as vertentes mais protegidas atuaram com refúgio para as espécies florestais, como pode ser visto hoje pela presença das florestas de serra úmida na região de Caatinga. Certamente esses refúgios montanhosos guardam evidências florísticas das muitas mudanças climáticas que ocorreram no Nordeste do Brasil, e por extensão em toda a América do Sul (Giulietti, 2003).

As lagoas ou áreas úmidas temporárias, nas terras mais baixas, representam um conjunto de habitats frágeis dentro da Caatinga, ricos em espécies, e até mesmo em gêneros, de plantas raras e endêmicas. Essas são áreas de refúgio para muitas espécies aquáticas, vegetais e animais, e desempenham um papel fundamental na sobrevivência de muitas espécies de peixes, aves e mamíferos, que completam seu ciclo de vida associados a esses ambientes. Entretanto, tais áreas são também utilizadas nas atividades da agropecuária local, constituindo-se em refúgios onde os animais de criação podem ser reunidos quando o período de seca se torna mais intenso. A presença do gado é um fator negativo para o ambiente natural, uma vez que os animais pisoteiam o solo úmido, destruindo sua estrutura e produzindo condições eutróficas, insatisfatórias para os organismos nativos (Giulietti, 2003).

Segundo FUNCEME (1994), no Estado do Ceará são encontradas diversas unidades fitoecológicas, sendo estas resultantes de uma evolução dos aspectos físicos e bióticos dos ambientes, cujas modificações geológicas, geomorfológicas, pedológicas e especialmente climáticas tiveram importância fundamental no estabelecimento e na distribuição da flora, principalmente, nas últimas épocas geológicas com o estabelecimento da Caatinga. Este mesmo autor define onze unidades para o Estado do Ceará, sendo:

- Complexo vegetacional da zona litorânea;
- Floresta subperenifólia tropical pluvio-nebular (mata úmida, serrana);
- Floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca);
- Caatinga arbórea;
- Caatinga arbustiva densa;
- Caatinga arbustiva aberta;
- Carrasco;
- Floresta perenifólia paludosa (mangue);
- Floresta mista dicotilo-palmacea (mata ciliar com carnaúba);
- Floresta subcaducifólia tropical xeromorfa (cerradão);
- Cerrado.

De acordo com o mapa do Estado, a distribuição espacial dessas unidades é apresentada da seguinte maneira: o complexo vegetacional litorâneo corresponde a toda a faixa situada entre os Estados do Piauí e Rio Grande do Norte; as áreas de mata úmida destacam-se como formações insulares ao norte do Estado, a noroeste no Planalto da Ibiapaba e a sudeste na Chapada do Araripe; as áreas de mata seca situam-se ao longo da base das serras, das chapadas, dos planaltos e em pontos sobre a porção central do Estado; a caatinga (arbórea e arbustivas densa e aberta) está presente em toda a porção do Estado; o carrasco ocupa uma estreita faixa, que se inicia na porção noroeste e se estende ao sul do Estado; a mata ciliar é encontrada às margens de grandes cursos d'água, predominantemente na região norte a leste do Estado; os manguezais ocupam pequenas áreas e são registrados de forma pontual ao longo da costa cearense; o cerradão é encontrado ao sul do estado sobre a chapada do Araripe; e o cerrado ocupa manchas esparsas sendo encontrado sobre os tabuleiros litorâneos e ao sul do Ceará.

Com o objetivo de caracterizar a diversidade florística e delinear futuros inventários florísticos no Estado do Ceará, Freitas (2010) realizou uma averiguação preliminar do esforço de coleta em seu território. Para isto, análises da amostragem e da riqueza de espécies das famílias Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Poaceae e Rubiaceae foram analisadas, assim como a distribuição geográfica das amostras foi correlacionada a sete unidades fitoecológicas do Estado do Ceará: caatinga arbustiva, caatinga arbórea, carrasco, cerradão, complexo litorâneo, mata seca e mata úmida.

Freitas (2010) utilizou dados obtidos da coleção do Herbário Prisco Bezerra (EAC), sendo registradas na coleção: 11.551 exsicatas (exs.) representando 1.209 espécies (spp.). Este total de exsicatas está distribuído da seguinte forma entre as unidades fitoecológicas: mata úmida 27% exs. e 33% spp., complexo litorâneo 24% exs. e 24% spp., caatinga arbustiva 16% exs. e 19% spp., carrasco 13% exs. e 17% spp., mata seca 10% exs. e 9% spp., caatinga arbórea 8% exs. e 12%; e cerradão 2% exs. e 3% spp. Os dados evidenciam um maior esforço de coleta e riqueza de espécies nas áreas de mata úmida e no complexo litorâneo, seguidos das áreas da caatinga arbustiva e arbórea. Com apenas 5% do território cearense, a mata úmida supera a amostragem das caatingas, que detêm 70% do Estado do Ceará. Portanto, observa-se a ocorrência satisfatória de coletas na mata úmida, em detrimento das outras unidades, tornando necessária a elaboração de novos projetos visando um maior esforço de coleta nessas áreas subamostradas.

Destaca-se que, apesar da deficiência amostral identificada para o Estado do Ceará (Freitas, 2010), a vegetação do estado é caracterizada como muito heterogênea e apresenta uma grande variação fisionômica e florística, com a ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

Giulietti (2003) listou para o bioma da Caatinga, 18 gêneros e 318 espécies endêmicas, pertencentes a 42 famílias, incluindo tanto plantas de áreas arenosas como rochosas, ver Anexo 1. A família com maior número de espécies endêmicas (80) é a Leguminosae, que é também o grupo mais bem representado na caatinga. Outra família com grande número de espécies endêmicas (41) é a Cactaceae, sendo que várias dessas estão incluídas como vulneráveis ou em perigo de extinção. Outras famílias destacam-se pelo número de gêneros endêmicos: Scrophulariaceae (3); Malpighiaceae (2); Compositae (2).

De acordo com a Instrução Normativa do MMA de nº 6 de 23 de setembro de 2008, que reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, o Estado do Ceará apresenta 10 espécies ameaçadas, ver Quadro 5.2.1.

**Quadro 5.2.1**  
**Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Ceará**

Família	Espécie	Autor
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Engl.
Bromeliaceae	<i>Guzmania monostachia</i>	Rusby ex Mez
Bromeliaceae	<i>Vriesea cearensis</i>	L.B.Sm.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tianguanum</i>	Plowman
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum bezerrae</i> (Pirunga, maçarenga)	Plowman
Lamiaceae	<i>Hyptis simulans</i>	Epling

Família	Espécie	Autor
Orchidaceae	<i>Cattleya labiata</i> (Catléia, parasita-roxa)	Lindl.
Rutaceae	<i>Pilocarpus trachylophus</i> (Jaborandi-do-ceará, arruda-do-mato)	Holmes
Rutaceae	<i>Pilocarpus jaborandi</i> (Jaborandi, jaborandi-de-pernambuco, arruda-do-mato, jaborandi-branco)	Holmes
Theophrastaceae	<i>Jacquinia brasiliensis</i> (Barbasco, pimenteira, tingui)	Mez

Fonte: MMA (2008)

Dentre as onze unidades fitoecológicas descritas para o Estado do Ceará, em apenas nove estão situados os trechos rodoviários do Programa, sendo correlacionadas às seguintes Unidades Geoambientais, definidas como Áreas de Influência Direta do Programa para os meios físico e biótico, ver quadro 5.2.2.

**Quadro 5.2.2**  
**Unidades Geoambientais x Unidades Fitoecológicas**

Unidades Geoambientais		Unidades fitoecológicas
Geossistemas	Geofácies	
I Planície Litorânea e Glacis Pré-Litoraneos	Ib - Planícies Flúvio-marinhas	Floresta mista dicotilo palmaceae (mata ciliar com carnaúba)
	IC - Glacis Pré-Litoraneos	Complexo vegetacional da zona litorânea Caatinga arbustiva densa Caatinga arbustiva aberta Caatinga arbórea Cerrado Mangue Floresta mista dicotilo palmaceae (mata ciliar com carnaúba)
II Planaltos E Chapadas Sedimentares	Ila – Planalto Ibiapaba	Carrasco Mata úmida Mata seca Caatinga arbórea
	IIb - Chapada do Araripe	Carrasco Mata úmida Cerradão Mata seca Caatinga arbórea
III Depressão Sertaneja	-	Caatinga arbustiva densa Caatinga arbustiva aberta Caatinga arbórea Cerrado
IV – Maciços Residuais	IVa – Serras Úmidas	Mata úmida Mata seca Caatinga arbustiva densa
	IVb – Serras Secas	Mata seca Caatinga arbustiva aberta Caatinga arbórea Caatinga arbustiva densa

As unidades fitoecológicas são: complexo vegetacional da zona litorânea, floresta subperenifólia tropical pluvio-nebulosa (mata úmida serrana), floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca), caatinga arbórea, caatinga arbustiva densa, caatinga arbustiva aberta, carrasco, floresta perenifólia paludosa (mangue) e floresta mista dicotilo-palmacea (mata ciliar). A descrição dessas unidades é apresentada a seguir:

#### Complexo vegetacional da zona litorânea

Esta unidade ocupa praticamente todo o litoral do Ceará, sendo composta basicamente por três tipos de formações: vegetação pioneira psamófila, floresta a retaguarda das dunas e vegetação dos tabuleiros litorâneos. A descrição dessas fitofisionomias é apresentada a seguir:

#### - Vegetação pioneira psamófila

Localizada na planície litorânea e muitas vezes nas dunas, moveis e semi-fixas, servindo como fixadora desses ambientes. Caracteriza-se por ser composta por espécies pioneiras que colonizam as superfícies arenosas do “Berna” (pós-praia), das ante-dunas e as dunas moveis de gênese recente. A cobertura é constituída por um único estrato gramíneo - herbáceo não muito denso, sendo que as espécies estão adaptadas a condições ambientais bastante extremas como a alta salinidade edáfica, ventos intensos e pobreza de nutrientes no solo. Adaptações morfológicas e fisiológicas, como brotação por rizomas, presença de caules e folhas suculentas ou coreáceas e um elevado desenvolvimento radicular estão presente na maioria das espécies.

As principais espécies encontradas nessa formação são: salsa (*Ipomoea pes-caprae*), oro (*Macroptilium panduratus*), brejo da praia (*Iresine portulacoides*), capim barba de bode (*Sporolobus virginicus*), cipó de praia (*Remirea marítima*), beldroega da praia (*Sesuvium portulacastrum*), capim gengibre (*Paspalum maritimum*), beldroega (*Portulaca oleracea*) e muitas outras halófitas.

#### - Floresta a retaguarda das dunas

O ambiente encontrado na retaguarda das dunas apresenta características muito favoráveis ao desenvolvimento de espécies vegetais. A presença de água aliada a excelente textura dos solos que ai se formam e a proteção proporcionada pela duna contra a abrasão eólica favorecem o desenvolvimento de propágulos de espécies variadas que ai chegam. Nesses ambientes bem particulares e de equilíbrio ecológico extremamente frágil desenvolve-se um tipo de vegetação florestal, a retaguarda dos cordões de dunas e, portanto, paralelo ao mar, mas de forma descontínua.

As espécies arbóreas encontradas nesta formação também são comuns a mata úmida serrana, a mata seca e a caatinga arbórea. As espécies mais comumente registradas são: cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), Juca (*Caesalpinia férrea* Mart.), tatajuba (*Chlorophora tinctoria* Gaudich), quina-quina (*Coutarea hexandra* Schum), jatobá (*Hymenaea courbarii* L.), João mole (*Psonia* sp.), pau d'arco roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex. DC) Standl.), juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.).

Acompanhando as espécies arbóreas, arbustos de porte mais elevado se fazem presentes na composição da cobertura vegetal a retaguarda das dunas. As vertentes a barlavento as dunas encontram-se mais expostas a ação da brisa marinha, predominando ai espécies de murici (*Byrsonima crassifolia* H. B. K.), guagiru (*Chrysobalanus icaco* L.), ubatinga (*Eugenia* sp.), casca grossa (*Maytenus* sp.), etc.

Fontes de água ressurgem nas vertentes das dunas abastecendo as drenagens superficiais, formando muitas vezes lagoas intermitentes nas depressões interdunares. Nas lagoas com uma perenidade hídrica de maior duração ocorrem espécie vegetais aquáticas como *Pistia* sp., *Chara* sp., *Nymphaea* sp., *Ludwigia* sp., *Cyperus* sp. e *Xyris* sp..

#### - Vegetação dos tabuleiros litorâneos

Sobre os tabuleiros litorâneos se observa uma grande diversificação vegetacional e florística, sendo encontradas formações caracterizadas como mata do tabuleiro, cerrado e caatinga.

A mata do tabuleiro é composta por espécies serranas e da caatinga, onde as mais comumente encontradas são café-bravo (*Bocoa mollis* (Benth.) Cowan), murici de tabuleiro (*Byrsonima verbascifolia* Rich), Juca (*Caesalpinia ferrea* Mart.), embaúba (*Cecropia* sp.), timbauba (*Enterolobium contortisiliquun* (Vell.) Morong.), pau sangue (*Pterocarpus violaceus* Vog), pau d'arco roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex. DC) Standl.), amargoso (*Vatairea macrocarpa* (Benth) Ducke).

O cerrado ocorre em manchas alternadas com os demais tipos de vegetação sobre o tabuleiro, as espécies geralmente encontradas são: cajui (*Anacardium microcarpum* Ducke), liveira (*Curatella americana* L.), mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez), pau-terra (*Qualea parviflora* Mart.), barbatimão (*Stryphnodendron coriaceum* Benth), paraíba (*Simarouba versicolor* St. Hill.) e craibeira (*Tabebuia caraíba* (Mart.) Bur).

A caatinga é encontrada sobre os tabuleiros em substituição as áreas de matas depois de sucessivos desmatamentos. Entre as espécies presentes estão: imburana vermelha (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) Giullett), camara (*Lantana camara*) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Benth).

Floresta subperenifólia tropical pluvio-nebular (mata úmida serrana)

Localiza-se sobre os setores mais elevados das serras cristalinas e nas vertentes superiores das chapadas. A altitude e exposição aos ventos úmidos são os principais determinantes da ocorrência dessa floresta, considerando-se ainda a importância da água subterrânea, cuja ressurgência nas encostas das chapadas contribui para a permanência da vegetação florestal.

A fisionomia da vegetação é semelhante, tanto para as serras cristalinas, quanto para as sedimentares, no entanto, a composição florística apresenta diferenças significativas. Geralmente são encontradas árvores de caules retilíneos, espessos, cobertos muitas vezes com líquens, orquídeas, samambaias e bromélias e alcançam 30 metros. A extratificação vertical apresenta três ou quatro sinúcias. As espécies mais comuns a esta tipologia é apresentada no Quadro 5.2.3.

**Quadro 5.2.3**  
**Listas das Espécies Florísticas Típicas da Mata Úmida Serrana**

Família	Espécie	Nome Popular
Anacardiaceae	<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth	
Annonaceae	<i>Guatteria scanden</i> Ducke	
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> Den. & Plane	Sambacuim
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nicholson	Pau-darco-amarelo
Burceraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> March.	Almécega
Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Mamoeiro-bravo
Clusiaceae	<i>Clusia nemoros</i> Meyer	Orelha-de-burro
Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	
Eriythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> St.	
Fabaceae	<i>Ateleia ovata</i> Mohlenbroch	Amarelaço
	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. & Benth) Lima	Potumuju
	<i>Machaerium angustifolium</i> Vog .	
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L..	Bálsamo
Lauraceae	<i>Nectandra cf. mollis</i> Neesvar	
	<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez.	
	<i>Phoebe brasiliensis</i> Mez.	Abacate-bravo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crispa</i> Adr. Juss	Murici-da-serra
	<i>B. sericea</i> DC.	Murici
Marckgraviaceae	<i>Noranlea guianensis</i> Aubl.	Pé-de-anjo
Meliaceae	<i>Trichilia pseudostipulares</i> C. DC.	
Mimosaceae	<i>Inga bahiensis</i> Benth.	Ingá
	<i>I. cf. marginara</i> Willd.	Ingá
	<i>Plthecellobium trapezifolium</i> Benth .	Canalistula-da-serra
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Cajueiro-bravo
Myrtaceae	<i>Campomanesia dichotoma</i> (Berg.) Mattos	Guabiraba
	<i>Myrcia rosrala</i> DC.	Folha-miuda
	<i>M. silvalica</i> DC.	Folha-miuda
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	João-mole
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch	Pinheiro
Proteaceae	<i>Roupala cearensis</i> Sleumer	Maritacaca
Rubiaceae	<i>Coularea hexandra</i> (Jacq.) H.Schum	Quina-guina
	<i>Palicourea aenveofusca</i> (M. Arg.) Standl.	Erva-de-rato

Família	Espécie	Nome Popular
	<i>P. guianensis</i> Aubl.	Erva-de-rato
	<i>Psychotria colorata</i> M. Arg.	Erva-de-rato
	<i>P. hoffmannseggiana</i> Willd .	Erva-de-rato
Rutaecae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Cocão
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Limãozinho
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Paraíba
Sterculiaceae	<i>Basiloxylon brasiliensis</i> Schum .	Piroá

Fonte: FUNCEME (1997)

#### Floresta subcaducifolia tropical pluvial (mata seca)

A mata seca é encontrada em níveis superiores dos relevos cristalinos estando associada a mata úmida. Esta floresta recobre ainda relevos cristalinos mais baixos, chamados localmente de serrotes e as vertentes de níveis tabulares, menos favorecidos pelas chuvas. Nesta fitofisionomia são encontrados espécies da mata úmida e da caatinga arbórea, cuja faixa de amplitude ecológica permite viver neste ambiente, que se reúnem as espécies da mata seca, ver Quadro 5.2.4.

#### **Quadro 5.2.4** **Listas das Espécies Florísticas Típicas da Mata Seca**

Família	Espécie	Nome Popular
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 .) Standl.	Pau-d-arco-roxo
Caesalpinhiaceae	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	Pau-ferro
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia pernambucensis</i> Baill.	Urtiga-de-cipó
Fabaceae	<i>Aeschynomene monteiroi</i> A. Fem . & P. Bez.	
	<i>Erythrina velutina</i> Jacq .	Mulungu
	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth .	
Mimosaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benlh. ) Brenan .	Angico-vermelho
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Veil) Morong .	Timbaúba
	<i>Pipladenia slipulacea</i> Dueke	Jurema-branca
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	Inharé
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd .	Pajeú
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
	<i>Helicteres baruensis</i> Benth .	Guaxuma

Fonte: FUNCEME (1997)

#### Caatinga arbórea, arbustiva densa e arbustiva aberta

A caatinga no Estado do Ceará apresenta uma variação fisionômica que de acordo com o critério porte pode ser dividida em caatinga arbórea e caatinga arbustiva. Outro critério é a distribuição horizontal na estrutura da comunidade o que leva a maior ou menor densidade dos seus indivíduos por área, utilizando-se os termos densa ou aberta, e a ainda a distribuição vertical representada pela estrutura de tamanho nos indivíduos o que resulta nos estratos da comunidade.

A distribuição em classes de altura mostrou três estratos para a caatinga arbórea e apenas dois para a caatinga arbustiva, contando para todas elas, com a participação do estrato herbáceo que permanece somente no curto período chuvoso. Assim, na caatinga arbórea os indivíduos ostentam um maior porte, a espessura dos caules é maior e a densidade dos indivíduos é menor do que nas caatingas arbustiva. As espécies florísticas mais comuns na caatinga são apresentadas no Quadro 5.2.5.

**Quadro 5.2.5**  
**Listas das Espécies Florísticas Típicas da Caatinga**

Família	Espécie	Nome Popular
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> Mog	Quebra-panela
Anacardiaceae	<i>Myracrodruonurundeuva</i> Fr. All.	Aroeira
	<i>Schinopsis glabra</i> (Engl.) F. Barkley & T. Meyr	Braúna
	<i>Spondiasmombim</i> Jacq.	Cajazeira
	<i>S. tuberosa</i> Arr. Cam.	Imbu
Apocynaceae	<i>Aspidospermapirifolium</i> Mart.	Pereiro-preto
Araceae	<i>Spathicarpahastifolia</i> W. J. Hooker	
Bignoneaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC) Standl.	Pau-d'arco-roxo
	<i>T. serratifolia</i> (Vahl.) Nicholson	Pau-d'arco-amarelo
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Embiratanha
Boraginaceae	<i>Auxemmaglazioviana</i> Taub.	Pau-branco-louro
	<i>A. oncocalix</i> Taub	Pau-branco
Bromeliaceae	<i>Bromeliaplumieri</i> (Morren) L. B. Smith	Croatá
Burceraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillett	Imburana
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia cheilanta</i> (Bong.) Stend.	Mororó
	<i>Caesalpinia bracteosa</i> Tul.	Catingueira
	<i>C. ferrea</i> Mart.	Jucá
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo
Ehretiaceae	<i>Cordia leucocephala</i> Moric	Molegue-duro
Euphorbiaceae	<i>Croton adenocalix</i> Baillon	
	<i>C. sonderianus</i> Muel. Arg.	Marmeleiro
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill	Pinhão
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) A. C. Smith	Cumaru
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke	Pau-mocó
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> Linn	Cedro
Mimosaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá
	<i>M. tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema
	<i>Parapiptadenia zehneri</i> (Harms.) M.P. Lima & Lima	Angico-branco
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema-branca
	<i>P. viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	Surucucu
Orchidaceae	<i>Oeceocladi maculata</i> Lindl.	Orquídea
	<i>Oncidium cebolleta</i> Sw.	Orquídea
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro
Rutaceae	<i>Sigmatanthus trifoliatus</i> Emmerich	
Sterculiaceae	<i>Helicteris hepitantra</i> L. B. Smith	Sacarrolha

Fonte: FUNCEME (1997)

### Carrasco

Sobre o reverso do Planalto da Ibiapaba e sul da Chapada do Araripe ocorre uma vegetação xerófila com características bem particulares. Trata-se de uma comunidade arbustiva densa, com indivíduos de caules finos e muitas vezes cespitosos e alguns arbóreos. Na composição florística estão presentes espécies do cerrado, caatinga, de mata e próprias do carrasco, ver Quadro 5.2.6.

**Quadro 5.2.6**  
**Listas das Espécies Florísticas Típicas do Carrasco**

Família	Espécie	Nome Popular
Amaranthaceae	<i>Allemanthera brasiliiana</i> (L) Kuntze	
Apocynaceae	<i>Aspidospermamultiflorum</i> A.DC.	Pereiro-branco
Asteraceae	<i>Wulffiasthenoglossa</i> DC .	Camará
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea dispar</i> Bur. ex K. Schum	Cipó-branco
	<i>Jacarandajaminoides</i> Thunb. Sondw.	Guabiraba
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A .Robyns	Embiratanha
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia acuarana</i> Moric	Mororó
	<i>Bocconia mollis</i> (Benth.) Cowan	
	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Caneleiro
	<i>Copaifera luetzelburgii</i> Hams	Pau-d'óleo
	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	Jatobá-batinga
	<i>H. velutina</i> Ducke	Jatobá-chapada
	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Bth.	Jatobá-de-arara
	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	Mirindiba
Cyperaceae	<i>Cyperus diffusus</i> Vahl.	
	<i>C. cf. schomburgkianus</i> Nees.	
Ehretiaceae	<i>Cordia globosa</i> (Jack.) H. B. K.	Maria-preta
	<i>C. piauiensis</i> Fresen.	Grão-de-galo
	<i>C. trichotoma</i> (Stend.) Veil.	Freijó
Euphorbiaceae	<i>Croton argyrophyloides</i> Muel. Arg .	Marmeleira-branco
Fabaceae	<i>Cranocarpus gracilis</i> A. Fern . & P. Bez.	
	<i>Dalbergia decipularis</i> Riu. & Matt .	Violete-rabo-de-macaco
	<i>Machaerium ovalifolium</i> Graziou. ex Rudd .	
Lamiaceae	<i>Hyptidendron methystoides</i> (Benth) Harley	
Lauraceae	<i>Ocotea duartei</i> Vatt.	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima Gardneriana</i> Adr. Juss.	Murici
Mimosaceae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Bth .) G.P.Lewis	Arapiraca
	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	Angico/branco/catanduva
	<i>P. stipulacea</i> (Bth )Ducke	Jurema-branca
Myrtaceae	<i>Campomanesia viatoris</i> Landreem	Jacaré
	<i>Myrciabahiensis</i> Berg .	Olho-de-pinto
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth & Hook.	Marfim
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bert .	Mama-cachorro
Violaceae	<i>Hybanthus ipecacuanha</i> Bail.	Ipecacuanha

Fonte: FUNCEME (1997)

### Floresta perenifolia paludosa (mangue)

Os manguezais são ecossistemas costeiros que ocorrem em regiões tropicais e subtropicais, apresentando um solo lamacento e sujeito a influência das marés, onde se desenvolve uma vegetação característica. No Estado do Ceará ocorrem em trechos esparsos do litoral, ocupando as zonas de maré e acompanhando as margens de rios até muitos quilômetros da costa. Esses manguezais são caracterizados por apresentarem uma espessa vegetação de hábitos arborescentes ou arbustivos e constantemente verdes, com grande desenvolvimento superficial dos sistemas radiculares, apresentando numerosas raízes escoras e pneumatóforas.

As espécies de mangue encontradas no Ceará são: mangue-vermelho ou verdadeiro (*Rhizophora mangle* L.), mangue-siriuba ou preto (*Avicennia schaueriana* Stapf. & Leechman), mangue-siriuba

ou preto (*A. germinans L.*), mangue-branco (*Laguncularia racemosa Gaerth*) e mangue-manso ou de-botão (*Conocarpus erectus L.*).

#### Floresta mista dicotilo-palmacea (mata ciliar)

No baixo curso dos rios, com pouca declividade, os processos de sedimentação se sobrepõem aos de erosão. Os sedimentos maiores de areia grossa, em sua maioria, depositam-se inicialmente no baixo curso ou planícies de base local, logo após a perda de declividade e conseqüentemente o decréscimo da capacidade de transporte ou competência do rio. Formam-se, assim, as planícies aluviais com solos, muitas vezes, halomórficos de drenagem imperfeita em zona semi-árida, favorecidas pela composição química das rochas trabalhadas por estes cursos d'água.

Nas planícies aluviais assim constituídas, aliadas a altas temperaturas encontra-se o habitat de preferência da carnaúba (*Copernicia prunifera (Mill.) H. Moore*), dominante entre as demais espécies arbóreas, esta palmeira endêmica do Nordeste do Brasil, ocorre no Ceará geralmente em associação com o mulungu (*Erythrina velutina Jacq.*), juazeiro (*Zizyphus jozeiro Mart.*), oiticica (*Licania rígida Benth.*) e ingá – brava (*Lonchocarpus sericeus (Poir.) DC.*), além de outras espécies arbustivas e trepadeiras.

A inserção fitoecológica dos trechos rodoviários contemplados neste estudo é apresentada no Quadro 5.2.7 e podem ser visualizadas na Figura 5.2.1.

**Quadro 5.2.7**  
**Inserção fitoecológica dos trechos rodoviários**

Trecho	Unidades Fitoecológicas
Salitre - Divisa CE/PE*	Carrasco
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)*	Caatinga arbustiva aberta / mata seca
Entrº CE 085 (Parra) - Entrº BR 222 (Frios)	Complexo vegetacional de zona litorânea / caatinga arbustiva densa
Senador Pompeu – Encantado	Caatinga arbustiva aberta
Caracará – Miraíma	Caatinga arbustiva aberta
Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)	Caatinga arbustiva densa
Tarrafas – Assaré	Caatinga arbórea
Groáiras – Cariré*	Caatinga arbustiva aberta / mata ciliar com carnaúba
Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)*	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbustiva aberta / floresta mista dicotilo-palmacea (mata ciliar com carnaúba)
Tejuçuóca – Entr BR 222	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbustiva aberta
Barroquinha – Bitupitá	Mangue / complexo vegetacional de zona litorânea
Entr. CE 178/Caióca – Miraíma	Caatinga arbustiva aberta
Pernambuquinho – Inhuporanga	Caatinga arbustiva densa / mata seca
Jaguaretama – Jaguaribe	Caatinga arbustiva aberta
Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	Caatinga arbustiva densa
Piquet Carneiro - Senador Pompeu	Caatinga arbustiva densa
Miraíma – Itapipoca	Caatinga arbustiva aberta
Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	Caatinga arbustiva aberta
Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	Caatinga arbustiva densa / mata seca
Mombaça - Acopiara *	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbórea / mata seca
Juazeiro do Norte – Caririçu*	Mata seca / caatinga arbórea
Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	Mangue / complexo vegetacional de zona litorânea
Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)	Mangue / complexo vegetacional de zona litorânea / caatinga arbustiva densa
Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama	Caatinga arbustiva aberta
Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbustiva aberta / mata seca
Morrinhos - Santana do Acaraú	Complexo vegetacional de zona litorânea
Viçosa do Ceará – Tianguá	Mata úmida
Entr. BR 222 - Mucambo – Graça	Caatinga arbustiva aberta / caatinga arbórea

Trecho	Unidades Fitoecológicas
Massapê - Senador Sá - Uruóca	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbustiva aberta
Uruoca - Martinópolis - Entr. CE 085 p/Parazinho	Caatinga arbustiva densa / mata ciliar com carnaúba
Acopiara – Catarina*	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbórea / mata seca
São Benedito – Ipú	Mata úmida
Entr. CE 060 – Banabuiú	Caatinga arbustiva densa / caatinga arbustiva aberta
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)*	Caatinga arbustiva aberta / caatinga arbórea
Entr. BR.226(Milhã) – Betânia - Entr. CE.275(Irapuan Pinheiro)	Caatinga arbustiva densa
Iguatú – Jucás	Caatinga arbustiva densa
Iguatú – Icó	Caatinga arbustiva densa
Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte	Caatinga arbustiva densa/ caatinga arbórea
Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé)	Caatinga arbustiva aberta / caatinga arbórea
Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257	Caatinga arbustiva aberta
Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020	Caatinga arbórea
Entr. BR 020 (Canindé) – Salitre	Caatinga arbustiva densa
Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria)	Caatinga arbustiva aberta
Nova Olinda - Potengi	Caatinga arbórea / mata seca
Potengi - Campos Sales	Caatinga arbórea

Fonte: FUNCEME, 1994 - Legenda: (\*) Trecho elencado como amostra

## 5.2.2 - Fauna

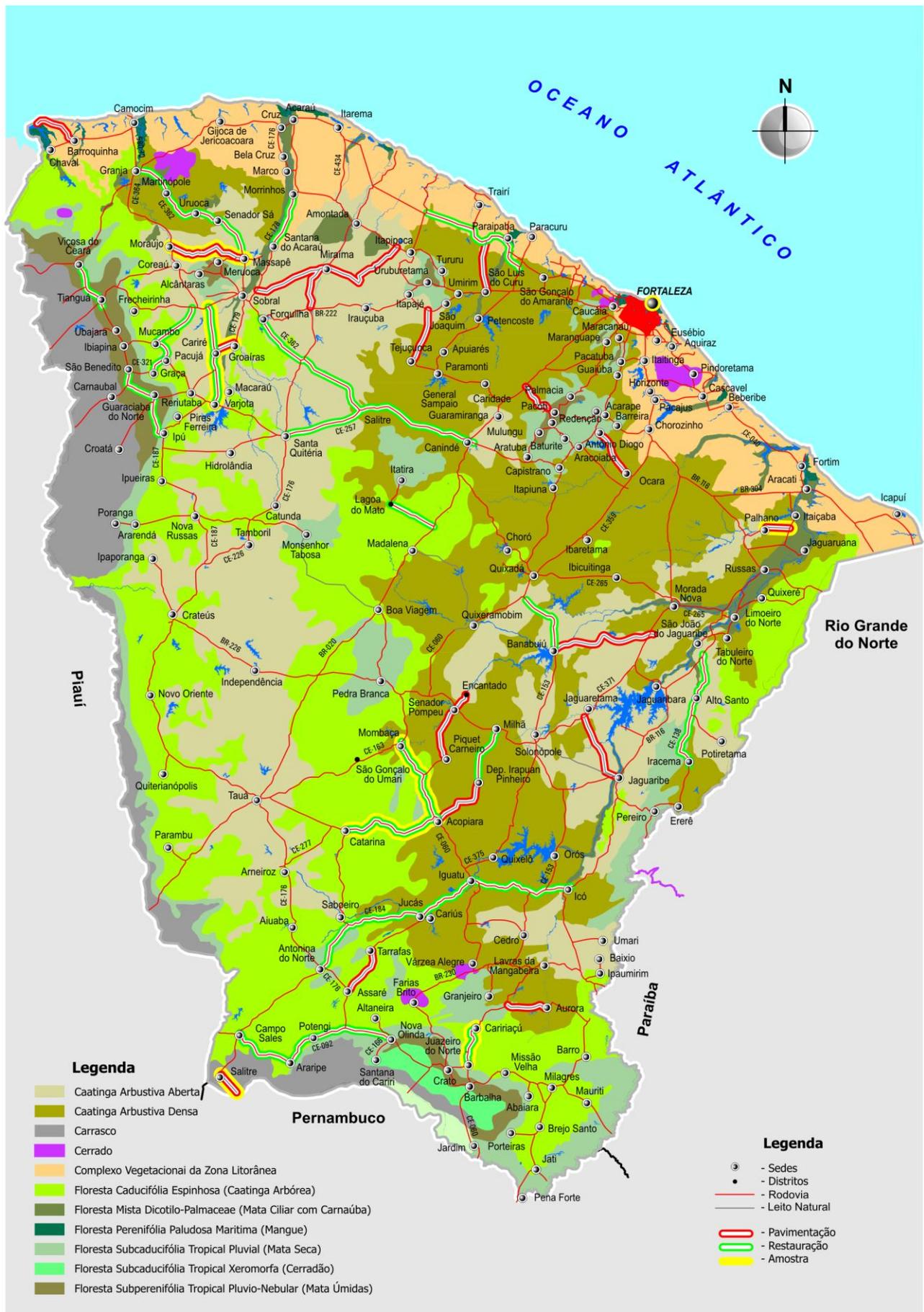
### Metodologia

O diagnóstico da fauna do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV foi baseado em dados secundários. Foram considerados como base de fontes de dados relatórios técnicos para empreendimentos diversos realizados no Estado, bem como publicações especializadas disponíveis, entre as quais se destacam:

- Mamíferos da Caatinga, OLIVEIRA, 2003;
- Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação do bioma Caatinga, OLIVEIRA, 2003;
- Mamíferos: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga, OLIVEIRA, 2003;
- As aves da Caatinga – uma análise histórica do conhecimento, PACHECO, 2003;
- Aves: áreas e ações prioritárias para a conservação na Caatinga, PACHECO, 2003;
- Herpetofauna da Caatinga, RODRIGUES, 2003;
- Fauna de anfíbios e répteis das Caatingas, RODRIGUES, 2003;
- Anfíbios e Répteis: áreas e ações prioritárias para a conservação na Caatinga, RODRIGUES, 2003.

Para a classificação taxonômica da avifauna, assim como o enquadramento das espécies quanto ao endemismo, utilizou-se como referência o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (2011). A denominação taxonômica para as espécies de anfíbios seguiu Frost (2011) e para as espécies de répteis Bérnils & Costa (2012). As informações sobre sistemática e ecologia das espécies de mamíferos foram obtidas das seguintes fontes “*Mammals Species of the World*” (Wilson & Reeder, 2005) e “Mamíferos do Brasil” (Reis *et al.*, 2006).

Para avaliar o status de conservação das espécies da fauna foram adotadas as listas: estadual, disponível apenas para Unidades de Conservação (Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais, ICMBIO, 2001), nacional (Instrução Normativa do IBAMA/MMA nº 3, de 27 de maio de 2003) e mundial (União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN, 2011).



**Fig. 5.2.1 - Inserção Fitoecológica dos Trechos Rodoviários**

## Diagnóstico Regional

A Caatinga é a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional, entretanto, pouca atenção tem sido dada à conservação da diversificada paisagem desse bioma, de forma que a contribuição da sua biota à biodiversidade brasileira tem sido subestimada. O bioma tem sido historicamente descrito como um ecossistema pobre em espécies e endemismos. Entretanto, estudos recentes têm desafiado esse ponto de vista e demonstrado a importância deste bioma para a conservação da biodiversidade brasileira. Já foram registradas 167 espécies de répteis e anfíbios (Rodrigues, 2003), 510 espécies de aves de 62 famílias (Silva *et al.*, 2003) e 148 espécies de mamíferos (Oliveira *et al.*, 2003). O nível de endemismo atualmente conhecido varia de 3% para as aves (15 das 510 espécies) e cerca de 7% para os mamíferos (10 das 143 espécies). Estes valores sobre a biodiversidade conhecida para a Caatinga aumentam a cada ano e são iguais ou mais altos do que aqueles registrados para outras florestas secas do mundo. Entretanto, o seu número real de espécies é provavelmente ainda maior, uma vez que 41% da região nunca foi investigada e 80% permanece subamostrada (Leal *et al.*, 2005).

Há uma hipótese que tenta, de forma complementar, embasar biologicamente a dificuldade no levantamento da fauna associada à Caatinga, pela qual a fragilidade ambiental deste bioma faria com que a fauna se encontrasse com populações reduzidas e até mesmo com alguns táxons extintos regionalmente, devido não apenas às especificidades ambientais, mas principalmente a pressões antrópicas históricas, acima da capacidade de suporte de uma dada área do bioma (Vasconcelos-Sobrinho, 1971).

A importância da Caatinga não se limita à sua elevada biodiversidade e inúmeros endemismos. Como uma região árida altamente imprevisível e cercada de biomas tropicais méxicos, a Caatinga é uma anomalia climática e exige grande adaptabilidade dos seus habitantes, com um regime de chuvas altamente variável e estressante (Leal *et al.*, 2005).

Mesmo existindo atualmente listagens de espécies já detectadas para o bioma, muitas áreas carecem de estudos mais detalhados sobre a riqueza de espécies, principalmente aquelas áreas consideradas prioritárias para conservação estabelecidas pelo MMA (2002) (p. ex. Serra das Almas/CE) (Farias *et al.*, 2005).

A maior parte do Estado do Ceará situa-se na Depressão Sertaneja, originalmente coberta pela Caatinga. Entretanto, mostra-se evidente a diversidade de ambientes, variando de locais muito secos, como a região de Irauçuba no polígono da seca, com índices pluviométricos médios inferiores a 550 mm, até locais com alta umidade, como as áreas serranas (onde se incluem brejos-de-altitude), com índices pluviométricos médios superiores a 1.750 mm. Estas variações se refletem na fauna, onde coexistem espécies típicas de ambientes florestados e também de ambientes secos (Borges-Nojosa & Cascon, 2005).

Durante a segunda metade do século XVIII a busca pelo conhecimento da natureza se aperfeiçoou e o Nordeste brasileiro foi alvo de diversos levantamentos, incluindo os Estados do Ceará, Paraíba e Pernambuco. Logo após a segunda metade do século XIX, o Estado do Ceará foi um dos pioneiros na tentativa de se direcionar esforços para o conhecimento de sua biodiversidade. Ainda assim, no que diz respeito à avifauna poucas amostragens foram empenhadas na Caatinga cearense nos anos que se passaram, sobretudo advindas de levantamentos realizados através de iniciativa estrangeira (Farias *et al.*, 2005).

Com relação a herpetofauna, os primeiros estudos no Estado do Ceará datam do século XIX e do meio do século XX, consistindo em comentários dos ensaios estatísticos do Estado do Ceará. Cerca de 20 anos depois foi listada a ofidiofauna da chapada do Apodi. Alguns levantamentos preliminares incluindo a herpetofauna da Caatinga foram apresentados por Vanzolini *et al.*, (1980), Lima-Verde e Cascon (1990) e Lima-Verde (1991). A herpetofauna dos brejos-de-altitude, que consistem enclaves de Mata Atlântica dentro da Caatinga (p. ex. Serra das Almas), foi também estudada por diversos autores ao longo das últimas décadas, reunindo um esforço amostral superior a outras fisionomias, culminando na descoberta de algumas espécies endêmicas (Borges-Nojosa & Cascon, 2005).

Os estudos de mastofauna na Caatinga são escassos, listando-se apenas alguns poucos levantamentos específicos para áreas restritas ao Nordeste do país. A situação não é diferente

com relação aos estudos sobre a fauna mastozoológica do Estado do Ceará. Informações sobre a ecologia de algumas espécies do Nordeste foram obtidas na década de 40 com base em material depositado na coleção do Museu Nacional, no Rio de Janeiro. Posteriormente, alguns poucos estudos se seguiram e listaram algumas espécies encontradas no Nordeste, incluindo o Ceará. Mais recentemente, Guedes *et al.* (2000) listaram as espécies de mamíferos do Parque Nacional de Ubajara e Silva *et al.* (2000a) do município de Pacotí, na Serra de Baturité. Por fim, Silva *et al.* (2000b) e Prado *et al.* (2003, 2004) relacionaram a mastofauna da RPPN Serra das Almas - Crateús. Desta forma, nota-se que, assim como para os demais grupos da fauna, os estudos de mamíferos do Estado do Ceará, principalmente daqueles presentes no bioma da Caatinga, são escassos e geralmente simplificados, reduzidos apenas a listagens de espécies ocorrentes (Cruz *et al.*, 2005).

De acordo com o MMA (2003) o Estado do Ceará conta com 27 espécies incluídas em alguma categoria de ameaça, sendo dois anfíbios, 15 aves, seis mamíferos e quatro répteis. Vinte e duas espécies encontram-se ameaçadas de extinção em Unidades de Conservação do Estado, sendo que seis delas não constam da lista geral anteriormente citada (ICMBIO, 2011). O Quadro 5.2.8 apresenta a lista das espécies da avifauna, herpetofauna e mastofauna ameaçadas de extinção do Estado do Ceará.

**Quadro 5.2.8**  
**Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Ceará**

Grupo	Nome popular	Nome científico	Unidade de Conservação* (ICMBIO, 2011)	Categoria de ameaça (MMA, 2003)
Anfíbios	Rãzinha	<i>Adelophryne baturitensis</i>	APA Serra da Ibiapaba, PARNA de Ubajara	Vulnerável
	Rãzinha	<i>Adelophryne maranguapensis</i>	PARNA de Ubajara	Em perigo
Aves	Trinta-réis-real	<i>Thalasseus maximus</i>		Vulnerável
	Pica-pau-anão-da-caatinga	<i>Picumnus limae</i>		Em perigo
	Uru-do-nordeste	<i>Odontophorus capueira plumbeicollis</i>		Em perigo
	Cuspidor-do-nordeste	<i>Conopophaga lineata cearae</i>		Vulnerável
	Araponga-de-barbela	<i>Procnias averano averano</i>	FLONA Araripe-Apodi	Vulnerável
	Arapaçu-do-nordeste	<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	PARNA de Ubajara	Vulnerável
	Arapaçu-de-garganta-amarela-do-nordeste	<i>Xiphocolaptes fuscus atlanticus</i>		Vulnerável
	Furriel-do-nordeste	<i>Caryothraustes canadensis frontalis</i>		Vulnerável
	Soldadinho	<i>Tangara cyanocephala cearensis</i>		Em perigo
	Pintassilgo-baiano	<i>Carduelis yarrellii</i>	FLONA Araripe-Apodi, PARNA de Ubajara	Vulnerável
	Vira-folhas-cearense	<i>Sclerurus scansor cearensis</i>	APA Serra da Ibiapaba, APA da Chapada do Araripe, APA da Chapada do Araripe, FLONA Araripe-Apodi, PARNA de Ubajara	Vulnerável
	Soldadinho-do-araripe, Lavadeira-da-mata	<i>Antilophia bokermanni</i>	APA da Chapada do Araripe, FLONA Araripe-Apodi	Criticamente em perigo
	Choca-da-mata-de-Baturité	<i>Thamnophilus caerulescens cearensis</i>	PARNA de Ubajara	Em perigo
	Maria-do-nordeste	<i>Hemitriccus mirandae</i>	PARNA de Ubajara	Em perigo
	Periquito cara-suja	<i>Pyrrhura anaca (griseipectus)</i>	PARNA de Ubajara	Criticamente em perigo
Jacucaca, Jau da testa	<i>Penelope jacucaca</i>	FLONA Araripe-	—	

Grupo	Nome popular	Nome científico	Unidade de Conservação* (ICMBIO, 2011)	Categoria de ameaça (MMA, 2003)
	branca		Apodi	
Mamíferos	Guariba	<i>Alouatta beuzebul ululata</i>	APA Delta do Parnaíba, APA Serra da Ibiapaba, PARNA de Ubajara	-
	Jaguatirica	<i>Leopardus pardalis mitis</i>		Vulnerável
	Gato-do-mato	<i>Leopardus tigrinus</i>	PARNA de Ubajara	Vulnerável
	Onça-vermelha, Puma, Suçuarana, Onça-parda	<i>Puma concolor greeni</i>	Parna de Jericoacoara, PARNA de Ubajara	Vulnerável
	Onça-vermelha, Puma, Suçuarana, Onça-parda	<i>Puma concolor capricornensis</i>	APA da Chapada do Araripe, ESEC de Aiuaba,	-
	Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>		Vulnerável
	Morcego	<i>Platyrrhinus recifinus</i>		Vulnerável
	Peixe-boi-marinho	<i>Trichechus manatus</i>		Criticamente em perigo
	Peixe-boi-da-amazônia	<i>Trichechus inunguis</i>	APA Delta do Parnaíba	-
Répteis	Cabeçuda, Tartaruga-meio-pente	<i>Caretta caretta</i>	APA Delta do Parnaíba	Vulnerável
	Tartaruga-verde, Aruanã	<i>Chelonia mydas</i>	PARNA de Jericoacoara	Vulnerável
	Tartaruga verdadeira	<i>Eretmochelys imbricata</i>	PARNA de Jericoacoara	-
	Tartaruga-oliva	<i>Lepidochelys olivacea</i>	PARNA de Jericoacoara	Em perigo
	Tartaruga-de-couro	<i>Dermochelys coriacea</i>	PARNA de Jericoacoara	Criticamente em perigo
	Jararaca Ilhoa	<i>Bothrops insularis</i>	PARNA de Jericoacoara	-

\*Unidade de Conservação na qual a espécie foi considerada ameaçada de extinção.

Embora não inseridas especificamente na lista estadual de espécies ameaçadas, outras espécies da Caatinga merecem atenção especial. A ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*), por exemplo, parece estar extinta na natureza, uma vez que seu único espécime selvagem conhecido foi visto pela última vez no ano de 2000 (BirdLife International, 2000). Este gênero monotípico era especialista em florestas de galeria da Caatinga, constituídas predominantemente por *Tabebuia caraiba* (Bignoniaceae), atualmente quase totalmente destruídas. A arara-azul-de-lear (*Andorhynchus leari*), também endêmica da Caatinga, está restrita a duas colônias no Estado da Bahia, com uma população atual de cerca de 246 indivíduos (Nascimento *et al.*, 2001). Esta espécie também é uma especialista de habitat, que nidifica em paredões de arenito e se alimenta, em grandes grupos, dos frutos da palmeira *Syagrus coronata* (Leal *et al.*, 2005).

A espécie de mamífero endêmica mais conspícua é o mocó (*Kerodon rupestris*), que ocorre em afloramentos rochosos na Caatinga, é altamente arborícola e se alimenta de folhas e botões das árvores que tendem a se agrupar nesses microhabitats mais mésicos. O mocó é, também, um exemplo interessante de convergência evolutiva, compartilhando muitas características morfológicas, ecológicas e comportamentais com o distante hírax (gênero *Procapra*) das savanas africanas. Por fim, o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), que parecia estar extinto na Caatinga, foi recentemente redescoberto em remanescentes de florestas sazonalmente secas no Estado da Bahia (Silva & Oren, 1993; Santos *et al.*, 1994) (Leal *et al.*, 2005).

## Diagnóstico dos Trechos Rodoviários

As paisagens hoje incluídas no bioma Caatinga têm sofrido um processo agressivo de modificação que não distingue as áreas florestadas das regiões de vegetação mais aberta e solo naturalmente mais exposto. O resultado da destruição destes tipos diferentes de vegetação é similar nos dois casos, ou seja, diferentes estágios de sucessão vegetal que têm sido reconhecidos na literatura como capoeiras ou carrascos, mas que guardam uma similaridade superficial maior com as paisagens originais da Caatinga do que com as áreas de floresta em enclaves métricos do bioma original. Deve-se notar, entretanto, que freqüentemente o grau de alteração é comparável nos dois casos, e que apenas uma fração das espécies consegue sobreviver a estas catástrofes. Assim, em paisagens muito alteradas, existe possivelmente a prevalência de algumas espécies, que podem constituir-se em uma fração da comunidade original ou em espécies invasoras. O estoque da fauna poderia ainda estar representado, em maior abrangência, em áreas de vegetação semi-árida mais bem preservadas, mas que freqüentemente não dispõem de levantamentos exaustivos, e que, atualmente, tornam-se cada vez mais raras (Oliveira, 2003).

Um levantamento preliminar realizado com base em dados museológicos da coleção do Museu de Zoologia da USP mostra que existem espécimes documentários de cerca de 150 localidades do nordeste brasileiro inseridas no bioma da Caatinga assim distribuídas: Piauí (6); Ceará (18); Rio Grande do Norte (7); Paraíba (19); Pernambuco (27); Alagoas (6) e Bahia (53). Analisando com mais detalhe a amostragem de cada uma destas localidades, verificamos que muito poucas contam com coleções representativas das comunidades de répteis e anfíbios ali presentes (Rodrigues *et col.*, 2003).

A situação do Estado do Ceará é um pouco melhor que a dos demais se considerarmos a cobertura geral do Estado, mas nenhuma localidade está individualmente tão bem representada em coleções como o município de Valença/CE. A melhor amostragem está na região do Cariri, também uma área de transição com as matas e os Cerrados. Da região de Arajara são conhecidas dez espécies de serpentes, 12 de lagartos e três de anfíbios; de Santana do Cariri, três espécies de serpentes, 12 de lagartos e dez de anuros. Morro Branco (Beberibe) e Coluna, nas imediações de Justiniano Serpa, são as duas outras localidades melhor amostradas. A primeira conta com apenas cinco espécies de serpentes e oito de lagartos, e a outra, com oito espécies de serpentes e 12 de lagartos. Nenhum anuro está representado nas coleções daquelas localidades (Rodrigues *et al.*, 2003).

Este quadro retrata claramente o caráter fortuito da maioria das coleções realizadas. Poucas derivaram de campanhas de longa duração que procuraram maximizar a representação das comunidades de répteis e anfíbios de uma dada localidade. Desta forma, embora seja possível afirmar que o conhecimento atual da herpetofauna do estado possa ser considerado razoável, faltam amostragens representativas das comunidades de répteis e anfíbios dos diversos ambientes (Rodrigues *et al.*, 2003).

O desenvolvimento do conhecimento 'elementar' da avifauna da Caatinga tardou quando comparado a outros biomas brasileiros e foi complexo e repleto de personagens históricos, estando muitas vezes à margem dos avanços experimentados pela ornitologia brasileira. Durante as últimas quatro décadas foram realizados alguns estudos para obtenção de informações acerca da avifauna da Caatinga, incluindo o Estado do Ceará, mas a grande maioria tendo correspondido a esforços pontuais. Alguns se destacam como Nascimento (1996a), no qual foram apontadas 155 espécies de aves para a Floresta Nacional do Araripe/CE. Este mesmo autor disponibilizou uma listagem de 154 espécies de aves para a Estação Ecológica do Aiuaba/CE (Nascimento, 2000) (Pacheco, 2003).

Os incipientes estudos realizados até o presente sobre os mamíferos da Caatinga têm revelado uma mastofauna relativamente depauperada, e uma baixa incidência de endemismos. Duas grandes coleções constituem a base do conhecimento atual sobre a diversidade de mamíferos deste bioma. No Museu Nacional da UFRJ estão depositados cerca de 60 mil espécimes de pequenos mamíferos não voadores obtidos pelo extinto Serviço Nacional da Peste (SNP) entre 1952 e 1955, em aproximadamente 40 dos então 187 municípios do chamado "polígono das secas". Além disso, importantes séries de quirópteros e pequenos mamíferos não-voadores foram

obtidas pelo projeto “Ecology, evolution and zoogeography of mammals”, por pesquisadores do Carnegie Museum of Natural History, entre 1975 e 1978, na Chapada do Araripe/CE (6.576 espécimes), parte do material doada ao Museu de Zoologia da USP. Dos estudos decorrentes deste projeto, o inventário mais recente relacionou 80 espécies de mamíferos para a Caatinga (Oliveira, 2003). Este mesmo autor compilou a ocorrência de no mínimo 148 espécies para o bioma da Caatinga (Oliveira, 2003).

O Ceará é um estado em desenvolvimento sócio-econômico e com carência de estudos acerca da sua fauna, como já discutido anteriormente. Parcela significativa do pouco conhecimento disponível advém de expedições científicas de iniciativa por parte das instituições de pesquisa, como a Universidade Federal do Ceará, ou de estudos realizados para o licenciamento ambiental de diversos empreendimentos implantados ao longo dos últimos anos. Entretanto, o nível de detalhamento e a qualidade das informações disponíveis nem sempre são apresentados com o nível de rigor desejável. Entre segmentos de empreendimentos diversos realizados alguns se destacam como a implantação de açudes e o aproveitamento da energia eólica.

O estado vem sendo constantemente assolado por secas periódicas, razão pela qual o aproveitamento dos recursos hídricos é de fundamental importância para o seu processo de desenvolvimento. Tendo em vista que o problema de escassez da água associado ao crescimento acelerado da população vem provocando o aparecimento de regiões cujas potencialidades hídricas estão esgotadas ou sujeitas a racionamento do uso da água nos períodos de estiagens prolongadas, torna-se necessário à implantação de reservatórios para o atendimento da demanda. No entanto, faz-se necessário a implementação de um planejamento racional que considere em seu bojo os efeitos da degradação ambiental decorrentes da construção deste tipo de empreendimento (PROGERIRH, 2003). Esta realidade foi comprovada durante as atividades de campo realizadas para o Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV, em que foi detectada a presença maciça de formações de açudes em todos os trechos percorridos da amostra.

Visando compatibilizar os diagnósticos dos meios físico e biótico, o diagnóstico da fauna foi elaborado por unidades geoambientais definidas pelo meio físico, tais como: I - Planícies Litorâneas e Glaciais Pré-Litorâneas, II - Planalto e Chapadas Sedimentares, III - Depressão Sertaneja e IV - Maciços Residuais. Encontram-se apresentadas a seguir informações sobre a fauna encontrada nessas Unidades Geoambientais, obtidas através da compilação de dados secundários de diferentes tipos de estudos realizados no Estado do Ceará, e que puderam subsidiar a caracterização das mesmas.

#### Unidade I - Planícies Litorâneas e Glaciais Pré-Litorâneas

Para a caracterização faunística desta unidade foram levantadas informações provenientes de estudos anteriormente realizados em áreas igualmente inseridas nas planícies litorâneas e glaciais pré-litorâneas.

O EIA/RIMA para o Complexo Industrial do Pecém – CIP (CENTEC, 2009), nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia/CE, envolveu os diferentes ambientes da área de influência do projeto, quais sejam: dunas fixas, tabuleiros costeiros, planícies fluviais e depressão sertaneja. Segundo o RIMA, no ambiente praiano, que corresponde às áreas desprovidas de vegetação a partir da faixa de praia, algumas espécies foram mais representativas, como o *Ocypode quadrata* (caranguejo-fantasma) e as aves da Ordem Charadriiformes (maçaricos e afins). Nos trechos com presença de vegetação pioneira de porte herbáceo foi constatada a ocorrência de répteis e aves, com destaque para as tejubinas (*Cnemidophorus ocellifer*) e algumas aves como o sabiá-da-praia (*Mimus saturninus*) e a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).

Na faixa pós-praia – campos de dunas e dunas fixas a existência de vegetação de porte arbustivo favoreceu a permanência de espécies que necessitam de abrigo, com maior diversidade de lagartos e serpentes de pequeno porte, anfíbios, roedores e algumas espécies de aves. Como representantes deste ambiente foram citados: *Rhinella crucifer* (sapo-cururu), *Ameiva ameiva* (tijibu), *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Liophis mossoroensis* (cobra-tabuleira), *Galea spixii* (preá), *Didelphis albiventris* (cassaco), *Cerdocyon thous* (raposa), *Leopardus* sp. (gato-do-mato), *Athene*

*cunicularia* (coruja-buraqueira), *Volatinia jacarina* (tiziú), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Chrotophaga ani* (anu-preto), *Guira guira* (anu-branco), *Vanellus chilensis* (teteú) e o *Caracara plancus* (carcará).

As aves foram predominantes no ambiente de tabuleiro, tendo sido encontradas as seguintes espécies: *Thamnophilus doliatus* (choro), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Columbina diminuta* (rolinhacabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Gnorimopsar chopi* (graúna), *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor), *Empidonax euleri* (papamosca), *Camptostoma obsoletum* (papamosquito), *Buteo magnirostris* (gavião-ripino), *Aratinga cactorum* (periquito), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno), *Picus chrysochloros* (pica-pau-verde), *Paroaria dominicana* (campina), *Paroaria dominicana* (galo-de-campina), *Sporophila nigricollis* (papacapim), *Glaucidium brasilianum* (caboré) e *Taraba major* (choró-grande), entre outras. Entre os mamíferos destacaram-se as seguintes espécies: *Leopardus* sp. (gato-do-mato), *Cerdocyon thous* (raposa), *Didelphis marsupialis* (gambá), *Callithrix jacchus* (soim), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cavia aperea* (preá), *Galea spixii* (preá), *Didelphis albiventris* (cassaco) e *Procyon cancrivorus* (guaxinim). Foi também constatada a presença de diversas espécies de quirópteros (Famílias Noctilionidae, Vespertilionidae, Molossidae e Phyllostomidae), bem como roedores de pequeno porte. Os principais répteis associados a este ambiente foram: *Tupinambis teguixin* (teiú), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Iguana iguana* (iguana), *Tropidurus torquatus* (calango), *Oxybelis* sp. (cobra-cipó), *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral), *Boa constrictor* (jibóia), *Philodryas* sp. (cobra-verde), *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças), *Polychrus acutirostris* (calango-cego), *Iguana iguana* (iguana), *Tupinambis merianae* (teiú), *Epicrates cenchria* (salamanta), *Corallus hortulanus* (suaçubóia), *Phyllodrias nattereri* (corre-campo), *Oxybelis aeneus* (cobra-cipó) e *Drymarchon corais* (papapinto) (CENTEC, 2009).

O EIA/RIMA para a implantação dos projetos de urbanização do rio Maranguapinho, os quais fazem parte do Projeto de Melhorias Urbana e Ambiental do rio Maranguapinho ao PROMURB Maranguapinho, envolveu a construção de uma barragem no município de Maracanaú, obras de dragagem e o respectivo projeto de urbanização (GAU, 2008). Os municípios em foco foram Caucaia, Fortaleza e Maracanaú/CE. Este estudo identificou diferentes ecossistemas, nos quais foram relacionadas às espécies da fauna ocorrentes. No ecossistema denominado vegetação pioneira psamófila observou-se uma maioria de aves insetívoras e/ou frugívoras, quais sejam: *Paroaria dominicana* (campina), *Vanellus chilensis* (teteu), *Anthus lutencens* (caminheiro-do-campo), *Himantopus himantopus* (pernilongo), *Pluvialis squatarola* (tarambola-pintada), *Pluvialis dominica* (tarambola), *Charadrius semipalmatus* (maçarico), *Charadrius collaris* (maçarico-de-colar), *Arenaria interpres* (maçarico), *Tringa solitaria* (maçarico), *Tringa flavipes* (maçarico), *Tringa melanoleuca* (maçaricão), *Actitis macularia* (maçariquinho), *Calidris canutus* (maçarico-de-peito-marrom), *Calidris pusilla* (maçariquinho), *Calidris alba* (maçarico-de-areia), *Bartramia longicauda* (maçarico-do-campo), *Numenius phaeopus* (pirão-gordo), *Gallinago gallinago* (narceja-pequena), *Gallinago undulata* (narceja), *Larus cirrocephalus* (gaivotão), *Sterna simplex* (gaivota-do-bico-grande), *Sterna hirundo* (trinta réis), *Sterna supercilialis* (trinta-réis) e *Anous stolidus* (andorinha-do-mar), entre outras.

No ecossistema denominado vegetação perenifólia paludosa marítima – manguezal, foram identificados como áreas importantes para a reprodução de um grande número de peixes, crustáceos e moluscos, servindo também de abrigo para reprodução, nidificação e alimentação de diversas espécies de aves. Foram citados como animais característicos deste ecossistema: *Ceryle torquata* (martim-pescador); *Porphyryla martinica* (frango-d'água-azul); *Tigrisoma lineatum* (socó-boi); *Phalacrocorax olivaceus* (biguá); *Casmerodius albus* (garça-branca-grande); *Egretta thula* (garça-branca-pequena); *Dendrocygna viduata* (irerê); *Jacana jacana* (jaçanã) e *Procyon cancrivorus* (guaxinim), além de peixes e diversos crustáceos e moluscos, como caranguejos, guaiamus, ostras e sururus.

No ecossistema denominado vegetação subperenifólia arbóreo/arbustiva de dunas foi relatada uma fauna bastante diversa, contendo principalmente aves insetívoras e/ou frugívoras, mamíferos, répteis e artrópodes. Os principais membros da ornitofauna evidenciados foram: *Vanellus chilensis* (teteu), *Columbina passerina* (rolinha), *Speotyto cunicularia* (coruja buraqueira), *Guira*

*guira* (anu-branco), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Taraba major* (choró), *Anthus lutescens* (caminheiro-do-campo), *Coereba flaveola* (sibite), *Mimus saturninus* (sabiá-da-praia), *Tangara cayana* (frei-vicente) e *Porophila bouvreuril* (caboco-lino). No grupo dos répteis destacaram-se as seguintes espécies: *Cnemidophorus ocellifor* (tejubina), *Liophis* sp. (coral-falsa) e *Ameiva ameiva* (lagarto); e entre os mamíferos sobressaíram: *Cavia spixii* (preá) e *Didelphis aurita* (cassaco-preto).

No ecossistema denominado vegetação subperenifólia arbóreo/arbustiva de tabuleiros as aves foram predominantes, onde nidificam e buscam alimento entre as ramagens, nas copas dos vegetais e também no solo. Dentre outras foram encontradas as seguintes espécies: *Thamnophilus doliatus* (choro); *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta); *Columbina talpacoti* (rolinha); *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo); *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla); *Columbina picui* (rolinha-branca); *Gnorimopsar chopi* (graúna); *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor); *Empidonax euleri* (papa-mosca); *Camptostoma obsoletum* (papa-mosquito); *Buteo magnirostris* (gavião-ripino); *Aratinga cactorum* (periquito); *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo); *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno); *Piculus chrysochloros* (pica-pau-verde) e *Paroaria dominicana* (campina).

A mastofauna foi representada por uma pequena variedade de espécies de pequeno porte, destacando-se as seguintes: *Felis* sp. (gato-do-mato); *Cerdocyon thous* (raposa); *Didelphis marsupialis* (gambá); *Callithrix jacchus* (soim); *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba); *Cavia aperea* (preá) e *Procyon cancrivorus* (guaxinim). Os principais répteis deste ambiente foram: *Tupinambis teguixin* (teju); *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina); *Iguana iguana* (camaleão); *Tropidurus torquatus* (calango), entre outros, tendo-se entre os ofídios: *Oxybelis* sp. (cobra-de-cipó); *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral); *Boa constrictor* (jibóia); *Philodryas* sp. (cobra-verde); *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças), etc.

No ecossistema denominado mata de várzea e ribeirinha, segundo o estudo realizado podem ser encontradas as seguintes espécies de mamíferos: *Felis wiedii* (gato do mato); *Cerdocyon* sp. (raposa); *Cavia spixii* (preá); *Didelphis* sp. (caçaco) e *Callithrys* sp. (soim). Entre as espécies da ornitofauna encontram-se: *Columbina Talpacoti* (rolinha); *Guira guira* (anú-branco); *Piaya cayana* (alma de gato); *Leptoptila rufaxila* (juriti); *Contopus cinereus* (mané besta); *Elanus leucurus* (gavião branco); *Taraba major* (choró); *Cacicus solitarius* (caboré); *Turdus rufiventri* (sabiá) e *Passer domesticus* (pardal). A herpetofauna foi representada por *Tupinambis teguxim* (teju); *Cnemidophorus ocellifor* (tjubina); *Iguana iguana* (camaleão) e *Tropidus* sp. (calango), além de alguns representantes de ofídeos das famílias Colubridae, Boidae, e Elapidae.

Por último, no ecossistema denominado vegetação caducifólia arbórea/arbustiva – caatinga foi relatado que, durante o período chuvoso, ocorreu o domínio da fauna paludícola, ou seja, espécies que habitam os ambientes lacustres/ribeirinhos obtendo destes a sua alimentação, nidificação (aves), e proteção contra seus possíveis predadores, sobressaindo-se as aves e os peixes. Já no decurso do estio verificaram-se aves insetívoras e/ou frugívoras, como também répteis, alguns mamíferos vegetarianos e vários grupos de artrópodes. Neste ambiente ocorreram várias espécies de aves destacando-se as ordens Falconiformes, Anseriformes, Piciformes, Caprimulgiformes, Passeriformes, Columbiformes, Galliformes, Cuculiformes, Psitaciformes, Strigiformes e Apodiformes, com relatos de pressão cinegética de exemplares pela população local.

Foram também relatadas formas mastozoológicas, principalmente de pequeno porte, como os roedores. Destacaram-se: *Myotis nigricans* (morcego); *Callithrix jacchus* (soim); *Callithrix* sp. (sagui); *Cavea aperea* (preá); *Kerodon rupestris* (mocó); *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato); *Procyon cancrivorus* (guaxinim) e *Cerdocyon* sp. (raposa). Os répteis foram representados por: *Oxybelis* sp. (cobra-cipó); *Liophis* sp. (falsa-coral); *Boa constrictor* (jibóia); *Corallus hortulanus* (cobra-veadeira); *Amphisbaena* sp. (cobra-de-duas-cabeças); *Philodryas* sp. (cobra-verde); *Clelia* sp. (cobra-preta); *Helicops* sp. (cobra-d'água); *Tropidurus torquatus* (calango); *Crotalus durissus* (cascavel); *Bothrops erythromelas* (jararaca) e *Iguana iguana* (camaleão), entre outros mais (GAU, 2008).

O Projeto de Construção do Aeroporto do Pólo Turístico de Jericoacoara, no município de Cruz/CE, encontra-se alocado na tipologia vegetal do complexo litorâneo. O respectivo EIA/RIMA destaca os seguintes ambientes: praia arenosa e rochosa, vegetação da planície litorânea (berma), vegetação dos campos dunares, ambientes ribeirinhos, ambientes lacustres, mata ciliar/várzea, vegetação do tabuleiro pré-litorâneo e ambientes antropogênicos (LTX, 2009).

Para o ambiente de praia arenosa e rochosa foi apontada a ocorrência de algumas aves migratórias intercontinentais (extremo boreal americano, da Europa oriental e da Ásia) que passam pela região do empreendimento rumo ao extremo Sul do continente latino, merecendo destaque as seguintes espécies: *Charadrius semipalmatus* (maçarico), *Charadrius collaris* (maçarico), *Pluvialis dominica* (tarambola), *Numenius phaeopus* (pirão gordo), *Tringa solitaria* (maçarico), *Actitis macularia* (maçariquinho), *Arenaria interpres*, (maçarico), *Calidris fuscicollis* (maçarico), *Calidris melanotos* (maçarico), e *Sterna dougallii* (trinta-réis-real), entre outras.

No ambiente de vegetação da planície litorânea (berma) segundo o estudo realizado destacaram-se algumas espécies de aves berma, tais como: *Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Guirra guirra* (anum branco), *Columbina minuta* (rolinha da praia), *Paroaria dominicana* (campina), *Vanellus chilensis* (tetéu), *Anthus lutencens* (caminheiro do campo), *Himantopus himantopus* (pernilongo), *Speotyto cunicularia* (Coruja-buraqueira), *Buteo magnirostris* (gavião), *Polyborus plancus* (carcará), etc. As aves dos gêneros *Sterna*, *Larus*, *Calidris* e *Charadrius* (Charadriiformes), foram consideradas migratórias, provindas do extremo boreal, de onde anualmente, durante os meses de outubro a dezembro, voam em direção ao Sul da Patagônia/Argentina, passando pelo Nordeste Brasileiro, voltando para o Norte do Canadá e Eurásia em fevereiro. Ocorrem também na região algumas espécies de répteis, sendo citadas: *Iguana iguana* (camaleão); *Mabuya mabuya* (lagartixa); *Ameiva ameiva* (lagartixa); *Cnemidophorus occelifer* (tijubina); e *Spilotes* sp. (caninana).

No ambiente de vegetação dos campos dunares segundo o estudo realizado a fauna dominante das dunas foram as aves insetívoras e (ou) frutívoras, tais como: *Pitangus sulphuratus* (bem ti vi), *Sporophila albogularis* (gola), *Tyrannus melancholicus* (siriri), *Buteo swainsoni* (gavião), *Buteo magnirostris* (gavião), *Columbina picui* (rolinha da praia), *Anthus lutencens* (caminheiro do campo), *Columbina passerina* (rolinha da praia), *Forpus xanthopterygius* (papacú), *Thraupis sayaca* (sanhaço), *Mimus gilvus* (sabiá da praia), etc. Ocorreram também alguns representantes de Squamatas, em especial sáurios e alguns mamíferos herbívoros, como a *Cavia aperea* (preá), *Euphractus sexcinctus* (peba), *Didelphis* sp. (cassaco), *Cercdocyon thous* (raposa) e o *Artibeus jamaicensis* (morcego frutívoro), etc. Na tipologia vegetação de dunas móveis, o representante faunístico residente mais comum foi o *Charadrius collaris* (maçarico de colar).

Nos ambientes ribeirinhos segundo o estudo realizado a fauna pode ser dividida em dois grupos, sendo uma residente, a qual vive na região durante todo o ano, como os répteis, anfíbios, certas aves insetívoras, peixes e artrópodes, e outra visitante, aparecendo apenas durante o período chuvoso, como as aves limno/paludícolas, aves piscívoras, mamíferos, dentre outros.

Nos ambientes lacustres segundo o estudo realizado destacaram-se algumas espécies de aves encontradas nas lagoas pré-dunares: *Vanellus chilensis* (tetéu), *Arundinicola leucocephala* (vovô), *Himantopus himantopus* (pernilongo), *Fluvicola nengeta* (lavadeira), *Jacana jacana* (jaçanã), *Pitangus sulphuratus* (bem ti vi), *Butorides striatus* (socó), e *Mimus gilvus* (sabiá da praia), entre outras.

No ambiente de vegetação do tabuleiro pré-litorâneo segundo o estudo realizado as aves e répteis constituíram os principais membros da fauna, destacando-se as seguintes espécies de aves: *Mivalgo chimachima* (gavião), *Aramides cajanea* (sericoia), *Columbina passerina* (rolinha da praia), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Forpus xanthopterygius* (papacú), *Crotophaga ani* (anu), *Piaya cayana* (alma de gato), *Glaucidium brasilianum* (caburezinho), *Caprimulgus parvulus* (bacurau), *Trogon curucui* (dorminhoco), *Nystalus maculatus* (bico de latão), *Taraba major* (choro), *Thamnophilus doliatus* (chorozinha), *Pitangus sulphuratus* (bem ti vi), *Todirostrum cinereum* (sibitinho), *Phaeoprogne tapera* (andorinha), *Mimus gilvus* (sabiá da praia), *Thraupis sayaca* (sanhaço), *Paroaria dominicana* (campina), Saltador atricollis (trinca ferro), etc. Os

principais membros da mastofauna foram os roedores herbívoros, tais como, *Dasyopus novemcinctus* (tatu), *Euphractus sexcinctus* (peba), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Didelphis albiventris* (cassaco) e o *Callithrix jacchus* (soim) (LTX, 2009).

## Unidade II - Planalto e Chapadas Sedimentares

Para a caracterização faunística desta unidade foram levantadas informações provenientes de estudos anteriormente realizados em áreas igualmente inseridas no planalto e em chapadas sedimentares.

De acordo com o Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe (FLONA), na Chapada do Araripe, o inventário herpetofaunístico realizado em 1998, baseou-se em minucioso levantamento bibliográfico; no levantamento dos registros das coleções herpetológicas da Universidade Federal do Ceará, do Museu Nacional e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e também em coletas de campo realizadas na área. Foram registradas 05 famílias de serpentes com 20 gêneros e 27 espécies; 08 famílias de lagartos com 17 gêneros e 20 espécies; 01 família de anfisbenídeos com 02 gêneros e 03 espécies; e 03 famílias de anfíbios com 08 gêneros e 12 espécies. Destacou-se *Coleodactylus meridionalis* (lagarto), espécie até então considerada como restrita a matas, mas que foi encontrada no Cariri. Na ocasião os resultados obtidos nas diversas etapas do trabalho de zoneamento realizado foram considerados bastante promissores, servindo como indicadores da necessidade de estudos mais específicos com enfoque sistemático, ecológico e biogeográfico e permitindo a conclusão de que a continuidade da pesquisa resultaria em um crescimento significativo da lista de espécies de anfíbios e répteis desta Unidade de Conservação (MMA, 2004).

As aves constituem o grupamento animal melhor estudado da FLONA Araripe, tendo sido listadas 193 espécies pertencentes a 38 famílias. Deste total, 15 espécies foram consideradas de ocorrência exclusiva no Brasil, uma foi considerada endêmica na área, *Antilophia bokermanni* (lavadeira-da-mata), descrita a partir de observações realizadas na encosta úmida da Chapada do Araripe, e 11 encontraram-se ameaçadas de extinção. Em razão das pressões antrópicas a que está submetida, especialmente a perda de habitat decorrente das expansões urbanas, o status de conservação de *A. bokermanni* foi tido como criticamente ameaçada de extinção. As demais espécies consideradas ameaçadas foram: Zabelê – *Crypturellus noctivagus*; Jacu verdadeiro – *Penelope jacucaca*; Pica-pauzinho – *Picumnus fulvescens*; Chorrozinho – *Herpsilochmus sellowi*; Pompeu – *Hylopezus ochroleucus*; João-xique-xique – *Gyalophylax hellmayri*; Fura-barreira – *Sclerurus scansor cearensis*; Pica-pau-vermelho – *Xiphocolaptes falcirostris*; Sibitinho – *Platyrynchus mystaceus niveigularis*; Ferreiro – *Procnias averano averano*; e Pintasilva – *Carduelis yarrellii*. Foram também relatadas espécies cinegéticas, como *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) com eventos de apreensão (MMA, 2004).

Para a caracterização da mastofauna terrestre da FLONA Araripe foram adotados os seguintes procedimentos: levantamentos bibliográficos; entrevistas com moradores e freqüentadores da área; capturas; visualizações em campo e identificação de vestígios (cadáveres, pegadas, fezes, carcaças de presas, amoladores de garras, marcas de arcadas dentárias deixadas no alimento, etc). Foram listadas 35 espécies pertencentes a 15 famílias. Quatro espécies foram consideradas em categoria vulnerável, *Panthera onca* (onça pintada), *Felis yagouaroundi* (gato mourisco), *Felis tigrina* (gato lagartixeiro) e *Felis wiedii* (gato maracajá), duas em perigo, *Felis concolor* (suçuarana) e *Felis pardalis (maracajá-açu)*, uma insuficiente em dados, *Ozotocerus bezoarticus* (veado mateiro), e duas em estado de extinção local, isto é, relatos de existência anterior, mas falta de avistamento nos últimos 30 anos, quais sejam *Tayassu tajacu* (porco do mato) e *Tolypeutes trincictus* (tatu bola), (MMA, 2004).

O EIA/RIMA do Projeto de Engenharia da Estruturante da Via do Contorno Leste, no município de Limoeiro do Norte/CE, apontou a ocorrência de algumas espécies de mamíferos como a raposa (*Cerdocyon thous*), o Guaxinim (*Procyon cancrivorus*), o Preá (*Cavia aperea*), o Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), o Saruê ou Cassaco (*Didelphis albiventris*) e o Soim (*Callithrix jacchus*). Dezenove espécies de aves foram também relatadas, entre espécies comuns e ruderais como a garça-branca (*Casmerodius albus*) e algumas típicas de vegetação com palmeiras em área

associada à carnaúba, como o Andorinhão (*Reinarda squamata*). Somente uma espécie endêmica do bioma Caatinga foi observada na área, o galo de campina *Paroaria dominicana*, e nenhuma espécie ameaçada ou rara foi relacionada. Para a herpetofauna foi relatada a ocorrência apenas de espécies comuns, no caso dos anfíbios, como a jia (*Leptodactylus labyrinthicus*), apreciada como alimento, o caçote (*Leptodactylus* sp.) e o cururu (*Rhinella schneideri*). Entre os répteis foram apontadas a lagartixa (*Tropidurus torquatus*), associada às moradias, o tejo (*Tupinambis teguixin*), de valor cinegético para a população interiorana, o Camaleão (*Iguana iguana*) que vive associado aos ecossistemas ribeirinhos, a cobra-de-veado (*Boa constrictor*), a salamanta (*Epicrates cenchria*), a coral (*Micrurus ibiboboca*) e a jararaca (*Bothrops erythromelas*), ambas peçonhentas. Por fim, entre os quelônios, a espécie típica apontada foi o cágado (*Kinosternon scorpioides*) (COMOL, 2002).

Loebman & Haddad (2010) realizaram o levantamento da herpetofauna do Complexo do Planalto da Ibiapaba (CPI)/CE. Os anfíbios foram representados por 38 espécies distribuídos em nove famílias. Os répteis encontrados somaram 84 espécies, distribuídos em 25 famílias. A maioria dos anfíbios coletados apresentou ampla ocorrência ao longo do CPI, sendo 24 espécies (63,2%) ocorrentes em pelo menos 60% dos ambientes amostrados. Os répteis apresentaram um padrão diferente uma vez que 52 espécies (62,6%) tiveram uma distribuição restrita (até dois ambientes). Dezesesseis das 25 espécies consideradas como raras no CPI foram restritas às áreas de floresta úmida relictuais. Foi aplicado um índice de raridade/vulnerabilidade para determinar as espécies mais susceptíveis. Os táxons *Pristimantis* sp., *Adelophryne baturitensis*, *Pseudopaludicola* sp. (aff. *saltica*), *Scinax fuscomarginatus* e *Odontophrynus carvalhoi* foram os anfíbios mais vulneráveis no CPI. Répteis mostraram uma variação mais diversa na escala de raridade com 40 espécies consideradas vulneráveis. Entre os répteis vulneráveis *Leposoma baturitensis* *Bothrops* sp. (gr. *atrox*), *Atractus ronnie*, *Apostolepis* sp. (gr. *pimy*) e *Mesoclemmys perplexa* foram as espécies mais raras encontradas ao longo do Complexo do Planalto da Ibiapaba. Os resultados indicaram que aproximadamente 70% dos répteis encontrados no Ceará estiveram presentes neste complexo (CPI) (Loebman & Haddad, 2010).

### Unidade III - Depressão Sertaneja

Para a caracterização faunística desta unidade foram levantadas informações provenientes de estudos anteriormente realizados em áreas igualmente inseridas na Depressão Sertaneja.

A Barragem Riacho da Serra – Módulo II foi formada pelo barramento do riacho homônimo, cuja bacia hidrográfica ocupa uma posição a noroeste no município de Iracema/CE, e a sudoeste no município de Alto Santo/CE (PROGERIRH, 2003). O respectivo RIMA atenta para o fato de que a semi-aridez característica da região aliada aos desmatamentos e a caça predatória vem contribuindo para redução das populações e do número espécies da fauna.

A situação dos mamíferos na região deste projeto foi sintetizada da seguinte forma: espécies localmente extintas ou ameaçadas de extinção - gato mourisco, gato maracajá, gato do mato, veado, tatu; espécies freqüentes - peba, cassaco; espécies abundantes - preá, raposa, guaxinim. A avifauna apresentou-se diversificada, abrangendo todos os níveis tróficos, entretanto sofre com a caça predatória, dado os seus valores canoros. A situação das aves na área foi sintetizada da seguinte forma: espécies localmente extintas ou ameaçadas de extinção – periquito, seriema, carcará, sabiá; espécies freqüentes e/ou abundantes - rolinhas, pardal, galo de campina, garça, tetéu, nambus, anus. Observou-se na região o predomínio de grupos de aves adaptadas ao ambiente hostil da Caatinga, podendo-se mencionar entre estas espécies: rolinhas, juriti, avoante, graúna, corrução, nambus, galo de campina, rolinha, sabiá, carcará e gavião, entre outros. Dentre as aves que freqüentam as áreas de entorno dos ecossistemas aquáticos figuraram a galinha d'água, rolinha, galo de campina, anus, corrução, papa arroz, carcará e tetéu, entre outros. Já as zonas antropizadas foram visitadas por um pequeno número de espécies, as quais se apresentaram mais adaptadas à presença humana: pardal, anus, tetéu, garça carrapateira e carcará. Os répteis da região foram representados predominantemente por lagartos e ofídeos. Os camaleões e tejos foram apontados como freqüentes, embora sofrendo a ação da caça e do desmatamento. As cobras não venenosas apresentaram-se abundantes, principalmente, nas imediações dos cursos e mananciais d'água. Entre as venenosas as mais citadas foram a

jararaca, a cascável e a coral verdadeira, as quais pareceram relativamente raras devido ao combate que lhes é dado pela população rural. Para os anfíbios o estudo relata que o grupo foi representado por sapos e rãs que habitam as áreas de entorno dos cursos e mananciais d'água, alimentando-se preferencialmente de insetos (PROGERIRH, 2003).

Carneiro (2002) realizou uma análise do EIA e da Qualidade da Água – estudo de caso: açude Atalho, localizado no município de Brejo Santo/CE. A construção deste açude público teve como objetivo criar um reservatório que servisse de importante fonte hídrica para abastecimento da região de Cariri, Estado do Ceará, alimentando assim a região semi-árida do nordeste, além de criar condições para futuro aproveitamento do potencial energético proporcionado pela construção do reservatório. O estudo aponta sucintamente as espécies da fauna relatadas na ocasião da realização dos levantamentos no ano de 1988. Foram listadas 30 espécies de aves distribuídas em 17 famílias e 14 espécies de mamíferos distribuídas em 11 famílias. Não são fornecidos dados acerca da abundância e distribuição das espécies, assim como não é mencionada a presença de táxons em algum nível de ameaça (Carneiro, 2002).

Olmos *et. al.* (2005) realizaram o levantamento da avifauna na região sul do Estado do Ceará e oeste de Pernambuco, abrangendo os municípios de Milagres, Jati, Mombaça e Pedra Branca/CE. O levantamento detectou um total de 209 espécies de aves, sendo que a maior riqueza foi de espécies características das várias formações da Caatinga (99 espécies), seguidas por espécies de áreas abertas ou generalistas (65) e aves aquáticas (45). Uma parcela importante (11) das 25 espécies de aves consideradas endêmicas da Caatinga foi encontrada durante os trabalhos de campo, quais sejam: *Aratinga cactorum*, *Anopetia gounellei*, *Picumnus pygmaeus*, *Xiphocolaptes falcirostris*, *Gyalophilax hellmayri*, *Pseudoseisura cristata*, *Herpsilochmus sellowi*, *Sporophila albogularis*, *Paroaria dominicana*, *Icterus jamacaii* e *Agelaioides fringillarius*. As espécies *Sporophila albogularis* e *Paroaria dominicana* se destacaram pela ampla distribuição, enquanto *Anopetia gounellei* e *Xiphocolaptes falcirostris* foram encontrados em apenas uma localidade cada. A caça, tanto para obtenção de proteína como para suprir o comércio de aves de gaiola, foi indicada por ter praticamente extinguido espécies como os jacus, a zabelê (*Crypturellus noctivagus zabelê*), a graúna (*Gnorimopsar chop*) e o canário (*Sicalis flaveola*), além dos psitacídeos maiores, além de manter reduzidas as populações regionais de aves normalmente abundantes em áreas pouco caçadas (como ocorre com *Patagioenas picazuro*). As aves consideradas ameaçadas de extinção encontradas durante o levantamento foram o pica-pau-anão-da-caatinga (*Picumnus limae*) e o Arapaçu-do-nordeste (*Xiphocolaptes falcirostris*) (Olmos *et. al.*, 2005).

O diagnóstico ambiental para o Plano Diretor Participativo do município de Porteiras/CE apontou a ocorrência de 33 espécies de mamíferos, 199 espécies de aves e 41 espécies da herpetofauna. Dentre as espécies de mamíferos registradas cinco aparecem na lista de espécies ameaçadas do IBAMA: o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*). O porco-do-mato (*Tayassu pecari*), registrado para a região, encontra-se no apêndice II da CITES e as principais causas do desaparecimento são a caça e a destruição de áreas naturais. A maioria das espécies ameaçadas de extinção ainda possui sua biologia desconhecida, além dos fatores de destruição do hábitat e fragmentação, outros como a caça, tráfico ilegal, atropelamento e a possível perseguição por possíveis prejuízos causados às plantações ou animais domésticos, como é o caso da onça-pintada. Algumas espécies são encontradas naturalmente em baixa densidade e a principal razão para o declínio tem sido a destruição do hábitat pela expansão da fronteira agropecuária, a expansão urbana entre outros (Paralelo\_19, 2011).

Para a avifauna foram registradas 15 espécies endêmicas da Caatinga. Em relação às espécies ameaçadas, 13 estão presentes em alguma categoria de ameaça. Nesta composição destacou-se o registro do soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*), espécie frugívora, considerado criticamente ameaçado de extinção, e que habita apenas as matas úmidas e ciliares das encostas da Chapada nos municípios de Crato, Barbalha e Missão Velha/CE. O pintassilgo-do-nordeste (*Carduelis yarrellii*) e a araponga-do-nordeste (*Procnias averano*) sofrem declínio de suas populações devido à captura ilegal, sendo que os pintassilgos vêm desaparecendo em algumas regiões da Caatinga (Paralelo\_19, 2011).

Em relação à herpetofauna, para as espécies registradas durante o estudo, apenas oito estão na lista da IUCN e cinco na da CITES. No entanto, nenhuma destas encontra-se na listagem do IBAMA. Das 32 espécies de répteis, sete foram consideradas endêmicas da Caatinga e 10 foram raras para a área do empreendimento (*Briba brasiliana*, *Chelonoidis carbonaria*, *Gymnodactylus geckoides*, *Lygodactylus cf. klugei*, *Mesoclemmys sp.*, *Micrablepharus maximiliani*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Philodryas cf. viridissima*, *Philodryas nattereri* e *Spilotes pullatus*) (Paralelo\_19, 2011).

#### Unidade IV - Maciços Residuais

Para a caracterização faunística desta unidade foram levantadas informações provenientes de estudos anteriormente realizados em áreas igualmente inseridas em maciços residuais.

Albano & Girão (2008) realizaram o levantamento da avifauna ocorrente em três brejos de altitude encravados no bioma Caatinga, as serras cearenses de Aratanha, Baturité e Maranguape. As três serras escolhidas como áreas para este estudo integram a mesma bacia hidrográfica, denominada Metropolitana, que inclui a cidade de Fortaleza. O levantamento quantitativo resultou na acumulação de 115 espécies ao todo pertencentes a 24 famílias, sendo 101 na serra de Baturité (80 no hotel Remanso e 90 no sítio Sinimbu), 62 na serra da Aratanha e 47 na serra de Maranguape. Os adendos oriundos da literatura e demais registros efetuados pelos autores elevaram este total para 171 espécies, distribuídos nas áreas de estudo da seguinte forma: 170 na serra de Baturité; 112 na serra da Aratanha e 110 na serra de Maranguape. Deste total 39 espécies foram consideradas mais associadas ao ambiente da área de estudo. Doze táxons foram considerados ameaçados de extinção globalmente (*Penelope jacucaca*, *Picumnus limae*, *Odontophorus capueira plumbeicollis*, *Thamnophilus caerulescens cearensis*, *Pyrrhura griseipectus*, *Conopophaga lineata cearae*, *Sclerurus scansor cearensis*, *Xiphorhynchus fuscus atlanticus*, *Tangara cyanocephala cearensis*, *Hemitriccus mirandae*, *Carduelis yarrellii* e *Procnias averano averano*) e outros 26 registros de ocorrência considerados relevantes foram destacados, fornecendo informações básicas para pesquisas e ações voltadas para a conservação (Albano & Girão, 2008).

Mesquita *et al.* (2005) apresentaram relatos sobre a ofidiofauna ocorrente no Maciço de Baturité, totalizando 33 espécies pertencentes a 26 gêneros e cinco famílias, com ocorrência de casos de endemismo e destaque para ocorrência abundante de *Boa constrictor* e *Liophis reginae*. Os autores concluem através da compilação de dados históricos que é possível afirmar a presença de 53 espécies (pertencentes a 34 gêneros e sete famílias) para o Estado do Ceará, o que corresponde a 16,6% do total de espécies conhecidas para o Brasil.

A lista de espécies da fauna com potencial de ocorrência para o Estado do Ceará é apresentada no Anexo 2.

### **5.2.3 - Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação**

#### **Metodologia**

A identificação das Unidades de Conservação que provavelmente sofrerão alguma interferência com a implantação do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV foi baseada nas fontes citadas abaixo:

- Mapa de Unidades de Conservação Ambiental, IPECE, 2007;
- Unidades de Conservação do Estado do Ceará, SEMACE, 2010;
- Unidades de Conservação Federais, ICMBIO, 2012.

Para definição da inserção dos trechos rodoviários em Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, utilizou-se como base o Mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade elaborado pelo MMA (2007).

## Diagnóstico

Dentre os trechos rodoviários estudados, apenas sete poderão causar alguma interferência em unidades de conservação. No Quadro 5.2.9 é apresentada a relação desses trechos, as unidades de conservação afetadas, assim como informações (jurisdição, legislação, área, região e ecossistema) sobre essas unidades. A ilustração cartográfica dessas áreas é apresentada na Figura 5.2.2.

**Quadro 5.2.9**  
**Trechos Rodoviários com Interferência em Unidades de Conservação**

Trecho	Unidade de Conservação	Jurisdição	Legislação de criação	Área (ha)	Região / Município	Ecossistema
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE*	APA da Chapada do Araripe	Federal	Decreto Federal de 04/08/97	1.063.000,00	Alguns municípios do Ceará, Pernambuco e Piauí	Biorregião do complexo do Araripe
CE-187 Barroquinha - Bitupitá	APA Delta do Parnaíba	Federal	Decreto Federal de 28/08/96	313.809,00	Alguns municípios do Ceará e Piauí	Costeiro/ Manguezal
CE-253 Pernambuco - Inhuporanga	APA Serra do Baturité	Estadual	Decreto nº 20.956 de 18/09/90	190,00	Caucaia	Complexo Vegetacional Litorâneo
CE-240 Entr. CE-178/Caióca - Miraíma	Floresta Nacional de Sobral	Federal	Decreto nº 62.007 de 22/12/67 (alterado pela Portaria nº 358 de 27/09/01)	598,00	Sobral	Bacia Hidrográfica do Açude Aires de Souza
CE-187 São Benedito - Ipú	APA Bica do Ipú	Estadual	Decreto nº 25.354 de 26/01/99	3.485,66	Ipú	Serra Úmida
CE-292 Potengi - Campos Sales	APA Chapada do Araripe	Federal	Decreto Federal de 04/08/97	1.063.000,00	Alguns municípios do Ceará, Pernambuco e Piauí	Biorregião do complexo do Araripe
CE-187 Viçosa do Ceará - Tianguá	APA da Serra do Ibiapaba	Federal	Decreto Federal de 26/11/96	1.592.550,00	Alguns municípios do Ceará, Piauí e Maranhão	Biorregião do complexo da Ibiapaba

Fonte: IPECE, 2007; SEMACE, 2010; ICM, 2012 - Legenda: (\*) Trecho elencado como amostra

Cabe ressaltar que nenhuma das unidades de conservação identificadas representam impeditivo legal ou ambiental para instalação e operação das rodovias.

Considerando os 46 trechos rodoviários estudados, 28 estão inseridos em áreas consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade. A relação desses trechos, a área a qual estão inseridos assim como a classificação das mesmas é apresentada no Quadro 5.2.10, sendo ilustradas cartograficamente na Figura 5.2.3.

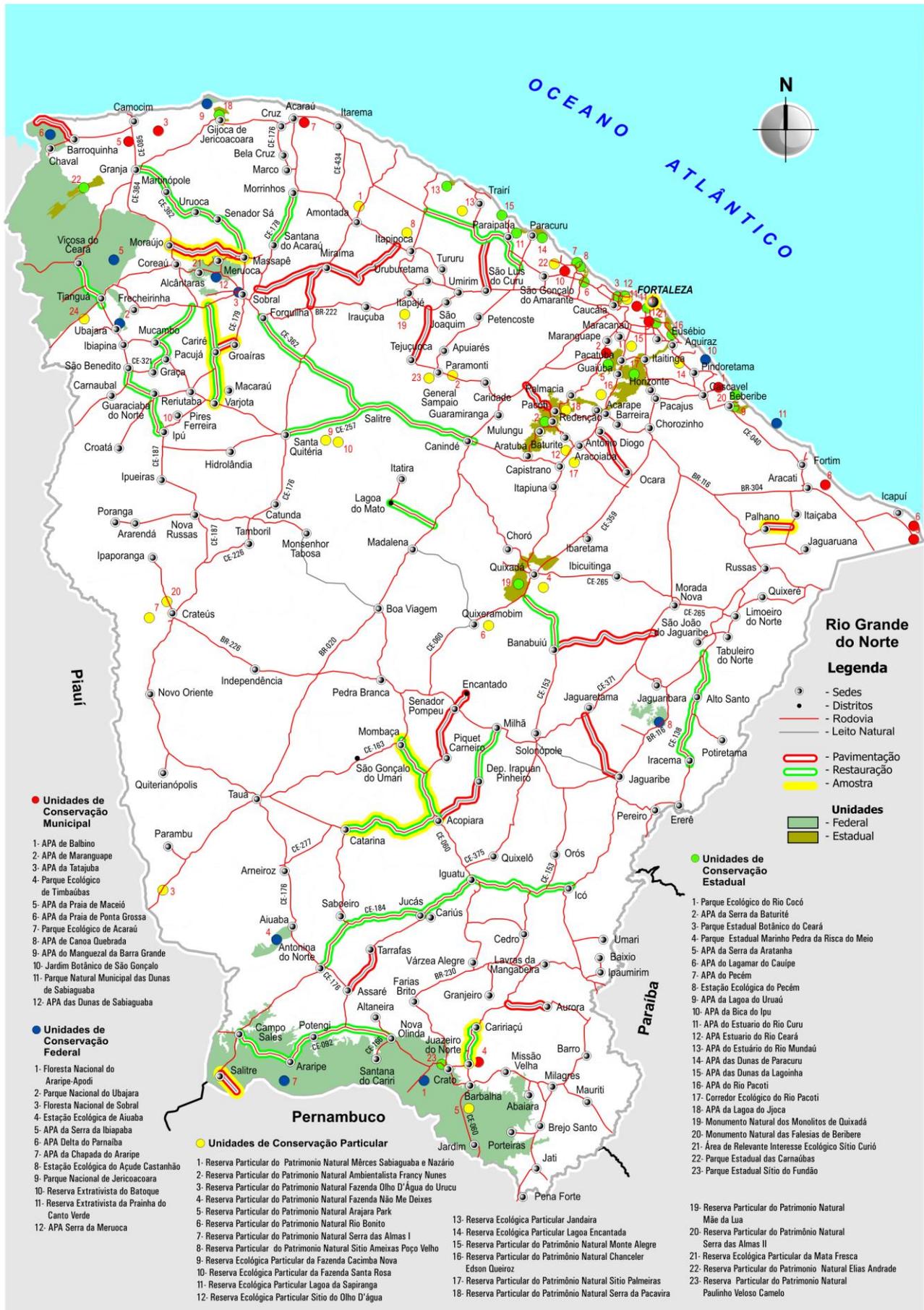
**Quadro 5.2.10**  
**Trechos rodoviários inseridos em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade**

Trecho	Área	Classificação
CE 187 - Salitre - Divisa CE/PE*	Chapada do Araripe	Extremamente Alta
CE 232 - Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo) *	Serra das Flores	Muito Alta
CE 163 - Entrº CE 085 (Parra) - Entrº BR 222 (Frios)	Bacia do Rio Curu	Insuficientemente Conhecida
CE 176 - Caracará – Miraíma	Bacia do Rio Anacatiaçu	Insuficientemente Conhecida
CE 371 - Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)*	Baixo Jaguaribe/Chapada do Apodi	Extremamente Alta

Trecho	Área	Classificação
CE 187 - Barroquinha - Bitupitá	Camocim/Jericoacoara	Alta
CE 240 - Entr. CE 178/Caióca – Miraíma	Bacia do Rio Anacatiaçu	Insuficientemente Conhecida
CE 253 - Pernambucoquinho – Inhuporanga	Serra de Baturité	Extremamente Alta
CE 240- Miraíma - Itapipoca	Serra de Uruburetama	Alta
	Bacia do Rio Anacatiaçu	Insuficientemente Conhecida
CE 266 - Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	Quixadá/Estevão	Alta
CE 464 - Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	Bacia do Rio Choró	Insuficientemente Conhecida
CE 060 - Juazeiro do Norte – Caririaçu*	Chapada do Araripe	Extremamente Alta
CE 085 - Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	Rio Mundaú ao RioCauípe	Muito Alta
CE 138 - Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama	Baixo Jaguaribe/Chapada do Apodi	Extremamente Alta
CE 178 - Morrinhos - Santana do Acaraú	Bacia do Rio Acaraú	Insuficientemente Conhecida
CE 187 - Viçosa do Ceará - Tianguá	Chapada da Ibiapaba	Extremamente Alta
CE 321 - Entr. BR 222 - Mucambo - Graça	Planalto da Ibiapada do Norte/Jaburuna	Extremamente Alta
	Serra da Meruoca	Muito Alta
CE 362 - Massapê - Senador Sá - Uruóca	Bacia do Rio Acaraú	Insuficientemente Conhecida
CE 362 - Uruoca - Martinópole - Entr. CE 085 p/Parazinho	Serra das Flores	Muito Alta
CE 187 - São Benedito - Ipú	Planalto da Ibiapada do Norte/Jaburuna	Extremamente Alta
CE 368 – Entr. CE 060 - Banabuiú	Quixadá	Extremamente Alta
	Quixadá/Estevão	Alta
CE 183 - Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)*	Serra da Meruoca	Muito Alta
CE 362 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257	Inhamuns	Insuficientemente Conhecida
CE 366 - Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020	Inhamuns	Insuficientemente Conhecida
CE 257 - Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre	Inhamuns	Insuficientemente Conhecida
CE 257 - Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria)	Inhamuns	Insuficientemente Conhecida
CE 292 - Nova Olinda - Potengi	Chapada do Araripe	Extremamente Alta
CE 292 - Potengi - Campos Sales	Chapada do Araripe	Extremamente Alta

Fonte: MMA, 2007 - Legenda: (\*) Trecho elencado como amostra

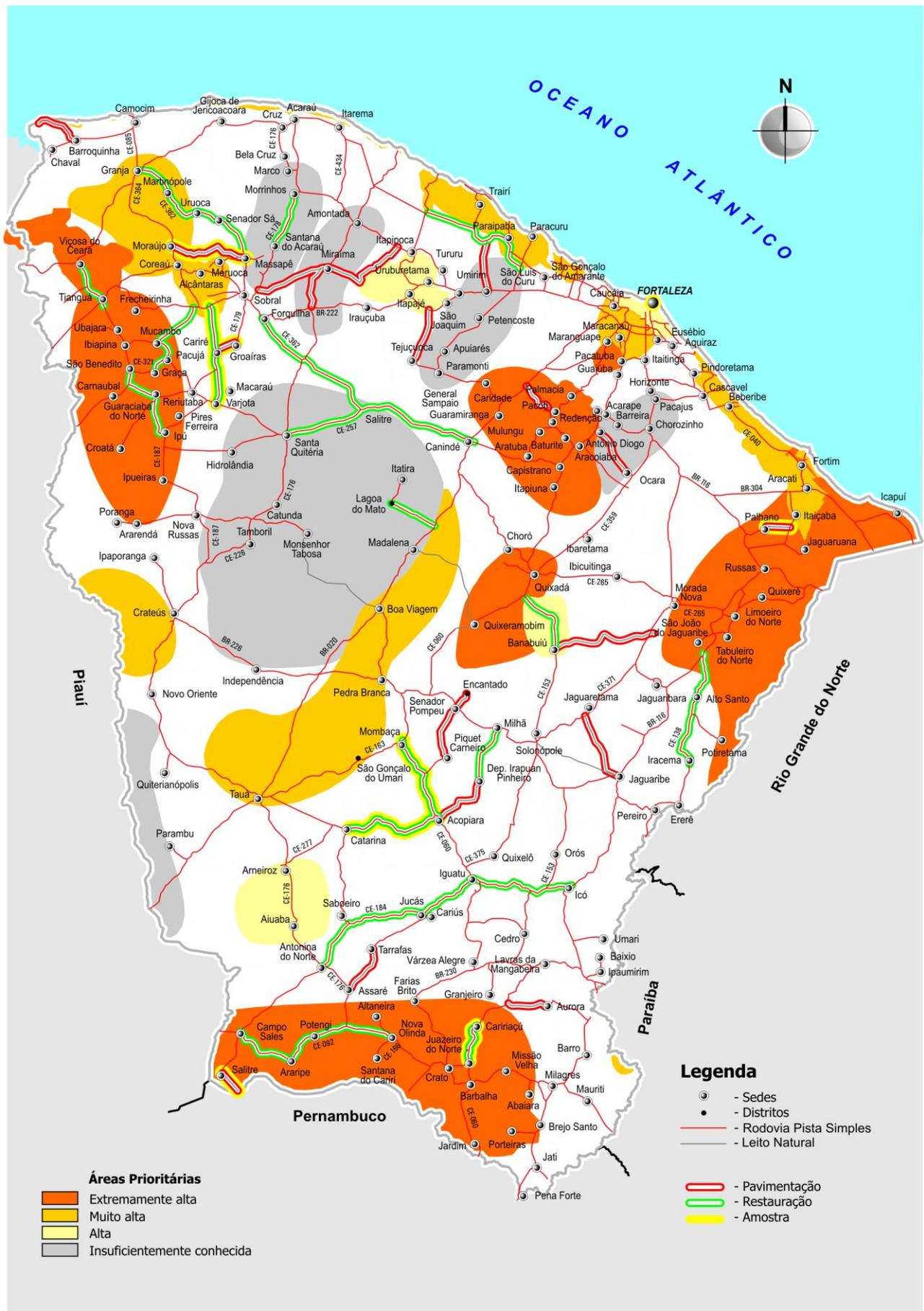
Cabe ressaltar que a definição das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade constituem-se apenas em norteadores para possível implantação de novas Unidades de Conservação, não sendo, portanto, impeditivo legal ou ambiental para instalação e operação das rodovias.



Fonte: Mapa de Unidades de Conservação Ambiental, IPECE, 2007  
 Unidades de Conservação do Estado do Ceará, SEMACE, 2010  
 Unidades de Conservação Estaduais e Federais, ICMBIO, 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.2.2 - Unidades de Conservação**



**Fig. 5.2.3 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**

### 5.3 - Meio Socioeconômico

O diagnóstico do meio antrópico tem por objetivo fornecer base de informações para a avaliação de impactos do Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV, no que se refere à dimensão socioeconômica do meio ambiente.

Os trechos rodoviários que o integram estão dispersos por todo o estado e o melhoramento previsto compreende obras de restauração e pavimentação. Este conjunto de obras e, posteriormente, as rodovias remodeladas e em operação, possuem um potencial de modificar o meio ambiente decorrente de duas características intrínsecas às rodovias:

- Por um lado, constituem estruturas físicas implantadas em faixas de terreno e, como tal, afetam os elementos antrópicos e outras estruturas físicas com as quais interage (populações, usos e ocupações do solo, infraestruturas, etc.).
- Por outro lado, as rodovias interferem em processos sociais e econômicos devido a sua função de infraestrutura para o desenvolvimento econômico e a melhoria das condições de vida da população. Sob esse aspecto, as melhorias rodoviárias podem interferir na organização do espaço, de suas áreas de influência, na dinâmica demográfica e das atividades e em grande número de outros processos.

Considerando essas potencialidades de modificação ambiental ou geração de impactos pelo Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV, o diagnóstico do meio antrópico foi desenvolvido para possibilitar a identificação e análise de impactos de abrangência estadual decorrentes de mudanças não só em elementos e estruturas físicas, mas em processos sociais e econômicos.

Para tanto foram selecionados aspectos da dimensão socioeconômica suscetíveis de sofrerem modificações pelo Programa com a configuração proposta. Os aspectos analisados foram:

- População: o processo de crescimento e a distribuição do contingente atual nas zonas urbana e rural, indicando-se a taxa de crescimento anual e a taxa de urbanização; a densidade demográfica; a população economicamente ativa e sua distribuição segundo os ramos de atividade econômica e a migração.
- Economia: Produto Interno Bruto – PIB e as condições dos três setores principais da economia: agropecuária, indústria e serviços. Também aborda a estrutura fundiária e as ações que têm sido desenvolvidas pelo governo estadual visando estimular e apoiar o desenvolvimento econômico.
- Infraestrutura e serviços: a educação, o saneamento básico e a energia, como os mais sensíveis a melhorias no sistema rodoviário, considerando o retorno social e econômico que podem desencadear.
- Índices de Desenvolvimento Urbano e Econômico: foram analisados o Índice de Desenvolvimento Humano estadual (IDH) e municipal (IDH-M), o Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM e o índice de Desenvolvimento Social – IDS como referencial para a análise da qualidade de vida da população.

A análise socioeconômica aborda, numa primeira aproximação, as condições do Estado, e em seguida, a distribuição regional dos aspectos analisados. Essa abordagem teve por objetivo sintetizar o perfil atual do Ceará, segundo os aspectos selecionados, e destacar suas diferenças regionais, pois cada região apresenta condições específicas para receber e assimilar as interferências do Programa, possuindo sensibilidade ambiental própria.

Quanto à base de dados, foram utilizados dados censitários e estimativas do IBGE e IPECE, principalmente, além de fontes secundárias.

Devido à dinâmica e constante alteração dos processos socioeconômicos, foram levantados dados recentes, para retratar a situação atual dos aspectos analisados, além de séries temporais para os temas em que a evolução do processo foi considerada relevante.

As datas e a tipologia dos dados utilizados foram selecionadas de acordo com a base de dados oficial disponível.

### 5.3.1 - Base Espacial para o Diagnóstico do Meio Antrópico

#### Divisão Administrativa e Regionalização do Estado

O Estado do Ceará está dividido em 184 municípios e 839 distritos, apresentando dinâmico processo de emancipação de unidades administrativas. Esse dinamismo é maior em relação aos distritos, cujo número triplicou no período 1940-2009. O Quadro 5.3.1 apresenta a evolução política-administrativa do estado neste período.

**Quadro 5.3.1**  
**Evolução Político-Administrativa – Ceará – 1940/2009**

	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2005	2006	2007	2009
Nº de Municípios	87	87	141	141	141	181	184	184	184	184	184
Nº de Distritos	258	258	410	503	503	599	757	790	806	814	839

Fonte: IBGE/IPECE. Ceará em Números 2010.

Visando subsidiar o planejamento e ações governamentais, o território estadual foi regionalizado para diversas finalidades específicas. Dentre as divisões regionais existentes, as seguintes foram estudadas para definição da base espacial do diagnóstico do meio antrópico.

- Mesorregiões e Microrregiões Geográficas - regionalização federal, utilizada basicamente para agrupamento dos dados censitários. O Ceará está dividido em 7 Mesorregiões e 33 Microrregiões.
- Macrorregiões de Planejamento - regionalização realizada pelo governo estadual para subsidiar o ordenamento de suas ações no território do Estado. O Ceará está dividido em 8 Macrorregiões. (Figura 5.3.1)
- Regiões Turísticas de Desenvolvimento - esta regionalização foi definida no âmbito do Programa de Desenvolvimento Turístico do Litoral do Ceará (PRODETURIS).
- Região Metropolitana de Fortaleza – RMF e Região Metropolitana do Cariri - RMC - a Região Metropolitana de Fortaleza foi criada em 1973, através da Lei Complementar Federal nº 14 de 08/06/1973, junto às outras primeiras oito regiões metropolitanas do País: Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre. A RMC foi criada através da Lei Complementar Estadual nº 78, sancionada em 29 de Junho de 2009.



O Quadro 5.3.2 apresenta a regionalização do estado em Macrorregiões de Planejamento. Ressalta-se que as Macrorregiões são implementadas pela Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG.

**Quadro 5.3.2**  
**Macrorregiões de Planejamento**

Macrorregião de Planejamento	Municípios	Nº de Municípios
1 – Região Metropolitana de Fortaleza	Aquiraz, Caucaia, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza, Guaiúba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba, São Gonçalo do Amarante, Pacajus, Pindoretama, Cascavel.	15
2 – Litoral Oeste	Amontada, Apuiarés, Cruz, Itapajé, Itapipoca, General Sampaio, Miraima, Paracuru, Paraipaba, Pentecoste, São Luis do Curu, Tejuçuosa, Trairi, Tururu, Umirim, Uruburetama. Acaraú, Bela Cruz, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Morrinhos, Barroquinha, Camocim, Chaval, Granja, Martinópolis, Uruoca.	28
3 – Sobral/ Ibiapaba	Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Ipú, São Benedito, Tianguá, Ubajara, Viçosa do Ceará. Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groáiras, Hidrolândia, Irauçuba, Massapé, Meruoca, Moraújo, Mocambo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral, Varjota.	29
4 – Sertão Inhamuns	Ararendá, Catunda, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Tamboril, Aiuaba, Arneiróz, Parambu, Quiterianópolis, Tauá	16
5 – Sertão Central	Canindé, Caridade, Itatira, Paramoti, Santa Quitéria, Banabuiú, Boa Viagem, Choró, Ibaretama, Ibicutinga, Madalena, Quixadá, Quixeramobim, Deputado Irapuan Pinheiro, Milhã, Mombaça, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Senador Pompeu, Solonópolis.	20
6 – Baturité	Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungú, Ocara, Pacoti, Palmácia, Redenção.	13
7 – Litoral Leste/Jaguaribe	Aracati, Beberibe, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Alto Santo, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Ererê, Iracema, Jaguaratama, Jaguaribara, Jaguaribe, Pereiro, Potiretama.	21
8 – Cariri/Centro Sul	Acopiara, Cariús, Catarina, Iguatu, Jucás, Orós, Quixelô, Baixo, Cedro, Icó, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Umari, Várzea Alegre, Granjeiro, Altaneira, Antônia do Norte, Araripe, Assaré, Campos Sales, Potengi, Saboeiro, Salitre, Tarrafas, Barbalha, Caririçu, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Crato, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri, Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Penaforte, Porteiras.	42

Fonte: IPECE, 2011

### Regionalização Adotada

Das diversas regionalizações existentes para o Ceará, as Macrorregiões de Planejamento foram selecionadas para as análises dos aspectos socioeconômicos do diagnóstico ambiental, constituindo também áreas a serem incorporados na área de influência direta do Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV para fins da avaliação de impactos.

Essas regiões apresentam especificidades relativas ao ambiente natural, a aspectos da ocupação humana e da economia, possibilitando uma identificação e análise descentralizada dos impactos potenciais do Programa, numa etapa inicial dos estudos. Por outro lado, planos e programas governamentais integrantes do Plano Plurianual de Desenvolvimento no Ceará, com os quais o Programa interage, fornecendo infraestrutura de transporte, são direcionados para Macrorregiões específicas, o que favorece a avaliação dos impactos cumulativos utilizando essa base espacial.

Numa segunda etapa, a análise do conjunto de impactos identificados para as Macrorregiões possibilitará identificar os de abrangência estadual, considerados os impactos estratégicos do Programa.

A distribuição das 46 rodovias que integram a amostra e o elenco, segundo as Macrorregiões de Planejamento está indicada no Quadro 5.3.3. Ressalta-se que o Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV propõe 8 trechos rodoviários na amostra e 38 no elenco, totalizando 1.692,88 km. (Figura 5.3.2)

**Quadro 5.3.3**  
**Trechos do Programa Ceará IV Segundo as Macrorregiões de Planejamento**

Macrorregião*	Rodovia	Trecho	Ext. (Km)	Obra	Programa	Etapa
Baturité	CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	40,0	Pavimentação	C	E
	CE 253	Pernambuquinho – Inhuporanga	5,6	Pavimentação	B	E
Cariri - Centro Sul	CE 187	Salitre - Divisa CE/PE	14,0	Pavimentação	A	AM
	CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)	28,0	Pavimentação	A	E
	CE 375	Tarrafas – Assaré	27,0	Pavimentação	A	E
	CE 060	Juazeiro do Norte - Caririaçu	27,2	Restauração	A	AM
	CE 371	Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte	26,7	Restauração	A	E
	CE's 371/277	Acopiara - Catarina	56,0	Restauração	B	AM
	CE 375	Iguatú - Jucás	30,3	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 282	Iguatú - Icó	55,0	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro	49,2	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 292	Nova Olinda - Potengi	43,0	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 292	Potengi - Campos Sales	54,0	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 060	Mombaça - Acopiara	13,2	Restauração (Alargamento de Plataforma)	A	AM
	CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	22,8	Pavimentação	B	E
Litoral Leste - Jaguaribe	CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)	18,4	Pavimentação	B	AM
	CE 368	Jaguetama - Jaguaribe	37,0	Pavimentação	B	E
	CE 266	Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	52,0	Pavimentação	C	E
	CE 138	Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama	26,0	Restauração	A	E
	CE 138	Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema	31,0	Restauração	A	E
Litoral Oeste	CE 187	Barroquinha - Bitupitá	29,0	Pavimentação	B	E
	CE 085	Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)	34,0	Restauração	A	E
	CE 362	Uruoca - Martinópole - Entr. CE 085 p/Parazinho	40,1	Restauração	A	E
	CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruoca	8,6	Restauração	A	E
	CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú	9,2	Restauração	A	E
	CE 240	Miraíma - Itapipoca	40,1	Pavimentação	C	E

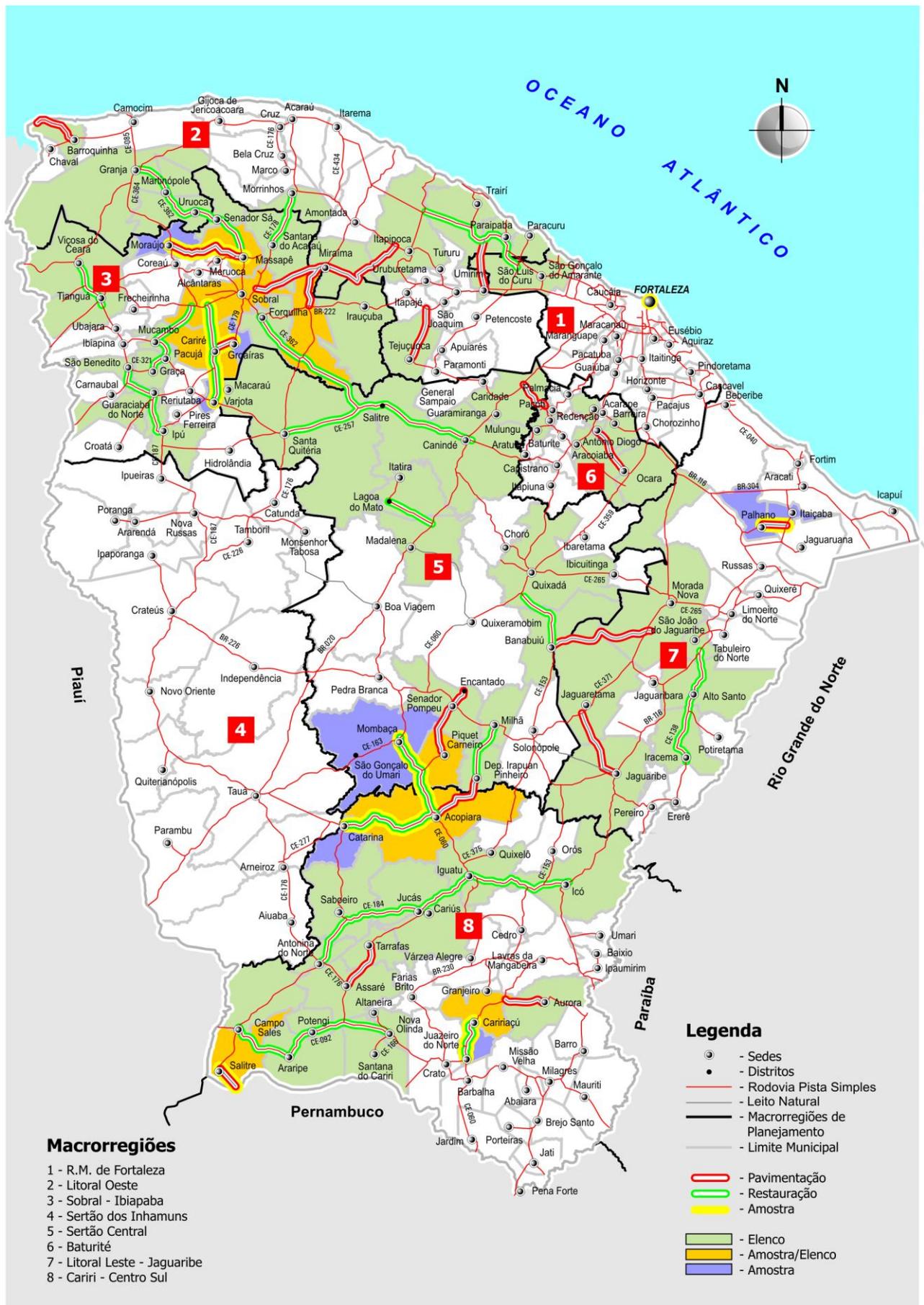
Macrorregião*	Rodovia	Trecho	Ext. (Km)	Obra	Programa	Etapa
	CE 163	Entrº CE 085 (Parra) - Entrº BR 222 (Frios)	11.6	Pavimentação	A	E
	CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	22.6	Restauração	A	E
Região Metropolitana de Fortaleza	CE 163	Entrº CE 085 (Parra) - Entrº BR 222 (Frios)	14.4	Pavimentação	A	E
	CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	7.2	Restauração	A	E
Sertão Central	CE 257	Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria)	50.8	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre	55.6	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 366	Entr. CE 168 (Lagoa Do Mato) - Entr. BR 020	27,0	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 368	Entrº CE 060 - Banabuiú	41.1	Restauração (Alargamento de Plataforma)	B	E
	CE 166	Piquet Carneiro - Senador Pompeu	31.3	Pavimentação	C	E
	CE 166	Senador Pompeu – Encantado	11.9	Pavimentação	A	E
	CE.371	Entr. BR.226(Milhã) – Betânia - Entr. CE.275(Irapuan Pinheiro)	34.1	Restauração	C	E
	CE 060	Mombaça - Acopiara	32.8	Restauração (Alargamento de Plataforma)	A	AM
	CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	19.7	Pavimentação	B	E
	CE 253	Pernambuquinho – Inhuporanga (Exec)	19.56	Pavimentação	B	E
CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'água Pajé) - Entr. CE 257	13.4	Restauração	C	E	
Sobral - Ibiapaba	CE 187	Viçosa do Ceará - Tianguá	35,0	Restauração	A	E
	CE 187	São Benedito - Ipú	55,0	Restauração	B	E
	CE 321	Entr. BR 222 - Mucambo - Graça	47,0	Restauração	A	E
	CE 183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53.2	Restauração	C	AM
	CE 253	Groaíras - Cariré	16.1	Pavimentação	B	AM
	CE 232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41.7	Pavimentação	A	AM
	CE 362	Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'água Pajé)	33,0	Restauração (Alargamento de Plataforma)	C	E
	CE 176	Caracará – Miraíma	23.85	Pavimentação	A	E
	CE 240	Entr. CE178/Caióca – Miraíma	38.9	Pavimentação	B	E
Sobral - Ibiapaba	CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'água Pajé) - Entr. CE 257	31.6	Restauração	C	E
	CE 240	Miraíma - Itapipoca	28.3	Pavimentação	C	E
	CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú	19.9	Restauração	A	E
	CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruóca	27.5	Restauração	A	E

 Trecho que atravessa mais de uma macrorregião

A Macrorregião Sertão de Inhamuns não possui nenhum trecho no Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV.

AM – Amostra representada no Programa

E – Trechos do Elenco do Programa



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.2 - Municípios Contemplados com o Programa CEARÁ IV**

## 5.3.2 - Aspectos Populacionais

### Evolução da População

Segundo o Censo Demográfico do IBGE (2010), o Estado do Ceará apresentou uma população total de 8.452.381 habitantes, mostrando no período de 2007/2010, um crescimento anual de 3,16%, verificando-se a manutenção do seu constante crescimento, conforme apresentado na Figura 5.3.3.

Segundo os censos demográficos do IBGE, o acréscimo de população no Ceará no período 1940/2010 foi de 6.361.349 habitantes, refletindo na ampliação da densidade demográfica que variou de 14,2 hab/km<sup>2</sup> em 1940, para 56,8 hab/km<sup>2</sup> em 2010. (Figura 5.3.4).

Não obstante esse crescimento nas últimas décadas tem ocorrido um declínio no incremento populacional, verificado pela taxa média geométrica de crescimento anual. Esta foi de 2,6% em 1940, 1,7% em 2000 e de 1,3% em 2010.

Na dinâmica demográfica do período, expressiva alteração ocorreu nas taxas de urbanização. O crescimento da população urbana e a grande redução dos habitantes na zona rural foi um fenômeno nacional que, no Ceará, apresentou maior expressão em fins da década de 70, quando a população urbana suplantou a rural. Essa situação foi identificada no censo de 1980 quando a taxa de urbanização foi de 53,1%.

Os Quadros 5.3.4 e 5.3.5 e o Gráfico 5.3.1, seguintes demonstram os dados dos processos demográficos apresentados.

**Quadro 5.3.4**  
**População Residente no Ceará, Segundo a Situação do Domicílio,**  
**Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica - 1940/2010**

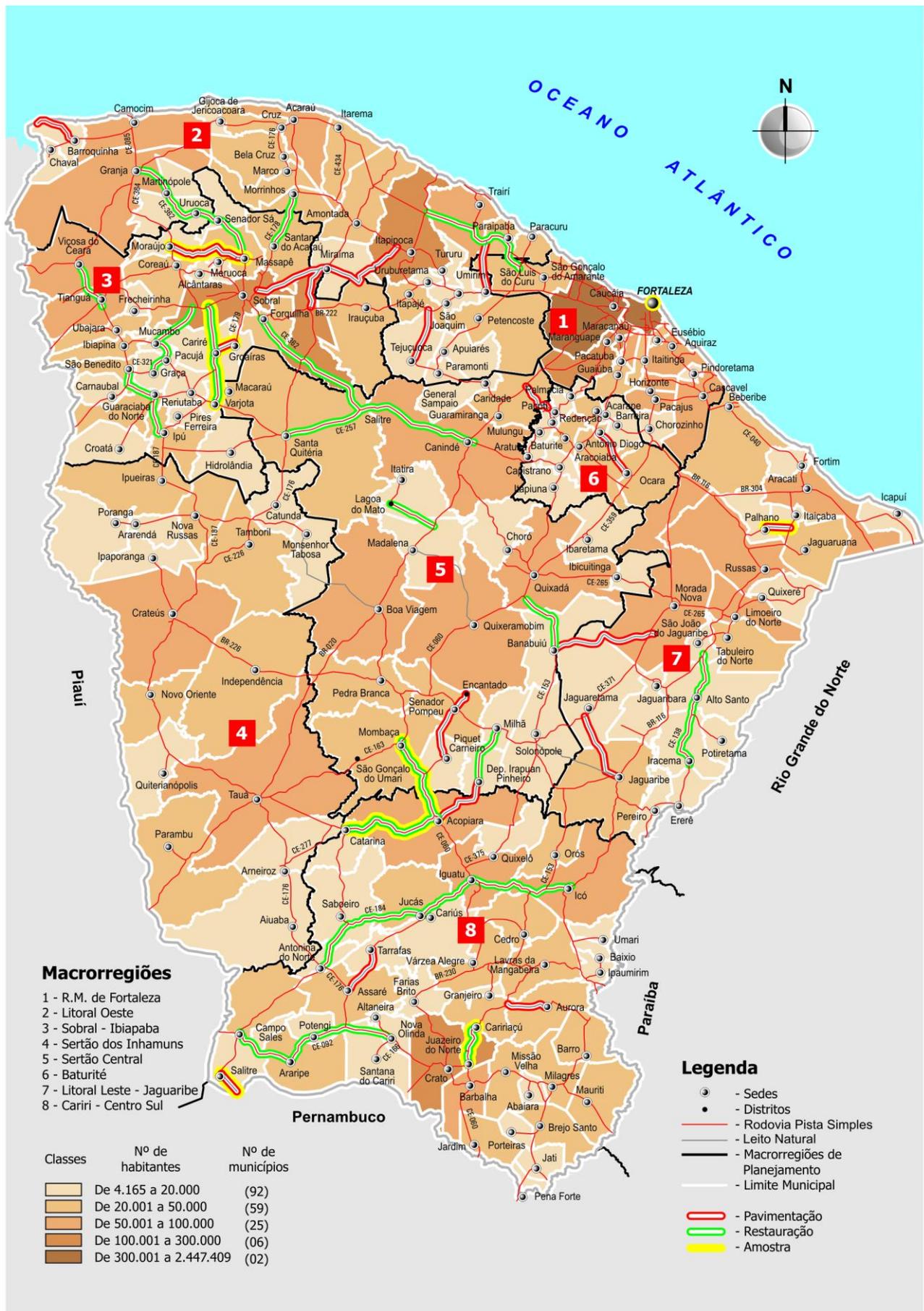
Discriminação	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2007*	2010
População residente	2.091.032	2.659.450	3.296.366	4.361.603	5.288.253	6.366.647	7.430.661	8.185.286	8.452.381
<b>Situação do domicílio</b>									
Urbana	475.028	679.604	1.098.901	1.780.093	2.810.351	4.162.007	5.315.318	6.057.020	6.346.557
Rural	1.616.004	2.015.846	2.197.465	2.581.510	2.477.902	2.204.640	2.115.343	2.128.266	2.105.824
Taxa de urbanização (%)	22,7	25,2	33,3	40,8	53,1	65,4	71,5	74,00	75,09
Dens. Demogr. (hab/km <sup>2</sup> )	14,2	18,4	22,5	29,7	36,0	43,9	50,9	56,17	56,8

Fonte: IBGE. Censos Demográficos 1940-2010; (\*) 2007 Contagem da População, População urbana e rural com a mesma proporção de 2000 para os 5 municípios com população estimadas.

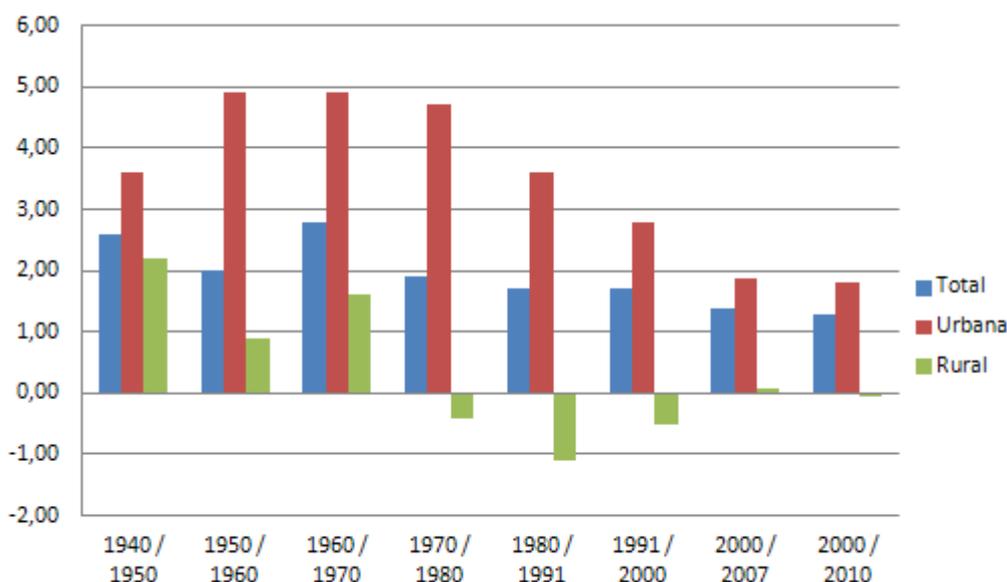
**Quadro 5.3.5**  
**Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual da População Residente no Ceará,**  
**Segundo a Situação do Domicílio – 1940/2010**

Discriminação	Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual (%)							
	1940 / 1950	1950 / 1960	1960 / 1970	1970 / 1980	1980 / 1991	1991 / 2000	2000 / 2007	2000 / 2010
Total	2,6	2,0	2,8	1,9	1,7	1,7	1,39	1,3
Urbana	3,6	4,9	4,9	4,7	3,6	2,8	1,88	1,79
Rural	2,2	0,9	1,6	-0,4	-1,1	-0,5	0,07	-0,05

Fonte: IBGE. Censos Demográficos 1940-2010; Contagem da População - 2007.



**Gráfico 5.3.1**  
**Taxa média Geométrica de Crescimento Anual da População**  
**Residente no Ceará – 1940/2010**



Fonte: IBGE/IPECE

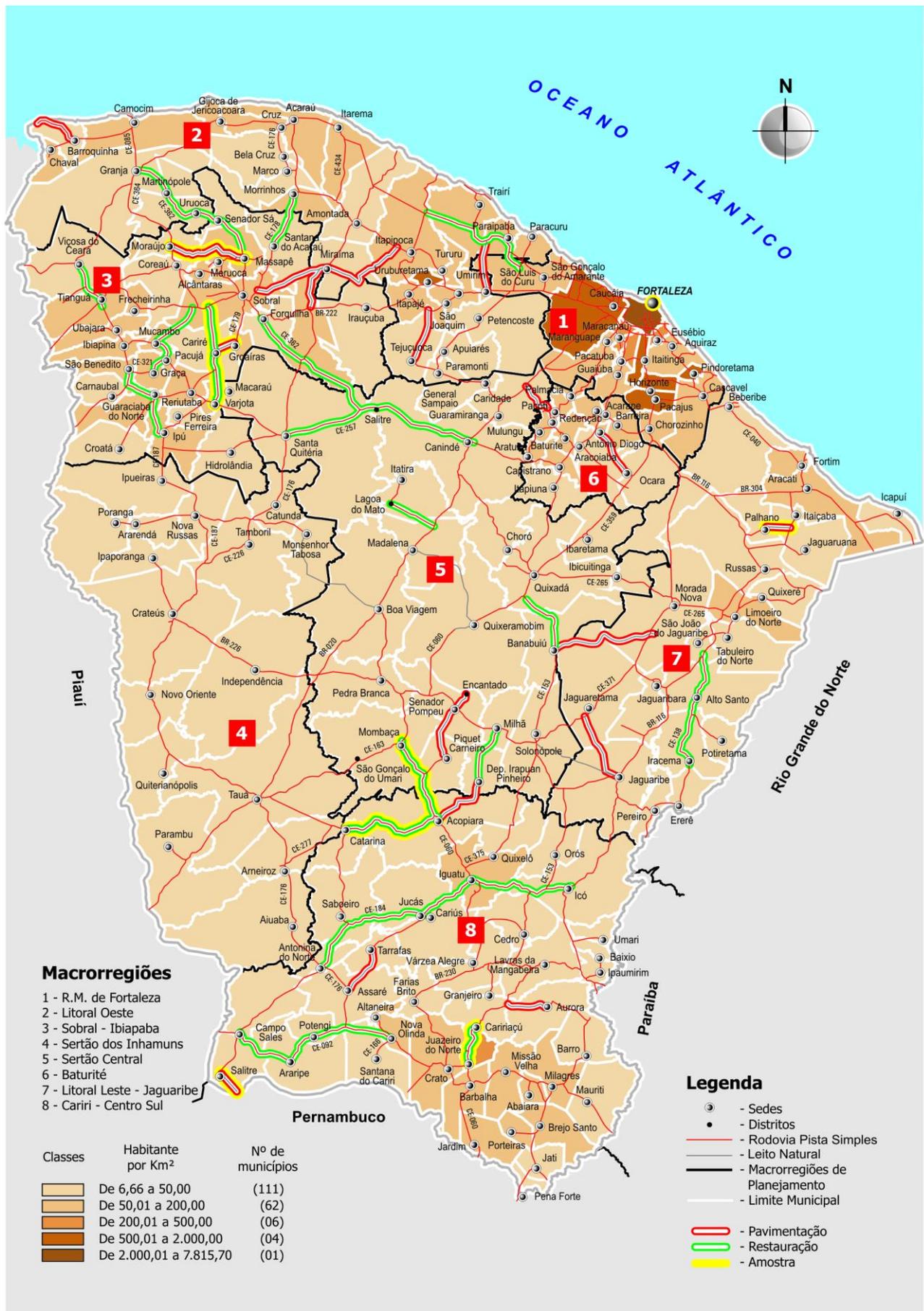
Quanto à distribuição espacial da população no Estado, existe forte concentração em Fortaleza e na Região Metropolitana, ocorrendo nas demais regiões do estado reduzido número de municípios (33) com população superior a 50.000 habitantes, conforme IBGE/2010.

Os 15 municípios da RMF detinham 3.615.767 habitantes em 2010 (IBGE/2010), equivalentes a 42,78% da população total do Ceará. Na RMF, Fortaleza com seus 2.452.185 habitantes, participava com 67,82% da população total, população esta que representava 29,01% dos habitantes do Estado.

A grande concentração populacional em Fortaleza e na sua Região Metropolitana é marcante, observando-se que os demais 32 municípios com população total superior a 50.000 habitantes somavam 2.931.186 habitantes.

Esta concentração pode ser verificada no mapa estadual de densidade demográfica, que indica elevado adensamento em Fortaleza e municípios do entorno, enquanto o território do Ceará em quase toda extensão, apresenta baixas densidades refletindo a ocupação rarefeita. (Figura 5.3.4)

A distribuição da população apresenta-se diferenciada nas 8 Macrorregiões de Planejamento, dentre as quais destaca-se a RMF, como detentora do maior número de habitantes e apresentando indicadores populacionais bem superiores em relação às demais. (Quadros 5.3.6, 5.3.7 e 5.3.8)



**Quadro 5.3.6**  
**Indicadores Populacionais segundo as Macrorregiões de Planejamento e**  
**Estado do Ceará - 1991 - 2010**

Macrorregiões de Planejamento	População Residente				Situação do Domicílio (2010)			Taxa de Urbanização (%) 2010	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> ) 2010
	1991	2000	2007	2010	Urbano	Rural			
					Hab.	Hab.	(%)		
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	2.401.878	2.984.689	3.435.456	3.615.767	3.475.114	114.653	3,17	96,11	625,18
2 - Litoral Oeste	611.184	720.176	793.044	834.780	451.545	383.235	45,91	54,09	45,77
3 - Sobral/Ibiapaba	638.569	737.280	802.005	837.618	524.550	313.068	37,38	62,62	50,27
4 - Sertão dos Inhamuns	372.994	399.035	408.142	411.407	226.248	185.159	45,01	54,99	15,69
5 - Sertão Central	535.202	563.814	606.338	617.540	344.212	273.328	44,26	55,74	20,8
6 - Baturité	189.652	210.384	221.129	230.523	112.217	118.306	51,32	48,68	62,18
7 - Litoral Leste/ Jaguaribe	516.041	589.818	632.060	566.250	324.114	242.136	42,76	57,24	28,83
8 - Cariri/ Centro Sul	1.101.127	1.226.401	1.287.112	1.338.496	888.557	449.939	33,62	66,38	46,35
<b>Estado do Ceará</b>	<b>6.366.647</b>	<b>7.431.597</b>	<b>8.185.286</b>	<b>8.452.381</b>	<b>6.346.557</b>	<b>2.079.824</b>	<b>24,61</b>	<b>75,39</b>	<b>56,79</b>

Fonte: IBGE/IPECE

**Quadro 5.3.7**  
**Taxa Média de Crescimento Anual segundo Macrorregiões de Planejamento e**  
**Estado do Ceará - 2000 - 2010**

Macrorregiões de Planejamento	População		Taxa Média Geométrica de Crescimento (%)
	2000	2010	
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	3.056.769	3.615.767	1,69
2 - Litoral Oeste	720.176	834.780	1,49
3 - Sobral/Ibiapaba	737.280	837.618	1,28
4 - Sertão dos Inhamuns	399.035	411.407	0,31
5 - Sertão Central	563.814	617.540	0,91
6 - Baturité	210.317	230.523	0,92
7 - Litoral Leste/ Jaguaribe	517.738	566.250	0,90
8 - Cariri/Centro Sul	1.225.532	1.338.496	0,89
<b>Estado do Ceará</b>	<b>7.430.661</b>	<b>8.452.381</b>	<b>1,30</b>

Fonte: IBGE/IPECE

**Quadro 5.3.8**  
**Distribuição dos 33 municípios com População superior a 50.000 habitantes, segundo as**  
**Macrorregiões de Planejamento (2010)**

Macrorregiões de Planejamento	Municípios	População 2010	% na População da Macrorregião
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	Aquiraz	72.628	2,01
	Cascavel	66.142	1,83
	Caucaia	325.441	9,00
	Fortaleza	2.452.185	67,82
	Horizonte	55.187	1,53
	Maracanaú	209.057	5,78
	Maranguape	113.561	3,14
	Pacajus	61.838	1,71
2 - Litoral Oeste	Pacatuba	72.299	2,00
	Acaraú	57.551	6,89
	Camocim	60.158	7,21
	Granja	52.645	6,31
	Itapipoca	116.065	13,90
	Trairi	51.422	6,16

Macrorregiões de Planejamento	Municípios	População 2010	% na População da Macrorregião
3 - Sobral / Ibiapaba	Sobral	188.233	22,47
	Tianguá	68.892	8,22
	Viçosa do Ceará	54.955	6,56
4 - Sertão dos Inhamuns	Boa Viagem	52.498	12,76
	Crateús	72.812	17,70
	Tauá	55.716	13,54
5 - Sertão Central	Canindé	74.473	12,06
	Quixadá	80.604	13,05
	Quixeramobim	71.887	11,64
6 - Baturité	-	-	-
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	Aracati	69.159	12,21
	Limoeiro do Norte	56.264	9,94
	Morada Nova	62.065	10,96
	Russas	69.833	12,33
8 - Cariri / Centro Sul	Acopiara	51.160	3,82
	Barbalha	55.323	4,13
	Crato	121.428	9,07
	Icó	65.456	4,89
	Iguatu	96.495	7,21
	Juazeiro do Norte	249.939	18,67

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

### População Economicamente Ativa – PEA

A PEA compreende as pessoas de 10 anos ou mais que constituem a força de trabalho, inclusive os temporariamente desempregados.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD indicavam para o Ceará, em 2009, uma PEA superior à 4,4 milhões de pessoas, o que corresponde a 51,85% da população total do Ceará.

Este número reflete o crescimento constante desse grupo populacional, já demonstrado por dados do IPLANCE de 1992, que indicavam a ampliação da participação da PEA na população estadual: em 1970 representava 28,7%, em 1980, 32,3% e em 1990, 35,9%.

Quanto ao número de pessoas ocupadas por ramo de atividade principal, dados do Ministério do Trabalho (RAIS) de 2009 indicaram a seguinte distribuição. (Quadro 5.3.9)

**Quadro 5.3.9**  
**Pessoas Ocupadas nos Ramos de Atividade Principal - Ceará - 2009**

Ramo de Atividade	Pessoas Ocupadas por Ramo	%
Agrícola	24.433	1,98
Indústria	246.438	19,93
Serviços	721.433	58,36
Comércio e reparações	185.522	15,01
Construção	58.435	4,73
<b>Total</b>	<b>1.236.261</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2010. (Tabela 15.16)

Nos dados do quadro 5.3.10, verifica-se ser pouco relevante no estado a ocupação no setor agrícola (1,98%). O grupo que agrega o maior número de pessoas ocupadas, que é formado pela parcela da população atuante no setor de serviços e administração pública, possui mais da metade da população ocupada.

O Quadro também apresenta o número de empregos formais segundo os setores da economia e Macrorregião. Observa-se que o setor de serviços é o responsável pela maior geração de postos de trabalho em todas as 8 Macrorregiões.

A população na faixa etária de 15 a 69 anos, que representa o principal segmento da força de trabalho, segundo as macrorregiões de Planejamento, pode ser verificada no Quadro 5.3.11, observando a existência de maior percentual na Região Metropolitana de Fortaleza, seguida da Cariri/Centro Sul.

**Quadro 5.3.10**  
**Número de empregos formais por setor econômico e Macrorregião - 2010**

Macrorregião	Setores Econômicos	Número de Empregos Formais	
		Total	
		2000	2010
RMF	<b>Total das Atividades</b>	<b>501.096</b>	<b>922.316</b>
	Agropecuária	5.964	6.944
	Indústria	110.098	183.000
	Construção	23.729	67.149
	Comércio	71.878	151.001
	Serviços	289.426	514.222
Litoral Oeste	<b>Total das Atividades</b>	<b>27.857</b>	<b>62.982</b>
	Agropecuária	585	2.849
	Indústria	6.767	11.554
	Construção	101	1.038
	Comércio	1.241	5.491
	Serviços	19.163	42.050
Sobral / Ibiapaba	<b>Total das Atividades</b>	<b>38.148</b>	<b>81.811</b>
	Agropecuária	614	1.661
	Indústria	12.616	24.979
	Construção	647	1.788
	Comércio	4.064	11.909
	Serviços	20.207	41.474
Sertão dos Inhamuns	<b>Total das Atividades</b>	<b>10.680</b>	<b>21.875</b>
	Agropecuária	26	37
	Indústria	496	469
	Construção	119	259
	Comércio	1.659	2.718
	Serviços	8.380	18.392
Sertão Central	<b>Total das Atividades</b>	<b>16.911</b>	<b>37.313</b>
	Agropecuária	414	632
	Indústria	1.632	3.226
	Construção	496	250
	Comércio	1.719	5.129
	Serviços	12.648	28.076
Baturité	<b>Total das Atividades</b>	<b>9.745</b>	<b>16.173</b>
	Agropecuária	86	369
	Indústria	939	1.419
	Construção	60	132
	Comércio	559	1.572
	Serviços	8.101	12.681
Litoral Leste / Jaguaribe	<b>Total das Atividades</b>	<b>26.471</b>	<b>57.320</b>
	Agropecuária	2.525	9.006
	Indústria	6.633	11.388
	Construção	1.340	1.625
	Comércio	2.613	7.817
	Serviços	13.360	27.484
Cariri / Centro Sul	<b>Total das Atividades</b>	<b>60.191</b>	<b>126.002</b>
	Agropecuária	220	782
	Indústria	13.595	25.163
	Construção	1.254	3.732
	Comércio	9.492	23.911
	Serviços	35.630	72.414

Fonte: MTE – RAIS 2010. Anuário Estatístico do Ceará, 2010

**Quadro 5.3.11**  
**População com idade entre 15 e 69 anos nas Macrorregiões de Planejamento - 2010**

Macrorregião de Planejamento	População 15 a 69 anos (%)
1 – Região Metropolitana de Fortaleza	30,75
2 – Litoral Oeste	6,46
3 – Sobral / Ibiapaba	6,54
4 – Sertão dos Inhamuns	3,21
5 – Sertão Central	4,82
6 – Baturité	1,81
7 – Litoral Leste / Jaguaribe	4,67
8 – Cariri / Centro Sul	10,67

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010. Anuário Estatístico do Ceará 2010

### **Migração**

A extrema mobilidade da população é uma característica do Estado do Ceará.

Esta ocorre internamente, onde os fluxos migratórios dirigem-se prioritariamente para os principais polos urbanos. Nesse processo migratório, as áreas urbanas de municípios de menor porte são utilizadas como escala para etapas sucessivas de migração para centros maiores.

A atração dos centros de maior porte é explicada pela maior oferta de serviços, principalmente ligados à educação, à saúde e pela expectativa de emprego. Também são expressivos os movimentos populacionais para fora do Estado, sendo um dos principais destinos a região sudeste.

Os fenômenos climáticos aliados à carência de postos de trabalho e serviços públicos têm motivado, tradicionalmente, os fluxos migratórios internos e externos do Ceará.

O fenômeno migratório nas macrorregiões de planejamento pode ser observado através dos dados dos quadros 5.3.12 e 5.3.12 A, sob o aspecto da relação entre as pessoas provenientes de outras localidades e nela residentes.

Observa-se que a Região Metropolitana de Fortaleza contava, em 1996, com o maior percentual de pessoas de outras localidades em relação a sua população total (6,08%). A atração de pessoas para a região é explicada pela presença da cidade de Fortaleza, principal pólo urbano do estado e de outros municípios bem estruturados nela localizados.

Em seguida estavam as macrorregiões Cariri/Centro Sul (4,80%) e Litoral Leste/Jaguaribe (4,25%) e com percentual pouco menor e muito próximos, as demais macrorregiões (Sertão dos Inhamuns, 3,73%; Sobral/Ibiapaba, 3,70%; Sertão Central, 3,25% e Baturité, 3,09%).

Dados de 2000 indicam uma mudança no fluxo migratório, pois a macrorregião Cariri/Centro Sul passa a deter um maior percentual de pessoas de outras localidades (7,40%) do que a RMF (6,34%). Essa situação reflete o crescimento e consolidação do pólo formado por Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha que vem se desenvolvendo nos aspectos econômicos e sociais.

Comparando-se as situações de 1996 e 2000, verifica-se que ocorreram as seguintes modificações da intensidade do fluxo migratório considerando-se o percentual da população de outras localidades em relação à população residente nas macrorregiões:

- Elevaram a posição: Cariri/Centro Sul, Sertão dos Inhamuns, Sertão Central;
- Reduziram a posição: RMF, Litoral Leste /Jaguaribe, Litoral Oeste;
- Mantiveram a mesma posição: Sobral/Ibiapaba Baturité.

**Quadro 5.3.12**  
**Migração nas Macrorregiões de Planejamento – 1996\***

Macrorregiões de Planejamento	População Residente (Total)	População de Outras Localidades <sup>(1)</sup>	População Migrante (%)
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	2.693.996	163.983	6,08
2 - Litoral Oeste	641.190	21.157	3,29
3 - Sobral / Ibiapaba	680.923	25.218	3,70
4 - Sertão dos Inhamuns	383.364	14.300	3,73
5 - Sertão Central	530.159	17.257	3,25
6 - Baturité	199.208	6.169	3,09
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	546.244	23.236	4,25
8 - Cariri / Centro Sul	1.134.710	54.534	4,80

Fonte: IBGE - Contagem da População - 1996

(1) Outras macrorregiões, outras unidades da federação, país estrangeiro.

\* O Censo Demográfico 2010 ainda não disponibilizou informações sobre migrações.

**Quadro 5.3.12 A**  
**Migração nas Macrorregiões de Planejamento – 2000\***

Macrorregiões de Planejamento	Reg Adm	População Residente	População de Outras Localidades <sup>(1)</sup>	População Migrante (%)
		Total	Total	Total
Aquiraz	1	60.469	1.602	2,65
Caucaia		250.479	9.828	3,92
Chorozinho		18.707	388	2,07
Eusébio		31.500	648	2,06
Fortaleza		2.141.402	159.861	7,47
Guaiúba		19.884	180	0,91
Horizonte		33.790	1.117	3,31
Itaitinga		29.217	936	3,20
Maracanaú		179.732	8.961	4,99
Maranguape		88.135	1.415	1,61
Pacajus		44.070	1.710	3,88
Pacatuba		51.696	1.862	3,60
São Gonçalo do Amarante		35.608	680	1,91
<b>1- Região Metropolitana de Fortaleza</b>		<b>Total</b>	<b>2.984.689</b>	<b>189.188</b>
<b>2 - Litoral Oeste</b>	2	392.183	5.198	1,33
	3	177.896	2.357	1,32
	4	150.097	3.388	2,26
	<b>Total</b>	<b>720.176</b>	<b>10.943</b>	<b>1,52</b>
<b>3 - Sobral/Ibiapaba</b>	5	298.051	9.939	3,33
	6	439.229	9.174	2,09
	<b>Total</b>	<b>737.280</b>	<b>19.113</b>	<b>2,59</b>
<b>4 - Sertão dos Inhamuns</b>	13	274.440	9.558	3,48
	15	124.595	6.003	4,82
	<b>Total</b>	<b>399.035</b>	<b>15.561</b>	<b>3,90</b>
<b>5 - Sertão Central</b>	12	244.229	4.856	1,99
	14	160.628	5.615	3,50
	7	158.957	2.334	1,47
	<b>Total</b>	<b>563.814</b>	<b>12.805</b>	<b>2,27</b>

Macrorregiões de Planejamento	Reg Adm	População Residente	População de Outras Localidades <sup>(1)</sup>	População Migrante (%)
		Total	Total	Total
<b>6 - Baturité</b>	<b>8</b>	<b>210.384</b>	<b>2.138</b>	<b>1,02</b>
<b>7 - Litoral Leste/Jaguaribe</b>	10	277.245	8.432	3,04
	11	102.266	5.375	5,26
	9	210.307	6.397	3,04
	<b>Total</b>	<b>589.818</b>	<b>20.204</b>	<b>3,43</b>
<b>8 - Cariri/Centro Sul</b>	16	226.994	10.660	4,70
	17	177.591	8.982	5,06
	18	260.442	16.558	6,36
	19	337.407	39.240	11,63
	20	223.967	15.364	6,86
	<b>Total</b>	<b>1.226.401</b>	<b>90.804</b>	<b>7,40</b>
<b>Estado do Ceará</b>		<b>7.431.597</b>	<b>360.756</b>	<b>4,85</b>

Fonte: IBGE – Censo 2000

<sup>(1)</sup> Outras macrorregiões da federação e outros países

\* O Censo Demográfico 2010 ainda não disponibilizou informações sobre migrações.

### 5.3.3 - Economia

#### Produto Interno Bruto - PIB

Segundo os dados apresentados pelo IBGE, o crescimento do PIB cearense, no período 2006/2008 foi de 26,18%, atingindo em 2008 o valor superior a R\$60 bilhões. No mesmo período, o PIB per capita cresceu 29,79%, alcançando o valor superior a R\$60 bilhões. Ainda segundo dados do IBGE, para o ano de 2009, o PIB a preços correntes para o Estado do Ceará era superior a R\$65,7 bilhões. (Quadros 5.3.13 e 5.3.13 A)

**Quadro 5.3.13**  
**PIB a Preços de Mercado e PIB Per Capita - Ceará - 2002/2005**

PIB	Valor Anual (R\$)			
	2005	2006	2008	2009
PIB a preços correntes	40.923.000	46.303.058	60.098.877	65.703.761
PIB per capita	5.054	5.636	7.112	-

Fonte: IBGE

**Quadro 5.3.13 A**  
**PIB a Preços de Mercado e PIB Per Capita – Macrorregiões de Planejamento - 2000/2008**

Macrorregião de Planejamento	PIB a preços de mercado (R\$ mil)		PIB per capita (R\$1,00)			
	2000	2008	2000	Ranking	2008	Ranking
RMF	14.766.576	38.531.721	4.831	1	10.696	1
Litoral Oeste	1.138.848	3.240.696	1.581	7	3.909	5
Sobral / Ibiapaba	1.622.594	4.186.007	2.201	2	5.035	3
Sertão dos Inhamuns	559.191	1.516.312	1.401	8	3.581	7
Sertão Central	950.572	2.460.295	1.686	5	3.900	6
Baturité	342.184	808.353	1.627	6	3.518	8
Litoral leste / Jaguaribe	1.095.178	3.216.960	2.115	3	5.609	2
Cariri / Centro Sul	2.131.988	6.138.534	1.740	4	4.616	4

Fonte: IBGE/IPECE. Perfil Básico Regional, 2011.

Quanto ao PIB per capita, duas Macrorregiões mantiveram suas posições: RMF (1ª) e Cariri / Centro Sul (4ª). As macrorregiões Litoral Oeste, Sertão dos Inhamuns e Litoral Leste / Jaguaribe elevaram suas posições relativas, enquanto Sobral/Ibiapaba, Sertão central e Baturité decaíram.

Na composição do PIB segundo os setores da economia, em 2008, o setor de serviços, que engloba atividades como comércio, administração, saúde e educação, participou com a maior porcentagem setorial. O setor industrial se apresenta maior nas macrorregiões RMF, Litoral Oeste, Sobral / Ibiapaba e Cariri / Centro Sul, como apresenta o quadro 5.3.14.

**Quadro 5.3.14**  
**Participação dos Setores Econômicos no PIB – Ceará 2000/2008**

Macrorregião	2004			2008		
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Agropecuária	Indústria	Serviços
Baturité	8,56	5,90	6,87	9,00	5,59	6,90
Cariri-Centro Sul	19,66	17,00	25,22	18,15	18,63	24,98
Litoral Leste Jaguaribe	13,87	13,52	10,13	17,06	11,34	9,97
Litoral Oeste	13,58	17,33	15,22	12,85	18,55	15,07
RMF	3,19	19,10	7,08	3,16	18,48	7,10
Sertão Central	13,09	8,86	10,65	12,41	8,33	11,05
Sertão do Inhamuns	8,91	6,35	9,19	8,21	6,49	9,32
Sobral-Ibiapaba	19,13	11,95	15,62	19,16	12,58	15,60
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Anuário estatístico do Ceará, 2010..

O PIB per capita por município do Ceará é demonstrado na Figura 5.3.5. Verifica-se que a concentração de municípios com valores mais elevados está na posição norte do estado, especialmente na RMF.

### 5.3.4 - Setores Econômicos

#### Agropecuária

O setor agropecuário é o que participa com menor valor na composição do PIB do Ceará (7% em 2008), embora envolva mais de um milhão de pessoas ocupadas no setor.

Mesmo com sua representatividade na economia estadual relativamente menor face aos dois demais setores, a agropecuária é bastante diversificada e vem apresentando inovações relevantes nos últimos anos.

Essa diversidade está refletida no clima tropical do estado e as condições peculiares de suas diversas regiões quanto ao solo, disponibilidade hídrica e outros fatores.

Dentre os produtos agrícolas, os dados de quantidade produzida em 2010 sobressaem a banana, coco da baía, mamão, maracujá e a castanha de caju, enquanto lavoura permanente. Já a cana de açúcar, mandioca, milho, melão, tomate, feijão e o arroz destacam-se na produção da lavoura temporária.

No Quadro 5.3.15 podem ser verificadas as oscilações desses indicadores nos 3 anos considerados.

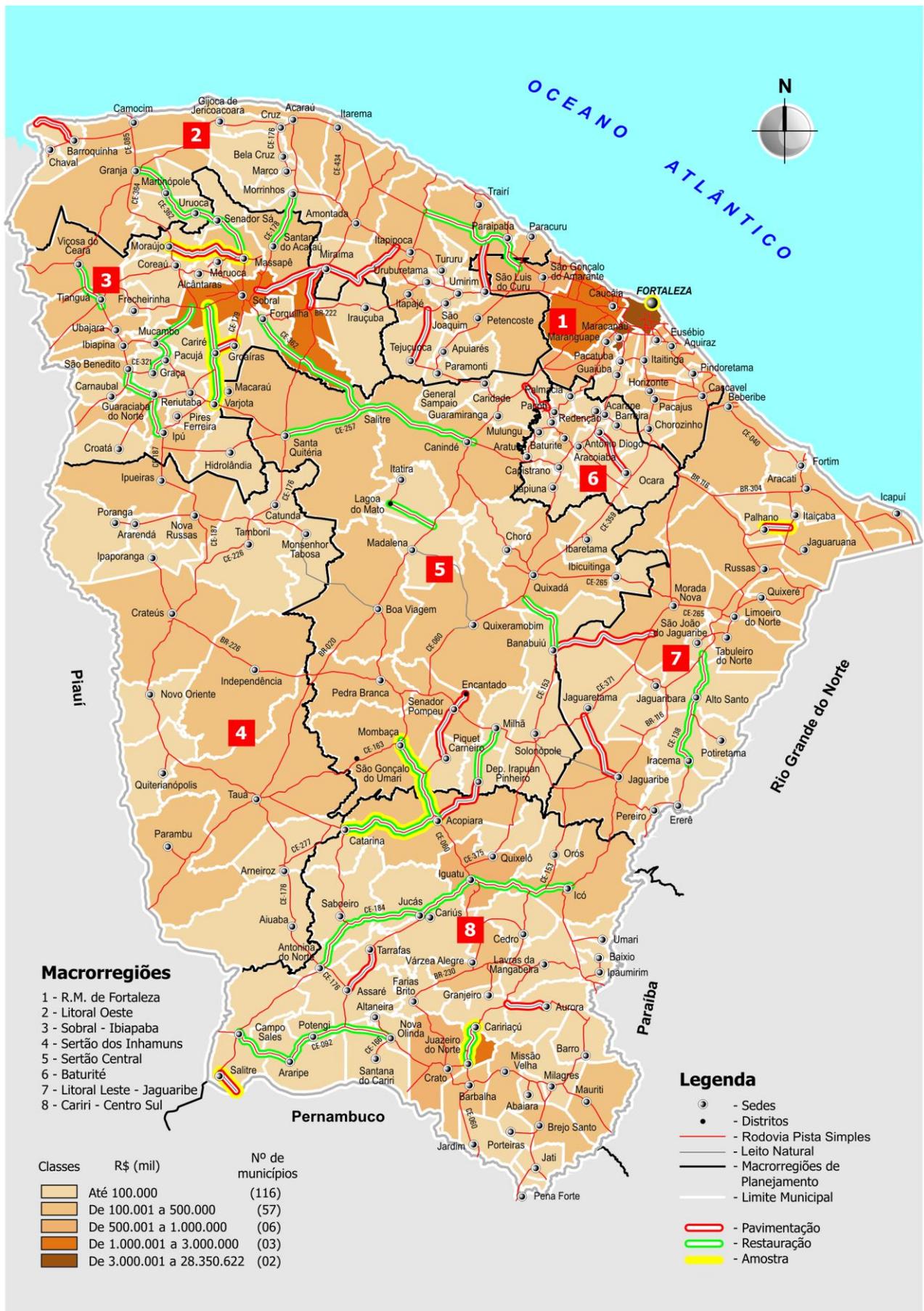
**Quadro 5.3.15**  
**Quantidade Produzida e Valor da Produção do Setor Agrícola – Ceará 2007/2009**

Produtos Agrícolas		2007	2008	2009
Quantidade Produzida (Toneladas)	Grãos <sup>(1)</sup>	575.093	1.128.933	782.265
	Outras culturas <sup>(2)</sup>	4.104.668	4.390.572	4.181.788
	<b>Total</b>	<b>4.679.761</b>	<b>5.519.505</b>	<b>4.964.053</b>
Valor da Produção (R\$ mil)	Grãos <sup>(1)</sup>	351.809	848.547	482.616
	Outras culturas <sup>(2)</sup>	868.090	1.058.751	881.568
	<b>Total</b>	<b>1.219.899</b>	<b>1.907.298</b>	<b>1.364.184</b>

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2010

<sup>(1)</sup> Algodão arbóreo, algodão herbáceo, amendoim, arroz, feijão, mamona, milho e sorgo.

<sup>(2)</sup> Abacaxi, banana, café, cana-de-açúcar, castanha de caju, coco da baía, laranja, mamão, mandioca, melão e tomate.



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.5 - Produto Interno Bruto Per Capita 2008**

Analisando os dados de quantidade produzida e valor de produção no período entre 2007/2009 verifica-se inicialmente um crescimento seguido de queda no setor. Quanto ao tipo de produtos, os grãos participavam com percentuais menores em relação às outras culturas, sendo, porém, um grupo representativo no setor agrícola especialmente quanto ao valor da produção.

A produção de grãos e outras culturas, segundo os municípios do estado são apresentados nas Figuras 5.3.6 e 5.3.7, respectivamente.

Quanto à pecuária, predomina no estado a criação extensiva dos rebanhos, com baixa produtividade, principalmente devido às condições da alimentação no período seco.

O rebanho bovino está distribuído em todo o Estado, tendo seu efetivo apresentado moderado crescimento entre 2008/2009. Este totalizava 2.460.523 cabeças em 2008, e 2.494.482 em 2009, ocorrendo um acréscimo de 33.959 cabeças. Nos demais rebanhos, a avicultura vem consolidando sua importância no valor bruto da produção agropecuária. (Quadro 5.3.16)

**Quadro 5.3.16**  
**Efetivo dos rebanhos – Ceará 2004-2009**

Rebanhos e aves	Efetivo (cabeças)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Bovinos	2.269.567	2.299.233	2.352.589	2.424.290	2.460.523	2.494.482
Bubalinos	1.050	1.186	1.123	1.631	1.819	1.645
Equinos	139.102	139.782	140.159	141.370	140.035	137.727
Asinos	202.150	203.533	203.716	201.079	196.721	195.223
Muare	78.477	78.858	79.516	80.357	80.498	80.355
Suínos	1.082.993	1.089.530	1.101.360	1.132.637	1.152.598	1.160.410
Ovinos	1.852.448	1.909.182	1.961.724	1.998.165	2.030.962	2.071.098
Caprinos	904.258	931.634	946.715	976.880	998.787	1.015.927
Coelhos	2.424	2.297	2.241	1.953	1.868	1.377
Galinhas*	21.929.075	22.118.707	22.545.204	24.063.274	24.570.154	24.621.520
Codornas	46.313	64.607	65.992	82.813	83.266	75.318

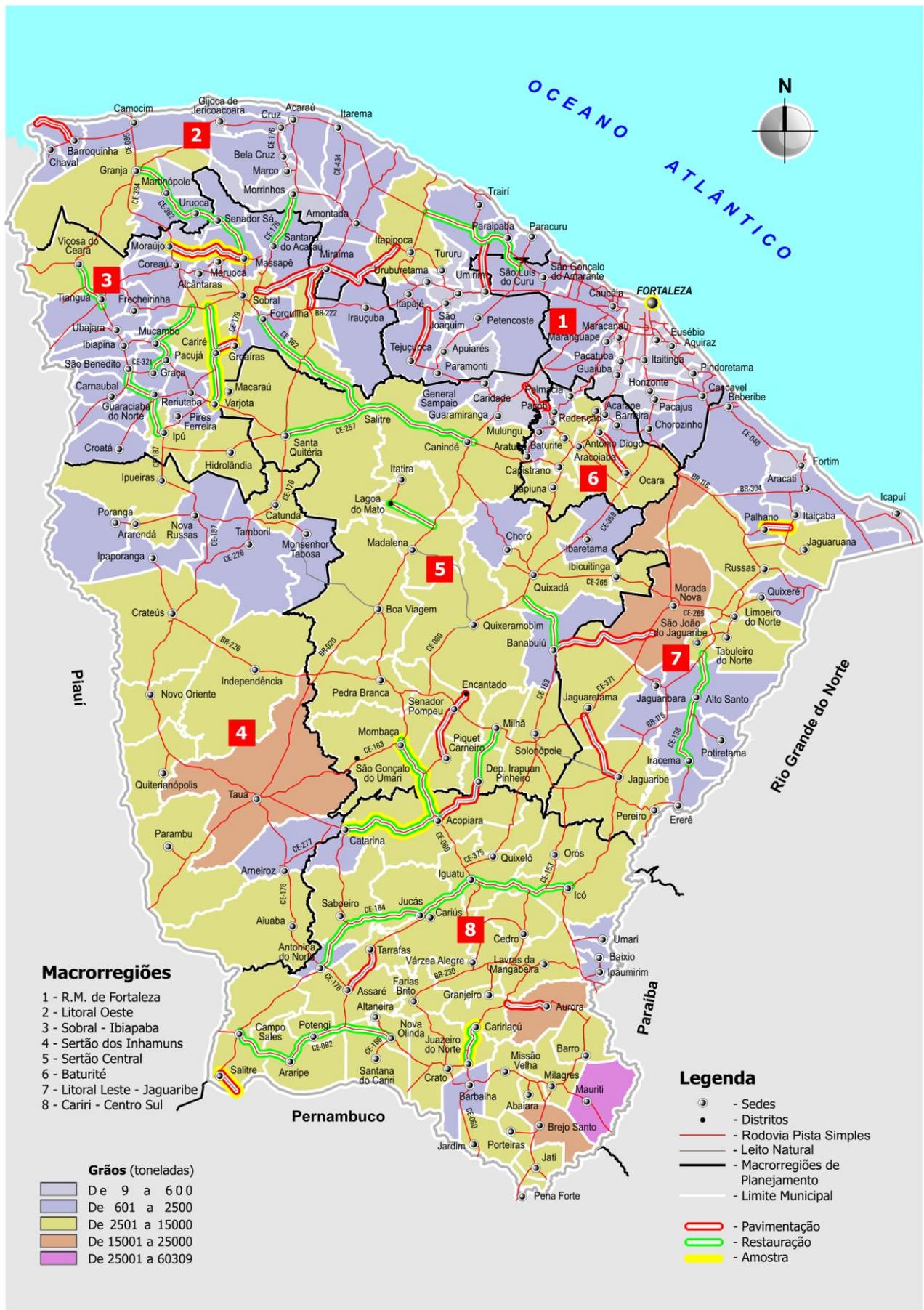
Fonte: Ceará em Dados, 2010. \* Galinhas, galos, frangas, frangos e pintos

Dentre os produtos do extrativismo, a carnaúba apresenta maior valor de produção. A carnaúba inclui-se na pauta dos principais produtos de exportação, com valor e volume superior à R\$ 32 milhões e 7.791 toneladas.

A atividade pesqueira também é relevante na agropecuária. A pesca é realizada no mar e áreas estuarinas, bem como no continente, em rios e açudes. Dados do período de 2003 a 2008 indicam aumento de pescado marítimo e estuarino, entretanto a produção que foi crescente entre os anos de 2003/2005 apresentou queda no valor da produção até 2009.

Devido ao papel relevante que possui na economia cearense e ao seu caráter social de promover emprego, renda e fixação da população em sua área de origem, o setor agropecuário vem sendo alvo de ações governamentais. Estas visam buscar soluções para problemas socioeconômicos das comunidades e reduzir as flutuações anuais da produção agropecuária. Dentre os programas recentemente implementados, citam-se:

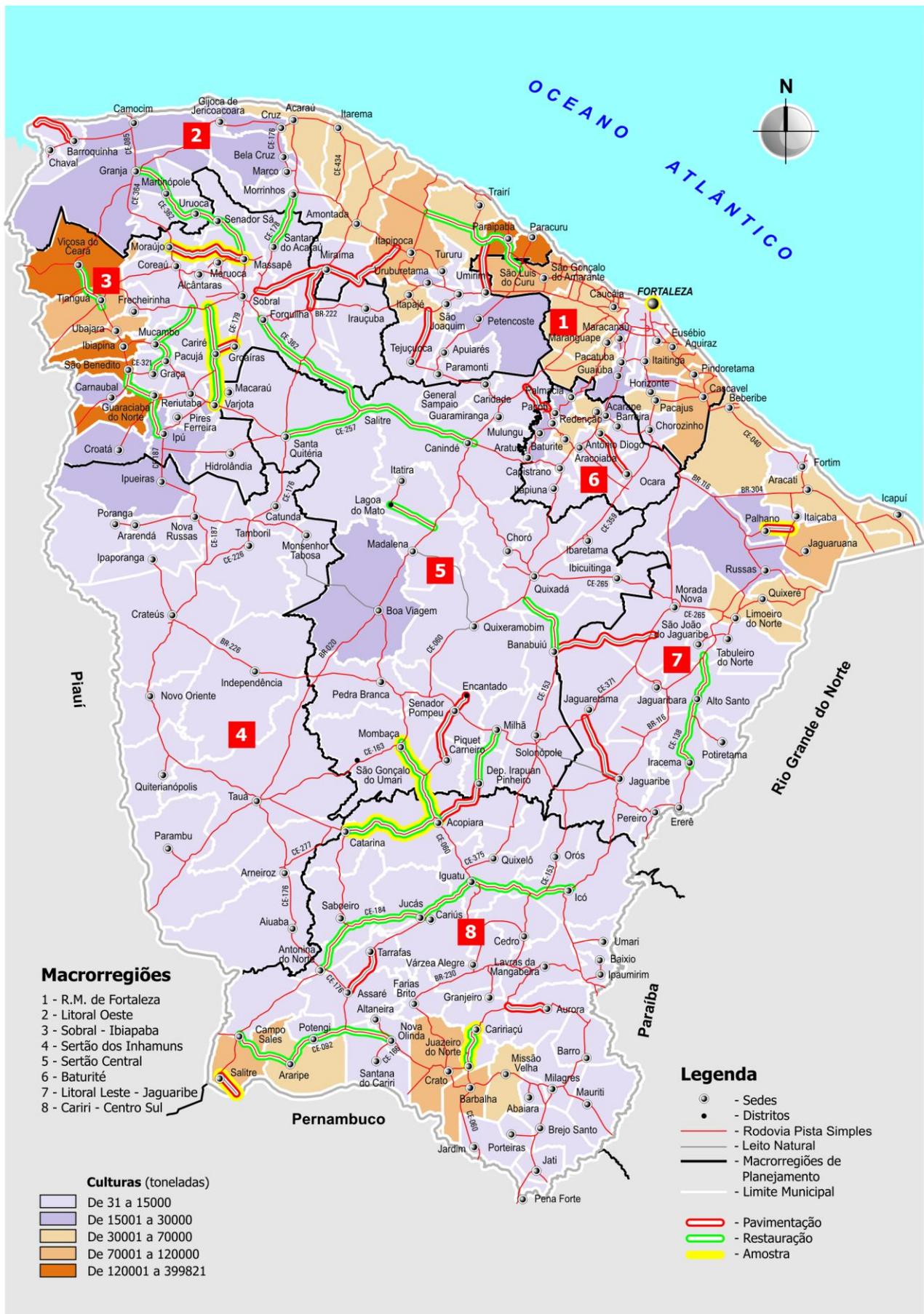
- Programa Rota do Cordeiro – O projeto visa a instalação de um Núcleo de Melhoramento Genético de Ovinos (gerenciado pela Embrapa - Caprinos e Ovinos), que contará com infraestrutura apropriada para produção de animais de auto padrão genético.
- Programa Hora de Plantar – Visa a elevação da produção de grãos através da distribuição de sementes de feijão e milho nos municípios de melhores condições para o plantio.
- Programa Safra da Agricultura Familiar 2011/2012 – que visa aumentar a produção de alimentos, gerar renda no campo e promover a organização econômica dos agricultores familiares, assentamentos, e povos de comunidades tradicionais.
- Programa de Incentivo à Produção e Comercialização de Leite Bovino e Caprino – visa fomentar a produção de leite no Estado do Ceará junto aos produtores da agricultura familiar responsável por 60% da produção de leite do estado dando suporte aos projetos sociais do Governo Federal e Estadual como o Programa Leite Fome Zero, Programa de Aquisição de Alimentos e o Programa Nacional de Alimentação Escolar.



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

Fig. 5.3.6 - Produção de Grãos - 2009



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

Fig. 5.3.7 - Produção de Outras Culturas - 2009

## Indústria

O setor industrial participa em segundo lugar na composição do PIB do Ceará, com 24% (2008) e envolve o menor número de pessoas ocupadas em relação aos setores de serviço e agropecuária.

Com uma leve queda no PIB entre 2004/2005 (-2,1%), o setor se manteve estável nos anos seguintes, variando entre 23,1 e 23,6% entre 2005 e 2008. O setor industrial apresentou, contudo, um aumento no número de empresas ativas no período. (Quadro 5.3.17)

Dados da Secretaria da Fazenda indicam um total de 13.369 empresas ativas em 2004 e 15.431 em 2009, ocorrendo aumento de 2.062 unidades em 5 anos.

A distribuição dessas empresas por classes é demonstrada no quadro a seguir, verificando-se a grande participação dos serviços de utilidade pública. (Quadro 5.3.18)

**Quadro 5.3.17**  
**Empresas Industriais – Ceará – 2004/2009**

Classes de Indústria	Empresas Ativas			
	2004		2009	
	Nº	%	Nº	%
Extrativa Mineral	162	1,21	222	1,44
Transformação	2.285	17,09	2.439	15,81
Construção Civil	49	0,37	111	0,72
Utilidade Pública	10.873	81,33	12.659	82,04
<b>Total</b>	<b>13.369</b>	<b>100,00</b>	<b>15.431</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Ceará em Números, 2010.

As alterações mais significativas entre os anos analisados foram o aumento de empresas da construção civil e dos serviços de utilidade pública.

**Quadro 5.3.18**  
**Gêneros da Indústria de Transformação com Maior Número de Empresas Ativas Ceará – 2009**

Gêneros da Indústria de Transformação	Empresas Industriais Ativas			
	2005		2009	
	Nº	% do Total	Nº	% do Total
Vestuário, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles	3.601	31,50	4.356	34,41
Produtos alimentares	2.514	22,00	2.325	18,37
Minerais não metálicos	828	7,25	950	7,50
Mobiliário	540	4,72	628	4,96
Metalurgia	683	5,98	821	6,49
Madeira	430	3,76	440	3,48
Editorial e Gráfica	550	4,81	646	5,10
Outros	2.284	19,98	2.493	19,69
<b>Total</b>	<b>11.430</b>	<b>100,0</b>	<b>12.659</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará, 2010

Quanto à distribuição das empresas industriais no Estado, verifica-se uma concentração no polo industrial de Fortaleza, onde também ocorre maior diversidade de classes e gêneros de indústrias. Segundo dados da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará, no ano de 2009 o município contava com 7.624 estabelecimentos industriais. A distribuição das empresas no estado pode ser observada na Figura 5.3.8, à seguir.

Os demais estabelecimentos estão distribuídos, predominantemente, nos municípios mais populosos, como pode ser verificado quanto às indústrias de transformação em 2009.

Visando apoiar e estimular o crescimento da atividade industrial, o governo estadual vem implementando diversos programas, integrantes dos planos de desenvolvimento que orientam a gestão pública:

- Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2), visa investir em obras e ações que diminuam as desigualdades e gerem ainda mais qualidade de vida.
- Ampliação do Porto de Pecém – visando torna-lo mais competitivo em relação aos demais portos brasileiros, melhorando a operação de cargas e potencializando a proximidade dos grandes centros consumidores dos produtos – Europa e Estados Unidos.
- Construção da Nova Transnordestina – visando melhoria no transporte de carga nos sete estados do Nordeste do país.
- Programa Rodoviário Ceará III, visando melhorias no sistema viário estadual.
- Ampliação / construção / expansão / aquisição do Porto de Fortaleza.
- Projeto do Cinturão das Águas – visa permitir a adução das águas transpostas para a maioria do território cearense, inclusive para as regiões mais secas do estado, bem como para aquelas de potencial turístico e econômico.

## Comércio e Serviços

O setor lidera na composição do PIB cearense, participando com mais de 69% em 2008, assim como na quantidade de pessoas ocupadas.

O setor de serviços compreende diversos sub-setores: transporte e armazenamento, alojamento e alimentação, atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas, administração pública, defesa e seguridade social e o comércio, seu principal segmento. Incluem-se também no setor de serviços outras atividades, tais como turismo, comunicação, educação, saúde e diversas outras.

Ressalta-se o papel relevante da atividade turística no Ceará, tanto na geração de recursos como de empregos. O desenvolvimento desta atividade está apoiado no patrimônio ambiental e cultural existente no Estado, com destaque ao relacionado à região litorânea devido a presença de praias de grande beleza, estuários e relevos peculiares, entre outros aspectos.

Como o setor de comércio é tecnologicamente menos dinâmico e avançado, sua tendência é de absorver mão de obra dos setores industrial e agropecuário, o que, em parte, explica deter o maior contingente da população economicamente ativa e população ocupada na atualidade.

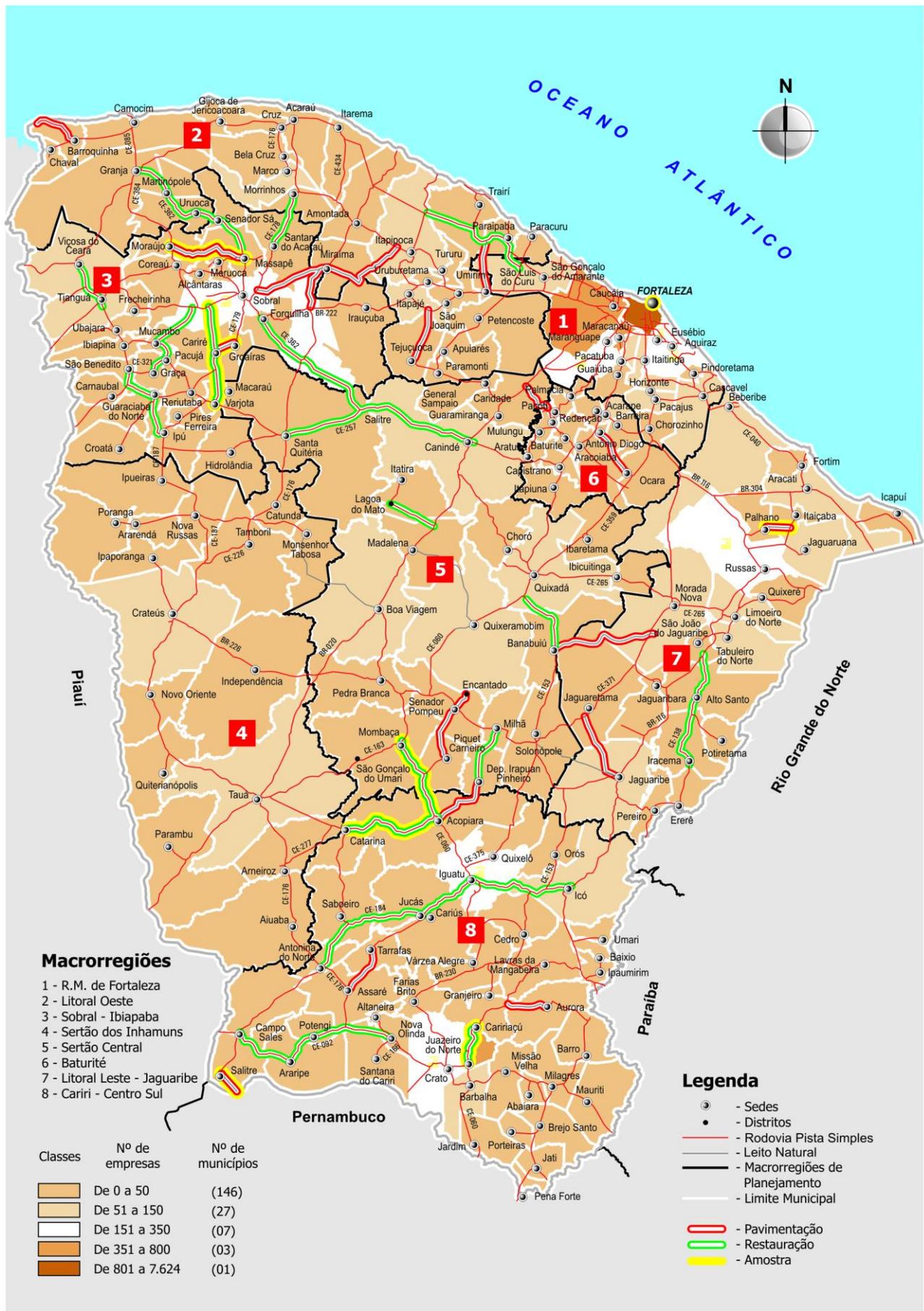
Além dessa população formalmente identificada, é o setor que concentra o maior número de pessoas subempregadas ou desempregadas.

Dados da Secretaria da Fazenda do Ceará indicavam o seguinte número de empresas de prestação de serviços em 2009, excluindo-se o comércio (Quadro 5.3.19).

**Quadro 5.3.19**  
**Empresas de Serviços Segundo Atividades Econômicas – Ceará – 2009**

Atividades Econômicas	Nº de Empresas
	2009
Transporte e armazenamento	895
Comunicação	334
Alojamento e alimentação	5.582
Intermediação financeira	32
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	907
Administração pública, defesa e seguridade social	895
Educação	65
Saúde e serviços sociais	154
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	335
<b>Total</b>	<b>9.199</b>

Fonte: Ceará em Números 2010



Por suas características intrínsecas, o setor de comércio e prestação de serviços está presente na totalidade dos municípios cearenses, com grande concentração em Fortaleza e Região Metropolitana.

Sua ocorrência numérica e de recursos gerados nos demais municípios é, em geral, proporcional ao porte destes.

A atividade comercial possui um perfil específico no setor, representando uma das principais atividades econômicas do Estado.

Nesse contexto, encontra-se o comércio exterior, que exerce importante papel na composição da renda estadual.

Dados da Secretaria da Fazenda do Ceará indicam para 2009 o total de 86.822 estabelecimentos comerciais, sendo 3.117 atacadistas e 82.806 varejistas. Quanto ao porte, predominam as pequenas e médias empresas.

Quanto ao comércio exterior, verifica-se que no período de 2008/2009 ocorreu uma inversão na balança comercial. Nesses anos seu saldo foi negativo, sendo que no ano de 2009 o valor das importações foi superior em relação às exportações. (Quadro 5.3.20).

**Quadro 5.3.20**  
**Saldo da Balança Comercial – Ceará – 2008/2009**

Comercialização	Valor (US\$ mil FOB)	
	2008	2009
Exportações	1.274.935	1.080.166
Importações	1.558.471	1.230.384
<b>Saldo</b>	<b>-283.536</b>	<b>-150.218</b>

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará, 2010

Os maiores valores de exportações e importações são gerados na RMF e municípios do entorno, conforme indicam as Figuras 5.3.9 e 5.3.10, respectivamente.

### Setores Econômicos nas Macrorregiões de Planejamento

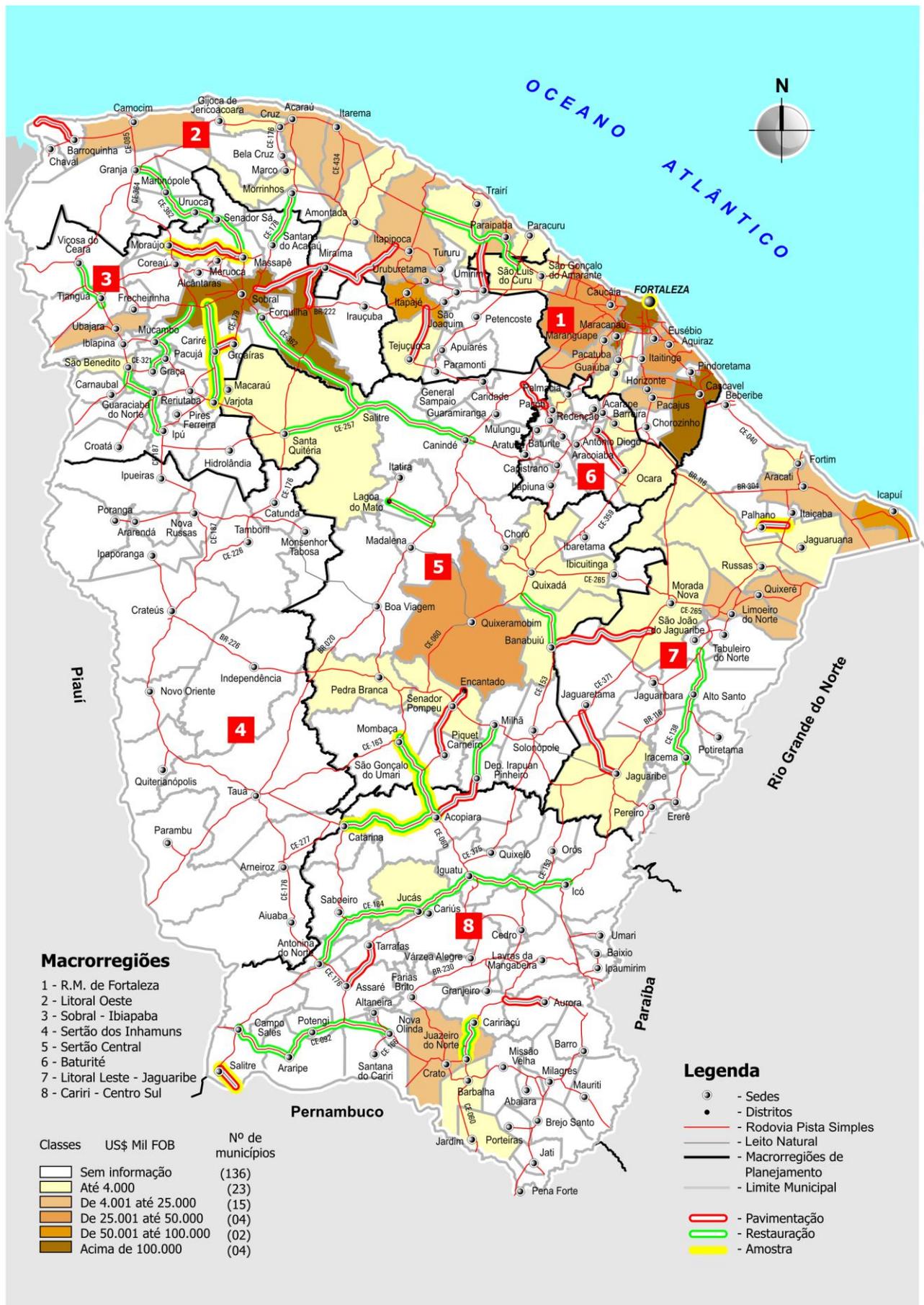
O desempenho dos setores econômicos nas Macrorregiões pode ser verificado pela participação relativa de cada um deles na formação do PIB regional (Quadro 5.3.21).

**Quadro 5.3.21**  
**Participação dos Setores Econômicos na Formação do Valor Adicionado das Macrorregiões – 2008**

Macrorregião de Planejamento	Setores Econômicos (%)		
	Agropecuária	Indústria	Serviços
RMF	0,94	27,77	71,29
Litoral Oeste	15,06	22,87	62,07
Sobral/Ibiapaba	17,33	20,85	61,82
Sertão dos Inhamuns	18,73	11,39	69,88
Sertão Central	21,9	12,95	65,16
Baturité	22,38	10,95	66,67
Litoral Leste / Jaguaribe	26,00	18,64	55,37
Cariri / Centro Sul	9,6	13,87	76,54

Fonte: Perfil Básico Regional, 2011 – IBGE/IPECE

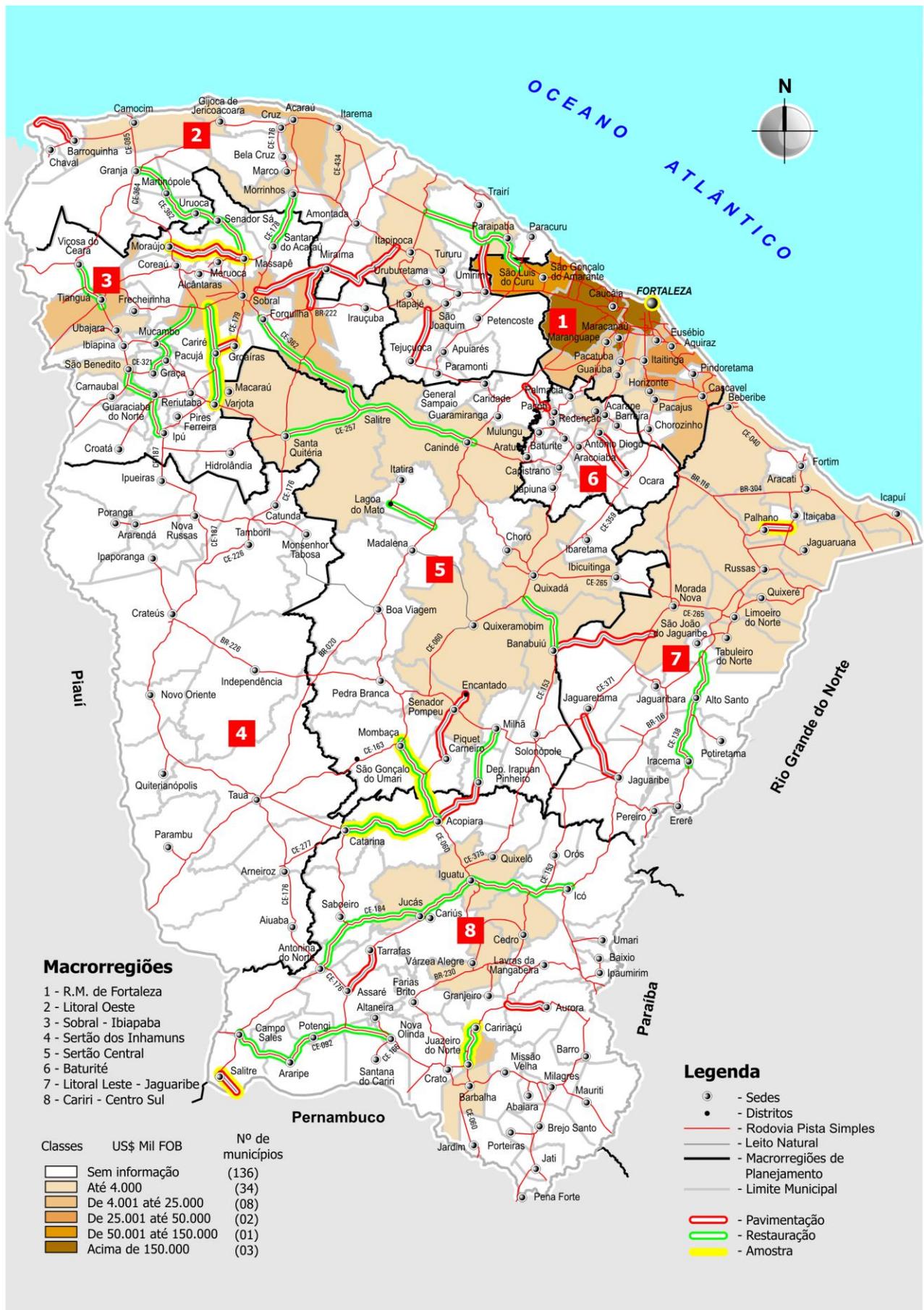
A participação dos setores econômicos na formação do PIB das Macrorregiões reproduz a situação do Estado, sendo em todas elas, o setor de serviços mais forte, seguido da indústria e por fim, da agropecuária.



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.9 - Municípios Exportadores - 2009**



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.10 - Municípios Importadores - 2009**

A importância específica desses setores na economia das macrorregiões é que varia verificando-se, em alguns casos, equilíbrio da participação da indústria com o de serviços, a exemplo da RMF, Litoral Oeste, Sobral / Ibiapaba e Cariri / Centro Sul ou da indústria com a agropecuária, na nas Macrorregiões Sertão dos Inhamuns, Sertão Central, Baturité, Litoral Leste / Jaguaribe.

Dentre as especificidades das economias macrorregionais, ressalta-se:

- RMF: a agropecuária é de reduzida expressão. A Região concentra as empresas industriais do estado e seus 15 municípios foram responsáveis pela geração de 82,17% dos empregos industriais no Ceará em 2010.

O setor de serviços é o de maior peso, refletindo a presença de Fortaleza, principal polo urbano e administrativo do Estado, bem como diversos municípios da RMF também relevantes no setor.

A RMF lidera historicamente a economia do Estado. Em 2008, como 1ª macrorregião na formação do PIB, participou com 64,11%.

- Litoral Oeste: a atividade agropecuária é desenvolvida nos moldes de subsistência e em parte para fins comerciais (castanha de caju, cana de açúcar e coco da baía).

Na indústria, destaca-se a agroindústria, com o beneficiamento do coco da baía e o ramo dos calçados.

O setor de serviços tem nas atividades de educação técnica e superior e no turismo a maior representatividade.

Em 2008 esta macrorregião era a 4ª do estado na formação do PIB, participando com 5,39% no PIB estadual.

- Sobral / Ibiapaba: tem a atividade agropecuária em todos os seus municípios. Na atividade industrial destacam-se Sobral, com reconhecido diferencial em seu crescimento econômico, atraindo força de trabalho e Forquilha, onde os seguimentos têxtil, confecção, calçadista, alimentício, gráfico e de bebidas são importantes.

O setor de serviços é o mais relevante, destacando-se o comércio.

Em 2008 esta macrorregião era a 3ª do estado na formação do PIB, participando com 6,97%.

- Sertão dos Inhamuns: o setor agrícola tem significativa representatividade na formação do PIB, com 18,73% em 2008.

São cultivadas culturas de subsistência e comerciais (castanha, banana e outras frutas) e criados rebanhos diversos.

Em 2008, o Sertão de Inhamuns era a 7ª macrorregião do estado na formação do PIB, participando com 2,53% do PIB estadual.

- Sertão Central: os solos são propícios à agricultura de subsistência e ao cultivo do algodão, estando a agropecuária presente na totalidade de seus municípios. A pecuária de corte e leiteira é também atividade relevante na região.

Nas atividades industriais destacam-se Quixadá, Canindé, Quixeramobim, Santa Quitéria e Boa Viagem, sendo os produtos mais relevantes da região: calçados de couro, óleos vegetais e beneficiamento de minérios industriais.

Em 2008, o Sertão Central era a 6ª macrorregião do estado na formação do PIB, participando com 4,09%.

- Baturité: tem cerca de 50% de seus municípios voltados fortemente para as atividades agrícolas (horticultura, fruticultura, floricultura, cafeicultura e grãos). Os demais, para as atividades agroindustriais e artesanais. Itapiúna destaca-se na área de mineração e conta com indústria de jóias e bijuterias.

A Macrorregião de Baturité é a que participa com a última posição na composição do PIB do Estado, com apenas 1,34%.

- Litoral Leste / Jaguaribe: apresenta um setor agropecuário com participação no PIB próxima a do setor industrial. São também relevantes as atividades da fruticultura, ovino-capricultura, carcinicultura, pesca e a piscicultura.

Na atividade industrial predominam pequenas e médias agroindústrias, indústrias de calçados, redes, leite bovino, móveis, cerâmica, doces, metal-mecânica e confecções. Destacam-se os municípios de Jaguaruana, Morada Nova, Russas e Tabuleiro do Norte.

O turismo é importante na região litorânea da macrorregião.

Em 2008, a Macrorregião Litoral Leste / Jaguaribe foi a 5ª na formação do PIB estadual, participando com 5,35%.

- Cariri / Centro Sul: é a segunda mais desenvolvida do estado quanto à economia. No setor agrícola destacam-se os cultivos de cana de açúcar, mandioca, milho, banana e manga.

As atividades industriais concentram-se em quatro ramos: construção civil, alimentos e álcool etílico, calçados, têxtil e vestuário.

Em 2008, a macrorregião participou com 10,22% do PIB do Ceará.

### 5.3.5 - Estrutura Fundiária

Dados do Censo Agropecuário do IBGE de 1995 indicavam um total de 339.602 estabelecimentos agropecuários no Ceará, ocupando área de 8.963.842 hectares, correspondente à 60% da superfície do Estado. Em 2006, os dados do IBGE demonstram uma diminuição na área ocupada para 7.922.214 hectares, passando a recobrir 53% do território estadual.

Enquanto a área dos estabelecimentos agropecuários diminuiu 7% no período, o número de estabelecimentos aumentou no mesmo período, passando de 339.602 em 1995 para 381.014 em 2006.

É importante ressaltar que grande parte das áreas ocupadas pelas propriedades rurais (74,1%) é improdutivo ou está ocupada com lavouras de subsistência, segundo dados do INCRA para o ano de 2000.

Quanto as categorias dos imóveis, no ano de 2006, a predominância numérica<sup>4</sup> era dos estabelecimentos que possuíam área inferior a 100 ha, (2.799.207 hectares do total) e a da área inferior a 10 hectares (.533.765 hectares do total). (Quadro 5.3.22).

**Quadro 5.3.22**  
**Número e Área dos Estabelecimentos Rurais Segundo a Categoria – Ceará 1995-2006**

Grupos de área total		Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)		Número de estabelecimentos agropecuários (%)		Área dos estabelecimentos agropecuários (ha)		Área dos estabelecimentos agropecuários (%)	
		1995	2006	1995	2006	1995	2006	1995	2006
Ceará	Estabelecimentos sem declaração de área	339.602	381.014	100	100	8.963.842	7.922.214	100	100
	Menos de 10 ha	245.312	257.459	72,24	67,57	633.509	533.763	7,07	6,74
	10 a menos de 100 ha	76.199	68.510	22,44	17,98	2.482.144	2.265.444	27,69	28,6
	Menos de 100 ha	76.199	325.969	22,44	85,55	3.115.653	2.799.207	34,76	35,33
	100 a menos de 1000 ha	16.871	14.828	4,97	3,89	4.121.434	3.661.502	45,98	46,22
	1000 ha e mais	835	682	0,25	0,18	1.726.755	1.461.505	19,26	18,45

Fonte: Censo Agropecuário – IBGE, 2006

Os estabelecimentos com menos de 10 ha são voltados essencialmente para a subsistência, como também as pequenas propriedades. Nessas, são desenvolvidas também atividades com fins comerciais como cultivos, extrativismo e pequenos criatórios.

Os estabelecimentos com área superior a 10 ha e inferiores a 1000 ha desenvolvem o extrativismo, a criação de animais e cultivos, bem como agroindústria: farinha, doces, licores, dentre outras.

<sup>4</sup> Nesta análise, retiram-se os estabelecimentos cujo valor da área não foi declarado ao Censo Agropecuário – IBGE/2006.

As propriedades com maior extensão apresentam diversificação de atividades, embora sejam relevantes o extrativismo e a pecuária extensiva. É comum a existência de latifúndios improdutivos.

Ressalta-se que nos últimos anos tem surgido grandes empresas rurais no Estado, não só utilizando produtos tradicionais como o caju, o coco e produtos do extrativismo, como desenvolvendo cultivos inovadores como o das flores e frutas destinados ao consumo interno e exportação.

Os dados de categoria dos imóveis rurais, segundo as Macrorregiões de Planejamento, são apresentados nos Quadros 5.3.23 e 5.3.23A, verificando-se:

Em termos numéricos, ocorre a seguinte distribuição dos estabelecimentos rurais segundo as macrorregiões:

- Os minifúndios (até 10 ha) concentram-se, no Cariri/Centro Sul e Litoral Leste/Jaguaribe (27,33% e 18,30%).
- As pequenas propriedades (10 a menos de 100 ha), também concentram-se no Cariri/Centro Sul (23,80%) e Sertão Central (21,97%).
- As médias propriedades (100 a menos de 1000 ha) ocorrem em maior número no Sertão Central (22,63%), seguido do Cariri/Centro Sul (18,48%).
- As grandes propriedades (1000 ha ou mais) estão em maior número no Sertão Central (24,73%) e Litoral Leste / Jaguaribe (16,42%).

Possuem, portanto, o maior número de estabelecimentos rurais: Cariri/Centro Sul (25,90%), Litoral Leste/Jaguaribe (16,07%) e Sertão Central (15,08%).

Em termo das superfícies ocupadas pelos estabelecimentos rurais, tem-se:

- Minifúndios, maiores áreas no Cariri/Centro Sul (25,30%) e Sertão dos Inhamuns (19,65%), indicando que nessa última macrorregião as áreas dos minifúndios podem ser maiores.
- Pequenas propriedades, com maior percentual da área no Sertão dos Inhamuns (22,20%), seguido do Sertão Central (21,71%) e Cariri/Centro Sul (20,38%).
- Médias propriedades, com maior percentual de áreas no Sertão Central (22,82%), seguida do Sertão dos Inhamuns (19,51%).
- Grandes propriedades, maior concentração de área no Sertão Central (28,17%), seguida do Litoral Leste /Jaguaribe (18,87%).

As macrorregiões que detêm as maiores superfícies ocupadas por propriedades rurais são: Sertão Central (22,55%), Sertão dos Inhamuns (18,71%), Cariri/Centro Sul (17,12%) e Litoral Leste/Jaguaribe (13,90%). Considerando que estas são as macrorregiões mais extensas do Ceará, na seguinte ordem: Sertão Central, ocupando 19,9% da superfície estadual; Cariri/Centro Sul, 19,4%; Sertão dos Inhamuns, 17,6% e Litoral Leste/Jaguaribe, 13,8%, pode-se inferir que a macrorregião Sertão dos Inhamuns superou o Cariri/Centro Sul em área de propriedades agrícolas, embora com território menor, por possuir menor área urbanizada.

**Quadro 5.3.23**  
**Número e Área dos Imóveis Rurais Segundo a Categoria por Macrorregiões de Planejamento- 2005**

Macrorregiões de Planejamento	Categorias dos Imóveis											
	Minifúndio		Pequena Propriedade		Média Propriedade		Grande Propriedade		Não Classificado		Total	
	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	3.566	19.223	1.368	48.676	604	77.450	206	131.450	93	897	5.838	277.696
2 - Litoral Oeste	9.944	152.696	3.458	324.535	929	334.719	202	346.633	409	1.439	14.942	1.160.024
3 - Sobral / Ibiapaba	13.438	198.158	3.377	306.784	734	273.522	132	212.828	1.099	1.812	18.780	993.105
4 - Sertão dos Inhamuns	10.438	332.979	4.618	686.737	937	508.628	128	297.222	739	5.817	16.860	1.831.383
5 - Sertão Central	12.393	269.577	7.337	672.181	1.730	595.119	369	668.383	595	2.042	22.424	2.207.302
6 - Baturité	5.423	56.700	1.525	96.405	346	79.515	47	48.165	131	1.657	7.472	282.441
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	18.592	236.350	3.766	330.884	953	341.837	245	447.638	362	1.943	23.918	1.358.652
8 - Cariri / Centro Sul	27.757	428.782	7.948	629.162	1.413	396.610	163	219.860	1.252	1.107	38.533	1.675.522
<b>Estado do Ceará</b>	<b>101.551</b>	<b>1.694.465</b>	<b>33.397</b>	<b>3.095.364</b>	<b>7.646</b>	<b>2.607.400</b>	<b>1.492</b>	<b>2.372.179</b>	<b>4.680</b>	<b>16.714</b>	<b>148.767</b>	<b>9.786.125</b>

Fonte: IBGE / IPECE

**Quadro 5.3.23A**  
**Porcentagem do Número e Área dos Imóveis Rurais Segundo a Categoria por Macrorregiões de Planejamento - 2005**

Macrorregiões de Planejamento	Categorias dos Imóveis											
	Minifúndio (%)		Pequena Propriedade (%)		Média Propriedade (%)		Grande Propriedade (%)		Não Classificado (%)		Total (%)	
	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	3,51	1,13	4,10	1,57	7,9	2,97	13,80	5,55	1,99	5,37	3,92	2,84
2 - Litoral Oeste	9,8	9,01	10,35	10,50	12,15	12,83	13,55	14,61	8,74	8,61	10,06	11,85
3 - Sobral / Ibiapaba	13,23	11,70	10,11	9,91	9,6	10,50	8,85	8,97	23,48	10,85	12,62	10,15
4 - Sertão dos Inhamuns	10,28	19,65	13,83	22,20	12,26	19,51	8,58	12,53	15,80	34,8	11,33	18,71
5 - Sertão Central	12,20	15,90	21,97	21,71	22,63	22,82	24,73	28,17	12,71	12,22	15,08	22,55
6 - Baturité	5,35	3,35	4,56	3,11	4,52	3,05	3,15	2,03	2,80	9,91	5,02	2,88
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	18,30	13,96	11,28	10,68	12,46	13,11	16,42	18,87	7,73	11,62	16,07	13,90
8 - Cariri / Centro Sul	27,33	25,30	23,80	20,32	18,48	15,21	10,92	9,27	26,75	6,62	25,90	17,12
<b>Estado do Ceará</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE / IPECE

## 5.3.6 - Infraestrutura e Serviços

### Saúde e Educação

#### Saúde

A análise do serviço de saúde tem como foco o Sistema Único de Saúde - SUS, no período 2005 à 2009, utilizando-se base de dados da Secretaria de Saúde - SESA.

A rede assistencial do SUS no estado é composta pelos serviços públicos federal, estadual e municipal e pelos serviços integrantes do setor complementar (entidades privadas ou sem fins lucrativos).

Em 2005, a estrutura hospitalar contava com 2.396 unidades e em 2009, com 3.077, verificando-se um aumento significativo de unidades hospitalares. No mesmo período, o número de unidades cresceu 34,41% na RMF passando de 465 (2005) para 625 (2009).

Em 2009 no Estado, do total de 3.077 unidades de saúde ligadas ao SUS, 2654 (86,25%) eram públicas e 423 (13,75%) privadas. Da rede pública, 5 (0,16%) eram federais, 68 (2,21%) estaduais e 2.581 (83,88%) municipais.

Quanto ao número de leitos, também ocorreu uma redução no estado e um aumento na RMF (Quadro 5.3.24).

**Quadro 5.3.24**  
**Número de Leitos do SUS no Ceará e RMF – 2005, 2008 e 2009**

Localidades	Número de Leitos (SUS)		
	2005	2008	2009
Ceará	15.879	15.602	15.812
RMF	7.699	7.674	7.782

Fonte: SESA / IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2010

Pelos dados do Quadro 5.3.22, verifica-se a grande concentração de leitos na RMF, equivalente a 48,5% do total do estado em 2005, e 49,22%, em 2009.

Na relação de leitos hospitalares (SUS) / habitante o índice foi de cerca de 1,85 leitos por mil habitantes no Ceará em 2009, inferior aos calculados apresentados em 2005 que era de 2,14. Tais dados são apresentados de acordo com dados do IBGE.

O número de profissional de nível superior no SUS apresentou um decréscimo no período entre 2005 a 2009 na mesma região, e de nível médio houve um aumento no Ceará e na RMF (Quadro 5.3.25). Considerando-se o total de profissionais, no estado houve uma baixa de 3,6% no período de 2005 a 2009.

**Quadro 5.3.25**  
**Profissionais de Saúde do SUS - Ceará e RMF – 2005, 2008 e 2009**

Profissionais	Ceará			RMF		
	2005	2008	2009	2005	2008	2009
Médicos	16.480	9.019	9.821	8.307	5.118	5.466
Dentistas	2.495	2.428	2.513	823	984	989
Enfermeiros	5.160	4.515	4.838	2.308	2.219	2.297
Outros	4.486	4.157	4.687	2.612	2.416	2.708
<b>Nível Superior</b>	<b>28.621</b>	<b>20.119</b>	<b>21.859</b>	<b>14.050</b>	<b>10.737</b>	<b>11.460</b>
Agentes Comunitários de Saúde	10.925	13.066	13.678	1.914	2.884	3.307
Outros	16.024	17.021	18.033	7.706	7.882	8.421
<b>Nível Médio</b>	<b>26.949</b>	<b>30.087</b>	<b>31.711</b>	<b>9.620</b>	<b>10.766</b>	<b>11.728</b>
<b>Total Geral</b>	<b>55.570</b>	<b>50.206</b>	<b>53.570</b>	<b>23.670</b>	<b>21.503</b>	<b>23.188</b>

Fonte: SESA / IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2010

Estes dados indicam grande concentração de profissionais na RMF em relação ao estado (em 2009, 52,42% possuíam nível superior e 38,98% possuíam nível médio). Essa situação indica não só a necessidade de atendimento da população metropolitana, que representava 42,47% do total estadual em 2009, mas as pessoas do interior que se dirigem para esta região visando tratamentos especializados, inexistentes nas demais regiões do Estado

Ainda de acordo com a Secretaria de Saúde, o Ceará apresenta as seguintes doenças de forma endêmica: dengue, malária, tracoma, esquistossomose, leishmaniose visceral e tegumentar hanseníase.

De acordo com parâmetros da Organização Mundial de Saúde, o Ceará está classificado como região de alta endemicidade hanseníase, destacando-se a região do Cariri e Fortaleza as áreas de mais alta endemicidade.

O governo estadual vem atuando no setor, buscando dotar os municípios de infra-estrutura que supra suas carências e as necessidades mínimas da população.

Em sua atuação, desenvolve a vigilância epidemiológica, através de programas específicos como o de controle da tuberculose; controle de hanseníase, controle da dengue, tracoma, esquistossomose e outras doenças; dentre outros.

São, porém, considerados os principais programas do governo do estado o Programa Agentes de Saúde e o Programa Saúde da Família.

Ambos os programas têm ampliado sua atuação, o que pode ser verificado pelos dados de 2005 a 2009 (Quadros 5.3.26 e 5.3.26 A).

**Quadro 5.3.26**  
**Programa de Agentes de Saúde - Ceará – 2005, 2008 e 2009**

Indicadores do Programa	2005	2008	2009
Agentes comunitários de saúde	10.925	11.782	11.714
Famílias acompanhadas	1.669.400	1.823.802	1.872.001
População assistida	6.655.448	6.972.775	7.069.563

Fonte: SESA / IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2010

**Quadro 5.3.26 A**  
**Programa Saúde da Família (PSF) - Ceará – 2005, 2008 e 2009**

Indicadores do PSF	2005	2008	2009
Número de equipes	1.320	1.705	1.717
População assistida	6.655.448	6.972.775	7.069.563

Fonte: SESA / IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2010

O Programa Saúde da Família foi idealizado a nível federal como uma estratégia de reorganização dos sistemas locais de saúde, visando a implantação de um modelo que elege a família como o alvo e objetivo da atuação. O PSF tem apresentado resultados positivos nos municípios onde está implantado: redução das internações hospitalares, das consultas médias e dos indicadores de morbi-mortalidade.

Um reflexo das ações visando o melhoramento das condições de saúde no estado é o decréscimo da taxa de mortalidade infantil, que no período de 2006 a 2009, reduzindo a taxa da média Estadual de 21,40% em 2006 para 13,34% em 2009. Esta situação ocorreu em escala diversificada segundo as macrorregiões apresentados no Quadro 5.3.27

**Quadro 5.3.27**  
**Mortalidade Infantil nas Macrorregiões de Planejamento – 2006 a 2009**

Macrorregiões de Planejamento	Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos %)	
	2006	2009
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	19,70	11,89
2 - Litoral Oeste	23,00	12,21
3 - Sobral / Ibiapaba	21,40	15,83
4 - Sertão dos Inhamuns	27,10	13,79
5 - Sertão Central	22,70	14,60
6 - Baturité	17,30	13,36
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	19,40	9,88
8 - Cariri / Centro Sul	21,30	15,13
<b>Média Estadual</b>	<b>21,40</b>	<b>13,34</b>

Fonte: SESA / IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2010

### Educação

A análise de dados do IPECE do período 2005-2009 indicam que o sistema educacional apresenta uma situação que ainda é precária em face dos padrões nacionais e internacionais estabelecidos.

Verifica-se déficit quantitativo e qualitativo na rede física e no corpo docente, atendimento insuficiente da demanda em todos os níveis de ensino e baixo desempenho de parte expressiva dos alunos.

O estado ainda apresenta altos índices de analfabetismo, altos níveis de reprovação, evasão e repetência, dentre outros problemas.

Dados da Secretaria de Educação Básica - SEDUC indicam que no período 2005-2009 houve uma redução no número total de estabelecimentos de ensino, números de salas de aula e professores, com manutenção da distribuição relativa segundo a dependência administrativa: grande predomínio da rede municipal, seguida pela particular, estadual e federal, esta com participação reduzida (Quadro 5.3.28).

**Quadro 5.3.28**  
**Dados Gerais da Educação - Ceará – 2005, 2009 e 2010**

Dependência Administrativa	Estabelecimento de Ensino			Salas de Aula Utilizadas			Professores		
	2005	2008	2009	2005	2008	2009	2005	2008	2009
Total (nº)	12.284	10.876	9.971	62.870	59.598	58.374	113.429	98.615	98.313
Federal (%)	0,05	0,07	0,09	0,26	0,40	0,39	0,41	0,42	0,46
Estadual (%)	5,58	6,23	6,53	13,96	11,76	11,36	18,36	17,20	16,97
Municipal (%)	79,12	78,20	76,17	62,08	59,38	58,10	60,48	62,35	61,99
Particular (%)	15,25	15,50	17,21	23,70	28,46	30,15	20,75	20,03	20,58

Obs: O professor pode atuar em mais de uma rede de ensino, em mais de um município e em mais de uma localidade.

Fonte: SEDUC / IPECE

Em relação à alfabetização e escolaridade, os seguintes indicadores indicam melhorias de desempenho.

Segundo o IPECE, a taxa de analfabetismo em 2005 para os grupos de idade de 7 a 14, 15 a 39 e 40 anos e mais eram, respectivamente, 15,90%, 12,00% e 38,19%, observa-se uma redução

desse índice em cada um dos grupos haja visto que, para o ano de 2009, essas taxas passam a ser de 9,80%, 7,82% e 33,11%. Também no período 2005-2009, o estado reduziu em 6,13% a taxa de analfabetismo para o grupo de 7 a 14 anos, formado por crianças e jovens.

Ocorreu também um crescimento no grau de escolaridade no período 2005-2009, medido pelo número de anos de estudo de pessoas com 10 anos e mais. Na categoria de 8 a 10 anos de estudo, ocorreu um aumento de 2,42% no grupo de pessoas com este requisito e um aumento de 4,10% no grupo de pessoas da categoria de 11 a 14 anos.

Conforme INEP<sup>5</sup> outro indicativo expressivo foi a ampliação de matrículas nos cursos superiores, com 94.140 em 2004 e 136.720 em 2008 das quais, respectivamente, 79,3% e 74,2% se deram na capital do Estado. Como nos demais serviços, o sistema educacional está fortemente concentrado em Fortaleza.

Visando ampliar o atendimento com o serviço educacional e superar os seus problemas, o governo estadual tem como meta prioritária a universalização do ensino básico, através da alfabetização de crianças e adolescentes na faixa de 7 a 17 anos e a mobilização das instituições públicas e privadas e da sociedade civil, ressaltando-se as parcerias com as prefeituras municipais.

Ocorrem situações diferenciadas na qualidade da educação nas macrorregiões, a exemplo das taxas de escolarização dos ensinos fundamental e médio (Quadro 5.3.29).

**Quadro 5.3.29**  
**Taxas de Escolarização dos Ensinos Fundamental e Médio Segundo as**  
**Macrorregiões de Planejamento**

Macrorregiões de Planejamento	Taxas de Escolarização (%)			
	2005		2009	
	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Fundamental	Ensino Médio
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	82,90	41,00	91,70	48,90
2 - Litoral Oeste	88,20	33,90	95,20	55,00
3 - Sobral / Ibiapaba	88,80	33,40	97,10	53,50
4 - Sertão dos Inhamuns	88,10	34,90	95,30	51,10
5 - Sertão Central	89,00	35,90	94,60	50,10
6 - Baturité	88,20	37,40	93,80	51,20
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	85,30	36,10	91,30	47,70
8 - Cariri / Centro Sul	81,60	34,90	95,20	49,50
<b>Média Estadual</b>	<b>85,00</b>	<b>37,40</b>	<b>94,28</b>	<b>50,88</b>

Fonte: SESA / IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2010

## Saneamento Básico e Energia

### Saneamento Básico

Os serviços de saneamento básico no Estado do Ceará são prestados à população pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, Fundação Nacional de Saúde - FNS e prefeituras municipais.

Dados do IBGE e PNAD relativos ao atendimento à população em relação ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública (quanto à coleta do lixo) e destino do lixo, no período 2005 a 2009, constam do Quadro 5.3.30.

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

**Quadro 5.3.30**  
**Atendimento por Saneamento Básico a População Total,**  
**Urbana e Rural - Ceará – 2005, 2008 e 2009**

Condições de saneamento	Atendimento (%)								
	2005			2008			2009		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
População Total	8.069.276	6.098.986	1.970.290	8.428.336	6.478.763	1.949.573	8.521.717	6.576.572	1.945.145
<b>Abastecimento de Água</b>									
Rede geral com canalização	66,43	82,80	15,75	73,49	87,69	26,31	76,71	88,79	35,87
Rede geral sem canalização	6,30	4,82	10,85	6,02	3,88	13,13	3,39	2,58	6,11
Outra forma	27,27	12,38	73,40	20,49	8,43	60,56	19,90	8,63	58,02
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Esgotamento sanitário</b>									
Rede coletora	20,42	27,01	-	28,57	37,13	0,14	29,76	38,56	-
Fossa séptica	19,13	23,05	7,02	22,09	25,60	10,40	2,73	3,54	-
Outra forma	45,99	44,33	51,11	39,76	34,67	56,67	59,19	55,45	71,85
Não tinham	14,46	5,61	41,87	9,58	2,60	32,79	8,32	2,45	28,15
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Banheiro ou Sanitário</b>									
Tinham	85,53	94,39	58,13	90,42	97,40	67,21	91,68	97,55	71,85
Não Tinham	14,47	5,61	41,87	9,58	2,60	32,79	8,32	2,45	28,15
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Destino do lixo</b>									
Coletado diretamente	55,33	71,16	6,30	62,63	79,32	7,18	64,47	80,50	10,25
Coletado indiretamente	14,86	18,30	4,21	11,66	13,45	5,70	11,00	12,08	7,35
Outro	29,81	10,54	89,49	25,71	7,23	87,12	24,53	7,42	82,40
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE / PNAD / IPECE. Anuário Estatístico do Ceará 2010

De acordo com os dados, verifica-se que o atendimento vem se ampliando em todos os serviços.

Individualmente, o abastecimento de água através de rede pública é que atende o maior percentual da população. Os serviços de esgotamento sanitário e limpeza urbana têm menor abrangência.

Os municípios do estado que dispõem de tratamento de água completo (microbiológico e mineralógico) estão em grande maioria na RMF a exemplo de Fortaleza, Caucaia e Maracanaú.

No interior, tanto a CAGECE quanto a FNS adotam o tratamento mínimo através de cloração e filtração. Nos municípios cujo sistema é de responsabilidade das prefeituras, o tratamento realizado consiste apenas de cloração.

Também o sistema público de esgotamento sanitário restringe-se a reduzido número de municípios. Como exemplo cita-se Fortaleza, Caucaia e Maracanaú na RMF e Pacoti e Juazeiro do Norte, no interior do Estado.

Ressalta-se a predominância do atendimento das áreas urbanas com todos os serviços caracterizando-se a zona rural por extrema carência de serviços de saneamento.

Como nos demais serviços públicos, a RMF apresenta as melhores condições de atendimento quanto a qualidade e a relação serviço / habitante.

Qualitativamente, a região metropolitana destaca-se pela primazia na expansão das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, na implantação de estações de tratamento de água e aterros sanitários para destinação final de lixo, bem como na desativação de antigos lixões e recuperação de suas áreas, a exemplo do lixão de Jangurussu.

Quanto a relação serviço/habitante, cita-se como exemplo as condições dos serviços indicados no Quadro 5.3.31.

**Quadro 5.3.31**  
**Atendimento por Saneamento Básico no Ceará e RMF – 2005 e 2009**

Serviços	Atendimento - 2005 (% habitantes atendidos)		Atendimento - 2009 (% habitantes atendidos)	
	Ceará	RMF	Ceará	RMF
Abastecimento de água / rede geral com canalização	66,43	82,34	78,46	88,60
Esgotamento sanitário / rede coletora	20,42	37,88	30,59	50,35
População detentora de banheiro ou sanitário	85,54	96,40	92,20	98,39
Limpeza pública / lixo coletado diretamente	55,33	83,98	66,32	89,01

Fonte: IBGE / PNAD / IPECE

O atendimento nas macrorregiões é diferenciado, sendo muito precário em relação ao esgotamento sanitário (Quadro 5.3.32). A Macrorregião com maior atendimento quanto ao abastecimento de água é Litoral Leste/Jaguaribe, com 89,9% enquanto a Macrorregião de Baturité é a que possui maior atendimento para o esgotamento sanitário, com 28,66% em 2009.

**Quadro 5.3.32**  
**Taxas de Cobertura Urbana com Água e Esgoto nas Macrorregiões de Planejamento – 2008 e 2009**

Macrorregião	Taxa de cobertura urbana (%)			
	Abastecimento de água		Esgotamento sanitário	
	2008	2009	2008	2009
Baturité	86,55	88,66	21,99	28,66
Cariri-Centro Sul	87,36	87,67	14,86	13,65
Litoral Leste Jaguaribe	88,87	89,90	11,97	9,19
Litoral Oeste	86,59	87,43	10,47	11,05
RMF	72,60	80,27	12,42	17,30
Sertão Central	80,27	80,25	3,11	3,18
Sertão do Inhamuns	89,28	85,60	4,07	5,31
Sobral-Ibiapaba	89,47	91,56	10,40	11,01
<b>Média Estadual</b>	<b>85,12</b>	<b>86,42</b>	<b>11,16</b>	<b>12,42</b>

Fonte: SEPLAG / IPECE

A atuação do governo estadual visando elevar as condições de atendimento com saneamento básico tem ocorrido através de várias ações, parte delas financiadas com recursos externos.

Dentre os programas e projetos mais relevantes estão:

- Projeto Sanear I (recursos do estado e do Banco Interamericano de Desenvolvimento) - contempla implantação de rede coletora de esgotos servindo a 740.000 habitantes e atuação em aterros sanitários da RMF (execução dos aterros de Maracanaú e Aquiraz, do sistema de transferência e reciclagem de lixo de Jangurussu e do sistema de coleta e tratamento de chorume de Caucaia).
- Programa de Ação Social em Saneamento - PROSEGE - implantação e ampliação de sistemas de esgotamento sanitário em Fortaleza, Trairi, Quixelô, Iço, Russas, Mauriti e Camocim.
- Programa de Saneamento para a População de Baixa Renda PROSANEAR - introdução de sistemas de esgotamento em Fortaleza, Quixadá, Crateús, Juazeiro do Norte.
- Projeto de Saneamento Rural - FISANE - implantação de sistemas de abastecimento de água nas sedes e distritos do Carnaubal, Ibiapima, Guaraciaba do Norte e São Benedito.
- Programa de Saneamento Rural - KFW - implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em pequenas localidades: área rural de distritos pertencentes a Itarema, Morrinhos, Moraújo, Acaraú, Ubajara, cruz, Uruoca, Bela Cruz, Marco, Camocim e Santana do Acaraú.
- Programa SANEAR II (Programa de Infra-Estrutura Básica em Saneamento do Estado do Ceará) - implantação de sistemas de abastecimento da água e esgotamento sanitário em 25 cidades do interior e em 10 sub-bacias de esgotamento da cidade de Fortaleza.

Cidades Contempladas:

- Sistemas de abastecimento de água (SAA) - Chaval, Campos Sales, Milagres, Mombaça, Santa Quitéria, Senador Pompeu, Tabuleiro do Norte, Tianguá.
- Sistemas de esgotamento sanitário (SES) - Aracoiaba, Camocim, Chorozinho, Crateús, Crato, Eusébio, Horizonte, Jaguaratama, Jaguaribe, Maracanaú, Pacajus, Pentecoste, Quixadá, Tianguá, Ubajara.
- SAA e SES - Aracati, Baturité, Iguatu e Maranguape.

### Energia Elétrica

A concessionária estadual encarregada de produzir, transmitir, distribuir e comercializar a energia é a Companhia Energética do Ceará - COELCE.

Dados da COELCE indicam crescimento constante do consumo de energia no Estado, o qual foi de 18,06% no período 2005 a 2009.

No mesmo período verificou-se um aumento de consumo relativo das classes comercial / serviços e industrial em relação ao consumo residencial e rural, onde ambas apresentaram uma leve queda. O crescimento dos setores de comércio/serviços e industrial representam um indicativo do crescimento econômico em curso, conforme dados do PIB. O Quadro 5.3.33 apresenta os dados energéticos retratados anteriormente.

**Quadro 5.3.33**  
**Percentual de Consumo de Energia por Classe - Ceará – 2005 e 2009**

Classes de Consumo	% de Consumo	
	2005	2009
Residencial	33,97	33,33
Industrial	24,03	25,38
Comércio / Serviços	18,81	19,31
Rural	9,04	8,88
Outros (setor público, consumo próprio, revenda)	14,15	13,10

Fonte: COELCE / IPECE

## Sistema Viário e Transportes

O sistema básico de transportes do Ceará é composto por uma rede rodoviária implantada de 53.123,87 km de extensão, (o que representa 3,5% do total da rede brasileira). Destes, 9.833,77 km são pavimentados, dos quais 6.607,94 km pertencem à jurisdição estadual, 2.181,6 km são rodovias federais, 643,6 Km são rodovias estaduais coincidente/transitórias e 400,6 Km são municipais.

A rede ferroviária Transnordestina, apresenta uma extensão de 1.432 km e é composta da linha tronco norte, que liga Fortaleza aos Estados do Piauí e Maranhão e da linha tronco sul, que liga Fortaleza à Paraíba, além dos ramais do Crato e Mucuripe.

O sistema ferroviário cearense é operado pela Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), e destaca-se que o Ceará é responsável por 40% do faturamento total da empresa.

O sistema de trens urbanos da Região Metropolitana de Fortaleza conta com 46 km de extensão e está assumindo importância cada vez maior, principalmente com a implantação do Metrofor. Complementando o acesso ao transporte por trens, têm-se o metrô do Cariri, que interliga os municípios de Crato e Juazeiro do Norte, com 9 estações e linha superior a 13Km de extensão. Também operado pela Metrofor.

A rede de aeroportos é constituída pelos aeroportos, internacional de Fortaleza, (6,2 milhões de passageiros/ano) e os regionais: Sobral, Iguatu, Crateús, Campos Sales, Quixadá, Tauá, Morada Nova, Russas, Tamboril, Mombaça, Aracati e Camocim e de outros 43 campos de pouso. Estes aeroportos regionais necessitam de investimento para melhoramento operacional.

A infraestrutura portuária do estado usufrui de dois portos principais: o de Mucuripe, em Fortaleza, e o de Pecém, com planejamento de terminal para uso siderúrgico e de refinaria de petróleo.

As condições atuais dos modos de transporte no Ceará e de seu sistema viário, apresentam-se bastante diferenciadas entre as 8 macrorregiões de planejamento, quais sejam:

- RMF: é servida por todos os modos de transporte. Possui os portos marítimos de Mucuripe (em Fortaleza) e Pecém (em São Gonçalo do Amarante), o aeroporto internacional Pinto Martins, em Fortaleza, e é bem servida por rodovias e ferrovia.

Fortaleza está ligada por ferrovia aos estados do Piauí, Maranhão (linha tronco norte) e Pernambuco, Paraíba e Bahia (linha tronco sul), possuindo ramal de acesso ao Porto de Mucuri. Parte das linhas é utilizada para transporte de passageiros na região metropolitana sendo este administrado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU e Superintendência de Transportes Urbanos de Fortaleza - STU.

O transporte ferroviário de passageiros tem duas linhas: Fortaleza - Caucaia e Fortaleza - Maracanú - Pacatuba

Os principais corredores rodoviários chegam até Fortaleza: BR-116, rodovia de interligação com o sul do País; BR-222, de ligação com a região oeste do Ceará e que tem continuidade no Piauí; além de diversas rodovias estaduais - CE-040, de acesso ao litoral leste; CE-060, de acesso ao centro e sul do Estado; CE-065 e outras. No município de Fortaleza essas rodovias estão interligadas ao anel rodoviário

- Litoral Oeste: possui importantes ligações rodoviárias - a rodovia federal BR-222, que faz a ligação com Fortaleza, e as rodovias estaduais CE-262 e CE-085, que se estende até Camocim ao norte da região.

A macrorregião conta com aeroporto regional em Itapipoca, aeroporto turístico em Camocim e aeroporto complementar em Itarema, além de aeródromos municipais.

- Sobral / Ibiapaba: tem como principal eixo de ligação a rodovia federal BR-222, que deverá ser implementado/recuperado o trecho de Cariré, passando pelo Distrito de Bonfim, segundo o documento do Plano Plurianual 2012/2015. Sua malha rodoviária liga todas as principais localidades.

---

<sup>6</sup> METROFOR - Obra dos governos estadual e federal, onde serão transportadas 350 mil pessoas na RMF.

O Plano de Desenvolvimento Regional (PDR) classifica o sistema viário da região como deficiente e ressalta a necessidade de melhorá-lo com vistas à maior fluidez de comunicação e transporte entre os municípios da região.

A macrorregião possui aeroporto regional em Sobral e aeroporto local em São Benedito, além de aeródromos municipais.

- Sertão dos Inhamuns: tem como principais eixos rodoviários - BR-404; BR-226; BR-020 está ligando a macrorregião à RMF e ao Estado do Piauí; além de rodovias estaduais.

A macrorregião não apresenta um sistema viário denso, e muitas de suas localidades são interligadas por estradas em leito natural. Ressalta-se, contudo, que todas as suas sedes municipais tem acessos pavimentadas.

A macrorregião possui aeroportos locais em Crateús e Tauá aeroporto complementar em Tamboril, além de aeródromos municipais.

- Sertão Central: é cortada pelas rodovias federais BR-020 e BR-226 e algumas importantes rodovias estaduais - CE-060, seu principal eixo; CE-168; CE-166 e CE-456. A macrorregião é considerada bem estruturada do ponto de vista da malha viária.

A macrorregião conta com aeroporto turístico em Quixadá, aeroportos complementares em Boa Viagem e Senador Pompéu, além de aeródromos municipais.

- Baturité: o principal eixo de integração é a rodovia CE-060. Segundo o PDR, é necessário melhorar a acessibilidade e transporte na região, ampliando o sistema estruturante de acessibilidade e equipamentos de suporte, reconfiguração funcional e reativação da infraestrutura ferroviária.

A macrorregião não possui aeroportos.

- Litoral Leste/Jaguaribe: os principais eixos rodoviários da macrorregião são: BR-304, interligada à BR-116 e ao Estado do Rio Grande do Norte; BR-116; BR-226; BR-437; e rodovias estaduais - CE-040, na região litorânea; CE-138, de ligação sul-norte, CE-371 e diversas outras formando uma malha viária bem distribuída na região.

A macrorregião conta com aeroporto turístico em Aracati, aeroporto complementar em Jaguaribe, aeroporto local em Limoeiro do Norte, além de aeródromos municipais.

- Cariri/Centro Sul: a macrorregião conta com o Aeroporto de Juazeiro do Norte, mantendo linhas comerciais regulares. Seu sistema viário é satisfatório, sendo composto por rodovias federais (BR-116 e BR-230) e importantes rodovias estaduais (CE-060, CE-292, CE-384, CE-184, CE-282) dentre outras que interligam suas principais localidades.

### **5.3.7 - Desenvolvimento Urbano e Gestão das Cidades**

#### **Hierarquia Urbana**

A hierarquia urbana reflete a posição das cidades na rede urbana e resulta da polarização dos núcleos vizinhos por cidades maiores, devido a relações de complementaridade na disponibilização e uso dos serviços urbanos.

As cidades maiores ou cidades pólo são mais estruturadas enquanto núcleo urbano, nelas ocorrem os serviços urbanos em maior diversidade e qualidade. Essas cidades funcionam também como núcleos de apoio e de disseminação do desenvolvimento regional.

Estudo do IBGE de 1972 realizado para todo o País<sup>7</sup> classificou as cidades brasileiras em sete classes, sendo que nas quatro primeiras enquadravam-se poucas cidades.

- Grande metrópole nacional - São Paulo;
- Metrópole nacional - Rio de Janeiro;
- Centros metropolitanos regionais - Recife, Belo Horizonte, Salvador e Porto Alegre;
- Centros macrorregionais - Curitiba, Fortaleza, Belém e Goiânia;

<sup>7</sup> Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas. IBGE, 1972

- Centros regionais (níveis a e b);
- Centros sub-regionais (níveis a e b);
- Centros locais (níveis a e b).

Os núcleos menores e menos estruturados não exerciam centralidade, não havendo classificação para os mesmos.

No ano de 1972, a região polarizada por Fortaleza era a totalidade do Estado do Ceará além da metade norte dos estados do Maranhão e Piauí.

Nesse ano, Fortaleza tinha sua região metropolitana formada, a qual foi institucionalizada em 1973.

Era ainda a metrópole nordestina que apresentava maior percentagem de fluxos agrícolas no total de relacionamentos com sua área (49%), devido a sua importante função portuária, sobretudo na exportação de algodão e cera-de-canaúba.

A rede urbana no Estado do Ceará em 1972 tinha a configuração indicada no Quadro 5.3.34 tendo Fortaleza como centro macrorregional polarizando todos os demais. À frente dos centros está indicado o número de municípios por eles diretamente polarizados.

**Quadro 5.3.34**  
**Rede Urbana do Estado do Ceará - 1972**

Centro Macrorregional	Centros Regionais	Centros Sub-Regionais	Centros Locais	Municípios
Fortaleza				10
			Aracati	3
			Canindé	1
			Itapipoca	3
			Jaguaribe	3
			Quixadá	2
			Quixeramobim	1
			Tauá	3
			Baturité	8
			Crateús	5
			Maracanaú	1
			Maranguape	7
			Senador Pompeu	4
		Iguatu		9
			Acopiara	1
		Russas		4
			Limoeiro do Norte	4
		Sobral		13
			Camocim	4
			Massapé	1
			São Benedito	2
			Ubajara	3
			Ipu	6
	Crato/Juazeiro do Norte		17	
		Campos Sales	8	
		Brejo Santo	6	
<b>Total<sup>(1)</sup></b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>129</b>

Fonte: IBGE - Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas - 1972

(1) Em 1972 o Estado do Ceará possuía 156 municípios

Segundo o estudo analisado, o Ceará apresentava no início da década de setenta, 26 cidades mais estruturadas e desenvolvidas, além de Fortaleza, sendo 2 delas integrantes da RMF (Maracanaú e Maranguape).

Para identificar os atuais pólos urbanos do Ceará não foi localizado estudo atualizado da rede urbana estadual. Considerou-se, portanto, as cidades mais populosas como dotadas de tal função, além de informações obtidas nos Perfis das Macrorregiões de Planejamento integrantes do Plano Plurianual de Ceará 2008/2011.

As cidades com mais de 50.000 habitantes segundo o censo do IBGE de 2010, excluindo a Região Metropolitana de Fortaleza, eram: Acaraú, (57.551 hab), Acopiara (51.160 hab), Aracati (69.159 hab), Barbalha (55.323 hab), Boa Viagem (52.498 hab), Camocim (60.158 hab), Canindé (74.473 hab), Crateús (72.812 hab), Crato (121.428 hab), Granja (52.645 hab), Icó (65.456 hab), Iguatú (96.495 hab), Itapipoca (116.065 hab), Juazeiro do Norte (249.939 hab), Limoeiro do Norte (56.264 hab), Morada Nova (62.065 hab), Quixadá (80.604 hab), Quixeramobim (71.887 hab), Russas (69.833 hab), Sobral (188.233 hab), Tauá (55.716 hab), Tianguá (68.892 hab), Trairi (51.422 hab) e Viçosa do Ceará (54.955 hab).

Verifica-se que essas 24 cidades mantêm-se como pólos (segundo o critério da maior população), desde 1972.

Na faixa de população de 20.000 a 50.000 habitantes excluindo a RMF, estavam as seguintes cidades em 2010. Ressalta-se que Brejo Santo, Ipu e Jaguaribe já possuíam a função de pólos urbanos em 1972.

Amontada (39.232 hab), Aracoiaba (25.391 hab), Araripe (20.685 hab), Assaré (22.445 hab), Aurora (24.566 hab), Barro (21.514 hab), Baturité (33.321 hab), Beberibe (49.311 hab), Bela Cruz (30.878 hab), Brejo Santo (45.193 hab), Campos Sales (26.506 hab), Caridade (20.020 hab), Caririaçu (26.393 hab), Cedro (24.527 hab), Coreau (21.954 hab), Cruz (22.479 hab), Forquilha (21.786 hab), Guaraciaba do Norte (37.775 hab), Ibiapina (23.808 hab), Independência (25.573 hab), Ipu (40.296 hab), Ipueiras (37.862 hab), Iraucuba (22.324 hab), Itapagé (48.350 hab), Itarema (37.471 hab), Jaguaribe (34.409 hab), Jaguaruana (32.236 hab), Jardim (26.688 hab), Jucás (23.807 hab), Lavras da Mangabeira (31.090 hab), Marco (24.703 hab), Massapê (35.191 hab), Mauriti (44.240 hab), Milagres (28.316 hab), Missão Velha (34.274 hab), Mombaça (42.690 hab), Morrinhos (20.700 hab), Nova Russas (30.965 hab), Novo Oriente (27.453 hab), Ocara (24.007 hab), Orós (21.389 hab), Paracuru (31.636 hab), Paraipaba (30.041 hab), Parambu (31.309 hab), Pedra Branca (41.890 hab), Pentecoste (35.400 hab), Redenção (26.415 hab), Santa Quitéria (42.763 hab), Santana do Acaraú (29.946 hab), São Benedito (44.478 hab), São Gonçado do Amarante (43.890 hab), Senador Pompéu (26.469 hab) Tabuleiro do Norte (29.204 hab), Tamboril (25.451 hab), Ubajara (31.787 hab) e Várzea Alegre (38.434 hab).

Tendo como referência o exposto, tem-se que o sistema de cidades do Estado do Ceará apresenta os seguintes pólos urbanos principais:

- Fortaleza e sua Região Metropolitana constitui o principal pólo estadual, concentrando população e desenvolvimento. As demais cidades em muito se distanciam das condições urbanas da capital do Estado.
- Os pólos de segundo nível são as cidades de Sobral, Crato, Juazeiro do Norte e Itapipoca devido ao porte (população maior que 100.000 habitantes) e por apresentarem Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM<sup>8</sup> elevado de respectivamente, 60,62; 51,67 e 43,27 para o ano de 2008. Ressalta-se que não foram disponibilizados os dados para o município de Itapipoca.

### **5.3.8 - Índices de Desenvolvimento Humano e Econômico**

#### Considerações Iniciais

Os índices de desenvolvimento humano e econômico fornecem elementos para a análise da dinâmica socioeconômica e subsidiam o planejamento governamental.

Para fins da análise dessa dinâmica relativa aos municípios do Ceará e as Macrorregiões de Planejamento do Estado, foram selecionados 3 índices, já desenvolvidos e calculados, considerados significativos para os objetivos do presente estudo:

---

<sup>8</sup> Índice de desenvolvimento é calculado pelo IPECE, visa mensurar os níveis de desenvolvimento alcançado pelos municípios cearenses. Varia de 0 a 100.

- Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (PNUD)
- Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM (IPECE)
- Índice de Desenvolvimento Social - IDS (IPECE)

Cada índice possui metodologia e indicadores próprios não sendo objetivo compará-los e sim utilizá-los complementarmente visando a análise da dinâmica social e econômica do estado e, em última instância, das condições e qualidade de vida da população.

### Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH foi criado por Mahbub ul Hag com a colaboração do economista Amartya Seam (Prêmio Nobel de Economia 1998), sendo organizado e divulgado mundialmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD.

As instituições brasileiras que atuam junto ao PNUD para o cálculo e divulgação do índice no País são: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Fundação João Pinheiro e o IBGE. O IDH é calculado com base em dados censitários a cada dez anos.

O IDH consiste na agregação de três dimensões básicas: longevidade (possibilidade de uma vida longa e saudável), educação (acesso ao conhecimento) e renda (ganho pecuniário) que constituem seus sub-índices, tendo sido criado para medir e comparar o nível de desenvolvimento humano da população.

No caso do nível de desenvolvimento humano dos municípios, os sub-índices se diferenciam do cálculo para países, dada a necessidade de adequá-los às condições locais.

Na educação se considera a taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade (com peso dois) e a taxa bruta de frequência à escola (com peso um).

Para a avaliação do índice de longevidade considera-se a esperança de vida ao nascer que sintetiza as condições de saúde e salubridade daquela localidade.

Para a renda, utiliza-se a renda municipal per capita que é a razão entre o somatório da renda per capita de todos os indivíduos e o número total desses indivíduos.

O IDH de cada município (IDH-M) é calculado pela média aritmética simples dos sub-índices resultantes dessas três dimensões.

O IDH varia de 0 a 1, classificando-se o desenvolvimento humano em 3 faixas:

0,000 a 0,499 - baixo

0,500 a 0,799 - médio

0,800 a 1,000 - alto

O IDH estadual e por Sub-Índices, calculado para o Ceará para 1991 e 2000 consta do Quadro 5.3.35.

**Quadro 5.3.35**  
**IDH e Sub-Índices - Ceará - 1991 e 2000**

Ano	IDH	Sub-Índices		
		Educação	Longevidade	Renda
1991	0,5970	0,6040	0,6130	0,5630
2000	0,6989	0,7720	0,7130	0,6160

Fonte: PNUD / IPECE

Observa-se que o estado apresenta índice global e sub-índices médios nos 2 anos, verificando-se crescimento de todos em 2000.

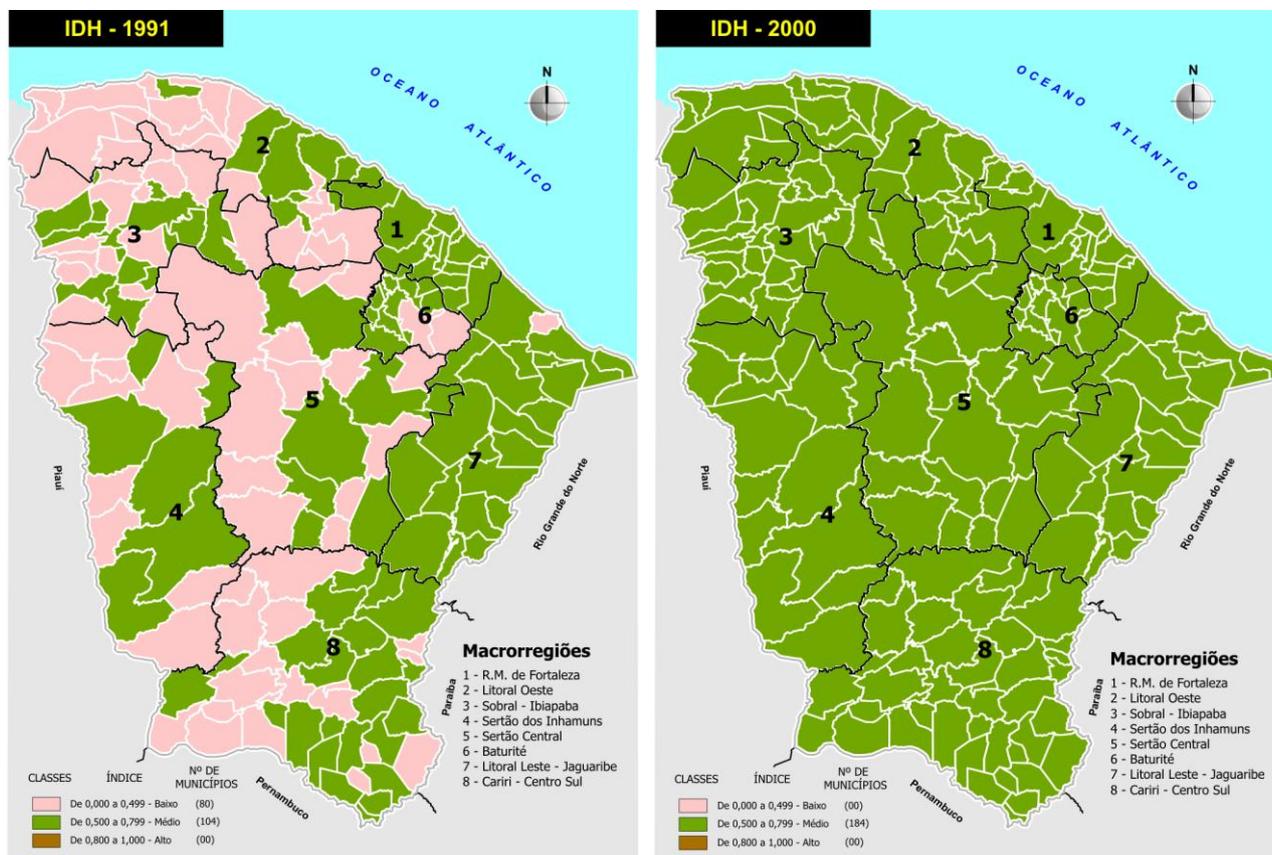
A verificação dos IDH-M dos 184 municípios em 1991 demonstrou que 81 deles estavam com IDH-M baixo nesse ano, conforme demonstrado nas Figuras 5.3.11 e 5.3.12.

Em 9 anos estes 81 municípios elevaram o IDH-M para médio resultando na totalidade dos municípios do estado em 2000 com o IDH nessa classe.

Quanto aos sub-índices em 2000, verificou-se:

- Longevidade - todos os 184 municípios com índice médio;

- Educação - 179 municípios com índice médio e 5 com alto: Fortaleza (0,884), Maracanaú (0,863), Pacatuba (0,843), Caucaia (0,815) e Crato (0,806). Observa-se que os 4 primeiros, com índices de educação mais elevados, pertencem à RMF. Crato localiza-se no extremo sul do Estado;
- Renda - 96 municípios com índices médios e 88 com baixo.



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012  
Sem escala

**Fig. 5.3.11 - Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 2000**

Fonte: Ceará em Números, 2010.

O Quadro 5.3.36 apresenta a distribuição do IDH-M e sub-índices de 2000 segundo as macroregiões.

**Quadro 5.3.36**  
**Número de Municípios das Macroregiões Segundo as Classes de IDH-M – 2000**

Macroregiões de Planejamento	Nº Municípios	IDH-M			Sub-Índices								
		A	M	B	Educação			Longevidade			Renda		
					A	M	B	A	M	B	A	M	B
1 - RMF	13	-	13	-	4	9	-	-	13	-	-	12	1
2 - Litoral Oeste	27	-	27	-	-	27	-	-	27	-	-	10	17
3 - Sobral / Ibiapaba	29	-	29	-	-	29	-	-	29	-	-	13	16
4 - Sertão dos Inhamuns	16	-	16	-	-	16	-	-	16	-	-	5	11
5 - Sertão Central	21	-	21	-	-	21	-	-	21	-	-	10	11
6 - Baturité	13	-	13	-	-	13	-	-	13	-	-	6	7
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	23	-	23	-	-	23	-	-	23	-	-	19	4
8 - Cariri / Centro Sul	42	-	42	-	1	41	-	-	42	-	-	21	21

Fonte: Ceará em Números 2006 - IPECE / PNUD  
Classes do IDH: A-Alto; M-Médio; B-Baixo

Verifica-se a grande predominância dos índices médios no IDH global e nas 3 dimensões, apresentando a totalidade dos municípios índices médios no IDH global e na dimensão longevidade e 97,3% dos municípios na dimensão educação.

Quanto à dimensão renda, é elevado o percentual de municípios com índice baixo (47,8%).

Das 8 Macrorregiões de Planejamento, somente a RMF possui apenas 1 município com índice baixo (Guaiuba, com IDH-Renda 0,485).

As 7 demais Macrorregiões apresentam mais de 50% de seus municípios com IDH - Renda baixo, sendo as que apresentam maior número de municípios com índices baixos: Litoral Leste/Jaguaribe (82,6%) e Litoral Oeste (63,0%).

A especificação dos índices do IDH Global e por dimensão nos anos de 1991 e 2000 encontra-se no Quadro 5.3.37.

Verifica-se que em 1991 algumas macrorregiões apresentaram IDH global baixo (Litoral Oeste, Sobral/Ibiapaba, Sertão dos Inhamuns, Sertão Central). Já em 2000, como citado anteriormente, todas as 8 macrorregiões detinham IDH global médio.

Quanto as dimensões, verificou-se uma elevação dos índices de 1991 para 2000 em todos os casos.

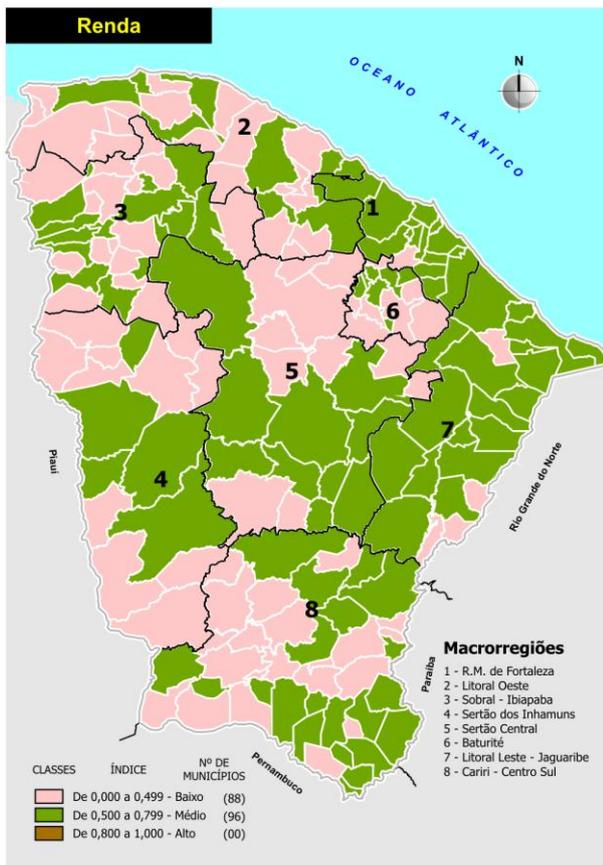
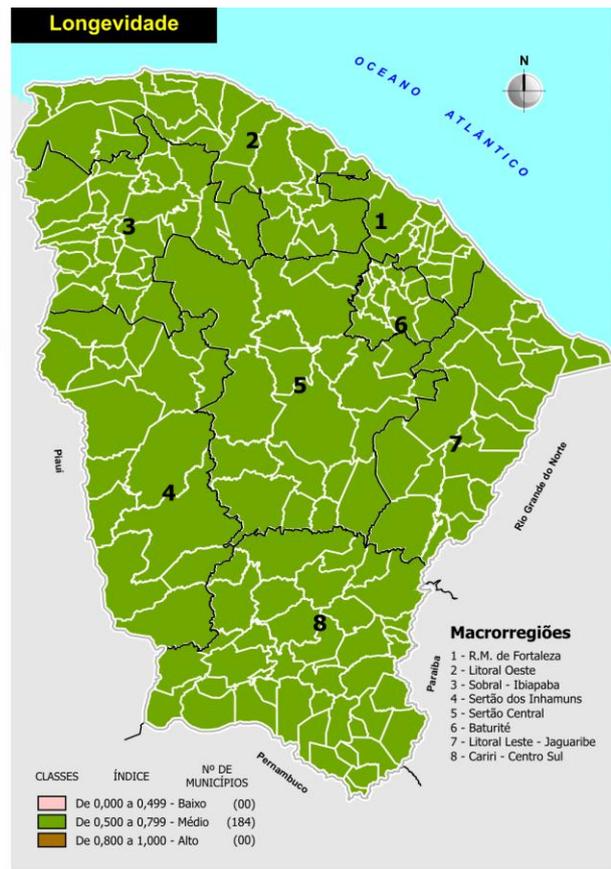
Contudo, na dimensão “renda”, a maioria das macrorregiões mantiveram IDH baixo em 2000 (Litoral Oeste, Sobral/Ibiapaba, Sertão dos Inhamuns, Sertão Central, Baturité).

**Quadro 5.3.37**  
**Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M e sub-índices, segundo as**  
**Macrorregiões de Planejamento - 1991/2000<sup>9</sup>**

Macrorregiões de Planejamento	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)															
	IDH-M				Educação				Longevidade				Renda			
	1991		2000		1991		2000		1991		2000		1991		2000	
	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking
1 - RMF	0,5788	1	0,6897	1	0,6096	1	0,7857	1	0,6110	2	0,7225	1	0,5159	1	0,5605	1
2 - Litoral Oeste	0,4879	7	0,6131	8	0,4778	7	0,6959	5	0,5519	8	0,6609	8	0,4335	6	0,4823	8
3 - Sobral / Ibiapaba	0,4984	5	0,6253	4	0,4819	5	0,6913	6	0,5773	5	0,6903	5	0,4359	5	0,4944	4
4 - Sertão dos Inhamuns	0,4875	8	0,6223	6	0,4612	8	0,6813	8	0,5867	4	0,6991	3	0,4149	8	0,4861	7
5 - Sertão Central	0,4919	6	0,6182	7	0,4787	6	0,6857	7	0,5657	7	0,6769	6	0,4313	7	0,4920	5
6 - Baturité	0,5266	3	0,6342	3	0,5318	3	0,7186	3	0,5982	3	0,6933	4	0,4501	3	0,4905	6
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	0,5430	2	0,6578	2	0,5396	2	0,7191	2	0,6188	1	0,7217	2	0,4706	2	0,5326	2
8 - Cariri / Centro Sul	0,5020	4	0,6231	5	0,4928	4	0,6964	4	0,5743	6	0,6707	7	0,4390	4	0,5021	3

Fonte: IPECE

<sup>9</sup> Dados mais recentes. A sua atualização está prevista para ser publicada no ano de 2013.



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012  
Sem escala

**Fig. 5.3.12 - Indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 2000**

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Fundação João Pinheiro (FJP). *Ceará em Números 2010*.

## Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

O IDM foi criado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e tem como objetivo mensurar o nível de desenvolvimento alcançado pelos municípios cearenses.

Utiliza 30 indicadores classificados em 4 grupos: fisiográficos, fundiários e agrícolas, demográficos e econômicos, de infraestrutura e sociais.

A divisão nos grupos permite hierarquizar os 184 municípios cearenses em termos gerais e segundo os aspectos de cada grupo.

O IDM é calculado a cada 2 anos. Os indicadores do IDM são apresentados no Quadro 5.3.38 a seguir.

**Quadro 5.3.38**  
**Indicadores do Índice de Desenvolvimento Municipal**

Indicadores	
1 - Indicadores fisiográficos, fundiários e agrícolas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Precipitação pluviométrica</li><li>- % da área explorada e utilizada</li><li>- % do valor da produção vegetal</li><li>- % do valor da produção animal</li><li>- Salinidade média da água</li><li>- Coeficiente locacional da energia rural</li></ul>
2 - Indicadores demográficos e econômicos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Densidade demográfica</li><li>- Taxa de urbanização</li><li>- PIB per capita</li><li>- Receita orçamentária per capita</li><li>- % da energia elétrica da indústria e comércio</li><li>- PIB do setor industrial (%)</li><li>- % de trabalhadores do emprego formal com renda superior a 2 salários mínimos</li></ul>
3 - Indicadores de infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"><li>- Agências de correio por 1000 habitantes</li><li>- Agências bancárias por 1000 habitantes</li><li>- Veículos de carga por 100 habitantes</li><li>- Coeficiente de proximidade com a capital</li><li>- % de domicílios com energia elétrica</li><li>- Rede rodoviária pavimentada relativa a área do município</li><li>- Número de emissoras de rádio difusão</li></ul>
4 - Indicadores sociais	<ul style="list-style-type: none"><li>- Taxa de escolarização no ensino médio</li><li>- Taxa de aprovação no ensino fundamental</li><li>- Biblioteca, salas de leitura, laboratórios de informática por escola</li><li>- Equipamentos de informática por escola</li><li>- % da função docente no ensino fundamental com grau de formação superior</li><li>- Médicos por 1000 habitantes</li><li>- Leitos por 1000 habitantes</li><li>- Taxa de mortalidade infantil</li><li>- Taxa de cobertura com abastecimento de água</li></ul>

O IDM varia de 00,0 a 100,0 sendo os municípios do estado agrupados em 4 classes. Os limites das classes variam em função dos índices máximos e mínimos obtidos, sendo mais altos os índices próximos a 100,00 e mais baixos próximos a 00,0. Os dados do IDM por macrorregião, anos de 2004 e 2008, estão apresentados no Quadro 5.3.39.

A análise do IDM relativo às macrorregiões para os anos de 2004 e 2008 indica ter havido um aumento nos índices globais de 3 Macrorregiões (Sobral/Ibiapaba, Sertão dos Inhamuns e Cariri/Centro-Sul), duas tiveram redução no ranking (Sertão Central/Baturité) e outras três mantiveram suas colocações (RMF, Litoral Oeste e Litoral Leste/Jaguaribe) Figuras 5.3.13 e 5.3.14.

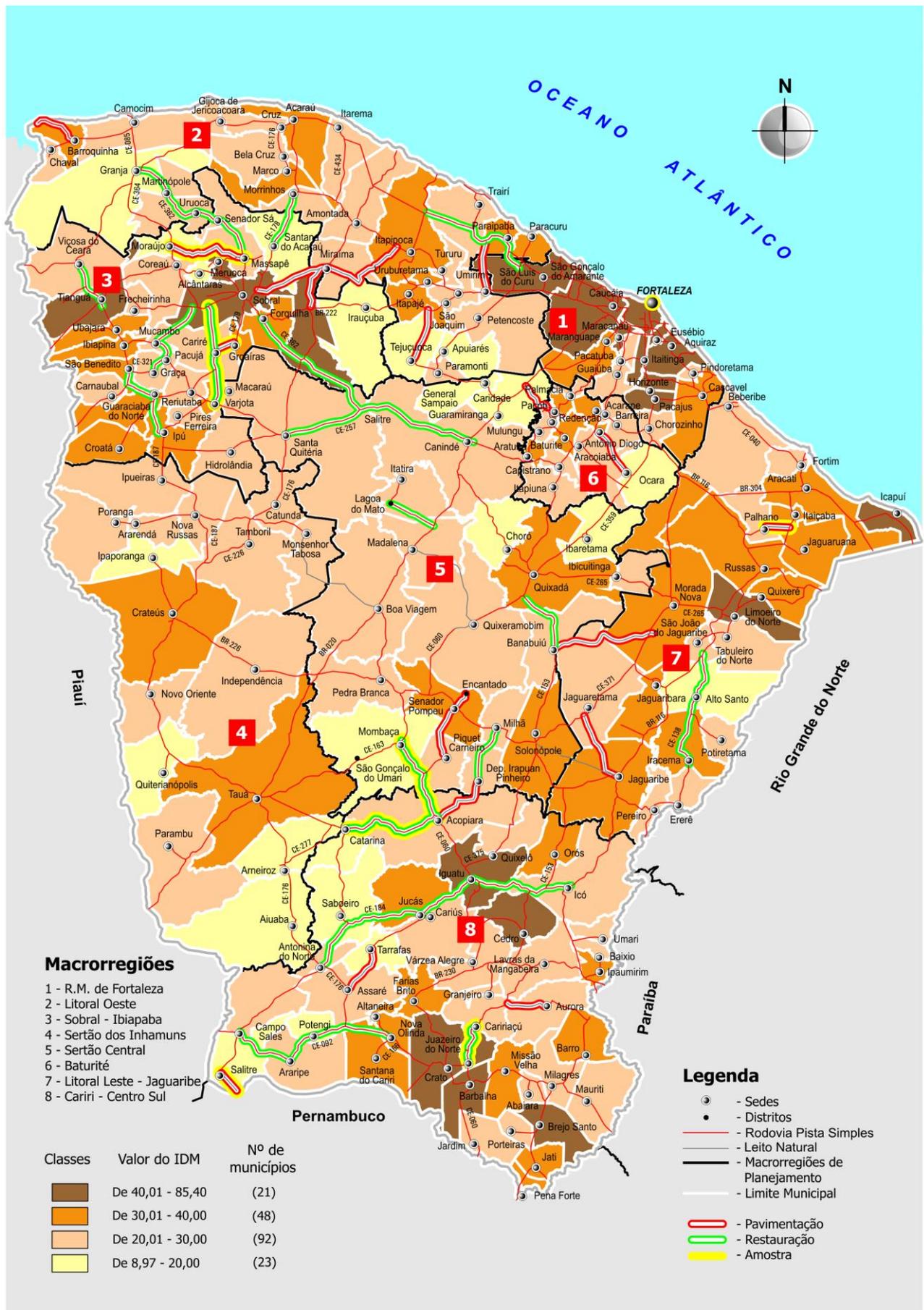
Contudo a situação foi diferenciada em relação aos grupos de indicadores:

- Fisiográficos, fundiários e agrícolas: em todas as regiões os índices aumentaram, indicando melhorias no desempenho da agropecuária.
- Demográficos e econômicos: os índices aumentaram em todas as macrorregiões. As melhorias no desempenho econômico podem ser verificadas na elevação do PIB regional.
- Infraestrutura: este grupo foi o que apresentou a maior redução nos índices. Somente Sertão dos Inhamuns apresentou elevação entre os anos analisados (2004:24,94 e 2008:25,51).
- Sociais: neste grupo 7 macrorregiões apresentaram elevação do IDM. Somente Litoral Leste / Jaguaribe apresentou redução (2004: 38,47 e 2008: 37,05).

**Quadro 5.3.39**  
**Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) por grupos de Indicadores**  
**segundo as Macrorregiões de Planejamento – 2004/2008<sup>10</sup>**

Região	Global				IG1				IG2				IG3			IG4				
	2004	R*	2008	R*	2004	R*	2008	R*	2004	R*	2008	R*	2004	R*	2008	R*	2004	R*	2008	R*
RMF	41,73	1	43,83	1	34,44	1	53,43	1	44,60	1	46,40	1	41,98	1	30,34	1	45,62	1	48,27	1
Litoral Oeste	21,87	6	26,82	6	23,58	7	43,30	6	12,34	4	15,74	3	23,84	6	20,10	7	30,16	5	35,39	6
Sobral Ibiapaba	23,69	5	29,42	4	30,05	3	50,42	2	11,45	5	13,01	5	27,05	3	25,76	3	28,90	6	37,53	3
Sertão dos Inhamuns	18,90	8	23,88	7	21,15	8	36,86	8	7,13	8	10,82	8	24,94	5	25,51	4	24,99	8	28,11	8
Sertão Central	20,74	7	23,66	8	24,56	6	36,98	7	10,73	6	11,99	7	23,07	7	22,52	6	26,93	7	29,06	7
Baturité	26,79	3	27,97	5	29,45	4	45,81	5	12,79	3	14,31	4	26,68	4	18,01	8	42,08	2	42,60	2
Litoral Leste / Jaguaribe	27,92	2	30,04	2	26,83	5	46,89	4	16,51	2	18,03	2	32,78	2	25,39	5	38,47	3	37,05	4
Cariri / Centro -Sul	24,10	4	29,81	3	31,82	2	50,37	3	10,07	7	12,74	6	22,58	8	28,21	2	35,58	4	36,72	5

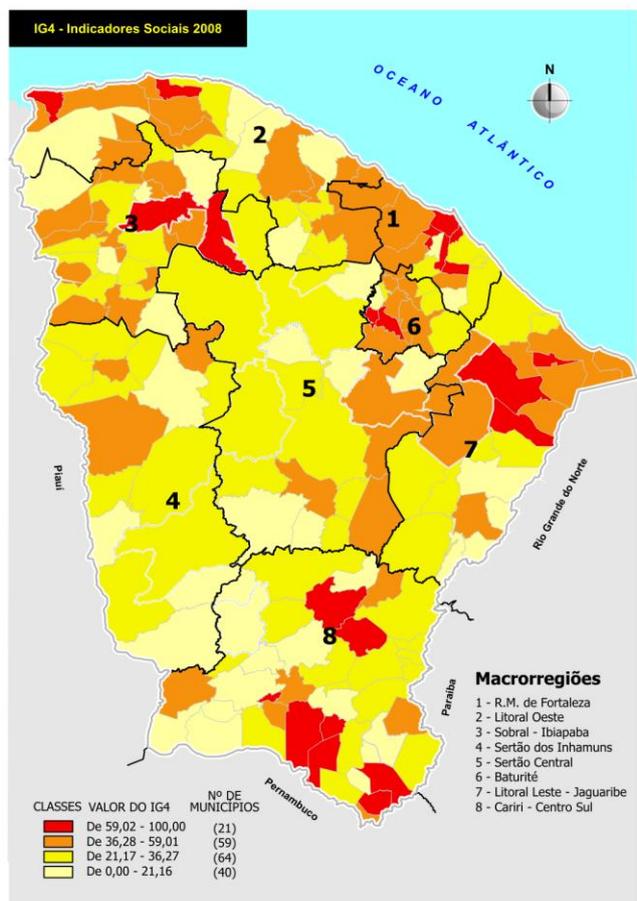
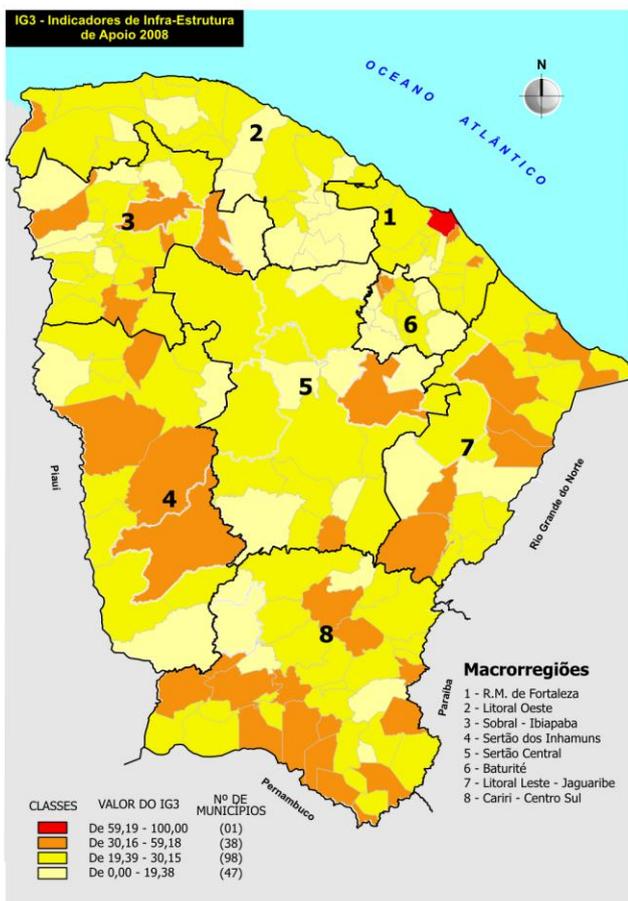
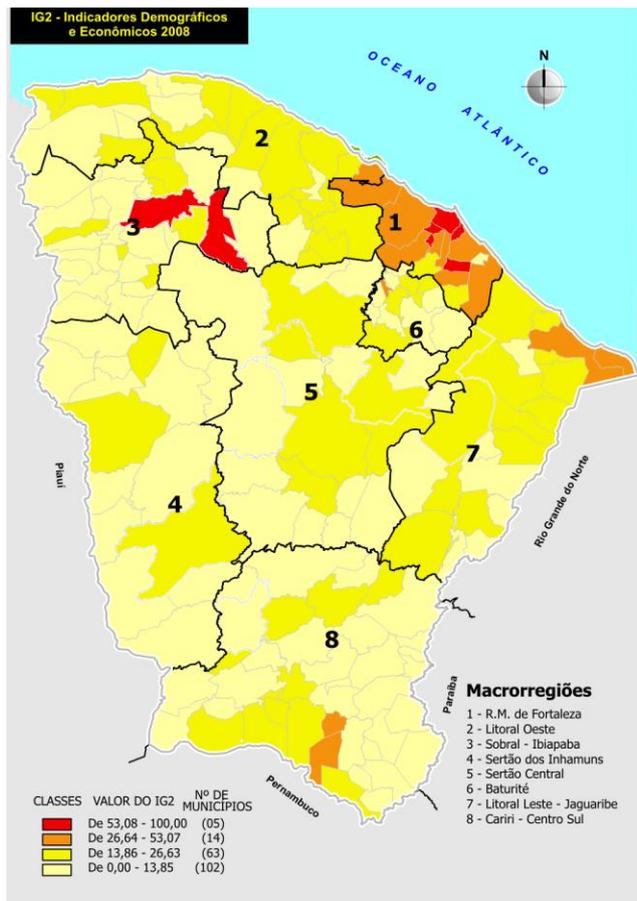
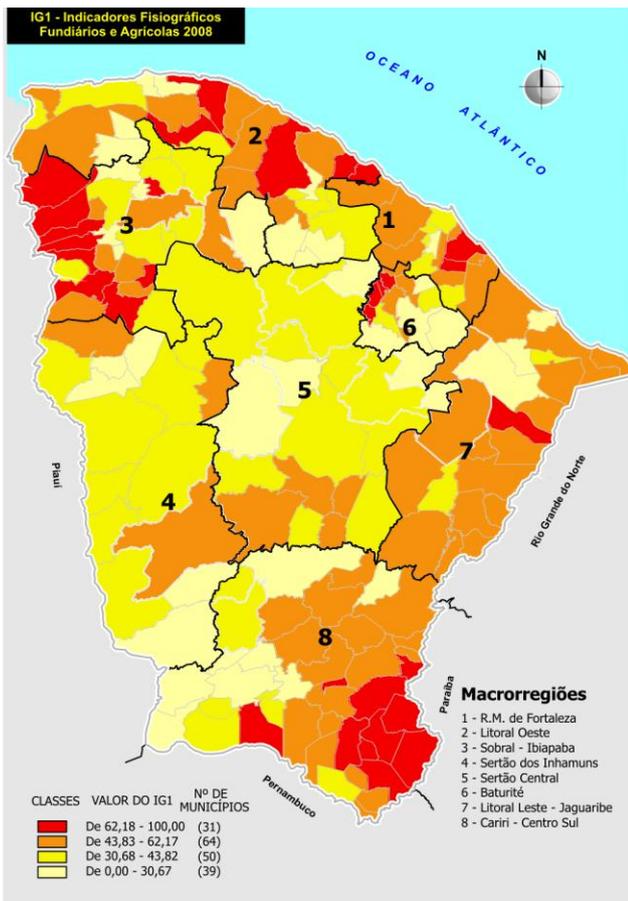
<sup>10</sup> O quadro apresenta a *média aritmética* do Índice de Desenvolvimento Municipal dos Municípios do Ceará, no ano de 2008.



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.13 - Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM - 2008**



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012  
Sem escala

**Fig. 5.3.14 - Indicadores de Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM 2008**

## Índice de Desenvolvimento – IDS

O IDS foi criado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e tem como objetivo medir a inclusão social no Ceará.

Uma de suas características é a divisão em duas dimensões de política: dimensão de oferta (IDS-O), na qual são definidos os instrumentos empregados pelo governo para alcançar a inclusão social e a dimensão de resultados (IDS-R), que reflete os resultados obtidos em cada município.

Deve ocorrer uma relação direta entre os municípios que apresentam melhores ou piores condições de oferta (dados pelo IDS-O) e melhores ou piores condições de resultado (dados pelo IDS-R).

Os indicadores do IDS são:

Oferta:

a) Educação

- Proporção de professores do ensino fundamental com formação superior
- Proporção de professores do ensino médio com formação superior
- Relação de bibliotecas, salas de leitura, laboratórios de informática para escola pública
- Relação de equipamentos de informática por escola pública

b) Saúde

- Proporção de gestantes assistidas no 1º trimestre da gravidez
- Proporção de crianças menores de 2 anos acompanhadas
- Proporção da população coberta pelo Programa de Saúde da Família

c) Condições de Moradia

- Taxa de cobertura de abastecimento de água urbana
- Taxa de cobertura de esgotamento sanitário urbano

d) Emprego e Renda

- Relação de matrículas no ensino médio pela matrícula total
- Profissionais de saúde por mil habitantes
- Relação de malha rodoviária pavimentada pela área do município

e) Desenvolvimento Rural

- Valor médio do crédito rural
- Produtores assistidos por estabelecimentos

Resultados

a) Educação

- Taxa de escolarização no ensino fundamental
- Taxa de escolarização no ensino médio
- Taxa de aprovação na 4ª série

b) Saúde

- Taxa de mortalidade infantil
- Taxa de internação por AVC

c) Condições de Moradia

- Proporção de moradores de domicílios urbanos com abastecimento de água

- Proporção de moradores de domicílios urbanos com esgotamento sanitário
- Taxa de cobertura de esgotamento sanitário urbano

d) Emprego e Renda

- Consumo residencial médio de energia elétrica
- Índice de qualidade do emprego formal
- Tamanho médio dos estabelecimentos

e) Desenvolvimento Rural

- Valor bruto da produção agropecuária por estabelecimento rural
- Proporção do consumo de energia elétrica ao meio rural

A análise dos dados e mapas do IDS - O e IDS – R de 2008 indicou um equilíbrio, pois a maioria dos municípios do estado apresentou índices na faixa de 0,3000 a 0,4999, respectivamente, 171 relativos ao IDS-O e 164, ao IDS-R. (Figuras 5.3.15 e 5.3.16).

Quanto ao desempenho macrorregional, a situação foi diferenciada de acordo com os índices obtidos.

- RMF, Sertão dos Inhamuns e Litoral Leste/Jaguaribe: obteve IDS-O na faixa de 0,3000 a 0,4999 em todos os seus municípios.
- Litoral Oeste: Obteve IDS-O na faixa de 0,3000 a 0,4999 na maioria de seus municípios, ocorrendo apenas o índice inferior em Granja (0,209).
- Sobral / Ibiapaba: obteve a faixa entre 0,3000 e 0,4999 na maioria dos municípios, ocorrendo apenas o índice inferior em Cariré (0,298) e Pires Ferreira (0,293) e superior em Sobral (0,542).
- Sertão Central: Obteve IDS-O na faixa de 0,3000 a 0,4999 na maioria de seus municípios, ocorrendo apenas o índice inferior em Itatira (0,293), Caridade (0,291) e Ibareta (0,276).
- Baturité: Obteve IDS-O na faixa de 0,3000 a 0,4999 na maior parte de seus municípios, ocorrendo apenas o índice superior em Pacoti (0,560).
- Cariri / Centro Sul: Obteve IDS-O na faixa de 0,3000 a 0,4999 na maior parte de seus municípios, ocorrendo apenas o índice superior nos municípios de Juazeiro do Norte (0,501), Barbalha (0,545) e Brejo Santo (0,561).

Quanto ao IDS-R, também a maioria dos municípios obteve índices na faixa de 0,3000 a 0,4999.

- RMF: Obteve IDS – R na faixa de 0,3000 a 0,4999 na maior parte dos municípios, ocorrendo apenas o índice superior em Maracanaú, Eusébio e Fortaleza (0,500 a 0,4999).
- Litoral Oeste: O município de Itapipoca obteve o índice de 0,547. O restante da macrorregião esteve na faixa de 0,3000 e 0,4999.
- Sobral / Ibiapaba: Obteve o índice IDS-R na faixa de 0,3000 a 0,4999, com exceção do município de Sobral, que obteve índice superior (0,593).
- Sertão dos Inhamuns / Sertão Central: Ambas macrorregiões obtiveram o índice 0,3000 a 0,4999 em todos os seus municípios.
- Baturité: Obteve o índice IDS-R na faixa de 0,3000 a 0,4999 em todos os municípios, com exceção de Pacoti, que obteve índice superior (0,519).
- Litoral Leste / Jaguaribe: Obteve IDS – R na faixa de 0,3000 a 0,4999 na maior parte dos municípios, ocorrendo índice superior para os municípios de Jaguaribara e Beberibe (0,500 a 0,4999) e índice inferior em Potiretama que obteve 0,276.
- Cariri / Centro – Sul: é a macrorregião mais heterogênea quanto os índices de IDS-R. Apesar da maior parte dos municípios se enquadrar no índice entre 0,3000 e 0,4999. Dos 41 municípios que compõe a macrorregião, seis estão acima deste índice – Quixeló, Jucás, Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo obtiveram índices entre 0,5000 e 0,6999 e quatro, Ipaumirim, Tarrafas, Potengi e Salitre, abaixo, entre 0,0000 e 0,2999.

Analisando o conjunto de indicadores de inclusão social das áreas de saúde, educação e saneamento básico<sup>11</sup>, para o ano de 2006<sup>12</sup>, a SEPLAG definiu valores variando de 0 a 100%, sendo o melhor valor igual a 100%. As macrorregiões posicionaram-se como indicado no Quadro 5.3.40.

**Quadro 5.3.40**  
**Média dos Indicadores de Inclusão Social para as Macrorregiões de Planejamento – 2006**

Macrorregiões de Planejamento	Média dos Indicadores Sociais (%)
1 - Região Metropolitana de Fortaleza	62,2
2 - Litoral Oeste	60,2
3 - Sobral / Ibiapaba	60,9
4 - Sertão dos Inhamuns	52,7
5 - Sertão Central	58,2
6 - Baturité	65,1
7 - Litoral Leste / Jaguaribe	61,1
8 - Cariri / Centro Sul	59,8
<b>Estado do Ceará</b>	<b>60,02</b>

Fonte: SEPLAG/IPECE

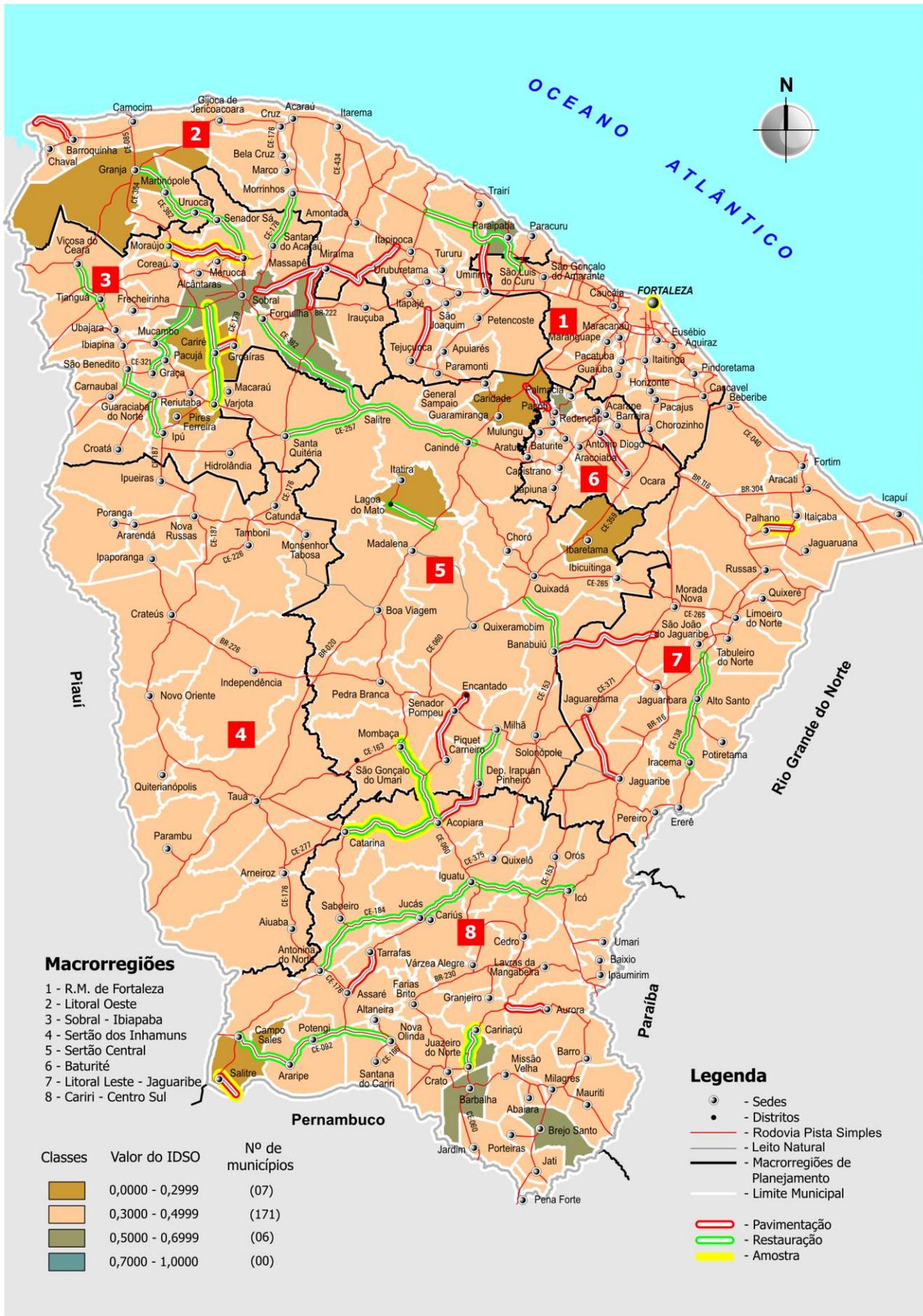
Nas condições sociais, segundo os indicadores considerados, mantém-se a dominância da Região Metropolitana de Fortaleza, e posicionando-se na pior condição, o Sertão dos Inhamuns.

<sup>11</sup> Saúde - taxa de mortalidade infantil (2003-2005), taxa de intervenção por AVC (40 anos ou mais)

Educação - taxa de escolarização no ensino fundamental, taxa de escolarização no ensino médio, distorção idade/série no ensino médio, % de docentes do ensino fundamental com nível superior.

Saneamento básico - taxa de cobertura urbana com água e esgoto

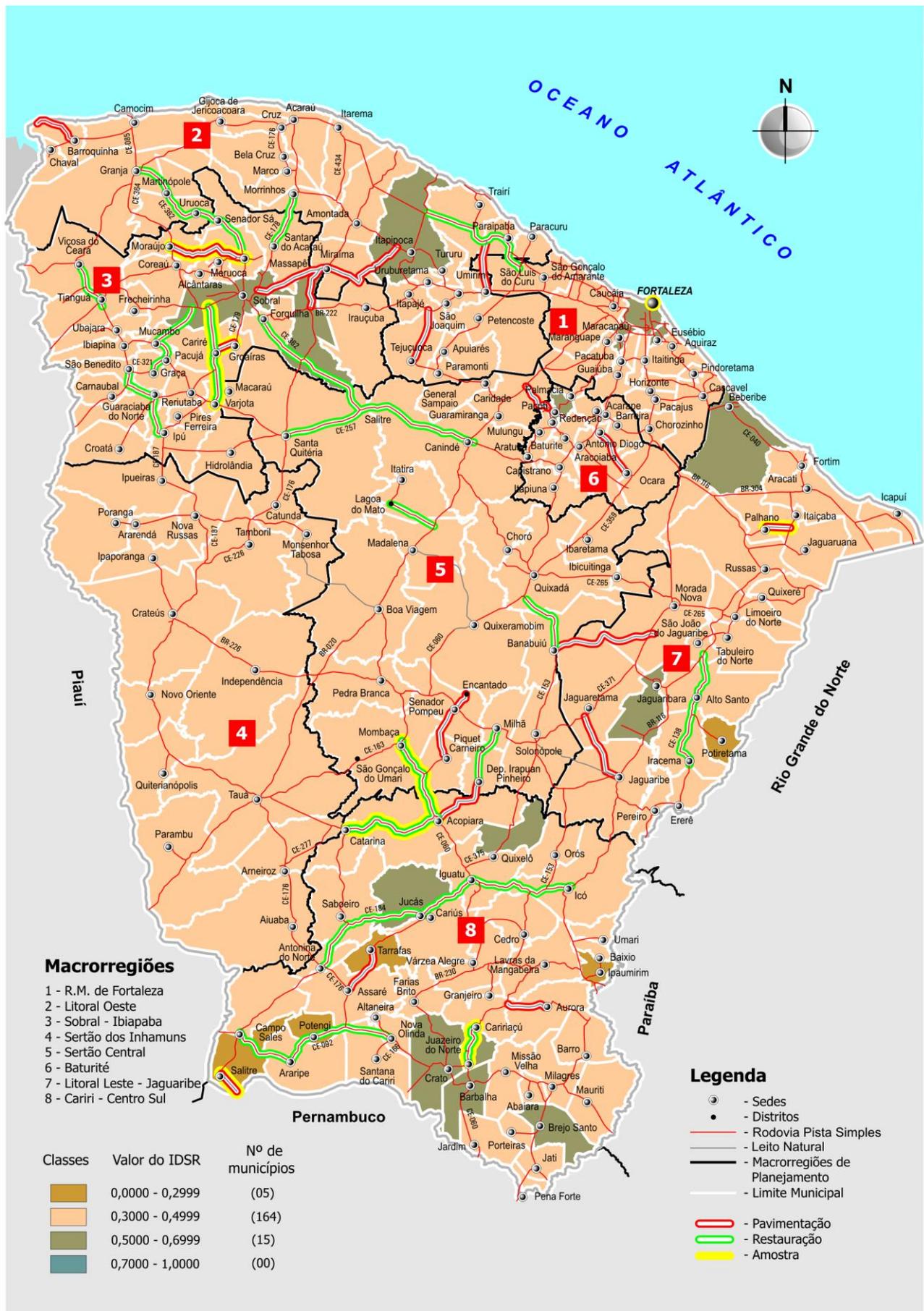
<sup>12</sup> Dado mais recente por macrorregião



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.15 - Índice de Desenvolvimento Social de Ofertas - IDS-O - 2008**



Fonte: Ceará em mapas - IPECE - 2012

0 20 40 80 120 km

**Fig. 5.3.16 - Índice de Desenvolvimento Social de Resultado - IDS-R - 2008**

## 5.4 - Áreas de Interesse Socioambiental do Estado

Considerando o território estadual como área de abrangência das ações do Programa Ceará IV é fundamental identificar as regiões que possuem características ambientais singulares que podem apresentar níveis distintos de restrições quanto à implantação e operação dos projetos previstos.

Para a identificação dessas áreas de interesse socioambiental, foram consideradas as normas legais vigentes nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal e os fatores que representam as vulnerabilidades ambientais presentes no estado.

Os fatores analisados foram os seguintes:

- Territórios Indígenas e Quilombolas;
- Patrimônio Histórico e Arqueológico;
- Áreas de Mangues e Dunas;
- Áreas Degradadas Suscetíveis à Desertificação;
- Unidades de Conservação.

### Territórios Indígenas e Quilombolas

Na formação étnica do povo cearense estão presentes os indígenas e os negros. Relatos históricos sobre ambos os grupos étnicos apontam não se saber ao certo o número inicial desses habitantes.

Segundo Faria, A., 1997, o “fundador do Ceará”, Soares Moreno, estimou existirem cerca de 150.000 índios vivendo em 22 aldeias antes da chegada dos portugueses.

Quanto aos negros, o número de escravos nunca ultrapassou a 35.000. Ainda assim, a população negra prestou serviços como escravos participando da história cearense e ainda hoje têm descendentes em comunidades quilombolas. Como ocorre em outros estados brasileiros, essas comunidades estão sendo regularizadas pela Fundação Palmares e o Instituto Nacional de Reforma Agrária - INCRA, o Quadro 5.4.1 apresenta a relação de comunidades quilombolas encontradas no estado.

**Quadro 5.4.1**  
**Comunidades Quilombolas do Ceará– 2012**

Município	Comunidade	Data de Publicação
Tururu	Água Preta*	10/12/2004
Tururu	Conceição dos Caetanos*	10/12/2004
Porteiras	Souza	19/04/2005
Horizonte	Alto Alegre*	08/06/2005
Crateús	Queimadas*	30/09/2005
Aquiraz	Goiabeira	06/12/2005
Aquiraz	Lagoa do Ramo	06/12/2005
Pacajus	Base e Adjacências (Caetana e Retiro)*	07/06/2006
Coreaú / Moraújo	Timbaúba	13/12/2006
Quiterianópolis	Croatá	13/12/2006
Quiterianópolis	Fidelis	13/12/2006
Quiterianópolis	Gavião	13/12/2006
Tamboril	Encantados de Bom Jardim*	13/12/2006
Tauá	Consciência Negra	13/12/2006
Tamboril	Lagoa das Pedras*	02/03/2007
Tamboril	Torres	16/05/2007
Croatá	Três Irmãos	09/12/2008
Araripe	Sítio Arruda	05/05/2009
Novo Oriente	Minador	19/11/2009
Quixadá	Sítio Veiga	19/11/2009
Baturité	Serra do Evaristo	24/03/2010
Ipueiras	Sítio Trombetas	24/03/2010
Novo Oriente	Bom sucesso	27/04/2010
Salitre	Serra dos Chagas	27/04/2010
Tamboril	Brutos	27/04/2010

Município	Comunidade	Data de Publicação
Aracati	Córrego de Urbaranas	04/11/2010
Ipueiras	Coité	04/11/2010
Quiterianópolis	Furada	17/06/2011
Quiterianópolis	São Jerônimo	17/06/2011
Ocara	Melâncias	08/11/2011
Salitre	Renascer Lagoa dos Crioulos	01/12/2011
Itapipoca	Nazaré	22/12/2011
Caucaia	Boqueirão	04/04/2012
Caucaia	Cercadão do Dicletas	04/04/2012
Caucaia	Porteiras	04/04/2012
Caucaia	Serra do Juá	04/04/2012

Fonte: Fundação Palmares 2012

Quanto aos povos indígenas, o remanescente da sua população e cultura no Ceará é representado pelos seguintes grupos (Quadro 5.4.2).

**Quadro 5.4.2**  
**Povos Indígenas do Ceará - 2006**

Grupo	Denominação	Localização (municípios)
Kalabaça	Kalabaça	Poranga
Canindé	Lagoa da Encantada	Aquiraz
Potiguara	Monte Nebo	Crateús
Pitaguary	Pitaguary	Maracanaú Pacatuba
Tremembé	São José do Buriti	Trairi
Tremembé	São José Capim-Açu	Itarema
Tremembé	Tremembé de Almofala	Itarema
Tabajara	Tabajara	Viçosa do Ceará
Tapeba	Tabajara	Caucaia

Fonte: FUNAI 2012

Os grupos indígenas cearenses têm como principais atividades produtivas de subsistência a agricultura, com o cultivo de milho, feijão, mandioca, caju e hortaliças. Praticam a pesca e esporadicamente a caça, devido à atual escassez e restrições legais.

Essas condições legais e de alteração dos ambientes naturais têm afetado em muito os costumes indígenas, pois esta população quase não pode mais utilizar algumas espécies vegetais antes destinadas à alimentação, cura de doenças, confecção de artefatos, construção de casas.

Contudo, é ainda relevante para as comunidades indígenas o uso de produtos naturais, como exemplo a carnaúba, o babaçu, madeiras diversas e outros. Alguns grupos desenvolvem a criação de animais de pequeno porte.

Parte da população indígena trabalha como assalariadas em propriedades rurais, na pesca e em outras atividades. Alguns grupos comercializam frutas, bem como produtos artesanais. O artesanato indígena compõe-se de artefatos de cerâmica, palha, madeira, sementes e outros materiais naturais, sendo utilizados, sobretudo, para as próprias comunidades.

Em geral, os principais problemas enfrentados pelos indígenas cearenses são: na área da saúde, ocorre a falta de atendimento e transporte nas emergências, e a subnutrição; falta de infraestrutura de saneamento básico; conflitos com posseiros; exploração da mão-de-obra infantil; interferência de intermediários na comercialização de seus produtos; dificuldades para escoamento da produção.

Destaca-se também como problema dos mais relevantes, a questão fundiária. A maior parte das terras indígenas não está regularizada, o que gera conflitos com proprietários de terra vizinhos e inseguranças quanto à efetiva consolidação dos grupos. Apenas duas terras indígenas são regularizadas (Pitaguary e Tremembé de Almofala), estando as demais em processo de

identificação (Lagoa Encantada) ou a ser identificadas (Kalabaça, Monte Nebo, São José do Buriti, São José Capim-Açú, Tabajara e Tapeba).

Verifica-se uma concentração das terras indígenas em áreas próximas ao litoral, ocorrendo somente uma no interior do Estado, a pertencente ao Grupo Potiguara, no município de Crateús.

### Patrimônio Histórico e Arqueológico

O patrimônio cultural e ambiental do Estado do Ceará é rico e diversificado, constituindo um dos fatores de desenvolvimento do turismo e de geração de trabalho e renda. Dentre os segmentos do patrimônio cultural estão o artesanato, a arquitetura antiga e os eventos culturais e religiosos, que atraem pessoas de todo o País e exterior.

Quanto ao patrimônio ambiental, diversos elementos paisagísticos, arqueológicos, espeleológicos e outros, compõem um acervo de grande valor turístico e técnico-científico também amplamente conhecido e motivação para grande número de pessoas.

Entre os aspectos do patrimônio cultural tem-se:

- O artesanato, desenvolvido em muitas cidades do interior e comercializado principalmente na faixa litorânea, sendo bastante diversificado. Destacam-se as rendas e bordados como renda-de-bilro, filé, richelieu, renascença, labirinto e outros tipos, o artesanato da cestaria e do trançado, com a utilização da palha da carnaúba, do bambu e do cipó, na confecção de vários objetos.

Alguns municípios sobressaem nessa atividade, tais como:

- Aquiraz, que conta com o Centro de Rendeiras da Prainha, onde são vendidas rendas e bordados.
- Aracati, com importante produção de cestaria, rendas e bordados, garrafinhas de areias coloridas.
- Baturité, que dispõe de uma Cooperativa Artesanal onde são comercializados trabalhos de bordado, palha, tecelagem, cipó.
- Cascavel, onde o artesanato é muito variado, encontrando-se objetos decorativos de cerâmica, cipó, trabalhos de bordado e renda.
- Camocim, onde o Centro Artesanal Nosso Lar vende trabalhos de renda, bordado e palha e o Núcleo Artesanal de Camocim que comercializa redes de tucum e outros produtos.
- Beberibe, com trabalhos de renda, dentre as quais labirinto, cerâmica e palha.
- Barbalha possui grande variedade de artesanato em cerâmica, palha, tecelagem, couro e metal.
- Viçosa do Ceará, com um Núcleo Artesanal, tendo na cerâmica seu artesanato mais típico.
- Juazeiro do Norte, um dos mais expressivos centros produtores de artesanato do Estado, conta com o Centro de Abastecimento, o Mercado Público e a Casa do Artesão, onde são encontrados os mais variados produtos.

Ressaltam-se também os municípios de Sobral, Orós, Quixeramobim, Capuí, Amontada, Acaraú e Cruz, com trabalhos em palha de carnaúba, renda-de-bilro, trançados e labirintos, dentre outros.

- A arquitetura, representada pelas igrejas, sobrados e casas que datam da época da fundação dos municípios cearenses:

Destacam-se os bens imóveis das seguintes cidades:

- Fortaleza, que possui rico acervo, citando-se o Forte de Nossa Senhora da Assunção que deu origem à fundação da cidade em 1638.
- Aquiraz, que conserva um significativo patrimônio, como a Igreja de São José do Ribamar, iniciada no século XVIII.
- Aracati, cidade que preserva a arquitetura antiga, através de igrejas, sendo a principal a Igreja da Matriz de Nossa Senhora do Rosário, iniciada no século XVIII.

- Acaraú, que possui uma pequena capela, a Igreja de Nossa Senhora da Conceição de Almofala, que esteve durante longos anos soterrada pelas dunas.
- Icó, que dispõe de importante acervo arquitetônico, representado por casas, igrejas e sobrados datados dos séculos XVIII e XIX.
- Viçosa do Ceará, com sua arquitetura do século XIX, dotada de significativos detalhes nos sistemas de calhas para água pluvial.

Sobressaem-se ainda os municípios de Sobral, Quixeramboim, Baturité, Canindé e Quixadá, onde se encontra rico patrimônio histórico-cultural, datado do século XIX.

- Os eventos culturais e religiosos, fontes promotoras do turismo no Estado. As romarias em Juazeiro do Norte, que tomaram vulto a partir de 1989, levam centenas de romeiros e turistas ao município, motivados pela figura legendária do Padre Cícero. Outras manifestações culturais-religiosas expressivas ocorrem em Canindé, Beberibe, Pacatuba e Barbalha.

Quanto ao patrimônio natural, os elementos que o integram podem ser subdivididos em três grupos:

- As praias, de extrema beleza em todo o litoral cearense. Associadas ao ambiente praiano estão as dunas, as falésias, os estuários, lagamares, lagoas costeiras, formações rochosas, vegetação típica (manguezais, coqueirais, vegetação de dunas) povoados de pescadores com suas tradicionais jangadas, dentre outros elementos.

Todos os municípios costeiros são considerados detentores desse patrimônio ambiental, pois todos eles, junto a suas belas praias, possuem aspectos naturais próprios que lhes conferem identidade e atrativos peculiares.

- Regiões de cachoeiras, florestas e outras formações vegetais, mirantes, fontes minerais e condições climáticas peculiares. Esse grupo de elementos naturais, isoladamente ou em conjunto, ocorre em determinados municípios do Ceará com uma beleza mais exuberante, diferenciando-os dos demais.

Definem, desse modo, outro grupo de municípios com patrimônio ambiental de destaque, dentre os quais se encontram: Aratuba, Baturité, Carnaubal, Granja, Guaramiranda, Ibiapina, Ipú, Jardim, Maranguape, Meruoca, Missão Velha, Mulungu, Pacatuba, Pacoti, Palmácia, Redenção, São Benedito, Sobral, Ubajara, Tianguá, Viçosa do Ceará.

- Regiões com patrimônio arqueológico e espeleológico. São regiões com ocorrências de sítios arqueológicos, inscrições rupestres, fósseis e grutas, relevantes do ponto de vista técnico-científico e turístico.

Os municípios integrantes desse grupo são:

- Com inscrições rupestres - Araripe, Canindé, Crato, Itapipoca, Viçosa do Ceará;
- Com sítios arqueológicos - Quixadá, Quixeramboim;
- Com fósseis paleontológicos - Santana do Cariri reconhecida como detentora de uma das maiores reservas fossilífera do período cretáceo;
- Com grutas - Araripe, Barbalha, Canindé, Orós.

A relação Completa do Patrimônio Histórico e Arqueológico identificados pelo IPHAN encontra-se no anexo 03 deste documento.

### Áreas de Mangues e Dunas

As áreas de mangues e Dunas são definidas como de preservação permanente de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65, que estabelece o Código Florestal Brasileiro cujos parâmetros estão presentes na Resolução CONAMA nº 303 de 20 de Março de 2002. Esta Resolução considera as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integrando o desenvolvimento sustentável.

A identificação das áreas de ocorrência de mangues e dunas foi realizada através do mapa de Unidades Fitoecológicas do Estado do Ceará produzido pela FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos em 1994.

### Áreas Degradadas Suscetíveis à Desertificação

Através de estudo realizado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME em 1994, foram identificados no Estado do Ceará as áreas degradadas suscetíveis ao processo de desertificação típico das regiões do semiárido.

O estado possui 75% de sua área total inseridas abaixo da isoietas de 800 mm anuais de pluviosidade. Além da irregularidade das chuvas, as temperaturas anuais ficam sempre acima de 23°C, acarretando em altas taxas de evaporação e evapotranspiração. Como consequência, o estado apresenta índices negativos de balanço hídrico, definindo assim o clima semiárido.

O solo do estado é caracterizado pelo embasamento cristalino, com pouca disponibilidade de água subterrânea, o que em geral produz solos rasos bastante suscetíveis ao processo erosivo.

Para completar o quadro de fragilidade ambiental do estado, a cobertura vegetal, com predominância da Caatinga que possui como característica o tipo arbustivo e de ocorrência esparsa, ou seja, representando pouca proteção à superfície do solo.

A combinação das três variáveis identificam assim as regiões do estado mais propícias ao processo de degradação e desertificação.

### Unidades de Conservação

De acordo com a Lei Federal nº Lei. 9985/00 – SNUC, a Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, nas três esferas (municipal, estadual e federal), com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Estão divididas em dois grupos: Proteção Integral e as de Uso Sustentável.

Unidades de Conservação de Proteção Integral, admitem apenas o uso indireto de parcela dos seus recursos naturais em atividades como pesquisa científica e turismo. Unidades de Conservação de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais e admitem a presença de moradores.

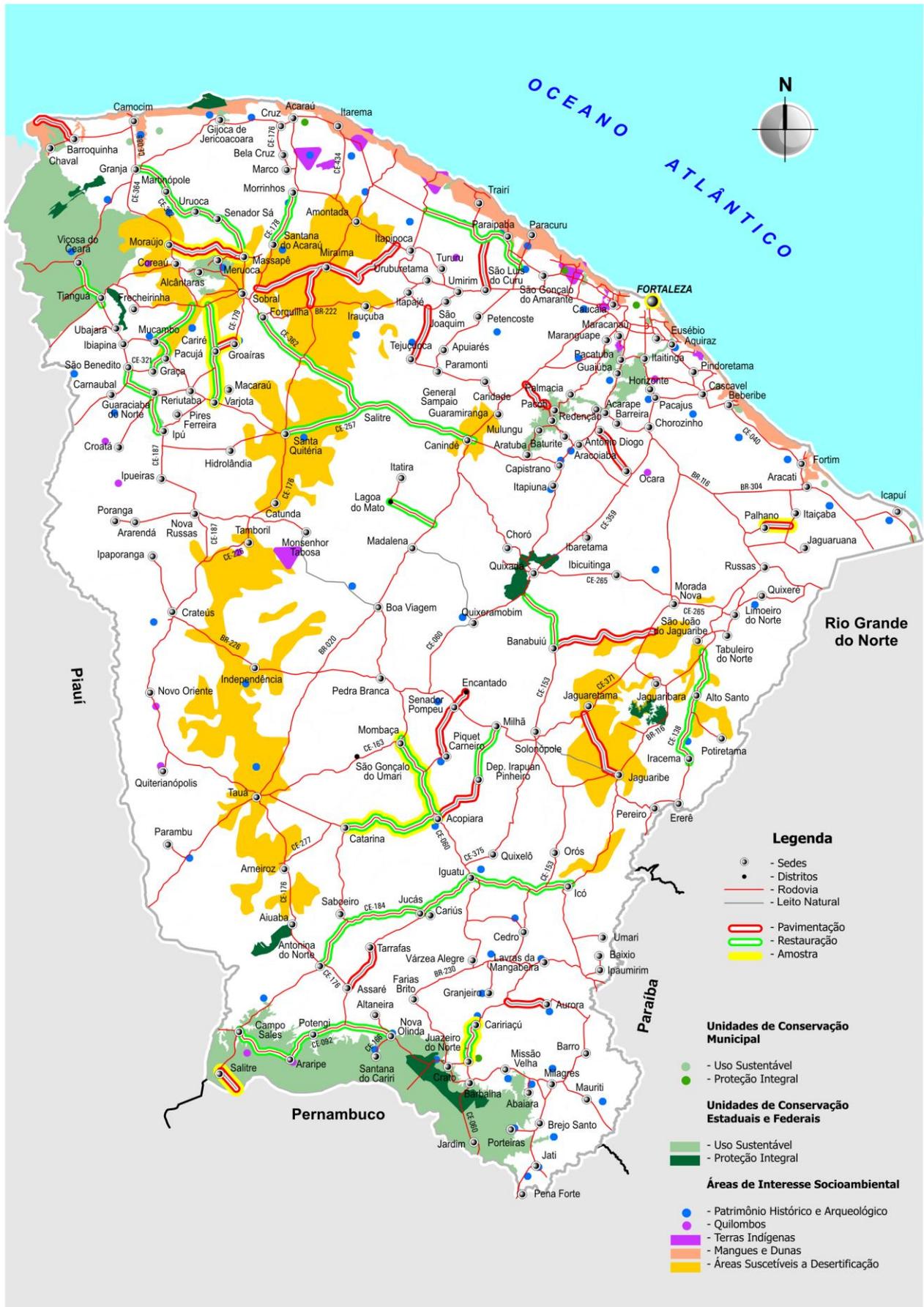
### Mapa de Áreas de Interesse Socioambiental

O Mapa de Áreas de Interesse Socioambiental apresentado na figura 5.4.1 procura sobrepor estas regiões com os trechos do Programa Ceará IV, permitindo assim, identificar as possíveis interferências.

Para a elaboração do Mapa de Áreas de Interesse Socioambiental, é importante destacar que para os dados de Territórios Indígenas, Quilombos, Patrimônio Histórico e Arqueológico e para as Unidades de Conservação de âmbito municipal, as informações de localização disponíveis, apresenta-se apenas como município de ocorrência. Neste caso, procura-se identificar apenas as Interferências Potenciais, cabendo aos estudos ambientais específicos (PCA) necessários à obtenção da Licença de Implantação - LI dos trechos do Programa Ceará IV a comprovação da interferência.

**Destaca-se que nenhum dos fatores aqui apresentados representam impeditivos legais para implantação dos projetos previstos no Programa. Ressalta-se, no entanto, que o DER/CE deverá se certificar da obtenção das anuências ou autorizações dos órgãos responsáveis, quando necessário.**

Os Quadros 5.4.3, 5.4.4 e 5.4.5 mostram a relação dos trechos do Programa Ceará IV separado por suas operações e suas interações com as áreas de interesse socioambientais identificadas.



**Fig. 5.4.1 - Áreas de Interesse Socioambiental**

**Quadro 5.4.3**  
**Interferências Socioambientais dos Trechos do Programa Ceará IV/A**

Componente	Rodovia	Trecho	Interferências Socioambientais				
			Unidades de Conservação*	Índios/ Quilombos	Mangues/ Dunas	Patrimônio Histórico e Arqueológico	Áreas de Desertificação
Pavimentação	CE 187	Salitre - Divisa CE/PE	x				
	CE 232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)				o	
	CE 163	Entrº CE 085 (Parra) - Entrº BR 222 (Frios)				o	
	CE 166	SENADOR POMPEU – ENCANTADO (EXEC)					
	CE 176	CARACARÁ – MIRAÍMA (EXEC)					x
	CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)				o	
	CE 375	TARRAFAS – ASSARÉ (EXEC)					
Restauração	CE 060	Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)				o	
	CE 060	Juazeiro do Norte - Caririáçu	o			o	
	CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)			x	o	
	CE 085	Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)				o	
	CE 138	Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama					x
	CE 138	Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema				o	x
	CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú				o	
	CE 187	Viçosa do Ceará - Tianguá	x			o	
	CE 321	Entr. BR 222 - Mucambo - Graça				o	x
	CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruoca				o	
	CE 371	Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte					
	CE 362	Uruoca - Martinópole - Entr. CE 085 p/Parazinho				o	

 Amostra do Programa Ceará IV

\* Relação das Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Legenda:

x – Interferência comprovada

o – Interferência potencial – A interferência será comprovada através dos estudos ambientais específicos para obtenção da Licença de Instalação – LI.

**Quadro 5.4.4**  
**Interferências Socioambientais dos Trechos do Programa Ceará IV/B**

Componente	Rodovia	Trecho	Interferências Socioambientais				
			Unidades de Conservação*	Índios/ Quilombos	Mangues/ Dunas	Patrimônio Histórico e Arqueológico	Áreas de Desertificação
Pavimentação	CE 253	Groaíras - Cariré				o	
	CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)					
	CE 168	TEJUÇUÓCA – ENTR BR 222 (EXEC)				o	
	CE 187	Barroquinha - Bitupitá	x		x		
	CE 240	ENTR. CE 178/CAIÓCA – MIRAÍMA (EXEC)	x				x
	CE 253	PERNAMBUCQUINHO – INHUPORANGA (EXEC)	x				
	CE 368	Jaguaretama - Jaguaribe					x
	CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)				o	
Restauração	CE's 371/277	Acopiara - Catarina				o	
	CE 187	São Benedito - Ipú	x				
	CE 368	Entrº CE 060 - Banabuiú (Alargamento Plataforma)				o	

Amostra do Programa Ceará IV

\* Relação das Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Legenda:

x – Interferência comprovada

o – Interferência potencial – A interferência será comprovada através dos estudos ambientais específicos para obtenção da Licença de Instalação – LI.

**Quadro 5.4.5**  
**Interferências Socioambientais dos Trechos do Programa Ceará IV/C**

Componente	Rodovia	Trecho	Interferências Socioambientais				
			Unidades de Conservação*	Índios/ Quilombos	Mangue/ Dunas	Patrimônio Histórico e Arqueológico	Áreas de Desertificação
Pavimentação	CE 166	Piquet Carneiro - Senador Pompeu				o	
	CE 240	Miraíma - Itapipoca					x
	CE 266	Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)					x
	CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)		o			
Restauração	CE 183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)				o	x
	CE.371	Entr. BR.226(Milhã) – Betânia - Entr. CE.275(Irapuan Pinheiro)					
	CE 375	Iguatú - Jucás (Alargamento Plataforma)				o	
	CE 282	Iguatú - Icó (Alargamento Plataforma)				o	
	CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro (Alargamento Plataforma)					
	CE 362	Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) (Alargamento Plataforma)				o	x
	CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257					x
	CE 366	Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020 (Alargamento Plataforma)					
	CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre (Alargamento Plataforma)					x
	CE 257	Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria) (Alargamento Plataforma)				o	x
	CE 292	Nova Olinda - Potengi (Alargamento Plataforma)	x			o	
	CE 292	Potengi - Campos Sales (Alargamento Plataforma)	x	o			

 Amostra do Programa Ceará IV

\* Relação das Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Legenda:

x – Interferência comprovada

o – Interferência potencial – A interferência será comprovada através dos estudos ambientais específicos para obtenção da Licença de Instalação – LI.

## 6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DOS TRECHOS VIÁRIOS DA AMOSTRA

### 6.1 - Trechos de Amostra do Programa Ceará IV/A

#### 6.1.1 - Trecho: Salitre - Divisa CE/PE

##### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-187, Salitre – Divisa de CE/PE apresenta uma extensão de 14 km e está localizado no município de Salitre ao Sul do Estado do Ceará. Pertence a Macrorregião de Planejamento (MRP) Cariri Centro/Sul e Microrregião da Chapada do Araripe.



Início do Trecho em Salitre



Fim do Trecho - Divisa c/ Estado de Pernambuco



O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Salitre e termina na divisa dos Estados do Ceará com Pernambuco. O Município de Salitre apresenta uma área aproximada de 804,30 km<sup>2</sup> e sua sede está distante de Fortaleza em linha reta 451 km. Observa-se que na região existe uma carência de rodovias pavimentadas e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários que interagem os Estados do Ceará, Piauí e Pernambuco, facilitando a comercialização e o transporte de insumos, produtos agropecuários e passageiros.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

O cenário socioeconômico do Município de Salitre está baseado no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme será apresentado no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o município de Salitre atualmente está dividido em três distritos: Salitre que é o distrito sede, Caldeirão e Lagoa dos Crioulos. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total do município foi de 15.453 hab, sendo 6.263 residentes na área urbana e 9.190 na área rural. No período de 2000 para 2010, a população total cresceu à taxa de 1,05%a.a., a urbana 3,39%a.a, enquanto a população rural decresceu em -0,26%a.a. Nesse período o decréscimo da população rural não foi suficiente para mudar o cenário da distribuição populacional no município, que ainda apresentava maior concentração nas áreas rurais e com isso a taxa de urbanização apresentada em 2010 foi de 40,53%.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como: empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e município, observa-se que a população da MRP Cariri/Centro Sul representava 15,84% da população do estado e o Município de Salitre representava 1,15% da população total da Macrorregião a qual ele pertence. No que se refere à população por sexo do Município em 2010 era assim distribuída: 49,78% do sexo feminino e 50,22% do masculino com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos (59,69%).

Observa-se que a densidade demográfica do Município de Salitre em 2010 era de 19,21hab/km<sup>2</sup> justificada pela proporção territorial do município e pelo número de habitantes, estando abaixo da apresentada pela MRP Cariri/Centro Sul (46,35hab/km<sup>2</sup>).

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 64,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 o município de Salitre apresentou um IDM de 14,59, posicionando-o em relação ao Ranking do Estado do Ceará na 177ª e classificação nível 4. Observa-se que os melhores resultados para a composição do seu IDM, foram com relação aos indicadores do Grupo 1 (Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas) e do Grupo 3 (Infraestrutura de Apoio). Quanto aos demais municípios da MRP Cariri/Centro Sul, apenas Iguatu, Cedro, Crato, Barbalha, Juazeiro do Norte e Brejo Santo obtiveram classificação na classe 2, os demais municípios foram: 21 na classe 3 e 16 na classe 4.

Já o Índice de desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado no município em 2000 foi de 0,558, colocando-o no ranking estadual na posição 181ª.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB do Município de Salitre em 2009 atingiu a soma de R\$ 77,8 milhões o que significou um PIB per capita de R\$ 4.619,89, ficando atrás apenas dos municípios de Sobral e Juazeiro do Norte, entre os municípios da amostra e abaixo da média do programa e do estado. No período de 2002 para 2009 o PIB e PIB per capita alcançaram um crescimento de 5,97%a.a. e 2,48%a.a., respectivamente, sendo superiores as apresentadas pelo estado (PIB 4,75% a.a. e PIB per capita 1,59% a.a.).

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB, em 2009 (53,38%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 8,78%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 41,72% e uma taxa de crescimento de 2,59% a.a. e por último o setor industrial com apenas 4,90% na composição, mas mostrando um crescimento ao nível do setor de serviços de 8,77%a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é a principal fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 6.1.1 a seguir, apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capta.

**Quadro 6.1.1**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Salitre	31.930,17	3.749,32	40.858,13	77.822,12	4.619,89
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>2,59</b>	<b>8,77</b>	<b>8,78</b>	<b>5,97</b>	<b>2,48</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>41,72</b>	<b>4,90</b>	<b>53,38</b>	-	-

Fonte: IBGE; PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, castanha de caju e banana e entre as culturas temporárias a mandioca, o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 84 mil e crescimento no período analisado de 18,83%a.a., tendo a banana destacado com um crescimento de 50,89% a.a., enquanto a laranja e a manga decresceram em -4,94% e -0,62%a.a., respectivamente. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve decréscimo no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 7,4 milhões, Observa-se que nesse período, apenas os produtos milho e feijão apresentaram crescimento de 8,19%a.a. e 17,65%a.a., respectivamente, mesmo com produção negativa a mandioca destaca-se como principal cultura. Ver Quadro 6.1.2.

**Quadro 6.1.2**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Salitre		TGCA*
	2007	2010	2010/07
Castanha de caju	22,00	44,00	19,76
Banana (cachos)	6,00	24,00	50,89
Laranja	8,00	8,00	-4,94
Manga	7,00	8,00	-0,62
<b>Total</b>	<b>43,00</b>	<b>84,00</b>	<b>18,83</b>
Lavoura Temporária			
Amendoim (em casca)	-	6,00	-
Girassol (em grão)	-	6,00	-
Mamona (baga)	-	10,00	-
Fava (em grão)	345,00	126,00	-32,05
Milho (em grão)	508,00	749,00	8,19
Feijão (em grão)	750,00	1.423,00	17,68
Mandioca	7160,00	5.125,00	-14,97
<b>Total</b>	<b>8.763,00</b>	<b>7.445,00</b>	<b>-9,97</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

A pecuária em salitre é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas) e codornas.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve discreto crescimento de seu efetivo 0,12%a.a. Observa-se que dos rebanhos apresentados apenas o efetivo de caprino (2,01%), ovino (1,48%),

aves (0,13%) e destacando o de codornas (8,21%), apresentaram crescimento positivo. A seguir o Quadro 6.1.3, apresenta os números referentes ao efetivo da pecuária.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

**Quadro 6.1.3**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Salitre		TGCA
	2007	2010	2010/07
Bovino	8.532	8.397	-0,53
Equino	775	754	-0,91
Asinino	555	533	-1,34
Muar	469	456	-0,93
Suíno	4.667	4.378	-2,11
Caprino	3.117	3.309	2,01
Ovino	6.905	7.217	1,48
Aves	36.389	36.527	0,13
Codornas	247	313	8,21
<b>Total</b>	<b>61.656</b>	<b>61.884</b>	<b>0,12</b>

Fonte: IBGE

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, o município contava, em 2010, com 5 centros de saúde/unidade básica, 1 unidade mista e 1 clínica ambulatorial especializada, todos com atendimento do SUS. A população conta ainda com 40 agentes do Programa Saúde da Família. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 14,76/1000 nascidos vivos, inferior à apresentada pela MRP Cariri/Centro Sul que foi de 18,33/1000.

Já no sistema de ensino, o município contava com 1 escola estadual e 19 escolas municipais, a primeira com 19 professores e a segunda com 339. Do total de 5.390 alunos matriculados, 9,78% eram das escolas estaduais e 90,22% das municipais. Os equipamentos disponíveis aos alunos eram: 1 biblioteca 7 laboratórios de informática e 168 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 3.930 domicílios, apenas 7,18% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 5,14% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 4.955 consumidores, 81,21% eram do setor residencial, 0,42% industrial, 3,61% comercial, 1,88% público e 12,88% rural. O consumo total registrado para o município foi de 4.170 (mwh), tendo como principais consumidores os setores: residencial 63,19%, o público 13,80% e o rural 10,90% demonstrando a importância do setor agropecuário para o município.

- Sistema de transportes

No município, o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. É realizado através da rodovia CE-187 - Trecho Salitre – Divisa de CE/PE com 14 km de extensão e está inserido numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga o município aos centros consumidores do estado. A CE-187 ao Norte, passa por Campos Sales e faz a ligação com a BR-020, corredor rodoviário importante que liga o Ceará com o Piauí. No fim do trecho, já no Estado de Pernambuco esta passa a ser denominada de PE-700, que faz a ligação com a PE-858 formando

um corredor rodoviário, na direção leste com a BR-122, até a cidade de Crato e Juazeiro do Norte que são grandes pólos detentores de mão-de-obra e onde a população da região vai resolver os problemas relacionados com a saúde e educação.

Com a pavimentação do trecho, o estado terá mais uma opção de acessibilidade e de escoamento da produção, pela ligação com a BR-316 até a BR-116 no Município de Salgueiro/PE, favorecendo o tráfego para as regiões ao sul do estado e para as regiões noroeste do Ceará e do Piauí.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

### Meio Físico

Inserido na unidade geoambiental Chapada do Araripe, o trecho, de maneira geral, apresenta condições ambientais bastante estáveis em relação ao meio físico, o que facilitará sua pavimentação. A região possui relevo bastante plano, sob domínio da Chapada do Araripe, com ocorrência de depósitos coluvionares, grande quantidade de cascalho e solos latossolos vermelho amarelo.

O substrato geológico é composto principalmente por uma sequência de rochas sedimentares de sedimentos consolidados, cretáceos, componentes da bacia sedimentar do Araripe, representados por arenitos médios a grossos, por vezes conglomeráticos. As sequências mais novas compreendem sedimentos arenosos a areno-argilosos, localmente conglomeráticos, nem sempre muito bem consolidados, constituintes das coberturas terciário-quadernárias, que afloram, sob a forma de manchas esparsas ao longo da região, e das coberturas aluvionares, de idade quadernária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

Como passivo ambiental, foi identificada uma antiga área de empréstimo não reconformada nas proximidades de Salitre.



Depósitos coluvionares, porções conglomeráticas



Antiga área de empréstimo, próximo a Salitre fonte de cascalho



Vista da paisagem  
Rrelevo plano da Depressão Sertaneja



Relevo bastante plano

## Meio Biótico

A vegetação originalmente encontrada neste trecho é o carrasco (FUNCEME, 1994). Atualmente a cobertura vegetal nativa encontra-se muito alterada em função das atividades agropecuárias desenvolvidas na região.

No início do trecho observa-se a área urbana de Salitre, seguida de áreas de cultivos de mandioca associadas a áreas de pasto sujo. Neste primeiro seguimento o carrasco ocupa uma extensa área na margem direita da estrada, porém se encontra muito alterada, apresentando-se em estágio inicial de regeneração. Salienta-se que nestes fragmentos de vegetação nativa foram encontradas espécies de cactáceas, grupo que apresenta adaptações fisiológicas como ausência de folhas e presença de espinhos para melhor adaptação à insuficiência hídrica local.



Vegetação de carrasco muito alterada presente no início do trecho



Indivíduos de cactáceas

Em seguida, a vegetação de carrasco se torna predominante nas duas margens da estrada, sendo entremeada por áreas de cultivo de mandioca e pequenas áreas de pasto sujo. Na porção final do trecho observam-se grandes fragmentos de carrasco presentes nas duas margens. Neste seguimento foram identificados indivíduos vegetais com vestígios de fogo, característica que evidencia à prática de queimadas para a formação de novas áreas agrícolas. Circundada pela vegetação natural são encontradas também áreas de pastagem plantada e áreas de cultivo de mandioca.



Vegetação de carrasco associada a área de cultivo de mandioca



Vestígios de fogo no carrasco



Pastagem plantada ao lado esquerdo da estrada e carrasco à direita

No Quadro 6.1.4 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Salitre – Divisa CE/PE e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II - Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.1.4**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo**  
**Trecho Salitre – Divisa CE/PE**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	335,44	23,67
	Área de Cultivo	277,54	19,58
	Trecho	8,43	0,59
	Área Urbana	17,51	1,24
	Solo Exposto	3,18	0,22
Naturais	Vegetação Nativa	774,75	54,67
	Corpos Hídricos	0,41	0,03
<b>Total</b>		<b>1417,26</b>	<b>100,00</b>

Durante a campanha realizada para o reconhecimento da amostra não foram identificados pontos chave que pudessem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna local, assim como não foram observados vestígios de ocorrência de exemplares da fauna ou mesmo indivíduos atropelados.

Ressalta-se que este trecho encontra-se inserido na APA Chapada do Araripe sendo considerada uma área prioritária para conservação da biodiversidade classificada como extremamente alta. Entretanto, é importante destacar que a área apresenta um alto grau de antropização decorrente do desenvolvimento de atividades agrícolas, não apresentando biótopos importantes para a flora e fauna.

### 6.1.2 - Trecho Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)

#### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

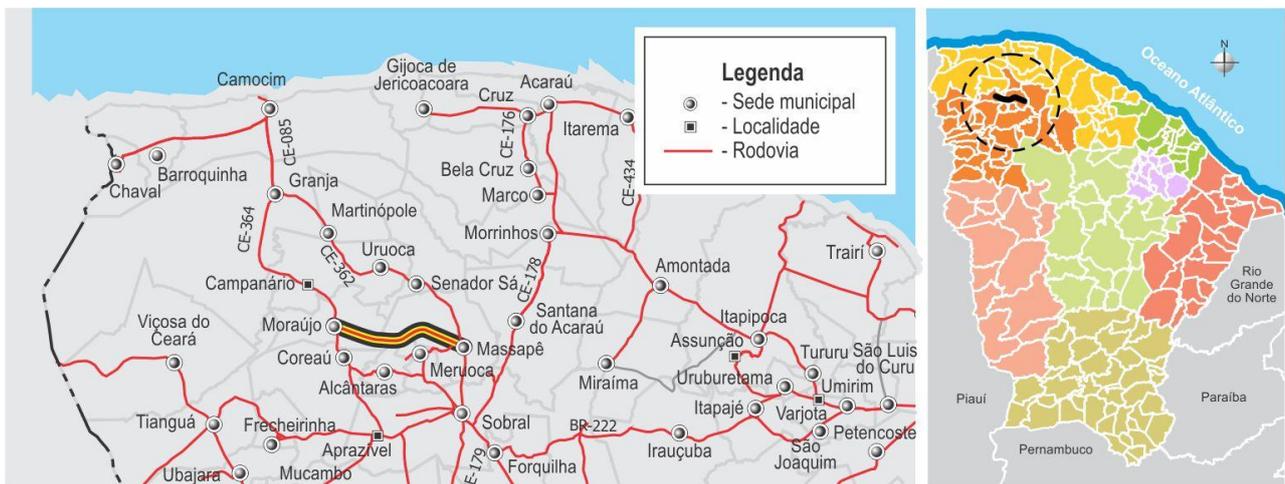
O trecho da Rodovia CE-232, Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. – CE 364 (Moraújo) apresenta uma extensão de 41,70 km e está localizado nos municípios de Massapê e Moraújo ao Noroeste do Estado do Ceará. Pertence a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sobral/Ibiapaba e Microrregiões Coreaú (Moraújo) e Sobral (Massapê).



Início do Trecho



Vista do Trecho



O trecho inicia-se no entroncamento da CE-362 no Município de Massapê e termina no entroncamento da CE-364 no Município de Moraújo. A área total dos municípios a qual o trecho esta inserido é de aproximadamente 982,2 km<sup>2</sup>, sendo 57,69% pertencente à Massapê e 42,30% a Moraújo. À distância em linha reta das sedes municipais até a capital Fortaleza é em média de 228 km. O trecho servirá de ligação importante entre as rodovias nacionais e estaduais que formam os corredores de transportes rodoviários que fazem uma conexão de norte a sul, leste e oeste, dentro do Estado do Ceará, facilitando a comercialização e transporte de insumos, produtos agropecuários, passageiros e principalmente o intercambio turístico.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Massapê e Moraújo foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios estão assim divididos: Massapê com sete distritos, sendo o distrito sede (Massapê), Aiuá, Ipaguaçu-Mirim, Mombaça, Padre. Linhares, Tangente e Tuina; e Moraújo com apenas três, o distrito sede (Moraújo), Boa Esperança e Várzea da Volta.

A evolução populacional registrada na região foi a seguinte: no período de 2000 para 2010, foram registradas taxas de crescimento geométrico positivas para as populações (total 1,68%a.a., urbana 2,05%a.a. e rural 1,07%a.a.) que nesse último ano atingiu um contingente populacional de 43.261 habitantes (população total), sendo 27.587 residentes nas áreas urbanas e 15.674 nas rurais (Censo Demográfico/2010). Do total dos habitantes da região apenas 19,10% residiam em Moraújo.

Verifica-se que houve redução das taxas de crescimento da população total (2,26%a.a.) e urbana (4,55%a.a.) em comparação ao período de 1991/2000. A mobilidade da população em relação aos anos anteriores é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

A densidade demográfica em 2010 era bem diferenciada entre os municípios, enquanto Massapê possuía 62,1 hab/km<sup>2</sup>, Moraújo apresentava apenas 19,4 hab/km<sup>2</sup>, enquanto a apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba era de 50,27 hab/km<sup>2</sup>.

Em 2010 a população do Município de Massapê estava concentrada na área urbana (68,15%), acompanhando o mesmo quadro apresentado pela MRP-Sobral/Ibiapaba com 62,62% de taxa de urbanização, enquanto Moraújo tinha maior concentração nas áreas rurais (55,34%). Observa-se que nessa área em estudo, houve um crescimento (1,07%a.a.) da população rural, incentivado pelos programas desenvolvidos pelo Governo Federal para incrementar a agropecuária familiar.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Sobral/Ibiapaba representava 9,91% na composição da população total do estado e os Municípios de Massapê e Moraújo representavam 5,16% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem.

No que se refere à população por sexo nos Municípios, verifica-se que em 2010, eram distribuídas em média, 50% do sexo feminino e 50% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos (51,99%), em seguida os de 0 a 14 (41,61%) e o restante, com pessoas de 65 anos e mais.

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 64,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 os municípios de Massapê e Moraújo apresentaram um IDM de 27,23 e 19,44, respectivamente, posicionando os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 94<sup>a</sup> e 165<sup>a</sup>, colocando o primeiro na classificação três e o segundo quatro. Nos dois municípios os indicadores Sociais foram os que mais destacaram. Quanto aos demais municípios da MRP Sobral/Ibiapaba, apenas Sobral e Tianguá obtiveram classificação 2, os demais municípios foram: 15 na classe 3 e 12 na 4.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM registrado nos municípios em 2000 foi de 0,800 para Massapê e posição no Ranking estadual de 146<sup>a</sup> e Moraújo 0,594 e posição 156<sup>a</sup>.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiram a soma de R\$ 144,9 milhões, sendo 81,77% do Município de Massapê e 18,83% de Moraújo, o que significou um PIB per capita médio de R\$3.300,65. No período de 2002 para 2009 o PIB e PIB per capita alcançaram crescimento geométrico de 5,84%a.a. e 2,08%a.a., respectivamente, sendo superiores ao apresentado pelo estado que foi de 4,75% (PIB) e 1,34%. (PIB per capita)

A estrutura do Valor Adicionado em 2009 apresentou a seguinte composição: o setor de serviços foi o que mais contribuiu (74,51%) e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009 crescendo 6,71%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 13,56% mas com um pequeno decréscimo de -0,83% a.a. e por último o setor industrial participando na composição com 11,92% mas crescimento no período analisado de 9,96% a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista.

O setor agropecuário é a principal fonte de renda dos municípios e seu baixo desempenho se deve as constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 6.1.5 a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.1.5**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Massapé	15.187,26	13.867,56	84.578,37	117.690,34	3.325,71
Moraújo	3.806,79	2.827,13	19.766,16	27.293,94	3.196,76
<b>Total</b>	<b>18.994,05</b>	<b>16.694,69</b>	<b>104.344,53</b>	<b>144.984,28</b>	3.300,65
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>-0,83</b>	<b>9,96</b>	<b>6,71</b>	<b>5,84</b>	<b>2,08</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>13,56</b>	<b>11,92</b>	<b>74,51</b>	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo dados do IBGE, os produtos agrícolas com destaque quanto ao valor da produção, no período de 2007 para 2010 foram: culturas permanentes – banana, manga e castanha de caju; e as temporárias – cana-de-açúcar, mandioca e milho,

No ano de 2010 o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 2,6 milhões, porém em termos reais no período de 2009 para 2010, houve um pequeno decréscimo de -1,70%a.a.. Nesse período os produtos que apresentaram crescimento real foram: castanha de caju (44,36% a.a.), laranja (22,55% a.a.) e algodão arbóreo (8,8% a.a.).

As culturas temporárias no ano de 2010 apresentaram um valor da produção de 2,4 milhões, com relação ao valor real houve um decréscimo significativo.

No período de 2007 para 2010, apenas a cana-de-açúcar obteve crescimento de 12,40% a.a. como demonstrado no Quadro 6.1.6 a seguir.

**Quadro 6.1.6**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Massapé		Moraújo		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Banana (cacho)	714,00	885,00	11,00	31,00	725,00	916,00	2,76
Manga	1.260,00	869,00	-	-	1.260,00	869,00	-16,02
Castanha de caju	120,00	560,00	45,00	18,00	165,00	578,00	44,36
Coco-da-baía	67,00	101,00	8,00	16,00	75,00	117,00	10,24
Mamão	105,00	82,00	-	-	105,00	82,00	-12,46
Laranja	14,00	30,00	-	-	14,00	30,00	22,55
Café (em grão)	21,00	23,00	-	-	21,00	23,00	-2,02
Limão	13,00	14,00	-	-	13,00	14,00	-2,57
Algodão arbóreo (caroço)	2,00	3,00	-	-	2,00	3,00	8,81
<b>Total</b>	<b>2.316,00</b>	<b>2.567,00</b>	<b>64,00</b>	<b>65,00</b>	<b>2.380,00</b>	<b>2.632,00</b>	<b>-1,70</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Arroz (em casca)	57	9	93	29	150,00	38,00	-39,85
Mamona (baga)	-	70	-	22	0,00	92,00	#DIV/0!
Milho (em grão)	720	113	136	114	856,00	227,00	-38,93
Cana-de-açúcar	74	118	53	92	127,00	210,00	12,40
Mandioca	2100	419	156	224	2.256,00	643,00	-37,44
Feijão (em grão)	1873	1056	196	167	2.069,00	1.223,00	-20,22
<b>Total</b>	<b>4.824,00</b>	<b>1.785,00</b>	<b>634,00</b>	<b>648,00</b>	<b>5.458,00</b>	<b>2.433,00</b>	<b>-27,39</b>

A pecuária nos dois municípios é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos e aves.

No que se refere à produção da pecuária no período de 2007 para 2010, observa-se que houve um discreto crescimento de 0,50%a.a., destacando em 2010, os efetivos de aves, suínos, ovinos e bovinos.

Nota-se que no período demonstrado houve decréscimo dos efetivos de bovinos (-4,28%a.a.), equinos (-0,10%a.a.) e muares (-0,14%a.a.). No Quadro 6.1.7 a seguir os números referentes a evolução da pecuária.

**Quadro 6.1.7**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Massapê		Moraújo		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	9.702	7.935	5.335	5.252	15.037	13.187	-4,28
Equino	320	314	328	332	648	646	-0,10
Asinino	841	814	594	642	1.435	1.456	0,49
Muar	72	71	160	160	232	231	-0,14
Suíno	17.439	17.601	3.817	3.726	21.256	21.327	0,11
Caprino	3.810	3.871	4.750	4.950	8.560	8.821	1,01
Ovino	3.967	4.173	12.895	13.680	16.862	17.853	1,92
Aves	170.441	174.254	13.710	14.180	184.151	188.434	0,77
<b>Total</b>	<b>206.592</b>	<b>209.033</b>	<b>41.589</b>	<b>42.922</b>	<b>248.181</b>	<b>251.955</b>	<b>0,50</b>

Fonte: IBGE

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010, com unidades de saúde ligadas ao Sistema Único, assim distribuído: em Massapê foram registradas 17 unidades, destacando 1 hospital de atendimento geral, 1 farmácia, 1 posto de saúde, 1 clínica especializada e o restante distribuídos em centros e unidades básicas, além de aproximadamente 145 profissionais entre médicos, enfermeiros, dentistas e etc.. Já em Moraújo são apenas 2 postos de Saúde, 1 unidade mista e 2 centros de saúde, com aproximadamente 61 profissionais ligados ao atendimento.

Para complementar o atendimento a saúde, a população contava em 2010, com 60 agentes comunitários em Massapê e 19 em Moraújo, todos componentes do Programa Saúde da Família. Nos municípios a taxa de mortalidade infantil no ano de 2010 foi em média de 18,93/1000 nascidos vivos, superior à apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba que foi de 15,83/1000.

O sistema de ensino em 2010 era composto de: no Município de Massapê, 2 escolas estaduais (1 biblioteca, 2 laboratórios de informática e 35 salas de aulas) e 56 escolas municipais (16 bibliotecas, 8 laboratórios de informática e 219 salas de aulas); em Moraújo eram 1 escola estadual (1 biblioteca, 1 laboratório de informática e 10 salas de aulas), enquanto que na jurisdição municipal foram registradas 13 escolas (4 laboratórios de informática e 62 salas de aulas). O total de matrículas efetivadas em 2010 foi de 14.733, sendo 82,11% realizadas em Massapê e 17,89% em Moraújo.

Referindo-se ao saneamento básico que é de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), os municípios encontravam na seguinte situação (2010): o abastecimento de água em Massapê mostrava que dos 9.247 domicílios particulares, 74,54% estavam ligados à rede geral canalizada, 3,22% tinham poço ou nascente e 22,23% outros; enquanto o esgotamento sanitário demonstrava que 23,18% eram ligados a rede geral ou pluvial, 15,37% fossa séptica, 47,84% outros e 13,62% não tinham banheiros; já no Município de Moraújo, dos 2.121 domicílios particulares, 62,99% eram ligados a rede geral, 4,57% poço ou nascente e 32,44% outros. O esgotamento sanitário era assim distribuído 6,84% ligados à rede geral ou pluvial, 0,47% fossa séptica e 61,67% outros, e 31,02% não possuíam banheiros.

O serviço de energia elétrica administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE apresentava em 2010, a seguinte distribuição: em Massapê concentravam um total de 11.244 consumidores, sendo 85,37% pertencentes ao setor residencial, 0,09% industrial, 4,91% comercial, 7,72% rural e 0,01% público. Tendo o consumo total do município alcançado 16.821

(mwh). Nesse mesmo ano o Município de Moraújo tinha 2.803 consumidores com maior concentração dos setores residencial (79,49), rural (12,56%) e o comercial (5,32%) e o restante distribuído em industrial e público.

- Sistema de transportes

Nos municípios, o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. Estão inseridos numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado. O transporte é realizado através da rodovia CE-232 Trecho: Entro. CE-362 (Massapê) – Entro. CE-364 (Moraújo) com 41,70 km de extensão que a Leste faz a ligação com a CE-362 e a Oeste com a CE-364. Estas rodovias interligam os municípios: a Nordeste com a BR-085 (Município de Granja) que liga a Nordeste com Camocim (grande centro pesqueiro e turístico do Ceará) e a Noroeste ao Piauí; ao Sul faz a ligação com Sobral e BR-222, importante Corredor rodoviário que liga a região, a Leste com a Capital Fortaleza e a Oeste com o Estado do Piauí.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

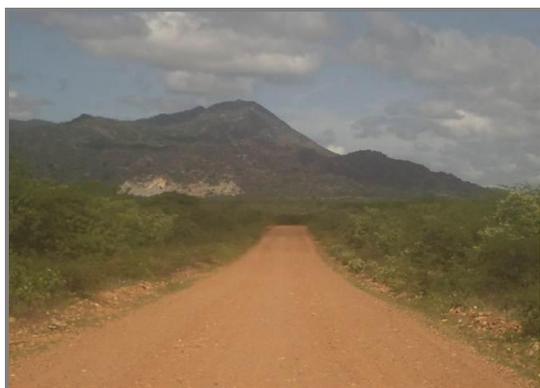
A pavimentação do trecho da CE-232 irá amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Sobral onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

### Meio Físico

De maneira geral, o trecho rodoviário apresenta condições ambientais bastante estáveis em relação ao meio físico, o que facilitará sua pavimentação. A área caracteriza-se pela presença de solos podzólicos vermelho amarelo e litólicos e pelo relevo plano a ondulado, com maior ocorrência de afloramentos e taludes de corte em rocha e de depósitos coluvionares, com grande quantidade de cascalho. As altitudes não ultrapassam os 200 metros e no limite do trecho, vê-se as vertentes da Serra da Meruoca.

No quadro geológico ocorrem rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisses, migmatitos diversos, xistos e quartzitos, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Sobre esse substrato encontram-se seqüências sedimentares formadas por conglomerados, arenitos, siltitos e folhelhos, intercaladas por rochas vulcânicas (basaltos, andesitos e riolitos) de idade eopaleozóica. Ocorrem ainda coberturas aluvionares, quaternárias, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água.

Como passivo ambiental, foram identificadas várias áreas de empréstimo, algumas em atividade.



Vista do trecho com Serra de Meruoca ao fundo



Área de empréstimo do LD



Área de bota-fora do LE



Talude de corte em rocha intemperizada e desconfinada



Ponte sobre Riacho Raiz



Escorregamento no talude do LE



Área de empréstimo de material arenoso



Vista do Açude Várzea da Volta



Aterro da estrada faz corpo da barragem do Açude Várzea da Volta



Drenagem interceptada pela estrada

### Meio Biótico

A vegetação originalmente encontrada neste trecho é a caatinga arbustiva aberta e floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) (FUNCEME, 1994).

A área urbana de Massapê marca o início do trecho, que é seguida de uma extensa área de caatinga arbustiva aberta muito alterada. Neste segmento a rodovia intercepta algumas drenagens como o riacho da Onça, que no lado direito da estrada apresenta uma planície fluvial ocupada por aglomerados de carnaúba com indícios de fogo, e no lado direito apresenta uma vegetação ciliar mais conservada. Outro curso de água de destaque é o riacho Raiz, que apresenta uma vegetação ciliar muito alterada com áreas ocupadas por pastagem plantada.



Início do trecho caatinga arbustiva aberta muito alterada



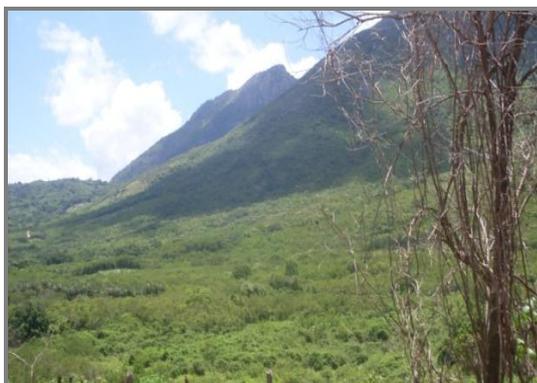
Planície fluvial do riacho da onça ocupada por aglomerados de carnaúba com indícios de fogo

No segundo seguimento além da caatinga arbustiva aberta, observa-se também os afloramentos de rocha (granito/gnaiss) que encontram-se ocupados pela mata seca, a qual é caracterizada pela caducifólia de seus indivíduos arbóreos durante o período de seca.



Afloramentos rochosos recobertos pela mata seca

Em seguida na margem direita da estrada observa-se a presença da serra de Meruoca, neste seguimento a caatinga arbustiva aberta encontra-se em bom estado de conservação, apresentando-se entremeada por áreas brejosas de grande extensão ocupadas por aglomerados de carnaúba e campos hidromórficos, sendo encontradas também pequenas áreas de cultivo (capineira e feijão). Dentre as localidades urbanas encontradas destacam-se Pau Branco e Padre Linhares.



Serra de Meruoca no lado direito da estrada



Área brejosa ocupada por aglomerados de carnaúba e campos hidromórficos

Logo a caatinga arbustiva aberta torna-se predominante sendo encontrada muito alterada com a presença de áreas de solo exposto. Salienta-se que as áreas brejosas com ocorrência de carnaúba encontradas neste seguimento também se apresentam muito modificadas. Por fim, tem-se a área urbana de Marajúo.



Caatinga arbustiva aberta muito alterada associada a áreas de solo exposto.

No Quadro 6.1.8 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. BR364 (Moraújo) e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II – Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.1.8**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo**  
**Trecho Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. BR-364 (Moraújo)**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	249,80	6,13
	Área de Cultivo	229,91	5,64
	Trecho	24,43	0,60
	Área Urbana	108,62	2,67
	Solo Exposto	0,55	0,01
Naturais	Vegetação Nativa	3355,90	82,38
	Corpos Hídricos	104,27	2,56
Total		4073,48	100,00

Durante a campanha realizada para o reconhecimento do trecho foi observada a presença maciça de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) associados a veredas e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho. Como exemplo cita-se os riachos Onça, Raiz, Tucuns, Truçu, Botequim, Panacuí, Olho D'água e Lagoa Seca e o açude Várzea da Volta.

Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre. Durante as atividades de campo foram observados espécimes de lagartos (*Tropidurus* sp.) ativos em áreas periurbanas e identificados alguns pontos que consistem ilhas de calor, sendo atrativos para espécimes de répteis que vem em busca de abrigo e termorregulação corpórea, caracterizados por afloramentos rochosos. Estes animais costumam ser alvos freqüentes de atropelamentos em estradas.

No riacho do Onça foi observado um bueiro que funciona como passagem de fauna (inferior) adequada para uso por diferentes espécies de animais de diferentes portes. Estas passagens funcionam também como “ilha de calor” e ponto de abrigo, aonde podem ser encontrados diferentes espécimes da fauna.



Afloramentos rochosos, caracterizados como ilhas de calor. Um substrato ocupado por diversas espécies de répteis



Bueiro utilizado como passagem de fauna adequada observada no riacho do Onça

Ressalta-se que este trecho se localiza numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Serra das Flores, sendo classificada como muito alta.

### 6.1.3 - Trecho: Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)

#### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-060, Mombaça - Acopiara apresenta uma extensão de 46,00 km e está localizado nos municípios de Mombaça e Acopiara, ao Sul do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sertão Central (Mombaça) e Cariri Centro/Sul (Acopiara) e Microrregião Sertão de Senador Pompeu.



Início do Trecho (Acopiara)



Fim do Trecho (Mombaça)



O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Mombaça e termina no perímetro urbano da cidade de Acopiara. Os municípios apresentam uma área aproximada de 4.373,9 km<sup>2</sup>, sendo 51,53% de Acopiara e 48,47% de Mombaça, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 268,5 km. Observa-se que na região existe uma carência de rodovias e

esse trecho faz ligação com importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários: a BR-282 que a sudeste liga a BR-116 e as BRs 226 e 020 a noroeste. A CE-060 liga a região a Iguatu, Juazeiro do Norte e a Fortaleza onde a população resolve os problemas relacionados à saúde, educação e serviços públicos, facilitando a comercialização e o transporte de insumos, produtos agropecuários, passageiros e principalmente o intercâmbio turístico.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Mombaça e Acopiara foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Acopiara e Mombaça atualmente estão assim divididos: em Acopiara são 10 distritos, a sede (Acopiara), Barra do Ingá, Ebron, Isidoro, Quincoê, Santa Felícia, Santo Antônio, São Paulinho, Solidão e Trussu; e Mombaça 11, a sede (Mombaça), Açudinho dos Costas, Boa Vista, Cangati, Cipó, Carnaúbas, Catolé, Manoel Correia, São Gonçalo do Umari e São Vicente.

Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 93.850 hab. (54,51% moradores de Acopiara e 44,49% de Mombaça), sendo 44.044 residentes na área urbana e 49.806 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total, Urbana e rural de 0,61% a.a. 1,41% e 0,05% a.a., respectivamente. Em 2010 a população urbana representava 46,93% do total dos habitantes dos municípios.

Observa-se que a população rural cresce em menor proporção o que é justificado pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população das MRPs Sertão Central e Cariri/Centro Sul representavam 7,31% e 15,84%, respectivamente. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 era assim distribuída: 50,06% do sexo feminino e 49,94% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (64,00%). A densidade demográfica nos municípios era em média de 20,6 hab/Km<sup>2</sup>.

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 4,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 os municípios de Acopiara e Mombaça apresentaram um IDM de 21,53 e 17,88 posicionando-os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 149<sup>a</sup> e 171<sup>a</sup> e classificação nível 4. Observa-se que os melhores resultados para a composição do seu IDM nos dois municípios foi com relação aos indicadores do Grupo 4 (Sociais).

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,594 para Acopiara e 0,604 para Mombaça colocando-os no ranking estadual nas posições 149ª e 141ª, respectivamente.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 311,9 milhões, sendo 54,21% pertencente ao município de Acopiara e 45,79% de Mombaça, representando 6,56% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do programa (R\$ 4,75 bilhões). Quanto ao PIB per capita, o de Acopiara apresentava-se ligeiramente superior ao de Mombaça e em conjunto foi de R\$ 3.198,95.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (75,90%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 5,65%a.a., em seguida aparece o setor industrial com composição de 13,34% e crescimento de 9,25%a.a e por último o setor agropecuário com 10,76% na estrutura e decréscimo de -6,20% a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços e industrial é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário mesmo decrescente é importante fonte de renda dos municípios e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 6.1.9, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.1.9**  
**PIB e Valor Adicionado**

Município	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Mombaça	14.467,81	19.663,73	102.732,65	142.849,07	3.057,03
Acopiara	17.576,39	20.037,28	123.197,28	169.086,68	3.329,53
<b>Total</b>	<b>32.044,20</b>	<b>39.701,01</b>	<b>225.929,92</b>	<b>311.935,76</b>	<b>3.198,95</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>-6,20</b>	<b>9,25</b>	<b>5,65</b>	<b>4,16</b>	<b>1,48</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>10,76</b>	<b>13,34</b>	<b>75,90</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção em 2010 foram: nas lavouras permanentes, banana e manga; e entre as temporárias o feijão e o milho. Ver quadro 6.1.10

**Quadro 6.1.10**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura	Mombaça		Acopiara		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
<b>Permanente</b>							
Banana (cacho)	353,00	434,00	192,00	504,00	545,00	938,00	13,92
Manga	177,00	128,00	60,00	45,00	237,00	173,00	-14,41
Coco-da-baía	38,00	36,00	16,00	14,00	54,00	50,00	-7,35
Laranja	16,00	8,00			16,00	8,00	-24,55
Castanha de caju	2,00	2,00	1,00	1,00	3,00	3,00	-4,94
<b>Total</b>	<b>586,00</b>	<b>608,00</b>	<b>269,00</b>	<b>564,00</b>	<b>855,00</b>	<b>1.172,00</b>	<b>5,59</b>
<b>Temporária</b>							
Mandioca	18,00	8,00	14,00	9,00	32,00	17,00	-23,01
Tomate	20,00	23,00	36,00	36,00	56,00	59,00	-3,28
Arroz (em casca)	103,00	52,00	588,00	468,00	691,00	520,00	-13,54

Lavoura	Mombaça		Acopiara		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Algodão herbáceo (em caroço)	46,00	94,00	286,00	16,00	332,00	110,00	-34,22
Mamona (baga)	20,00	118,00	10,00	52,00	30,00	170,00	69,47
Cana-de-açúcar	270,00	207,00	120,00	108,00	390,00	315,00	-11,48
Feijão (em grão)	1.459,00	2.961,00	1.961,00	3.180,00	3.420,00	6.141,00	15,54
Milho (em grão)	2.131,00	3.101,00	1.344,00	1.033,00	3.475,00	4.134,00	0,72
<b>Total</b>	<b>4.067,00</b>	<b>6.564,00</b>	<b>4.359,00</b>	<b>4.902,00</b>	<b>8.426,00</b>	<b>11.466,00</b>	<b>0,20</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$1,17milhões e um crescimento no período analisado de 5,59%a.a., tendo destacado com um crescimento significativo de 13,92% a.a., a banana. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve crescimento no total do valor da produção no período de 2007 para 2010 de 0,20%a.a e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 11,5 milhões, Observa-se que nesse período a mamona o feijão e o milho apresentaram taxas positivas nos valores da produção, como demonstrado no Quadro 6.1.10.

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Ver quadro 6.1.11.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo 1,23% a.a., observa-se que dos efetivos apresentados apenas o de aves obteve crescimento de 2,94% a.a.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

**Quadro 6.1.11**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Mombaça		Acopiara		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	37.090	33.835	41.500	39.929	78.590	73.764	-2,09
Equino	1.498	1.455	2.366	2.273	3.864	3.728	-1,19
Asinino	3.445	3.342	3.025	2.846	6.470	6.188	-1,47
Muar	1.189	1.110	1.608	1.529	2.797	2.639	-1,92
Suíno	19.174	17.130	18.952	15.367	38.126	32.497	-5,19
Caprino	14.771	14.332	8.117	7.639	22.888	21.971	-1,35
Ovino	30.925	28.328	19.513	18.597	50.438	46.925	-2,38
Aves	112.316	100.352	316.551	367.502	428.867	467.854	2,94
<b>Total</b>	<b>220.408</b>	<b>199.884</b>	<b>411.632</b>	<b>455.682</b>	<b>632.040</b>	<b>655.566</b>	<b>1,23</b>

Fonte: IBGE

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde os municípios contavam em 2010 com 14 unidades de saúde em Mombaça e 29 em Acopiara, que possui 2 hospitais de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 97 agentes do Programa Saúde da Família em Mombaça e 129 em Acopiara. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,6/1000 nascidos vivos em Acopiara e de 14,78/1000 em Mombaça, ficando acima da apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba que foi de 15,83/1000.

Já no sistema de ensino, o município de Acopiara contava com 618 professores, 3 escolas estaduais com 1.932 alunos, 45 escolas municipais com 11.879 e 4 particulares com 932. Para atender esses alunos contava com os seguintes equipamentos: 14 bibliotecas, 17 laboratórios de informática e 361 salas de aula. Já em Mombaça eram 530 professores para 37 escolas estaduais com 1.972 alunos, 65 municipais com 8.860 e 4 particulares com 573. Os equipamentos disponíveis eram 7 bibliotecas, 5 laboratórios de informática e 338 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 15.029 domicílios de Acopiara 56,93% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 16,70% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Mombaça dos 17.965 domicílios 58,37% tinham abastecimento ligado a rede geral canalizada e 26,28% tinham esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 31.366 consumidores, 44,83% eram residentes em Acopiara e 55,17% em Mombaça, 69,29% eram do setor residencial, 24,58% do rural e 4,50% comercial e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Acopiara foi de 24.145 (mwh) e para o município de Mombaça 17.235 (mwh).

- Sistema de transportes

Nos municípios o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. A rodovia em estudo CE-060 liga os municípios de Acopiara e Mombaça a capital Fortaleza e também a Iguatu e Juazeiro do Norte detentor de desenvolvimento econômico, social e turístico do Ceará. Estão inseridos numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado.

A rodovia CE-060 faz a ligação a Noroeste com as BRs- 226 e 020 e a Sudeste com a BR-282 que faz a ligação com a BR-116, importante corredor rodoviário que liga o Nordeste as regiões Sudeste e Sul do país.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes das condições da rodovia com muitos buracos, falta de acostamento, sinalização dentre outros. A restauração do trecho Mombaça - Acopiara de 46 km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Iguatú e Fortaleza onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

### Meio Físico

O relevo dominante é marcado por formas suaves e pouco dissecadas com altitudes entre 200 e 500 m, ladeadas por relevos serranos e colinosos, dissecados, com altitudes variando de 500 a 700 m. O trecho em questão caracteriza-se por solos podzólicos vermelho amarelo e relevo ondulado, com destaque para Serra do Fonseca, em Piquet Carneiro e as serras do Faria e Saco da Zorra, nas proximidades de Mombaça.

Sob o aspecto geológico, o substrato local é formado por gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano, sendo que nas calhas das drenagens principais podem ocorrer depósitos aluvionares.

Ao longo do trecho observa-se uma maior ocorrência de afloramentos e taludes de corte em rocha, sendo que alguns desses maciços rochosos serão atingidos pelo alargamento da rodovia. Alguns desses taludes apresentam foliações desconfiadas que favorecem o deslizamento e aumentam o risco de queda de blocos, com a pavimentação do trecho a estabilidade desses taludes será promovida.

Outra ocorrência identificada foi a de talvegues, cursos d'água com pontes e açudes de abastecimento de água sendo interceptados pela rodovia.

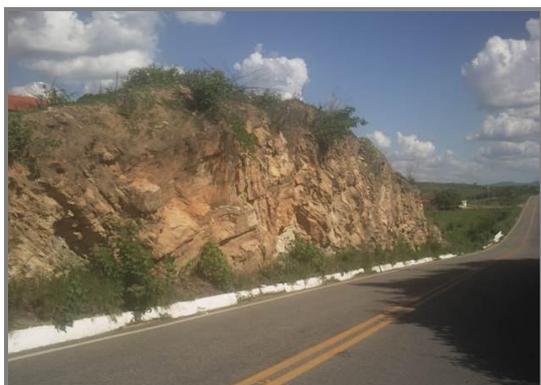
Os principais passivos ambientais identificados foram duas áreas de empréstimo não reconformadas.



Área de empréstimo do LE



Área de curso de água interceptado pela rodovia



Talude em rocha a ser atingido pelo alargamento



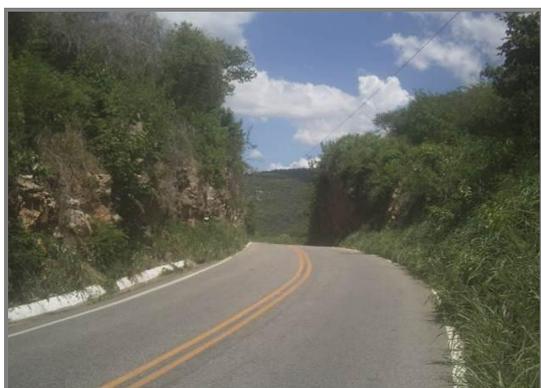
Vista da Serra do Faria



Vista da Serra Saco da Zorra



Área do Riacho da Serra. Curso de água com ponte interceptada pela rodovia



Taludes em rocha que serão atingidos pelo alargamento da rodovia



Risco de queda de blocos



Vista da Serra do Fonseca



Relevo em serra com curvas

### Meio Biótico

A vegetação originalmente encontrada neste trecho é a caatinga arbórea, a caatinga arbustiva densa e a floresta subcaducifolia tropical pluvial (mata seca) (FUNCEME, 1994). Atualmente a vegetação nativa encontra-se muito alterada em função das atividades agropecuárias desenvolvidas na região.

No primeiro seguimento do trecho, têm-se a área urbana de Mombaça. Logo, tem-se a caatinga arbustiva densa, que é encontrada ocupando pequenas extensões, onde as áreas pastagens são predominantes. Ressalta-se que a rodovia intercepta o rio Cacodê e o riacho João, sendo que em ambas as drenagens a vegetação ciliar encontra-se muito alterada e reduzida.



Início do trecho - a caatinga arbustiva densa ocupa pequenas extensões, onde as áreas de pastagens são predominantes



Riacho João com vegetação ciliar muito alterada e reduzida

Em seguida, verifica-se a presença de açudes cujo entorno é ocupado predominantemente pela a caatinga arbustiva densa e ocupando menores extensões são observadas pequenas áreas de cultivos e de pasto sujo. Dentre as localidades encontradas nesse seguimento destacam-se Piçarreiro, Sabonete e Zorra.



Caatinga arbustiva densa nas duas margens da rodovia

No terceiro seguimento, tem-se a Serra dos Fonecas que localizada no lado direito da rodovia e influência diretamente a vegetação nativa. Nas duas margens da rodovia são encontrados

grandes fragmentos de caatinga arbórea, que de maneira geral, apresenta-se em bom estado de conservação. Entretanto, é importante salientar que em uma pequena área na margem direita verificou-se a presença de vestígios de fogo. Ocupando áreas menores e de forma bem pontual é possível notar a presença de remanescentes de mata seca sobre afloramentos rochosos. Esta fisionomia está associada a um clima com duas estações bem definidas, sendo sua principal característica a caducifólia de seus componentes arbóreos que ocorre durante a época seca do ano. Como tipologias antrópicas destacam-se as benfeitorias rurais (granjas) localizadas e as localidades de Balão e Catolê.



Caatinga arbórea na margem da estrada e Serra dos Fonseca ao fundo



Vestígios de fogo às margens da estrada



Mata seca

Em seguida são observados açudes interceptados pela rodovia, cujo entorno é ocupado por pasto sujo com árvores isoladas e pequenas áreas de cultivo (ex. algodão e hortaliças). Nas margens desses açudes é observada a presença de plantas aquáticas e ou semi-aquáticas como a taboa (*Typha sp.*). Salienta-se que indivíduos de carnaúba foram encontrados de forma isolada com ocorrência em apenas alguns açudes. Neste seguimento está localizada a comunidade de Mangueiras.

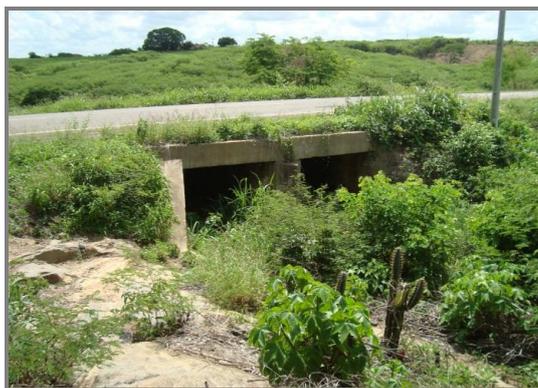
Por fim, no lado esquerdo do trecho observa-se a área urbana do município de Acopiara, sendo que à direita é encontrada uma caatinga arbustiva muito alterada em início de regeneração.

No Quadro 6.1.12 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Mombaça – Acopiara e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II – Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.1.12**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo Trecho Mombaça – Acopiara**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	1369,29	30,17
	Estrutura Rural	21,30	0,47
	Trecho	26,91	0,59
	Área de Cultivo	102,02	2,25
	Área Urbana	148,04	3,26
	Solo Exposto	9,32	0,21
Naturais	Vegetação Nativa	2720,73	59,95
	Corpos Hídricos	140,44	3,09
<b>Total</b>		<b>4538,05</b>	<b>100,00</b>

Nota-se a presença contínua marcante de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho. Em um dos riachos com barramento interceptado pelo trecho, foi observado uma passagem de fauna (inferior) adequada para uso por diferentes espécies de animais de diferentes portes. A passagem funciona também como uma “ilha de calor”, tendo sido observados diversos exemplares de lagartos ocupando a mesma (*Tropidurus sp.*, *Cnemidophorus sp.*).



Modelo de passagem de fauna adequada

Durante as atividades de campo realizadas para o reconhecimento puderam ser observadas *in loco* diversas espécies de aves aquáticas e semiaquáticas. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Foram também realizados registros de animais atropelados na pista da rodovia, sendo todos associados a trechos de passagem de fauna em ambientes úmidos, quais sejam: três anfíbios – sapos (*Rhinella sp.*); quatro quelônios – cágado (*Phrynops sp.*), e um mamífero – um pequeno marsupial não identificado.

#### **6.1.4 - Trecho: Juazeiro do Norte – Caririçu**

##### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-060, Juazeiro do Norte - Caririçu apresenta uma extensão de 27,20 km e está localizado nos municípios de Juazeiro do Norte e Caririçu, ao Sul do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Cariri/Centro Sul e Microrregiões Juazeiro do Norte Cariri e Caririçu a de mesmo nome.



Início do trecho Juazeiro do Norte



Fim do trecho Caririçu



O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Juazeiro do Norte e termina no perímetro urbano de Caririçu. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 885,6 km<sup>2</sup>, sendo 72,00% de Caririçu e 28,00% de Juazeiro do Norte. Suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 385,5 km. Esse trecho serve de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais, como as formadas pela BR-230 que faz a ligação a Leste com a BR-116 (que faz a ligação da região Nordeste com as regiões Sudeste e Sul do país) e ao Sul com a CE-293. Esse trecho deverá ser nova opção de ligação da Região Metropolitana de Fortaleza com a Região Metropolitana do Cariri.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Juazeiro do Norte e Caririçu foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Juazeiro do Norte e Caririçu atualmente estão assim divididos: em Caririçu são 5 distritos, a sede (Caririçu), Feitosa, Miguel, Xavier e Miragem e em Juazeiro do Norte apenas 3; a sede (Juazeiro do Norte), Marrocos e Padre Cícero. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 276.332 hab. (92,00% moradores de Juazeiro do Norte e 8,00% de Caririçu), sendo 254.159 residentes na área urbana e 22.173 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total e urbana em 1,51% a.a., e 1,79% a.a., respectivamente, enquanto a população rural decresceu em -1,20% a.a.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Cariri/Centro Sul representava 10,50% da população total do estado e os municípios em estudo representavam 31,10% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos municípios em 2010 era assim distribuída: 52,50% do sexo feminino e 47,50% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (60,69%).

Quanto à densidade demográfica, Juazeiro do Norte apresentava 1.007,0 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Caririáçu 41,4 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Caririáçu apresentava densidade demográfica inferior da MRP Cariri Centro/Sul (46,35 hab/Km<sup>2</sup>) e Juazeiro do Norte bem superior. Observa-se que Juazeiro do Norte é o terceiro município mais populoso do Ceará e apresenta pequena área territorial.

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 64,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 o município de Juazeiro do Norte e Caririáçu apresentaram um IDM de 47,55 e 22,43, posicionando-os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 9<sup>a</sup> e 142<sup>a</sup> colocando o primeiro na classificação 2 e o segundo na 4. Em Juazeiro do Norte os indicadores que se destacaram foram: os fisiográficos e Sociais e em Caririáçu os Sociais.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,591 para Caririáçu e de 0,697 para Juazeiro do Norte colocando-os no ranking estadual nas posições 160<sup>o</sup> e 10<sup>o</sup>, respectivamente.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$1,68 bilhões, sendo 5,20% pertencente ao município de Caririáçu e 94,80% de Juazeiro do Norte, o que significou um PIB per capita de R\$ 3.181,16 para Caririáçu e R\$ 6.386,38 para Juazeiro do Norte representando 35,40% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do programa que somou R\$ 4,7 bilhões. Observa-se que dos municípios integrantes da amostra do Programa, o PIB apresentado pelo município de Juazeiro do Norte foi inferior apenas ao de Sobral (R\$ 1,90 bilhões).

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (79,00%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 7,10% a.a., em seguida aparece o setor industrial com 19,04% na composição e crescimento de 7,55%, ligeiramente superior ao crescimento apresentado pelo setor de serviços. Por último, o setor agropecuário com 1,36% na composição e mostrando um crescimento de 1,81% a.a.

No setor de serviços, destacam-se tanto o comércio varejista, quanto o atacadista, uma vez que, Juazeiro do Norte se apresenta como importante centro de compras e de serviços regionais.

O turismo religioso destaca-se também e a cidade oferece boa estrutura para os turistas que vão não só para Juazeiro do Norte, mas também, para os demais municípios da região metropolitana do Cariri.

O desempenho do setor industrial nos municípios em questão tem como principal detentor o município de Juazeiro do Norte, que se apresenta como o maior polo calçadista do norte/nordeste, possuindo também em seu território várias outras indústrias, como as dos ramos: têxtil, foleados (joias), bebidas, máquinas de costura, metalurgia, artesanato e outros.

Com a crescente formalização da economia, a cidade alcançou a posição de 5ª maior economia do estado, ficando atrás apenas de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia e Sobral.

Já no município de Caririçu, em menor escala, o desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo, pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento, destaca-se o comércio varejista, o setor agropecuário que também é importante fonte de renda do município e seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O quadro 6.1.13, a seguir, apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.1.13**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICÍPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Caririçu	13.651,67	8.380,16	62.561,63	87.100,13	3.181,16
Juazeiro do Norte	7.082,64	281.662,50	1.149.794,69	1.595.504,10	6.386,38
<b>Total</b>	<b>20.734,31</b>	<b>290.042,66</b>	<b>1.212.356,31</b>	<b>1.682.604,22</b>	<b>6.069,80</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>1,81</b>	<b>7,55</b>	<b>7,10</b>	<b>6,80</b>	<b>1,67</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>1,36</b>	<b>19,04</b>	<b>79,60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas dos municípios que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, a banana e entre as temporárias, o feijão e o tomate.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 2,47 milhões e crescimento no período analisado de 8,28% a.a., tendo destacado com um crescimento de 23,76% a.a., o mamão. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve decréscimo no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 3,2 milhões. Observa-se que nesse período, apenas o tomate apresentou taxa positiva no valor da produção de 9,28% a.a., como demonstrado no Quadro 6.1.14.

**Quadro 6.1.14**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura	Caririçu		Juazeiro do Norte		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
<b>Permanente</b>							
Banana (cacho)	580,00	824,00	249,00	370,00	829,00	1.194,00	7,35
Sisal ou agave (fibra)	346,00	604,00	-	-	346,00	604,00	14,45
Manga	113,00	109,00	68,00	66,00	181,00	175,00	-6,01
Coco-da-baía	37,00	54,00	47,00	65,00	84,00	119,00	6,76
Castanha de caju	24,00	48,00	36,00	68,00	60,00	116,00	18,42
Maracujá	57,00	89,00	8,00	13,00	65,00	102,00	10,46
Mamão	9,00	26,00	20,00	38,00	29,00	64,00	23,76
Laranja	29,00	40,00	9,00	11,00	38,00	51,00	4,85
Goiaba	17,00	22,00	-	-	17,00	22,00	3,59
Café (em grão)	12,00	18,00	-	-	12,00	18,00	8,81
Limão	14,00	11,00	-	-	14,00	11,00	-12,29
<b>Total</b>	<b>1.238,00</b>	<b>1.845,00</b>	<b>437,00</b>	<b>631,00</b>	<b>1.675,00</b>	<b>2.476,00</b>	<b>8,28</b>
<b>Temporária</b>							
Girassol (em grão)	-	13,00	-	2,00	-	15,00	-
Mamona (baga)	-	13,00	-	4,00	-	17,00	-

Lavoura	Caririaçu		Juazeiro do Norte		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Mandioca	419,00	13,00	87,00	4,00	506,00	17,00	-69,33
Amendoim (em casca)	88,00	35,00	11,00	5,00	99,00	40,00	-29,73
Cana-de-açúcar	42,00	35,00	4,00	4,00	46,00	39,00	-10,03
Arroz (em casca)	451,00	294,00	171,00	132,00	622,00	426,00	-16,21
Milho (em grão)	828,00	301,00	248,00	208,00	1.076,00	509,00	-25,93
Feijão (em grão)	564,00	442,00	355,00	606,00	919,00	1.048,00	-0,69
Tomate	317,00	526,00	422,00	597,00	739,00	1.123,00	9,28
<b>Total</b>	<b>2.709,00</b>	<b>1.672,00</b>	<b>1.298,00</b>	<b>1.562,00</b>	<b>4.007,00</b>	<b>3.234,00</b>	<b>-11,50</b>

Fonte: IBGE; (\*) TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, bubalinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas).

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 2,87% a.a., tendo os rebanhos apresentado taxas positivas, com destaque para o efetivo de bubalinos em Juazeiro do Norte de 26,31% a.a.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia, uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido às condições da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, como demonstrado no Quadro 6.1.15.

**Quadro 6.1.15**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Caririaçu		Juazeiro do Norte		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	11.392	12.267	8.921	9.738	20.313	22.005	2,70
Equino	1.553	1.599	350	361	1.903	1.960	0,99
Bubalino	-	-	260	524	260	524	26,31
Asinino	1.538	1.615	56	61	1.594	1.676	1,69
Muar	629	646	263	273	892	919	1,00
Suíno	6.488	6.782	541	584	7.029	7.366	1,57
Caprino	4.411	4.768	449	500	4.860	5.268	2,72
Ovino	1.411	1.487	2.164	2.350	3.575	3.837	2,39
Aves	89.753	96.385	102.786	113.696	192.539	210.081	2,95
<b>Total</b>	<b>117.175</b>	<b>125.549</b>	<b>115.790</b>	<b>128.087</b>	<b>232.965</b>	<b>253.636</b>	<b>2,87</b>

Fonte: IBGE

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 20 unidades de saúde em Caririaçu e 129 em Juazeiro do Norte, que é referência para o atendimento regional e dispõe de 3 hospitais de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em Centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 72 agentes do Programa Saúde da Família em Caririaçu e 445 em Juazeiro do Norte. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 29,39/1000 nascidos vivos em Caririaçu e de 13,56/1000 em Juazeiro do Norte, ficando Caririaçu com a taxa acima da apresentada pela MRP Cariri Centro/Sul que foi de 15,36/1000 nascidos vivos.

Já no sistema de ensino, o município de Juazeiro do Norte contava com 3.462 professores, 1 escola federal com 383 alunos, 14 escolas estaduais com 16.841 alunos, 9 escolas municipais com 36.921 e 88 particulares com 19.343 alunos. Para o atendimento a esses alunos, contava com os seguintes equipamentos: 134 bibliotecas, 114 laboratórios de informática e 1.975 salas de

aula. Já em Caririáçu eram 646 professores para 2 escolas estaduais com 1.553 alunos, 74 municipais com 7.197 alunos e 3 particulares com 454 alunos. Os equipamentos disponíveis eram: 6 bibliotecas, 10 laboratórios de informática e 250 salas de aula. Juazeiro do Norte possui ainda uma Universidade e várias escolas de ensino superior.

No que se refere ao saneamento básico, dos 69,151 domicílios de Juazeiro do Norte, 92,59% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 34,54% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Caririáçu dos 3.069 domicílios, 68,06% tinham abastecimento de água ligado a rede geral canalizada e 1,90% esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 91.100 consumidores, 90,50% eram residentes em Juazeiro do Norte e 9,50% em Caririáçu, 88,90% eram do setor residencial, 6,30% do comercial, 3,60% do rural e o restante, distribuído em industrial, público e próprio. O consumo registrado para o município de Juazeiro do Norte foi de 237,782 (mwh) e para o município de Caririáçu, 10.470 (mwh).

- Sistema de transportes

No município, o transporte rodoviário é realizado pela CE-060 que interliga os municípios aos corredores rodoviários formados pela BR-230 (que faz a ligação a leste com a BR-116 e ao sul com a CE-293). Esse trecho servirá de 2ª opção de ligação da região metropolitana de Fortaleza com a região metropolitana do Cariri, a qual, esses municípios são integrantes.

Além do transporte rodoviário, no Município de Juazeiro do Norte encontra-se de responsabilidade da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), o transporte de cargas entre Juazeiro do Norte e Fortaleza e para o transporte de passageiros o Metrô do Cariri que liga os municípios da Região Metropolitana do Cariri, e ainda um aeroporto com expressiva movimentação.

Observa-se, que Juazeiro do Norte sobressai exercendo forte influência sobre o sul do Ceará e dos estados de Pernambuco, Piauí, Paraíba e Rio Grande do Norte, sendo um importante centro de compras e serviços regionais.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de uma terceira pista e de acostamento, já que a movimentação de veículos é expressiva, o que coloca em risco a vida dos moradores e usuários da rodovia. Quanto aos benefícios, destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além, do incremento da comercialização insumo/produto, principalmente para a comercialização agropecuária do município de Caririáçu que poderá obter um acréscimo significativo.

Nesse sentido, a restauração do trecho da Rodovia CE-060, – Juazeiro do Norte - Caririáçu de 27,20 km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

### Meio Físico

O relevo é composto por formas suaves, pouco dissecadas, da Depressão Sertaneja, sobre a qual se destacam as cristas e feições colinosas dos maciços residuais, com destaque para Serra de São Pedro em Caririáçu, interceptando talvegues e cursos d'água com pontes. As altitudes estão entre 200 e 700m.

Apresenta um quadro geológico onde predominam rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, xistos e quartzitos, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Sobre esse substrato ocorrem coberturas aluvionares, de idade quaternária, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água.

O trecho pertence a região de abrangência do Geopark Araripe, o que não impõe nenhum tipo de restrição a restauração do trecho. O Geopark Araripe é um projeto do Governo do Ceará que abrange uma área de 3,5 mil km<sup>2</sup> entre os municípios de Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri e visa ações de conservação das características

naturais da região, o geoturismo e a geoeducação , sempre voltados ao desenvolvimento sustentável do território.

Ao longo do trecho é observada uma maior ocorrência de afloramentos e taludes de corte em rocha, de áreas de empréstimo, principalmente nas regiões mais urbanizadas e a presença de dois lixões em Caririaçu e Padre Cícero.

Solos podzólicos vermelho amarelo são registrados na área, ocorrendo também os solos litólicos.

Como passivos ambientais, foram identificadas áreas de empréstimo de terceiros instaladas na faixa de domínio da rodovia, sem qualquer tipo de controle ambiental, podendo prejudicar o sistema de drenagem da rodovia. Com a restauração do trecho rodoviário, estas irregularidades poderão ser corrigidas.



Ponte sobre Riacho dos Carás



Talude de corte em rocha no LE



Relevo em serra entre – curvas acentuadas  
– vista entre



Área de empréstimo próximo a Caririaçu – presença da  
matações

### Meio Biótico

Originalmente esta região é ocupada pela floresta subcaducifolia tropical pluvial (mata seca) e pela caatinga arbórea (FUNCEME, 1994). Atualmente essas formações encontram-se muito modificadas e apresentam-se em estágio secundário de regeneração. As principais alterações causadas a essas fitofisionomias na área são decorrentes do desenvolvimento das atividades agropecuárias.

No início do trecho tem-se a área urbana de Juazeiro do Norte onde pequenas áreas de pastagem são identificadas e como cobertura vegetal nativa destaca-se a vegetação ciliar do riacho Fundo, a qual se apresenta muito alterada.



Vegetação ciliar do riacho Fundo, a qual se apresenta muito alterada

Logo observa-se que a vegetação nativa encontra-se em estágio inicial de regeneração e ocupa pequenas áreas, sendo que áreas com pastagem plantada são predominantes. A presença de benfeitorias rurais ao longo da estrada torna-se mais marcante, apresentando pequenas áreas de cultivos (ex. milho, bananeiras, etc). As localidades presentes neste segmento são Padre Cícero, Cabeça de Vaca e Olho d'água. Destaca-se a que na margem esquerda da estrada tem-se um lixão da cidade de Juazeiro.

Na sequência, o relevo plano favorece o desenvolvimento mais intenso das atividades agropecuárias, proporcionando o predomínio de pastagens em detrimento da vegetação nativa. Nas áreas mais úmidas, ou seja, próximo a açudes e ou cursos d'água são observadas fragmentos de mata ciliar em regeneração, com a presença de espécies arbóreas pioneiras típicas como a embaúba (*Cecropia sp*). Neste seguimento também são encontradas as localidades de Periperi e Vila Santa Luzia.



Presença de espécies arbóreas pioneiras como a *Cecropia sp* (embaúba), típica da floresta estaciona semidecidual

Posteriormente, observa-se um longo trecho ocupado pela caatinga arbórea associada às áreas agropecuárias, sendo encontradas pequenas áreas de cultivos anuais (ex. milho, mandioca, etc.), pastagens, açudes e benfeitorias rurais. Neste trecho também são observados indivíduos arbóreos de grande porte como a orelha de macaco (*Enterolobium contortisiliquum*), espécie pioneira típica da mata seca.

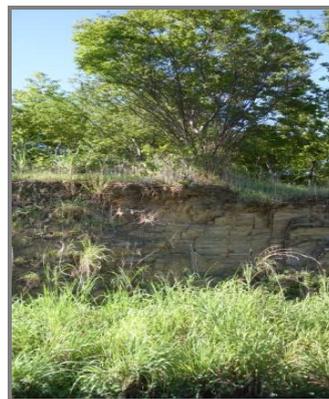


Indivíduos de *Enterolobium contortisiliquum* (orelha de macaco)

Em seguida a caatinga arbustiva em estágio médio de regeneração ocupa as duas margens da estrada e apresenta-se associada a áreas de pasto sujo. Em alguns locais são encontrados afloramentos rochosos ocupados por fragmentos de mata seca. Esta fisionomia está associada a um clima com duas estações bem definidas, sendo sua principal característica a elevada decidualidade de seus componentes arbóreos que ocorre durante a época seca do ano.



Caatinga arbórea associada a áreas agropecuárias



Mata seca sobre afloramento rochoso

Por fim, visualiza-se uma caatinga arbórea em estágio inicial de regeneração com a presença de áreas de solo exposto e algumas ocupações antrópicas como um posto de gasolina no lado esquerdo e um lixão à direita. No final do trecho observa-se a área urbana de Caririaçu.



Final do trecho, caatinga em estágio inicial de regeneração com áreas de solo exposto

No Quadro 6.1.16 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Juazeiro do Norte – Caririaçu e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II – Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.1.16**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo**  
**Trecho Juazeiro do Norte – Caririaçu**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	795,21	32,16
	Área de Cultivo	52,53	2,12
	Trecho	15,84	0,64
	Área Urbana	115,59	4,67
	Solo Exposto	15,57	0,63
Naturais	Vegetação Nativa	1448,72	58,59
	Corpos Hídricos	29,28	1,18
<b>Total</b>		<b>2472,75</b>	<b>100,00</b>

Observa-se a presença de diversas áreas úmidas, com interceptação de rios e açudes, com destaque para o açudé Manoel Balbino. Algumas outras áreas úmidas podem ser citadas, como a região de Periperi, rio Carás, rio Olhos d'água e rio Riacho Fundo. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Durante as atividades de campo foram realizados registros de animais atropelados na pista da rodovia, quais sejam: uma serpente – salamanta (*Epicrates* sp.) em área de Caatinga; dois anfíbios – sapos (*Rhinella* sp.) em área de açudes contíguos; um mamífero – gambá (*Didelphis albiventris*) e um quelônio – cágado (*Phrynops* sp.) na ponte sobre o rio Riacho Fundo.

Ressalta-se que este trecho se localiza numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Chapada do Araripe, sendo classificada como extremamente alta.

## 6.2 - Trechos de Amostra do Programa Ceará IV/B

### 6.2.1 - Trecho: Groaíras – Cariré

#### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

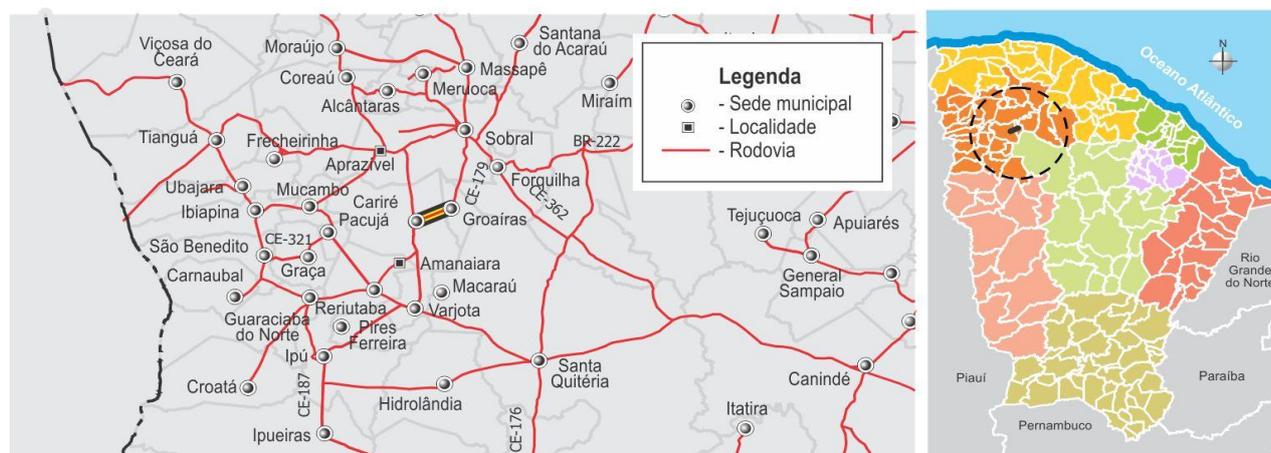
O trecho da Rodovia CE-253, – Groaíras - Cariré apresenta uma extensão de 16,10 km e está localizado nos municípios de Groaíras e Cariré ao Noroeste do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sobral/Ibiapaba e Microrregião de Sobral. O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Groaíras e termina no entroncamento da CE-253 com a CE-178 no Município de Cariré. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 912,8 km<sup>2</sup>, sendo 82,92 de Cariré e 17,08 de Groaíras, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 217,5 km. Observa-se que na região existe uma carência de rodovias pavimentadas e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as BRs 222 e 403, que ligam a região a Sobral onde a população resolve os problemas relacionados à saúde, educação e serviços públicos. A BR- 222 forma um importante corredor de transporte rodoviário ligando a Oeste com o Estado do Piauí e a Leste com a capital Fortaleza, facilitando a comercialização e transporte de insumos, produtos agropecuários, passageiros e principalmente o intercâmbio turístico.



Início do Trecho em Groaíras



Final do Trecho em Cariré



- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Cariré e Groaíras foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Cariré e Groaíras atualmente estão assim divididos: em Cariré são 5 distritos, a sede (Cariré), Arariús, Cacimbas, Jucá e Tapuio e em Groaíras apenas 2 distritos; Groaíras e Itamaracá. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 28.555 hab. (64,25% moradores de Cariré e 35,75 % de Groaíras), sendo 15.377 residentes na área urbana e 13.198 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total de Groaíras em 1,58% a.a., enquanto a de Cariré decresceu em -0,15% a.a. Já a população urbana que tinha em sua área 53,81% dos habitantes, apresentou crescimento médio de 3,36%, enquanto a rural teve taxa decrescente apenas em Cariré -2,10% a.a..

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Sobral/Ibiapaba representava 10,51% da população do estado e os Municípios em estudo representavam 3,41% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 eram assim distribuída: 52,03% do sexo feminino e 47,97% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (52,40%).

Quanto à densidade demográfica, Cariré apresentava 24,2 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Groaíras 65,6 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Cariré apresenta densidade demográfica abaixo da MRP Sobral/Ibiapaba (50,27 hab/Km<sup>2</sup>).

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 4,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 os municípios de Cariré e Groaíras apresentaram um IDM de 23,10 e 35,34, respectivamente, posicionando os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 134<sup>a</sup> e 40<sup>a</sup>, colocando o primeiro na classificação 4 e o segundo na 3. Nos dois municípios os Indicadores Demográficos e Econômicos e os Sociais foram os que mais destacaram. Quanto aos demais municípios da MRP Sobral/Ibiapaba, apenas Sobral e Tianguá obtiveram classificação 2, os demais foram: 15 na classe 3 e 12 na 4.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,622 para Cariré e 0,653 para Groaíras colocando-os no ranking estadual nas posições 110<sup>a</sup> e 44<sup>a</sup>, respectivamente.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 98,0 milhões, sendo 36,86% pertencente ao município de Groaíras e 66,14% de Cariré, o que significou um PIB per capita de R\$ 3.368,00, representando 2,10% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do Programa que foi de R\$ 4,8 bilhões.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (73,33%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 4,78%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 15,15%, porém

apresentou um pequeno decréscimo de -0,94% a.a. e por último o setor industrial com 11,52% na composição, mas mostrando um crescimento superior ao nível do setor de serviços (9,07% a.a.).

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é a principal fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. Já o setor industrial tem toda a sua matéria prima dependente da agropecuária e está representado pela fabricação de laticínios, conservas e sucos de frutas. O Quadro 6.2.1, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.2.1**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Cariré	11.152,21	6.769,06	43.795,00	64.836,64	3.388,91
Groaíras	3.047,36	4.024,92	24.931,90	33.190,71	3.328,72
<b>Total</b>	<b>14.199,57</b>	<b>10.793,98</b>	<b>68.726,90</b>	<b>98.027,34</b>	<b>3.368,29</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>-0,94</b>	<b>9,07</b>	<b>4,78</b>	<b>4,46</b>	<b>0,72</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>15,15</b>	<b>11,52</b>	<b>73,33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, coco-da-baía e banana e entre as culturas temporárias o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 646 mil e crescimento no período analisado de 5,54%a.a., tendo destacado com um crescimento de 14,97% a.a., a castanha de caju e com 19,76%a.a. a laranja. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve decréscimo no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 3,0 milhões, Observa-se que nesse período, nenhum produto apresentou taxas positivas nos valores da produção, conforme demonstrado no Quadro 6.2.2.

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas).

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve decréscimo de seu efetivo -1,34%a.a, observa-se que dos rebanhos apresentados apenas o efetivo de bovinos (1,15%a.a), caprinos (2,08%a.a) e ovinos (1,35%a.a), apresentaram taxas positivas.

**Quadro 6.2.2**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura	Cariré		Groaíras		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
<b>Permanente</b>							
Coco-da-baía	108,00	152,00	98,00	146,00	206,00	298,00	7,51
Banana (cacho)	159,00	218,00	21,00	19,00	180,00	237,00	4,18
Mamão	42,00	47,00	-	-	42,00	47,00	-1,31
Castanha de caju	10,00	22,00	3,00	1,00	13,00	23,00	14,97
Manga	15,00	12,00	5,00	10,00	20,00	22,00	-1,88
Laranja	8,00	16,00	-	-	8,00	16,00	19,76
Limão	3,00	3,00	-	-	3,00	3,00	-4,94
<b>Total</b>	<b>345,00</b>	<b>470,00</b>	<b>127,00</b>	<b>176,00</b>	<b>472,00</b>	<b>646,00</b>	<b>5,54</b>

Lavoura	Cariré		Groaíras		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
<b>Temporária</b>							
Mamona (baga)	-	3	-	-	-	3,00	-
Arroz (em casca)	50	14	26	32	76,00	46,00	-19,59
Mandioca	188	47	43	46	231,00	93,00	-29,81
Cana-de-açúcar	52	57	14	15	66,00	72,00	-2,15
Milho (em grão)	1317	568	266	56	1.583,00	624,00	-30,30
Feijão (em grão)	2677	1626	845	537	3.522,00	2.163,00	-19,20
<b>Total</b>	<b>4.284,00</b>	<b>2.315,00</b>	<b>1.194,00</b>	<b>686,00</b>	<b>5.478,00</b>	<b>3.001,00</b>	<b>-22,22</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho (Quadro 6.2.3).

**Quadro 6.2.3**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Cariré		Groaíras		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	18.091	18.257	3.168	3.745	21.259	22.002	1,15
Equino	702	691	201	48	903	739	-6,46
Asinino	241	224	99	18	340	242	-10,71
Muar	238	242	166	42	404	284	-11,08
Suíno	13.868	13.728	5.584	3.929	19.452	17.657	-3,18
Caprino	6.309	6.657	237	307	6.546	6.964	2,08
Ovino	14.518	14.821	831	1.158	15.349	15.979	1,35
Aves	42.555	43.522	236.568	222.415	279.123	265.937	-1,60
<b>Total</b>	<b>96.522</b>	<b>98.142</b>	<b>246.854</b>	<b>231.662</b>	<b>343.376</b>	<b>329.804</b>	<b>-1,34</b>

Fonte: IBGE

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 14 unidades de saúde em Cariré e 7 em Groaíras que possui um hospital de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 36 agentes do Programa Saúde da Família em Cariré e 23 em Groaíras. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 17,94/1000 nascidos vivos em Cariré e de 19,13/1000 em Groaíras, ficando acima da apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba que foi de 15,83/1000.

Já no sistema de ensino, o município de Cariré contava com 317 professores, 1 escola estadual com 717 alunos, 14 escolas municipais com 4.370 e 1 particular com 152. Para atendimento a esses alunos estavam disponíveis os seguintes equipamentos: 8 bibliotecas, 3 laboratórios de informática e 134 salas de aula. Já em Groaíras eram 112 professores para 1 escola estadual com 500 alunos e 11 municipais com 2.368. Os equipamentos disponíveis eram 5 bibliotecas, 8 laboratórios de informática e 71 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 5.102 domicílios de Cariré 73,19% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 3,65% esgotamento sanitário, através de

rede geral ou pluvial e em Groaíras dos 3.009 domicílios 85,31 % tinham abastecimento ligado a rede geral canalizada e 22,06% esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 10.192 consumidores, 38,80% eram residentes em Groaíras e 61,20% em Cariré. Em média 72,39% eram do setor residencial, 20,81% do rural e 4,94% comercial e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Cariré foi de 9.676 (mwh) e para o município de Groaíras 5.638 (mwh).

- Sistema de transportes

No município, o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. O transporte é realizado através da rodovia CE-253, inserida numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado.

Faz a ligação a nordeste com a BR-403 (que liga ao polo moveleiro de Marco e ao importante centro turístico de Acaraú), e a nordeste com a CE 178 fazendo a ligação com a BR-222, corredor rodoviário importante, ligando a oeste com os municípios da serra de Ibiapaba onde o turismo, a produção de flores e de hortaliças é bem expressiva e o Estado do Piauí. Ao norte com Sobral grande polo detentor de mão de obra e onde a população resolve seus problemas relacionados com a saúde, educação e serviços públicos, e a leste com a capital Fortaleza.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros.

A pavimentação do trecho da Rodovia CE-253, – Groaíras - Cariré de 16,10 km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Sobral onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

### Meio Físico

De maneira geral, o trecho rodoviário apresenta condições ambientais bastante estáveis em relação ao meio físico, o que facilitará sua pavimentação.

A região caracteriza-se por um quadro geológico onde predominam rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisse e migmatitos diversos, xistos, quartzitos e calcários, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Sobre esse substrato ocorrem coberturas aluvionares, de idade quaternária, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água.

A região caracteriza-se por relevo bastante plano a levemente ondulado, as altitudes são inferiores a 200 metros, com ocorrência de depósitos coluvionares e grande quantidade de cascalho. Destaca-se também a expressiva planície aluvial do rio Acaraú e a ocorrência de solos brunos não cálcicos.

Como passivo ambiental, foi identificada uma área de empréstimo em atividade, nos dois lados do trecho.



Ponte molhada sobre rio Acaraú danificada



Área de empréstimo nos dois lados do trecho



Vista do trecho em terra e relevo ondulado



Taludes de corte em rocha intemperizada



Trecho intercepta linha férrea



Trecho em relevo plano, próximo a Cariré



Presença de solo arenoso – material aluvionar



Área brejosa na margem direita

### Meio Biótico

A vegetação originalmente encontrada neste trecho é a caatinga arbustiva aberta e a floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúba) (FUNCEME, 1994).

No início do trecho, têm-se a área urbana de Groaíra, seguida pela caatinga arbustiva aberta em regeneração entremeada por áreas de pastagem plantada e áreas de cultivo (capineira). Chegando às margens do rio Acaraú, têm-se uma ocupação urbana, sendo que do lado direito da estrada é encontrado um aglomerado de palmeira de carnaúba associado as áreas de pastagem plantada. Nas margens do rio Acaraú a mata ciliar é exuberante e em apenas alguns pontos essa vegetação apresenta sinais de alteração, sendo observados bancos de areia e algumas benfeitorias utilizadas pela população.

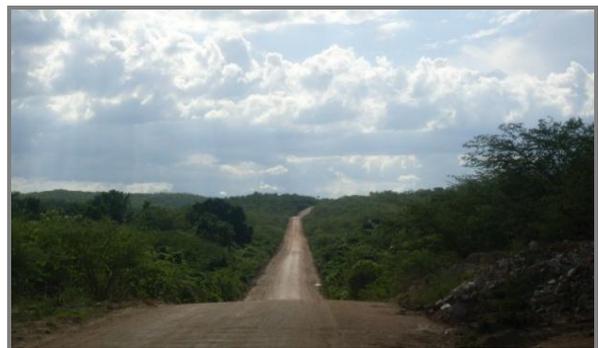


Vegetação ciliar do rio Acaraú

No segundo seguimento observam-se áreas brejosas ocupadas por aglomerados de palmeiras de carnaúba nas duas margens. Logo são encontradas extensas áreas de caatinga arbustiva aberta mais conservada, com a ocorrência de um açude no lado esquerdo da estrada.



Área brejosa com ocorrência de palmeiras carnaúba



Caatinga arbustiva aberta mais preservada ocupando as duas margens da estrada



Caatinga arbustiva aberta mais preservada no entorno de pequeno açude localizado do lado esquerdo da estrada

Ao final do trecho a caatinga arbustiva aberta encontra-se muito alterada estando associada a áreas de pastagem plantada. Como área urbana tem-se a sede municipal de Cariré.



Caatinga arbustiva aberta muito alterada ao fundo e pastagem plantada à frente.

No Quadro 6.2.4 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Groaíras – Cariré e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II – Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.2.4**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo**  
**Trecho Groaíras – Cariré**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	412,75	30,48
	Área de Cultivo	5,82	0,43
	Trecho	8,01	0,59
	Área Urbana	10,35	0,76
	Solo Exposto	5,89	0,43
Naturais	Vegetação Nativa	897,08	66,25
	Corpos Hídricos	14,21	1,05
<b>Total</b>		<b>1354,11</b>	<b>100,00</b>

Na área foram observadas áreas úmidas, como matas ciliares junto aos riachos, campos hidromórficos e formações de veredas junto a açudes como, por exemplo, o rio Acaraú. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.



Açude marginal a estrada no ponto

Durante a realização das atividades de reconhecimento em campo foram observadas diversas espécies da fauna e alguns aspectos reprodutivos, principalmente de aves e lagartos, tais como exemplares de aves aquáticas, psitacídeos (p. ex. *Aratinga cactorum*) e rapinantes, além de anfíbios e lagartos relacionados à caatinga (*Tropidurus* sp. e *Cnemidophorus* sp.). Foram observados indícios reprodutivos no local, como registros de nidificação de aves nos barrancos da estrada, além de girinos e espécimes em atividade de vocalização do anfíbio (*Pseudopaludicola* sp.) em pequenos remansos do rio Acaraú.



Exemplares de periquito da caatinga (*Aratinga cactorum*) registrados na vegetação marginal a rodovia.



Exemplar do lagarto (*Cnemidophorus* sp.) registrado em Caatinga marginal a rodovia

Foram também identificados alguns pontos que consistem ilhas de calor, sendo atrativos para espécimes de répteis que vem em busca de abrigo e termorregulação corpórea, quais sejam afloramentos rochosos e as estruturas da ponte sobre o rio Acaraú, aonde foram observados espécimes de lagartos ativos (*Tropidurus* sp.), alvos freqüentes de atropelamentos em estradas.

## 6.2.2 - Trecho: Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)

### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

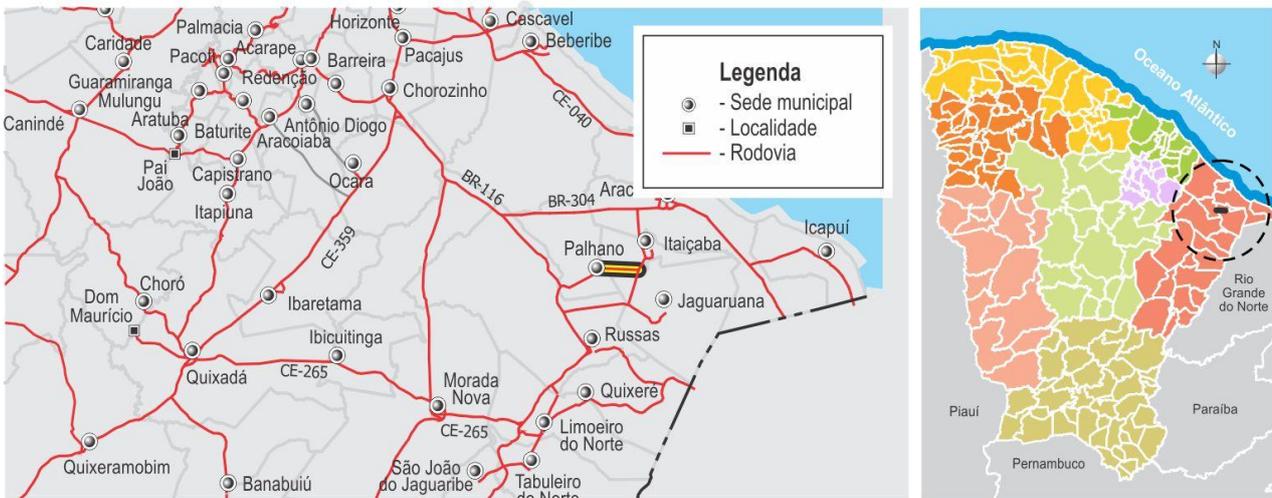
O trecho da Rodovia CE-253, Palhano – Entro CE-132 (Itaiçaba) apresenta uma extensão de 18,40 km e está localizado nos municípios de Palhano e Itaiçaba, a Leste do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Litoral leste Jaguaribe e Microrregiões Litoral Leste da Aracati e Baixo Jaguaribe.



Início do trecho em Palhano



Fim do trecho Entr. CE 123



O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Palhano e termina no entroncamento da CE-371 com a CE-123 no Município de Itaíba.

Os Municípios apresentam uma área aproximada de 650,3 km<sup>2</sup>, sendo 67,62% de Palhano e 32,38% de Itaíba, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 128 km. Observa-se que na região existe uma carência de rodovias pavimentadas e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários que ligam os municípios com as BRs ao Norte com a 304 e a Leste com a 116 fazendo a ligação com Fortaleza (Norte) e Russas (Sul), onde a população resolve os problemas relacionados à saúde, educação e serviços públicos. A BR-304 forma um importante corredor que liga a Oeste a BR-116 fazendo a ligação do estado às regiões Sudeste e Sul do país e a sudeste com o Estado do Rio Grande do Norte.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Palhano e Itaíba foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Itaiçaba e Palhano atualmente estão assim divididos: em Itaiçaba apenas o distrito sede de mesmo nome e em Palhano são 2, o distrito sede (Palhano) e o São José. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 16.182 hab. (45,21% moradores de Itaiçaba e 54,79% de Palhano), sendo 54.344 residentes na área urbana e 45.644 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total, urbana e rural de 0,93%a.a, 1,05%a.a. e 0,81%a.a., respectivamente. A evolução da população dos municípios é diferenciada do restante do estado com mais moradores nas áreas rurais, devido aos projetos de desenvolvimento agropecuário na região.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP litoral leste/Jaguaribe representava 6,70% da população do estado e os municípios em estudo representavam 2,86% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010, eram assim distribuídas: 49,87% do sexo feminino e 50,13% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (67,64%).

Quanto à densidade demográfica, Palhano apresentava 20,10 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Itaiçaba 34,90 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Palhano apresenta densidade demográfica abaixo da MRP Litoral Leste Jaguaribe (28,83 hab/Km<sup>2</sup>).

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 4,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 os municípios de Itaiçaba e Palhano apresentaram um IDM de 33,69 e 21,35, respectivamente, posicionando os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 49<sup>a</sup> e 164<sup>a</sup>, colocando os na classificação 3. Nos dois municípios os Indicadores Sociais foram os que mais destacaram. Quanto aos demais municípios da MRP Litoral Leste Jaguaribe, apenas Icapuí e Limoeiro do Norte obtiveram classificação 2, os demais municípios foram: 13 na classe 3 e 9 na classe 4.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,641 para Itaiçaba e 0,649 para Palhano colocando-os no ranking estadual nas posições 68<sup>a</sup> e 54<sup>a</sup>, respectivamente.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 66,7 milhões, sendo 58,19% pertencente ao município de Palhano e 41,81% de Itaiçaba, o que significou um PIB per capita de R\$ 3.507,90 para Itaiçaba e R\$ 4.190,00 para Palhano.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (65,06%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 5,12%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 22,46%, porém apresentou um pequeno decréscimo de -2,35% a.a. e por último o setor industrial com 12,48% na composição, mas mostrando um crescimento de 2,58%a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é a principal fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 6.2.5, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.2.5**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Itaíçaba	3.015,56	4.487,67	19.093,29	27.905,31	3.507,90
Palhano	11.451,29	3.549,73	22.819,91	38.838,16	4.190,57
<b>Total</b>	<b>14.466,85</b>	<b>8.037,39</b>	<b>41.913,20</b>	<b>66.743,47</b>	<b>3.875,25</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>-2,35</b>	<b>2,58</b>	<b>5,12</b>	<b>2,81</b>	<b>2,02</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>22,46</b>	<b>12,48</b>	<b>65,06</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção em 2010 foram: nas lavouras permanentes a castanha de caju e entre as temporárias o feijão e a mandioca.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 2,0 milhões e crescimento no período analisado de 29,11% a.a., tendo destacado em crescimento o coco-da-baía (61,55% a.a.) em Itaíçaba. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve crescimento de 2,88% a.a. no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, alcançando neste último ano R\$ 7,1 milhões, Observa-se que nesse período apesar da sua importância quanto ao valor da produção, apenas a mandioca apresentou taxa negativa de -0,77% a.a. conforme demonstrado no Quadro 6.2.6.

**Quadro 6.2.6**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Itaíçaba		Palhano		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Castanha de caju	55,00	174,00	711,00	1.708,00	766,00	1.882,00	28,27
Banana (cacho)	35,00	96,00	-	-	35,00	96,00	33,06
Coco-da-baía	11,00	54,00	-	-	11,00	54,00	61,55
Laranja	7,00	20,00	-	-	7,00	20,00	34,88
<b>Total</b>	<b>108,00</b>	<b>344,00</b>	<b>711,00</b>	<b>1.708,00</b>	<b>819,00</b>	<b>2.052,00</b>	<b>29,11</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Algodão herbáceo (em caroço)	55,00	174,00			55,00	174,00	39,54
Mamona (baga)	35,00	96,00		13	35,00	109,00	38,81
Milho (em grão)	11,00	54,00	47	135	58,00	189,00	40,93
Mandioca	7,00	20,00	5299	6016	5.306,00	6.036,00	-0,77
Feijão (em grão)			179	634	179,00	634,00	44,90
<b>Total</b>	<b>108,00</b>	<b>344,00</b>	<b>5.525,00</b>	<b>6.798,00</b>	<b>5.633,00</b>	<b>7.142,00</b>	<b>2,88</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas).

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 3,32% a.a., observa-se que todos os rebanhos apresentaram taxas positivas com destaque para os muares em 5,66% a.a., os caprinos 4,20% a.a. e os ovinos 4,56% a.a. ver quadro 6.2.7.

**Quadro 6.2.7**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Itaíçaba		Palhano		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	3.126	3.369	2.985	3.239	6.111	6.608	2,64
Equino	159	170	268	285	427	455	2,14
Asinino	101	111	314	342	415	453	2,96
Muar	37	43	41	49	78	92	5,66
Suíno	1.155	1.274	1.166	1.301	2.321	2.575	3,52
Caprino	3.288	3.714	5.341	5.998	8.629	9.712	4,02
Ovino	3.346	3.795	5.421	6.226	8.767	10.021	4,56
Aves	18.810	20.329	12.981	14.320	31.791	34.649	2,91
<b>Total</b>	<b>30.022</b>	<b>32.805</b>	<b>28.517</b>	<b>31.760</b>	<b>58.539</b>	<b>64.565</b>	<b>3,32</b>

Fonte: IBGE

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica. (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 6 unidades de saúde em Itaíçaba e 7 em Palhano que possui um hospital de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 15 agentes do Programa Saúde da Família em Itaíçaba e 17 em Palhano. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,11/1000 nascidos vivos em média, ficando acima da apresentada pela MRP Litoral Leste Jaguaribe que foi de 9,8/1000 nascidos vivos.

Já no sistema de ensino, o município de Itaíçaba contava com 776 professores, 1 escola estadual com 425 alunos, 5 escolas municipais com 1.385. Para atender esses alunos contava com os seguintes equipamentos: 6 bibliotecas, 6 laboratórios de informática e 43 salas de aula. Já em Palhano eram 148 professores para 1 escola estadual com 357 alunos e 11 municipais com 1.738. Os equipamentos disponíveis eram 4 bibliotecas, 4 laboratórios de informática e 56 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 2.285 domicílios de Itaíçaba 61,62% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 3,19% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Palhano dos 2.611 domicílios 71,93 % tinham abastecimento de água ligado a rede geral canalizada e 3,75% tinham esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 6.343 consumidores, 48,32% eram residentes em Itaíçaba e 51,68% em Palhano. Em média 74,59% eram do setor residencial, 47,00% do rural e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Palhano foi de 12.679 (mwh) e para o município de Itaíçaba 4.222 (mwh).

- Sistema de transportes

O transporte tem no modal rodoviário o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. A rodovia em estudo CE-371 trecho: Palhano - Entrº CE-132(Itaíçaba) de 18,40km de extensão liga os municípios de Palhano e Itaíçaba a capital Fortaleza. Estão inseridos numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado.

Esse trecho faz a ligação com importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários que ligam os municípios com as BRs: ao Norte com a 304 e a Leste com a 116, fazendo a ligação com Fortaleza (Norte) e Russas (Sul), onde a população resolve os problemas relacionados à saúde, educação e serviços públicos. A BR-304 forma ainda um corredor rodoviário que liga a Oeste a BR-116 que faz a ligação do estado às regiões Sudeste e Sul do País e a Sudeste com o Estado do Rio Grande do Norte.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

## Meio Físico

Do ponto de vista geológico, observa-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino, aflorando gnaisses e migmatitos diversos de idade pré-cambriana, além de sedimentos detríticos, inconsolidados, arenosos e areno-argilosos do Terciário/Quaternário, e sedimentos aluvionares de idade quaternária.

O trecho rodoviário encontra-se em estrada de terra, numa região de condições ambientais específicas e ocorrência de solos arenosos e aluvionares, mais propensos à erosão e de grande quantidade de cascalho, que demandarão maior atenção do controle ambiental proposto.

A região caracteriza-se por relevo plano a levemente ondulado, interceptando extensas áreas úmidas (veredas) sujeitas à inundação, utilizadas como açude de abastecimento de água. Destaque para intersecção do Açude Gilvan José Barbosa e do rio Palhano (ponte molhada).



Área de empréstimo no LD – fonte de cascalho



Areia quartzosa em área de empréstimo no LE



Rodovia é o corpo da barragem do Açude Gilvan José Barbosa



Vista da rodovia, destaque para relevo plano a ondulado



Intersecção de área úmidas, sujeitas à inundação



Ocorrência de solos mais propensos à erosão  
Sulcos erosivos instalados



Trecho intercepta uma extensa vereda



Ponte sobre rio Palhano

### Meio Biótico

A vegetação originalmente encontrada nesta região é a caatinga arbustiva densa e a floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúba) (FUNCEME, 1994), que atualmente encontram-se muito modificadas em função das atividades antrópicas desenvolvidas na área. A principal interferência causada a vegetação do trecho é decorrente da presença do canal do Trabalhador, que se caracteriza como um grande reservatório artificial localizado no rio Palhano. A presença desse açude contribui para uma maior disponibilidade hídrica na área, aspecto que possibilita o desenvolvimento de plantas mais adaptadas ao encharcamento do solo como é o caso da carnaúba. Essa palmeira se concentra nas margens do açude e seus afluentes, sendo que em alguns locais apresenta-se espaçada, enquanto em outros ocorre em densos agrupamentos. A maior disponibilidade hídrica também contribui para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, fator que promove o aumento do desmatamento da vegetação nativa na área. Salienta-se que o reservatório encontra-se localizado ao lado direito do trecho.

No início do trecho observa-se a ocupação urbana, cuja localidade é denominada de Tabuleiro do Luna. As residências ocupam as duas margens da estrada sendo que ao fundo destas na margem direita, encontra-se o canal do Trabalhador e na margem esquerda são encontrados áreas de cultivo de cajueiros. Ao final da área urbana no lado esquerdo o plantio de cajueiro e um fragmento de caatinga arbustiva densa chegam às margens da estrada, sendo observada no lado direito uma grande área de solo exposto com alguns indivíduos de carnaúba. Logo a estrada intercepta um pequeno açude, cujas margens encontram-se muito alteradas com predomínio de solo exposto e a presença espaçada de algumas carnaúbas.



Início do trecho, localidade Tabuleiro do Luna, cultivo de cajueiro do lado esquerdo do trecho



Lado direito do trecho, área de solo exposto com indivíduos de carnaúba nas margens do Canal do Trabalhador

Em seguida a caatinga arbustiva densa se mostra predominante, sendo mais expressiva e ocupando áreas maiores no lado direito do trecho. Nestes remanescentes foram encontradas espécies de cactáceas, grupo que apresenta adaptações fisiológicas como ausência de folhas e presença de espinhos visando compensar a insuficiência hídrica local. No lado esquerdo do trecho observa-se novamente uma área de cultivo de cajueiro seguida por uma extensa área de pasto sujo com ocorrência de algumas benfeitorias rurais e pequenas áreas de cultivo anuais.



Caatinga arbustiva densa ocupando as duas margens da estrada



Indivíduos de cactáceas

Posteriormente, tem-se um longo trecho onde extensas áreas de cultivos encontram-se entremeados a pequenos fragmentos de caatinga arbustiva densa. Neste segmento a vegetação nativa encontra-se muito alterada, provavelmente, decorrente da pressão sofrida pela expansão das áreas agrícolas.

Chegando a localidade de Tomé Afonso tem-se a presença de área urbana, cujos quintais residenciais apresentam cultivo de frutíferas consorciados a pequenas áreas de cultivos anuais (ex. mandioca e milho), sendo que ao fundo dessas casas na margem esquerda encontra-se um grande plantio de cajueiro e a direita estão fragmentos da caatinga arbustiva densa.

Logo o trecho intercepta o remanso do reservatório “Canal do Trabalhador”, que se caracteriza como uma área predominantemente alagada com o predomínio de uma vegetação tipicamente adaptada ao excesso hídrico sendo comum a ocorrência de aglomerados de palmeira de carnaúba. Salienta-se que nas áreas mais drenadas observam-se áreas com pasto sujo.



Área alagada com a ocorrência de carnaúba, entremeadas por áreas drenadas ocupadas por pasto sujo

Em seguida, nos dois lados da estrada verifica-se uma extensa área ocupada por uma caatinga arbustiva aberta, sendo interrompida por um afluente do rio Palhano, o qual apresenta uma vegetação ciliar muito alterada com a presença de pequenos arbustos e algumas carnaúbas, sendo também observados focos erosivos nas suas margens. Logo, tem-se uma área alagada com a ocorrência de pasto sujo e alguns indivíduos de carnaúba. Por fim, chega-se a área urbana de Palhano.



Margem do afluente do rio Palhano interceptado pelo trecho, vegetação alterada com presença de arbustos e carnaúba, além da presença de processos erosivos

No Quadro 6.2.8 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Palhano – Entr. CE-123 (Itaiçaba) e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II – Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.2.8**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo**  
**Trecho Palhano – Entr. CE-123 (Itaiçaba)**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	97,91	6,34
	Área de Cultivo	331,58	21,48
	Rodovia	9,15	0,59
	Área Urbana	26,66	1,73
	Solo Exposto	238,81	15,47
Naturais	Vegetação Nativa	770,88	49,93
	Corpos Hídricos	68,90	4,46
<b>Total</b>		<b>1543,89</b>	<b>100,00</b>

No trecho é notável presença de remanescentes de vegetação nativa formando pequenos corredores da fauna, onde foi possível observar in loco a presença de exemplares da fauna, como lagartos (*Tropidurus* sp. e *Mabuya* sp.) e anfíbios (*Leptodactylus* sp.), além de vestígios da presença de tatu. A caatinga arbustiva densa permite grande insolação dos estratos inferiores, sendo característica a presença de uma gama de espécies de lagartos, que são alvos constantes de atropelamento.



Vestígio da ocorrência de espécime de tatu em área a qual se observa um corredor de Caatinga.

Durante as atividades de campo foi possível observar nas áreas úmidas foram observadas *in loco* diversas espécies de aves aquáticas, garças e psitacídeos. Estas áreas representam biótopos de extrema importância para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes. Veredas representam áreas de dessedentação, alimentação, reprodução e abrigo da fauna, sendo também utilizadas como rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Ressalta-se que este trecho se localiza numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Baixo Jaguaribe/Chapada do Apodi, sendo classificada como extremamente alta.

### 6.2.3 - Trecho: Acopiara – Catarina

#### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

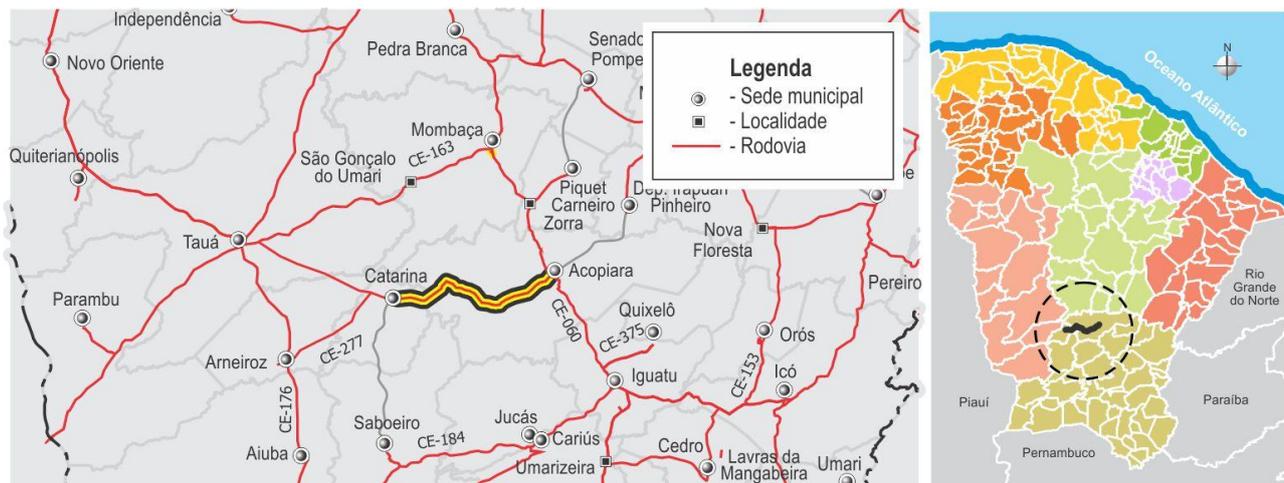
O trecho da Rodovia CE-277/371 - Acopiara - Catarina apresenta uma extensão de 56,00 km e está localizado nos municípios de Acopiara e Catarina ao Sul do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Cariri/Centro Sul e Microrregiões Sertão dos Inhamuns (Catarina) e Sertão de Senador Pompeu (Acopiara).



Início do trecho Acopiara



Fim do trecho Catarina



O trecho inicia-se no entroncamento das CEs-277/371 com a CE-060 no município de Acopiara e termina no perímetro urbano da cidade de Catarina. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 2.740,7 km<sup>2</sup>, sendo 82,23 de Acopiara e 16,67 de Catarina, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 293 km. Observa-se que existe uma carência de rodovias e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários como as CE-060 e BR 122, fazendo a ligação ao Norte com Fortaleza e ao Sul com a região de Juazeiro do Norte (polo de desenvolvimento econômico e turístico) do Ceará.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Acopiara e Catarina foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Acopiara e Catarina atualmente estão assim divididos: em Acopiara são 10 distritos, a sede (Acopiara), Barra do Ingá, Ebron, Isidoro, Quincoê, Santa Felícia, Santo Antônio, São Paulinho, Solidão e Trussu e em Catarina apenas 1 distrito. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 69.905 hab. (73,19% moradores de Acopiara e 26,61% de Catarina), sendo 33.956 residentes na área urbana e 35.949 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total de Acopiara em 0,82% a.a. e a de Catarina em 1,89% a.a. e a população urbana que tinha em sua área 48,57% do total dos habitantes apresentou crescimento médio de 1,70% enquanto a rural cresceu 0,56% a.a.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Cariri/Centro Sul representava 15,84% da população do estado e os Municípios em estudo representavam 5,22% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 eram assim distribuídas: 50,04% do sexo feminino e 49,96% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (64,38%).

Quanto à densidade demográfica, Acopiara apresentava 22,7 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Catarina 38,5 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que todos os municípios apresentavam densidade demográfica abaixo da MRP Cariri/Centro Sul (46,36 hab/Km<sup>2</sup>).

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 4,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 os municípios de Acopiara e Catarina apresentaram um IDM de 21,53 e 17,00, respectivamente, posicionando-os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 149<sup>a</sup> e 174<sup>a</sup>, colocando-os na classificação quatro e tendo como melhores indicadores em Acopiara os Sociais e em Catarina os Fisiográficos.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,594 para Acopiara 0,580 para Catarina colocando-os no ranking estadual nas posições 149<sup>a</sup> e 170<sup>a</sup>, respectivamente.

- Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 216,3 milhões, sendo 78,16% pertencente ao município de Acopiara e 21,84% de Catarina, o que significou um PIB per capita médio de R\$ 3.144,82, representando 4,55% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do programa que foi de R\$ 4,7 bilhões.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (77,41%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 6,28%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário que contribuiu em 10,54%, porém apresentou um decréscimo significativo de -6,73% a.a. e por último o setor industrial com 12,05% na composição, mas mostrando um crescimento ao nível do setor de serviços.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços e industrial é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é também importante fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 6.2.9 a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.2.9**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICÍPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Acopiara	17.576,39	20.037,28	123.197,28	169.086,68	3.329,53
Catarina	4.184,27	4.860,32	36.688,28	47.258,05	2.623,99
<b>Total</b>	<b>21.760,66</b>	<b>24.897,60</b>	<b>159.885,56</b>	<b>216.344,73</b>	<b>3.144,82</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	-6,73	6,43	6,28	4,19	1,27
<b>Estrutura do VA</b>	10,54	12,05	77,41	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas dos municípios que mais se destacaram, quanto ao valor da produção em 2010 foram: na lavoura permanente a banana e entre as temporárias, o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 595 mil e crescimento no período analisado de 20,24%a.a., esta taxa positiva foi decorrente do crescimento da banana de 30,19%a.a. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve crescimento no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, apenas para os produtos mamona 47,02%a.a e feijão 25,60<sup>a</sup> a.a. ver quadro 6.2.10.

**Quadro 6.2.10**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Acopiara		Catarina		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Banana (cacho)	192,00	504,00	10,00	15,00	202,00	519,00	30,19
Manga	60,00	45,00	11,00	12,00	71,00	57,00	-11,65
Coco-da-baía	16,00	14,00	4,00	4,00	20,00	18,00	-8,22
Castanha de caju	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	-4,94
<b>Total</b>	<b>269,00</b>	<b>564,00</b>	<b>25,00</b>	<b>31,00</b>	<b>294,00</b>	<b>595,00</b>	<b>20,24</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Mandioca	14	9	4	3	18,00	12,00	-16,96
Algodão herbáceo (em caroço)	286	16	41	15	327,00	31,00	-56,66
Tomate	36	36	-	-	36,00	36,00	-4,94
Mamona (baga)	10	52	10	22	20,00	74,00	47,02
Cana-de-açúcar	120	108	15	7	135,00	115,00	-9,89
Arroz (em casca)	588	468	23	17	611,00	485,00	-11,99
Milho (em grão)	1344	1033	140	333	1.484,00	1.366,00	-7,53
Feijão (em grão)	1961	3180	171	1738	2.132,00	4.918,00	25,60
<b>Total</b>	<b>4.359,00</b>	<b>4.902,00</b>	<b>404,00</b>	<b>2.135,00</b>	<b>4.763,00</b>	<b>7.037,00</b>	<b>8,26</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas).

No período de 2007 para 2010 apenas o efetivo de aves obteve taxa positiva de 4,35%a.a., o que contribuiu para que no total dos efetivos da pecuária fosse registrado um crescimento de 1,99%a.a. (Quadro 6.2.11).

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido às condições da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido.

**Quadro 6.2.11**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Acopiara		Catarina		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	41.500	39.929	9.090	8.789	50.590	48.718	-1,25
Equino	2.366	2.273	451	437	2.817	2.710	-1,28
Asinino	3.025	2.846	997	968	4.022	3.814	-1,75
Muar	1.608	1.529	516	501	2.124	2.030	-1,50
Suíno	18.952	15.367	7.304	5.947	26.256	21.314	-6,71
Caprino	8.117	7.639	8.626	1.841	16.743	9.480	-17,27
Ovino	19.513	18.597	18.459	16.493	37.972	35.090	-2,60
Aves	316.551	367.502	28.837	24.894	345.388	392.396	4,35
<b>Total</b>	<b>411.632</b>	<b>455.682</b>	<b>74.280</b>	<b>59.870</b>	<b>485.912</b>	<b>515.552</b>	<b>1,99</b>

Fonte: IBGE

- **Infraestrutura básica**

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com: 13 unidades de saúde em Catarina; e 29 em Acopiara que detém em sua sede 2 hospitais de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em Centros de saúde, postos e unidades móveis, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 129 agentes do Programa Saúde da Família em Acopiara e 43 em Catarina. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,62/1000 nascidos vivos em Acopiara e de 16,85/1000 em Catarina, que apresentou taxa semelhante à MRP Cariri/Centro Sul que foi de 16,56/1000.

Já no sistema de ensino, o município de Acopiara contava com 618 professores, 3 escolas estaduais com 1.932 alunos, 45 escolas municipais com 11.879 e 4 particulares com 932. Para atender esses alunos contava com os seguintes equipamentos: 14 bibliotecas, 17 laboratórios de informática e 361 salas de aula. Já em Catarina eram 154 professores para 1 escola estadual com 450 alunos, 16 municipais com 2.503 e 1 particular com 105. Os equipamentos disponíveis eram 2 bibliotecas, 2 laboratórios de informática e 93 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 15.029 domicílios de Acopiara 56,93% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 16,70% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Catarina dos 5.020 domicílios 57,13 % tinham abastecimento ligado a rede geral canalizada e 16,93% tinham esgoto sanitário apenas ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 20.920 consumidores, 17,306 eram residentes em Acopiara e 3.614 em Catarina. Em média 74,03% eram do setor residencial, 9,59% do rural e 4,95% comercial e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Acopiara foi de 24.145 (mwh) e para o município de Catarina 4.919 (mwh).

- Sistema de transportes

Nos municípios o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. O transporte é realizado através das CEs-277/371 que faz a ligação ao Norte com a capital Fortaleza e ao Sul com Iguatu que tem localizado em seu território, o encontro de várias rodovias importantes, como a CE-060 e BR-122, corredor de transporte que faz a ligação a Nordeste com a BR-116; e ao Sul com Juazeiro do Norte (polo de desenvolvimento econômico e turístico do Ceará) e Estado de Pernambuco. Esses municípios estão inseridos numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que os interliga aos centros consumidores do estado.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes das condições atuais da rodovia, com falta de acostamento, sinalização, dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

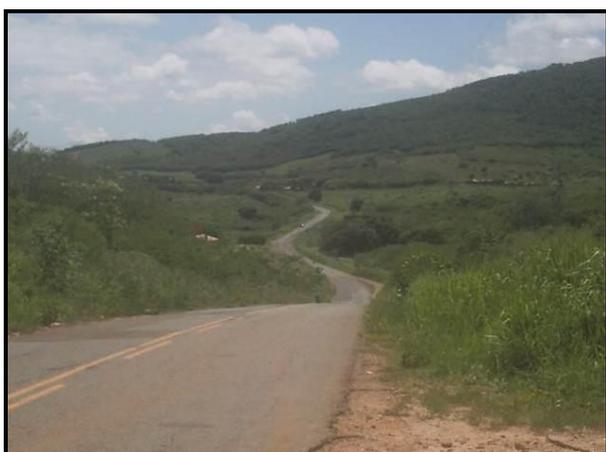
Nesse sentido, a restauração do trecho da Rodovia CE-277/371 - Acopiara - Catarina com extensão de 56 km, vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Fortaleza e Iguatu onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

#### Meio Físico

A região possui solos podzólicos vermelho amarelo e relevo plano a ondulado, com destaque para as serras do Maia e da Moça, nas proximidades de Acopiara. Observa-se uma maior ocorrência de afloramentos e taludes de corte em rocha, como também de talwegues, cursos d'água com pontes e açudes de abastecimento de água sendo interceptados pela rodovia.

Sob o ponto de vista geológico, ocorrem migmatitos, gnaisses e granitos do pré-cambriano inferior e pequenas faixas de xistos e gnaisses do pré-cambriano médio a superior. Restritas e pouco espessas coberturas coluvionares, cascalhosas e arenosas, ocorrem nas porções aplainadas. Depósitos aluvionares são encontrados nos leitos das drenagens importantes.

Como passivos ambientais principais, foram identificados três pontos com problemas, uma área de empréstimo não reconformada – P198 e dois solapamentos ocorridos em taludes de aterro. Esses passivos serão corrigidos com a restauração do trecho rodoviário.



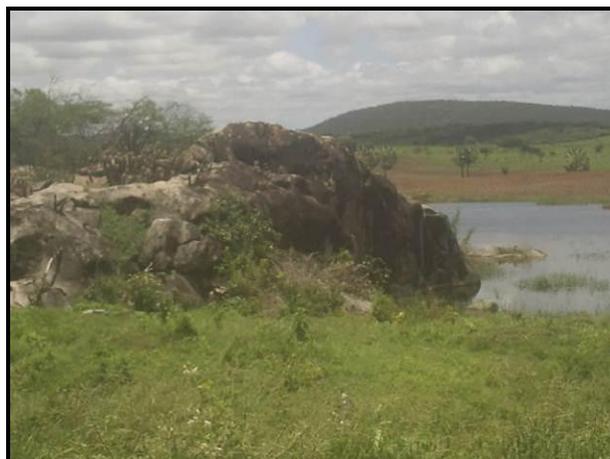
Relevo ondulado, pista com curvas



Ponte rio Ramalhete



Erosão no LD – solapamento do talude de aterro



Afloramento rochoso no LE



Trecho com relevo plano – ao fundo vista da Serra do Flamengo



Açude interceptado pelo trecho



Área de empréstimo do LD



Erosão no LD – solapamento do talude de aterro

## Meio Biótico

No primeiro seguimento do trecho, têm-se a área urbana de Acopiara. Logo, tem-se a caatinga arbustiva em estágio inicial de regeneração apresentando-se associada a áreas de pastagens, sendo estas predominantemente do tipo plantada. Nas duas margens da estrada também são encontrados açudes, nos quais o entorno é caracterizado pela ausência de vegetação nativa, predominando as áreas de pastagem plantada e pequenas áreas de cultivos. Ressalta-se a presença de um rio interceptado pela estrada, que apresenta-se assoreado e desprovido de vegetação ciliar, sendo ocupado por plantas típicas de áreas brejosas como a taboa (*Typha sp.*).



Início do trecho, rio interceptado pela estrada, este se apresenta assoreado e desprovido de vegetação ciliar

Na sequência tem-se a Serra do Maia que se encontra transversal ao trecho, estando presente nas duas margens da estrada. Nas cristas da serra observam-se afloramentos rochosos ocupados pela mata seca, a qual está associada a um clima com duas estações bem definidas, sendo sua principal característica a caducifolia de seus componentes arbóreos que ocorre durante a época seca do ano. Nas vertentes e sopé da serra encontram-se extensos fragmentos de caatinga arbórea em bom estado de conservação.



Serra do Maia nas cristas observam-se afloramentos rochosos ocupados pela mata seca e nas vertentes e sopé da serra encontram-se extensos fragmentos de caatinga arbórea

Logo a pastagem plantada se torna predominante nas duas margens da estrada. A vegetação nativa é representada pela caatinga arbustiva densa, a qual se encontra muito alterada. Neste seguimento também são encontrados vários corpos d'água localizados próximo a estrada, destacando o açude do riacho verde localizado na margem direita; o rio Ramalhete, que apresenta uma vegetação ciliar muito modificada e reduzida; e o rio Julião, que apresenta alguns indivíduos isolados de carnaúba. Afloramentos de rocha (granito/gnaiss) são encontrados ocupando pequenas extensões na margem da rodovia, nesses é observada uma vegetação hiperxerófila. Este termo se deve ao elevado estresse hídrico a que estão sujeitas as plantas desse ambiente, sendo encontradas diversas espécies de cactáceas. Neste seguimento como área urbana tem-se a localidade de Jenipapero.



Açude do riacho verde localizado no lado direito da estrada com as margens ocupadas por pastagem plantada



Rio Ramalhete, com vegetação ciliar muito modificada



Afloramentos de rocha (granito/gnaiss) com vegetação hiperxerófila.

Em seguida a caatinga arbustiva torna-se predominante, sendo observadas pequenas áreas de pastagem plantada. Destaca-se a presença de vestígios de fogo na vegetação nativa localizada as margens da estrada. Alguns pequenos açudes também são encontrados, sendo o entorno ocupado por pastagem plantada e caatinga arbustiva. Destaca-se o riacho dos Veados, o qual se apresenta desprovido de vegetação ciliar. Como área urbana observa-se as localidades de Floresta e Serraria.



Vestígios de fogo às margens da estrada

A rodovia intercepta a Serra da Moça, a qual apresenta um aglomerado rural caracterizado pela presença de pequenas áreas de cultivo (milho e capineira) e pastagem plantada, sendo encontradas também benfeitorias rurais próximas às margens da estrada. Na sequência observa-se extensos fragmentos de caatinga arbórea ocupando as vertentes da serra, sendo que nas cotas mais altas são encontrados afloramentos rochosos ocupados pela mata seca com a presença de espécies de cactáceas.



A rodovia intercepta a Serra da Moça, a qual apresenta extensos fragmentos de caatinga arbórea ocupando as vertentes e nas cotas mais altas são encontrados afloramentos rochosos ocupados pela mata seca



Afloramentos rochosos ocupados pela mata seca com a presença de espécies de cactáceas

Por fim, tem-se a caatinga arbustiva muito alterada, onde áreas de pastagem e cultivo são predominantes. Também verifica-se a presença de pequenos açudes localizados em ambas as margens da estrada. Como áreas urbanas têm-se as localidades de Veados e Guandú e a sede municipal de Catarina.

No Quadro 6.2.12 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Acopiara – Catarina e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II Anexo Cartográfico.

**Quadro 6.2.12**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo Trecho Acopiara – Catarina**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	1957,79	35,48
	Área de Cultivo	144,81	2,62
	Trecho	32,81	0,59
	Área Urbana	190,83	3,46
	Solo Exposto	32,53	0,59
Naturais	Vegetação Nativa	3042,02	55,13
	Corpos Hídricos	117,56	2,13
<b>Total</b>		<b>5518,36</b>	<b>100,00</b>

Presença igualmente marcante de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho, entre os quais alguns se destacaram, tais como os riachos: Catingueira, Ramalhete, riacho dos Bois, riacho dos Veados e riacho Verde, este último com formação de barragem. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Durante a realização das atividades de campo foram identificados alguns pontos que consistem ilhas de calor, sendo atrativos para espécimes de répteis que vem em busca de abrigo e termorregulação corpórea, quais sejam afloramentos rochosos e valas para escoamento localizadas lateralmente na rodovia, nas proximidades da localidade de Truçu, mesma região aonde foi registrada uma raposa atropelada na pista da rodovia (*Cerdocyon thous*). Foram observados nos pontos de ilhas de calor espécimes de lagartos ativos (*Tropidurus* sp. e *Cnemidophorus* sp.), alvos frequentes de atropelamentos em estradas.



Vala marginal a rodovia caracterizada como ilha de calor, um substrato ocupado por diversas espécies de répteis.

## 6.3 - Trechos de Amostra do Programa Ceará IV/C

### 6.3.1 - Trecho: Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)

#### Meio Socioeconômico

- Localização do Empreendimento

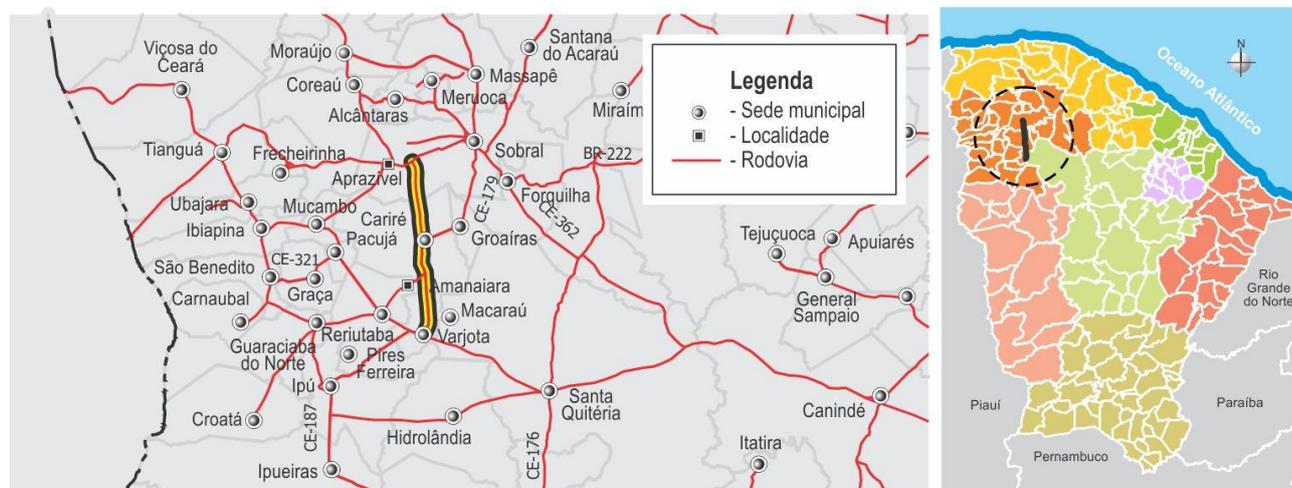
O trecho da Rodovia CE-183, – Entr<sup>o</sup> BR-222 - Entr<sup>o</sup> CE-366 - apresenta uma extensão de 53,20 km e está localizado nos municípios de Sobral, Cariré e Varjota ao Noroeste do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sobral/Ibiapaba e Microrregião de Sobral.



Início do trecho BR 222



Fim do trecho Varjota



O trecho inicia-se no entroncamento da CE-183 com a BR-222 no Município de Sobral e termina em Varjota no perímetro urbano. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 3.059,9 km<sup>2</sup>, sendo 69,40% de Sobral, 24,74% de Cariré e 5,86% de Varjota, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 219 km. Esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários como as BRs 222 e 403, que ligam a região a Sobral, onde a população resolve os problemas relacionados à saúde, educação e serviços públicos. A BR- 222 forma um importante corredor de transporte rodoviário ligando a Oeste com o Estado do Piauí e a Leste com a capital Fortaleza, facilitando a comercialização e transporte de insumos, produtos agropecuários, passageiros e principalmente o intercambio turístico.

- Diagnóstico Socioeconômico

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Sobral, Cariré e Varjota foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

- População

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Sobral, Cariré e Varjota atualmente estão assim divididos: em Sobral são 13 distritos, Sobral (sede), Aprazível, Aracatu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaiboras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, em Cariré são 5, Cariré (sede), Araús, Cacimbas, Jucá e Tapuio e em Varjota apenas 2; Varjota (sede) e Croatá. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 224.174 hab, (83,97% moradores de Sobral, 8,18% de Cariré e 7,85% de Varjota), sendo 84,30% residentes na área urbana e 15,70% na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total e urbana, enquanto a população rural decresceu em -0,52% a.a.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Sobral/Ibiapaba representava 9,90% da população do estado e os municípios em estudo representavam 26,80% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 era assim distribuída: 51,03% do sexo feminino e 49,00% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (62,30%).

Quanto à densidade demográfica, Cariré apresentava 24,2 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Sobral e Varjota apresentaram em média 93,40 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Cariré apresenta densidade demográfica abaixo da MRP Sobral/Ibiapaba (50,27 hab/Km<sup>2</sup>).

- Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM

Para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 64,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 os municípios de Cariré, Sobral e Varjota apresentaram um IDM de 23,10, 60,56 e 31,14 respectivamente, posicionando-os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 134<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 29<sup>a</sup>, colocando Cariré na classe quatro, Sobral na dois e Varjota na três, destacando os Indicadores Demográficos, Econômicos e os Sociais. Quanto aos municípios da MRP Sobral/Ibiapaba, apenas Sobral e Tianguá estão posicionados na classe dois, os demais municípios foram: quinze na três, e doze na quatro.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,622 para Cariré, 0,699 para Sobral e 0,668 para Varjota, colocando-os no ranking estadual nas posições 110<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 29<sup>a</sup>, respectivamente.

- Aspectos Econômicos

Observa-se que o desempenho do PIB é diferenciado em Sobral que se destaca como a quarta economia do estado ficando atrás apenas de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia. O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 2,1 bilhões, sendo 93,30% participação

do município de Sobral, 3,10% de Cariré e 3,60% de Varjota, o que significou um PIB per capita para cada município de R\$ 10.769,79 para Sobral, R\$ 4.302,95 para Varjota e R\$ 3.388,91 para Cariré. O PIB per capita médio alcançado para o trecho significou 5,90% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do programa, que foi de R\$ 4,7 bilhões.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (60,04%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 5,17%a.a., em seguida aparece o setor industrial com 37,30%, com crescimento de 2,58%a.a. e por último a agropecuária com 2,58% na composição e mostrando um crescimento de 1,44% a.a. O Quadro 6.3.1 apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 6.3.1**  
**PIB e Valor Adicionado**

MUNICÍPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Sobral	23.279,88	674.059,59	1.016.700,69	1.964.743,01	10.769,79
Varjota	14.626,50	8.908,12	49.774,55	76.601,12	4.302,95
Cariré	11.152,21	6.769,06	43.795,00	64.836,64	3.388,91
<b>Total</b>	<b>49.058,59</b>	<b>689.736,77</b>	<b>1.110.270,24</b>	<b>2.106.180,77</b>	<b>9.601,26</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	<b>1,44</b>	<b>2,58</b>	<b>5,17</b>	<b>3,57</b>	<b>1,54</b>
<b>Estrutura do VA</b>	<b>2,65</b>	<b>37,30</b>	<b>60,04</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio atacadista e varejista em Sobral e nos demais municípios o varejista.

O setor industrial também é destaque em Sobral com a fabricação de calçados, cosméticos, mineração, embalagens, refrigerantes e cimento, artesanato de redes, chapéus-de-palha e bordados, além de serviços diversos de fundição.

As principais indústrias são: a Grendene que tem sua sede nacional em Sobral; a unidade do Grupo Votorantim (produtora de cimento); a Fábrica Coelho (terceira maior produtora de massas e biscoitos do Ceará); a Delrio (refrigerantes); a Moageira Serra Grande (beneficiamento de café) e a Alumínio Sobral (fabricação de utensílios domésticos); dentre outras. Na mineração, destaca-se em Sobral a extração de rochas (ornamentais, para cantaria e brita), minério-de-ferro e usos diversos na construção civil, sendo a extração do minério de ferro, no Distrito de São José do Torto, que tem a maior concentração de minério da região, a empresa responsável pela extração no distrito é a Globest, que começou a operar desde março de 2009. No distrito há vários locais com ocorrências do minério de ferro.

Nos demais municípios apenas as indústrias do ramo de transformação como as de fabricação de sucos de frutas, conservas e laticínios. A agropecuária também é fonte de renda nos municípios e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas dos municípios que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, mamão, coco-da-baía, o maracujá e banana e entre as culturas temporárias o feijão e o tomate.

As culturas permanentes crescimento de 20,59% a.a. e valor da produção de 20,99 milhões, destacando o crescimento do valor da produção do maracujá, do mamão, da uva e da manga. e as temporárias alcançaram um valor da produção de 7,28 milhões e decréscimo de -3,46% a.a. Observa-se que a fava registrou um crescimento significativo de 81,84% a.a. (Quadro 6.3.2).

**Quadro 6.3.2**  
**Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Sobral		Varjota		Cariré		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Mamão	55,00	114,00	3.089,00	5.899,00	42,00	47,00	3.186,00	6.060,00	17,78
Coco-da-baía	573,00	815,00	3.431,00	4.792,00	108,00	152,00	4.112,00	5.759,00	6,35
Maracujá	42,00	110,00	344,00	5.631,00	-	-	386,00	5.741,00	133,77
Banana (cacho)	388,00	447,00	1.149,00	1.546,00	159,00	218,00	1.696,00	2.211,00	3,84
Uva	20,00	68,00	201,00	335,00	-	-	221,00	403,00	16,13
Manga	42,00	53,00	79,00	186,00	15,00	12,00	136,00	251,00	16,60
Goiaba	50,00	50,00	116,00	153,00	-	-	166,00	203,00	1,65
Laranja	68,00	99,00	54,00	45,00	8,00	16,00	130,00	160,00	1,87
Castanha de caju	166,00	94,00	17,00	5,00	10,00	22,00	193,00	121,00	-18,64
Limão	22,00	26,00	7,00	17,00	3,00	3,00	32,00	46,00	7,28
Tangerina	-	-	15,00	20,00	-	-	15,00	20,00	4,62
Urucum (semente)	-	-	8,00	13,00	-	-	8,00	13,00	11,75
Algodão arbóreo (em caroço)	-	2,00	-	-	-	-	-	2,00	-
<b>Total</b>	<b>1.426,00</b>	<b>1.878,00</b>	<b>8.510,00</b>	<b>18.642,00</b>	<b>345,00</b>	<b>470,00</b>	<b>10.281,00</b>	<b>20.990,00</b>	<b>20,59</b>
<b>Lavoura Temporária</b>									
Algodão herbáceo (em caroço)	55,00	114,00	5,00	5,00			60,00	119,00	19,43
Arroz (em casca)	573,00	815,00	5,00	9,00	50,00	14,00	628,00	838,00	4,65
Mamona (baga)	42,00	110,00					42,00	110,00	31,03
Cana-de-açúcar	388,00	447,00	12,00	20,00	52,00	57,00	452,00	524,00	-0,14
Mandioca	20,00	68,00	46,00	22,00			66,00	90,00	5,41
Milho (em grão)	42,00	53,00	422,00	191,00	1.317,00	568,00	1.781,00	812,00	-26,84
Feijão (em grão)	50,00	50,00	330,00	957,00	2.677,00	1.626,00	3.057,00	2.633,00	-9,56
Fava (em grãos)			1,00	7,00			1,00	7,00	81,84
Melancia			208,00	326,00	188,00	47,00	396,00	373,00	-6,82
Batata-doce			122,00	386,00			122,00	386,00	39,55
Tomate			413,00	1.395,00			413,00	1.395,00	42,62
<b>Total</b>	<b>1.170,00</b>	<b>1.657,00</b>	<b>1.564,00</b>	<b>3.318,00</b>	<b>4.284,00</b>	<b>2.312,00</b>	<b>7.018,00</b>	<b>7.287,00</b>	<b>-3,74</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Ver quadro 6.3.3.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 2,29% a.a., observa-se que dos rebanhos apresentados apenas o efetivo de equinos (-0,23%a.a), apresentou taxa negativa.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido às condições da rodovia, o abastecimento e a comercialização principalmente no caso das frutas que são perecíveis e dependem de um transporte seguro, ficando assim comprometidas.

**Quadro 6.3.3**  
**Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Sobral		Varjota		Cariré		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	38.110	40.679	2.811	3.915	18.091	18.257	59.012	62.851	2,12
Equino	1.335	1.328	35	39	702	691	2.072	2.058	-0,23
Bubalino	33	64					33	64	24,71
Asinino	3.387	3.487	165	130	241	224	3.793	3.841	0,42
Muar	445	462	50	70	238	242	733	774	1,83
Suíno	15.168	15.408	2.450	3.280	13.868	13.728	31.486	32.416	0,98
Caprino	9.034	9.366	1.980	2.000	6.309	6.657	17.323	18.023	1,33
Ovino	29.086	30.001	2.150	1.980	14.518	14.821	45.754	46.802	0,76
Aves	90.557	103.892	46.500	49.500	42.555	43.522	179.612	196.914	3,11
<b>Total</b>	<b>187.155</b>	<b>204.687</b>	<b>56.141</b>	<b>60.914</b>	<b>96.522</b>	<b>98.142</b>	<b>339.818</b>	<b>363.743</b>	<b>2,29</b>

Fonte: IBGE

- Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 108 unidades de saúde e 3 Hospitais em Sobral que é o centro de referência para o atendimento na região. As demais unidades são distribuídas em Centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 36 agentes do Programa Saúde da Família em Cariré, 34 em Varjota e 428 em Sobral. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,61/1000 nascidos vivos em Sobral e em média de 18,30/1000 em Cariré e Varjota que ficaram acima da apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba (15,83/1000).

O sistema de ensino em Sobral é bem desenvolvido o que a elege como centro universitário da região, conta com uma Universidade Estadual denominada Vale do Acaraú (UVA), dois centros de ensino tecnológico, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e um campus da Universidade Federal do Ceará (UFC). Existe ainda no ramo privado, a Faculdade Luciano Feijão (FLF) e o Instituto Superior de Teologia Aplicada (INTA).

Sobral dispõe ainda para o atendimento ao ensino superior o INSTITUTO EDUCARE, que realiza cursos de Graduação em parceria com a UNIDERP e a UNIMES Virtual e Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu, presenciais em mais de 25 cidades, em parceria com a Faculdade Ateneu de Fortaleza, além de várias instituições de ensino a distância. Nos demais municípios não há registro de escolas de nível superior.

Em 2010 o atendimento a educação infantil, ensino médio e fundamental nos municípios em estudo era assim composto: Sobral contava com 111 escolas divididas em estaduais, municipais e particulares, com um total de 64.672 alunos, dispondo dos seguintes equipamentos: 75 bibliotecas, 65 laboratórios de informática e 1.442 salas de aula.

Já Cariré possuía 317 professores, 1 escola estadual com 717 alunos, 14 escolas municipais com 4.370 e 1 particular com 152. Os equipamentos disponíveis eram: 8 bibliotecas, 3 laboratórios de informática e 134 salas de aula e em Varjota eram 312 professores para 1 escola estadual com 701 alunos e 27 municipais com 4.427 e 5 particulares com 674 e dispondo dos seguintes equipamentos 14 bibliotecas, 9 laboratórios de informática e 143 salas de aula.

Com relação ao saneamento básico, nota-se que em 2010 os municípios possuíam o seguinte número de domicílios: Sobral 50.520, Cariré 5.102 e Varjota 4.877. Dos domicílios registrados em Sobral 94,16% tinham água ligada à rede geral e 68,70% esgotamento sanitário ligado à rede geral ou pluvial. Os demais municípios em média 78,45% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 4,81% esgoto sanitário ligado à rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 78.472 consumidores 84,80% eram residenciais e 7,40% rurais e o restante distribuído em industrial, comercial, público e próprios. E quanto ao consumo, dos 451.869 (mwh) 3,00% foram consumidos em Varjota, 95,00% em Sobral e 2,1% em Cariré.

- Sistema de transportes

O transporte é realizado através da rodovia CE-183 que os municípios de Cariré e Varjota a Sobral e a capital Fortaleza. O trecho em estudo está inserido numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente para manutenção da rodovia que interliga os municípios aos centros consumidores do estado.

Esse segmento da rodovia CE-183 faz a ligação a nordeste com a BR-403 (liga às cidades do polo moveleiro e ao importante centro econômico de Acaraú), e a nordeste com a CE 178 fazendo a ligação com a BR-222, corredor rodoviário importante, ligando a oeste com os municípios da serra de Tianguá e Estado do Piauí. Ao norte com a cidade de Sobral, grande polo detentor de mão de obra e onde a população resolve seus problemas relacionados com a saúde, educação e serviços públicos, e a leste com a capital Fortaleza.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de manutenção da rodovia. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

Nesse sentido, o trecho da Rodovia CE-183, – Entrº BR-222 – Entrº CE-366 de 53,20 Km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Sobral onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial. A caracterização do estado atual da rodovia encontra-se no Volume II – Documentação Cartográfica.

### Meio Físico

A região de relevo plano a ondulado, com destaque para a Serra de Meruoca no entroncamento da BR-222, com maior ocorrência de afloramentos e taludes de corte em rocha. Alguns desses taludes apresentam foliações desconfinadas que favorecem o deslizamento e aumentam o risco de queda de blocos, com a pavimentação do trecho a estabilidade desses taludes será promovida.

Também identificou-se a presença de talwegues, cursos d'água com pontes e açudes de abastecimento de água sendo interceptados pela rodovia. Destaque para intersecção do extenso Açude Aires de Souza, nas proximidades de Jaibaras, distrito da Prefeitura de Sobral.

Como passivos ambientais, foram identificadas áreas de empréstimo não reconformada, que serão readequadas com a pavimentação do trecho rodoviário.



Talude de corte em rocha



Ponte sobre Riacho Cajazeiras - relevo ondulado com curvas



Área de empréstimo do LD



Vista da rodovia - Trecho em relevo plano



Ponte sobre Riacho Juré



Talude de corte em rocha, com afloramento de Tilitos



Talude de corte com rochas desconfiadas, risco de escorregamento e queda de blocos



Açude Aires de Souza



Vista da ponte sobre o vertedouro do Açude Aires de Souza



Vista do fim do trecho e da Serra da Meruoca

### Meio Biótico

A vegetação originalmente encontrada neste trecho é a caatinga arbórea e a caatinga arbustiva aberta (FUNCEME, 1994).

No primeiro seguimento do trecho, têm-se a área urbana de Varjota. Logo, nos dois lados da estrada a caatinga arbustiva em regeneração ocupa grandes extensões, com a ocorrência de pequenas áreas de pasto sujo entremeadas por uma densa rede de drenagens. Os cursos d'água

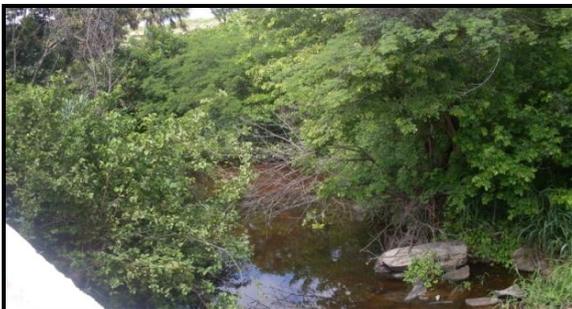
presentes neste seguimento apresentam uma vegetação ciliar significativa, apresentando-se ora mais preservada ou mais alterada, sendo que alguns locais verificam-se aglomerados de carnaúba. Dentre as drenagens localizadas próximas e/ou interceptadas pela estrada destacam-se os riachos Várzea da Palma, Lagoa de Dentro, Cajazeiros. Neste segmento também foram identificadas pequenas áreas ocupadas por afloramentos rochosos recobertos por fragmentos de mata seca. Destaca-se a presença do lixão na margem esquerda da estrada e como área urbana têm-se as localidades de Cajazeiros dos Caetanos e Capoeiras do Asfalto.



Início do trecho aglomerados de carnaúba na margem esquerda da estrada



Lixão localizado na margem esquerda e predomínio de caatinga arbustiva em regeneração



Drenagem interceptada pela estrada com vegetação ciliar em bom estado de conservação



Afloramentos rochosos recobertos por fragmentos de mata seca

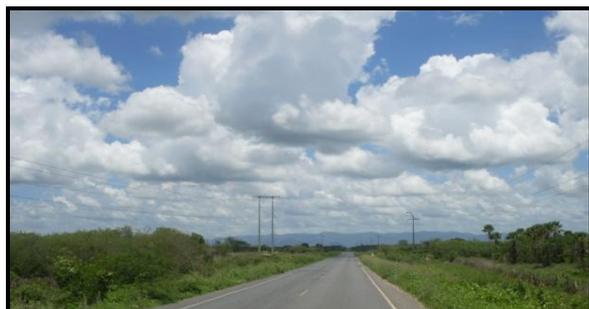
Na sequência a caatinga arbustiva continua predominante, sendo que as áreas de pastagem ocupam pequenas extensões e são encontradas geralmente às margens dos inúmeros açudes presentes ao longo da estrada. As margens desses corpos d'água são encontrados indivíduos de carnaúba, sendo que algumas áreas as palmeiras apresentam-se espaçadas, enquanto em outras ocorrem em densos aglomerados. Destaca-se uma grande comunidade de carnaúba com indícios de fogo localizado às margens do riacho Jurê. O rio Caiçara também é interceptado pela estrada e apresenta uma vegetação ciliar alterada. Neste segmento também são encontrados afloramentos rochosos ocupados pela mata seca. Como área urbana destaca-se as localidades de Jurê e Santo Antônio.



Grande comunidade de carnaúba com indícios de fogo localizado às margens do riacho Jurê.

Após o trevo de Carirê, a caatinga arbustiva encontra-se muito alterada, devido à intensificação das atividades agropecuárias. São identificadas áreas de cultivo (feijão, coqueiral), solo exposto e pasto sujo. Os açudes encontrados nesse segmento apresentam suas margens ocupadas predominantemente por pastagem e por indivíduos isolados de carnaúba. Dentre os açudes encontrados na área destaca-se o grande açude Aires de Souza localizado do lado esquerdo da estrada. Salienta-se, ainda, a presença de pequenas áreas de afloramentos de rocha associados a uma vegetação hiperxerófila. Este termo se deve ao elevado estresse hídrico a que estão

sujeitas as plantas desse ambiente, sendo encontradas diversas espécies de cactáceas. Neste seguimento como área urbana tem-se a localidade de Mãe Natureza.

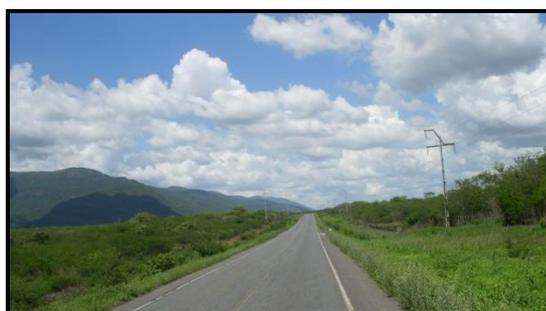


Após trevo de Carirê a caatinga arbustiva apresenta-se muito alterada.



Afloramentos de rocha associados à uma vegetação hiperxerófila

Por fim, observa-se a sede municipal de Jaibará, seguida de uma caatinga arbustiva alterada associada a áreas de pasto sujo com pequenas áreas de solo exposto.



Final do trecho caatinga arbustiva alterada associada a áreas de pasto sujo ocupando as duas margens da estrada

No Quadro 6.3.4 é apresentada a planimetria das tipologias de cobertura vegetal e uso do solo da área de entorno imediato do Trecho Entrocamento BR-222 – Entrocamento BR-366 (Varjota) e a ilustração cartográfica encontra-se no mapa de cobertura vegetal e uso do solo, no Volume II – Documentação Cartográfica.

**Quadro 6.3.4**  
**Planimetria da cobertura vegetal e uso do solo**  
**Trecho Entrocamento BR-222 – Entrocamento BR366 (Varjota)**

Formações	Tipologias	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópicas	Pastagem	615,89	11,39
	Área de cultivo	26,14	0,48
	Trecho	32,53	0,60
	Área urbana	275,55	5,10
	Solo exposto	49,74	0,92
Naturais	Vegetação nativa	4008,20	74,14
	Vegetação nativa associada a solo exposto	276,94	5,12
	Corpos hídricos	121,33	2,24
<b>Total</b>		<b>5406,30</b>	<b>100,00</b>

Observada presença igualmente marcante de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho, entre os quais alguns se destacaram, tais como os riachos: Várzea da Palha, Lagoa de Dentro, Cajazeiras, Capoeiras, Caiçara, Lagoa das Pedras, Juré, Jirimum e Papacu. Foram observados alguns ambientes de vereda e dois açudes (represas) de grande porte se destacaram, o açude das Araras e o açude Aires de Souza. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.



Vista da área do Riacho Várzea da Palha, afluente do rio Acaraú.

Durante a realização das atividades de campo foram também identificados alguns pontos que consistem ilhas de calor, sendo atrativos para espécimes de répteis que vem em busca de abrigo e termorregulação corpórea, quais sejam afloramentos rochosos, alguns com vegetação típica de Caatinga, sendo observada uma colônia de lagartos (*Tropidurus* sp.). Da mesma forma, também se caracterizam assim algumas valas para escoamento localizadas lateralmente na rodovia, como nas proximidades.



Afloramentos de granito gnaisse com vegetação típica de Caatinga que correspondem a ilhas de calor, sendo um substrato estratégico ocupado por diversas espécies de répteis.

Houve registro de animais atropelados na pista da rodovia, com destaque para o ponto do açude Aires de Souza, no qual foram observados cinco espécimes da fauna mortos, sendo todos anfíbios (*Rhinella* sp.). Foi também observada a prática de xerimbabo na vila de Santo Antônio, aonde um psitacídeo (*Aratinga cactorum*) foi registrado sendo mantido como animal doméstico.



Área do açude Aires de Souza

Ressalta-se que este trecho se localiza numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Serra da Meruoca, sendo classificada como muito alta.

## **7 - IMPACTOS POTENCIAIS E CONTROLE AMBIENTAL**

### **7.1 - Metodologia**

A metodologia adotada para a identificação e análise dos impactos ambientais fundamentou-se no conhecimento das ações e características principais das obras de restauração e pavimentação das rodovias e sua interação com as condições e dinâmica das parcelas do meio ambiente que irão receber essas ações.

A restauração das vias consiste no reforço do pavimento existente por adição de novas camadas estruturais, ou por substituição de uma ou mais camadas do pavimento, ou na recomposição total do pavimento, de tal forma que a estrutura resultante possa economicamente suportar a repetição de cargas por eixo incidentes, em condições de segurança e conforto para o usuário.

Consiste, ainda, em melhoramentos para adequação da capacidade e segurança da rodovia, relacionados à melhoria de traçado para eliminação de pontos críticos, construção e/ou remanejamento de interseções e acessos, travessias urbanas, reforço e alargamento de obras de arte especiais etc.

De acordo com o termo de referência para os projetos de restauração do Ceará IV, sempre que possível, deverão ser mantidas as características técnicas da via existente.

A pavimentação das vias compreende a execução de estrutura sobre o terrapleno devidamente reconformado, que objetiva fornecer uma superfície com condições de resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais oriundos dos veículos, além de melhorar as condições de rolamento quanto ao conforto e segurança e a resistir aos esforços horizontais - tornando mais durável a superfície de rolamento.

Incluem-se nessa obra, a execução das obras de arte especiais e correntes, a execução das obras de proteção do corpo estradal e a execução das obras de preservação ambiental, assim como a execução das obras destinadas à implantação dos sistemas de drenagem, de sinalização, de iluminação e de paisagismo da rodovia.

A seção transversal das vias a serem pavimentadas no Ceará IV deverá atender aos seguintes parâmetros:

- Pistas de rodagem: 2 x 3,0 m ou 2 x 3,30 m
- Acostamento: variável de 2 x 1 m a 2 x 2,0 m
- Drenagem em corte: 1,00 m
- Drenagem em aterro: 0,50 m

De modo geral, as principais ações / atividades dos empreendimentos de restauração e pavimentação, nas fases de projeto, implantação e operação podem ser sintetizadas segundo as seguintes etapas:

#### Estudos preliminares

Nesta etapa são realizados os levantamentos topográfico, geológico / geotécnicos, além de estudos de tráfego e cadastro de desapropriações. Em geral, estes estudos são desenvolvidos por pequenas equipes que se deslocam para o local diariamente, podendo às vezes se estabelecer na região durante o período de realização dos trabalhos.

Esses profissionais são os primeiros a estabelecer contato com a população diretamente afetada pelo empreendimento e, de maneira informal, tornam-se canal de comunicação entre o empreendedor e a população.

#### Contratação de pessoal

A partir do conhecimento dos procedimentos adotados por empresas construtoras no Ceará, a mão-de-obra operária é, em geral, alocada a partir do quadro da empresa construtora, sendo normalmente deslocada diariamente até a obra. Eventualmente, pode haver um aproveitamento de pessoal local. Os profissionais de cargos de chefia e responsabilidade técnica também são alocados a partir do corpo técnico da empresa contratada.

### Canteiros de obra e instalações de apoio

A instalação do canteiro de obras envolve a construção e a montagem do acampamento da construtora, inclusive oficinas e escritório e, eventualmente, alojamento para alguns funcionários. As instalações de apoio são os britadores e as usinas misturadoras de solo, asfalto e cimento.

As empresas contratadas para a execução das obras serão as responsáveis pelos canteiros de obra, pela obtenção de permissões para ligação às redes públicas de serviços de energia, água, telefonia, bem como pelo saneamento básico. Depois de implantados, os canteiros de obras se transformam em centros de movimentação de máquinas, equipamentos e pessoal.

### Liberação da faixa de domínio

A partir do estaqueamento da área de obras, com base no projeto executivo de engenharia, será iniciada a limpeza do terreno nas áreas de movimentação de máquinas.

As eventuais estruturas (casas, cercas, postes, etc.) que serão afetadas pelas obras já estarão cadastradas e serão removidas. Normalmente, os terrenos e as benfeitorias são desapropriadas e indenizadas através de acordo financeiro. Antes do início das obras, essas pendências deverão estar resolvidas e a faixa de domínio desimpedida.

### Limpeza do terreno

Trata-se de serviços que antecedem às obras compreendendo o desmatamento e o destocamento, quando necessário, e a limpeza com remoção de arbustos, raízes, entulhos, camada vegetal, estruturas, matacões soltos, etc.

### Implantação do corpo estradal

É a principal etapa da obra e consiste em várias atividades que vão desde a abertura de caminhos de serviço e desvios até a correção do terreno por terraplenagem, execução da drenagem e bota-fora.

Os caminhos de serviço são vias temporárias que permitem o tráfego de veículos e equipamentos que operam na obra e desvios eventuais para o tráfego normal de usuários, por tratar-se de obra em rodovia já existente.

A terraplenagem da rodovia envolve os serviços de cortes ou aterros, dependendo do relevo de cada local. Os cortes são locais que precisam ser escavados para atingir o nível do terreno definido no projeto. Os aterros são realizados em locais baixos, através da deposição de materiais oriundos dos cortes ou de empréstimos laterais/concentrados.

Tanto em cortes como em aterros, serão implantadas estruturas de drenagem superficial como valetas de proteção, sarjetas, descidas de água, dissipadores de energia e drenos e, depois de prontos, deverão ser revegetados através do plantio de vegetação adequada a cada situação.

### Construção de bueiros e pontes

A implantação de bueiros tem como principal função permitir a passagem livre das águas sob a rodovia e será cercada de cuidados para evitar erosão e acidentes.

O projeto de obras-de-arte especiais se resume na construção de pontes de concreto armado em cursos d'água.

Em relação às obras de arte especiais, por se localizarem em sua maioria em áreas de preservação permanente, na transposição dos cursos de água, deverão ser tomados cuidados especiais para reduzir ao mínimo necessário as interferências no leito e margens, preservando a vegetação e fauna existente, através de desmatamento mínimo necessário, escolha de locais adequados para bota-fora, controle da disposição dos materiais nas margens e de lançamentos nos cursos de água.

### Exploração de pedreiras, jazidas e areais

Envolve a retirada de rochas, solo e areia para utilização nas obras. Nos casos de pedreiras, jazidas, empréstimos e os areais comerciais, deverão ser exigidas as do órgão ambiental responsável.

### Operação de britadores e usinas de solos e asfalto

Os britadores são instalações associadas a pedreiras para moagem e obtenção de brita para utilização em diversas etapas da obra. Normalmente, os britadores são instalados no canteiro de obras.

As usinas de solo e asfalto são instalações industriais que farão misturas para obtenção de material para as diversas camadas do pavimento, desde a sub-base até o revestimento asfáltico. Também podem estar instaladas no canteiro de obras.

### Pavimento e pintura

Depois de completada a terraplenagem, será executado o pavimento, ou seja, as camadas de sub-base, base e o revestimento asfáltico. São diversas camadas que, após o material estar depositado na pista, será espalhado e conformado por motoniveladora e compactado, de acordo com normas específicas do DER/CE.

Os equipamentos necessários à execução dos serviços são os seguintes: trator de esteira; carregador frontal; caminhões basculantes; motoniveladora; grade de disco; trator agrícola; caminhão tanque irrigador; rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro vibratório ou liso vibratório e pneumático auto propulsor com pressão variável.

Depois de finalizado o pavimento, será executada a sinalização da pista, através de marcações com tinta reflexiva.

Por fim, são executadas as obras complementares que envolvem a sinalização vertical com placas de regulamentação, advertência e informação, implantação de cercas e defensas metálicas. São obras relativamente simples que representam o acabamento da rodovia e disponibilizam recursos de controle sobre a operação da rodovia, tais como limites de velocidade, travessias de pedestres, locais potencialmente perigosos, presença de animais na pista, entre outros.

### Soluções de Travessias Urbanas

As travessias urbanas constituem um problema no tocante à segurança viária pelo fato de se caracterizarem como locais de ocorrência de conflitos entre o tráfego de passagem ou de longa distância com o tráfego local, além dos demais conflitos que ocorrem ao longo da travessia.

A partir deste conhecimento, foi elaborada uma “listagem referência” de impactos potenciais, associados aos tipos de obras previstas no Programa Ceará IV e sua inserção no contexto ambiental do Estado do Ceará (Quadro 7.1.1).

Esta listagem norteou os trabalhos de identificação de impactos ambientais do Programa nos três níveis de abordagem adotados no estudo, sendo eles:

- Uma abordagem local, onde foram identificados e avaliados os impactos ambientais decorrentes da restauração e pavimentação dos oito trechos rodoviários da Amostra Representativa;
- uma abordagem regionalizada, onde foram avaliados impactos potenciais do conjunto de trechos rodoviários da Amostra e Elenco do Programa sobre as unidades geoambientais e macrorregiões de planejamento do estado, de acordo com as etapas das operações A,B e C.
- Uma abordagem integral, contendo uma síntese do conjunto dos trechos rodoviários do Programa – amostra e elenco, e os impactos ambientais a serem gerados por sua presença no estado.

A abordagem local consistiu na identificação dos impactos tendo como referência o levantamento das condições ambientais *in loco*.

Na abordagem regional, foram selecionados da “listagem referência” aqueles impactos que poderiam ter efeitos de abrangência regional e reflexos indiretos sobre as condições ambientais de cada unidade geoambiental e macrorregiões de planejamento, considerando a implantação e operação de conjunto de trechos nessas regiões.

A abordagem estadual expressa o conjunto de impactos ambientais identificados a partir das análises regionais.

Para cada impacto ambiental, foram indicadas medidas de controle que podem conter ações isoladas ou grupos de ações organizadas na forma de projetos ou programas.

Cabe lembrar que os projetos e programas aqui indicados serão detalhados nos Planos de Controle Ambiental – PCAs, a serem elaborados posteriormente para cada trecho do Programa Ceará IV, na fase de obtenção da Licença de Instalação.

**Quadro 7.1.1  
Listagem Referência**

**Impactos Ambientais Potenciais Associados às Obras de Restauração e Pavimentação**

Impactos Potenciais	FASES			AÇÕES GERADORAS	Obras	
	P	C	O		R	P
Geração de expectativa na população	x			- Estudos preliminares (geotécnicos, hidrológicos, topográficos, etc.)	x	x
Aumento dos preços da terra/ imóveis	x			- Definição de traçado		x
Desativação de usos na faixa de domínio		x		- Liberação da faixa de domínio	x	x
Desapropriações de benfeitorias/habitações		x		- Liberação da faixa de domínio	x	x
Incômodos a população residente		x		- Instalação e utilização de canteiros de obra	x	x
Geração de empregos		x		- Contratação do pessoal de obras	x	x
Dinamização da economia local		x		- Instalação e utilização de canteiros de obra	x	x
Interferências nos costumes das comunidades locais		x		- Instalação e utilização de canteiros de obra	x	x
Aumento da demanda por equipamentos sociais e infraestrutura		x		- Instalação e utilização de canteiros de obra	x	x
Poluição sonora (em aglomerações urbanas)		x		- Instalação e utilização de canteiros de obra - Movimentação de máquinas e veículos - Uso de explosivos (detonações)	x	x
Poluição do ar (emissões de fumaças e poeira em aglomerações urbanas)		x	x	- Movimentação de máquinas e veículos - Abertura de caminhos de serviço - Instalação e operação de usinas de asfalto - Obras de terraplenagem - Exploração de jazidas, pedreiras e areais - Manutenção do pavimento na fase de operação	x	x
Alteração da paisagem		x		- Desmatamento, destocamento e limpeza - Abertura de caminhos de serviço - Obras de terraplenagem - Rodovia instalada		x
Supressão de vegetal nativa		x		- Instalação e utilização de canteiros de obra - Instalação e operação de usinas de asfalto - Desmatamento, destocamento e limpeza - Abertura de caminhos de serviço - Obras de terraplenagem - Exploração de jazidas, pedreiras e areais - Implantação de cercas	x	x
Aumento da segurança da via		x		- Implantação de cercas	x	x
Alteração da drenagem superficial		x	x	- Abertura de caminhos de serviço - Obras de terraplenagem - Exploração de jazidas, pedreiras e areais - Implantação, ampliação, reparação do sistema de dispositivos de drenagem superficial e profunda - Implantação e melhoramento em pontes - Construção de aterros-barragem	x	x
Interferência em áreas de preservação permanente		x		- Desmatamento, destocamento e limpeza - Obras de terraplenagem - Implantação, ampliação, reparação do sistema de dispositivos de drenagem superficial e profunda - Implantação e melhoramento em pontes	x	x

Impactos Potenciais	FASES			AÇÕES GERADORAS	Obras	
	P	C	O		R	P
Interferência em Unidades de Conservação		x	x	- Desmatamento, destocamento e limpeza - Obras de terraplenagem - Rodovia em operação	x	x
Interferências na fauna (afugentamento e perda de habitat)		x		- Desmatamento, destocamento e limpeza - Movimentação de máquinas e veículos	x	x
Aumento da caça legal		x	x	- Contratação do pessoal de obras - Rodovia em operação	x	x
Segregação de populações faunísticas e de ambientes naturais			x	- Rodovia instalada		x
Instabilidade de taludes e queda de blocos		x		- Obras de terraplenagem - Exploração de jazidas, pedreiras e areais	x	x
Aumento do risco de acidentes com explosivos		x		- Obras de terraplenagem	x	x
Desencadeamento de processos erosivos		x		- Desmatamento, destocamento e limpeza - Abertura de caminhos de serviço - Obras de terraplenagem - Exploração de jazidas, pedreiras e areais	x	x
Assoreamento de corpos d'água (açudes)		x		- Abertura de caminhos de serviço - Obras de terraplenagem - Exploração de jazidas, pedreiras e areais	x	x
Poluição do solo		x	x	- Instalação e utilização de canteiros de obra - Manutenção do pavimento na fase de operação	x	x
Poluição de corpos d'água/ Alteração no ambiente aquático		x	x	- Instalação e utilização de canteiros de obra - Instalação e operação de usinas de asfalto - Movimentação de máquinas e veículos - Transporte e disposição de material asfáltico - Rodovias em operação (transporte de produtos perigosos) - Manutenção do pavimento na fase de operação	x	x
Alteração do tráfego local		x		- Movimentação de máquinas e veículos - Desvio de tráfego/ interrupção temporária do tráfego de veículos - Obras de terraplenagem - Obras em travessias urbanas, interseções e acessos	x	x
Aumento do risco de acidentes nas vias		x		- Movimentação de máquinas e veículos - Desvio de tráfego/Interrupção temporária do tráfego de veículos - Obras em travessias urbanas, interseções e acessos	x	x
Aumento do atropelamento de animais silvestres			x	- Rodovias em operação		
Melhoria da infraestrutura rodoviária			x	- Rodovias em operação	x	x
Melhoria no escoamento da produção			x	- Rodovias em operação	x	x
Expansão do uso do solo com maior utilização de recursos naturais			x	- Rodovias em operação	x	x
Aumento da produção, do emprego, da renda, da arrecadação municipal e expansão de novos investimentos			x	- Rodovias em operação	x	x
Aumento do risco de acidentes em áreas urbanas			x	- Rodovias em operação	x	x
Aumento do risco de acidentes nas rodovias em regiões serranas			x	- Rodovias em operação	x	x
Aumento do risco de acidentes devido a animais na pista			x	- Rodovias em operação	x	x
Aumento do risco de acidentes com produtos perigosos			x	- Rodovias em operação	x	x
Desenvolvimento socioeconômico dos municípios diretamente afetados			x	- Rodovias em operação		x
Facilidade de deslocamento da população beneficiada pelo empreendimento			x	- Rodovias em operação	x	x
Expansão do uso do solo urbano (sedes municipais e localidades).			x	- Rodovias em operação		x
Fortalecimento dos pólos urbanos			x	- Rodovias em operação	x	x

Impactos Potenciais	FASES			AÇÕES GERADORAS	Obras	
	P	C	O		R	P
Incremento na economia			x	- Rodovias em operação		x
Incremento no turismo (melhor acesso a praias, serras, áreas de patrimônio cultural e natural, unidades de conservação, etc.)			x	- Rodovias em operação	x	x
Redução do tempo de viagem			x	- Rodovias em operação	x	x
Melhoria nas condições de tráfego e segurança das rodovias			x	- Atividades de manutenção (limpeza de faixa de domínio, manutenção de sinalização, manutenção do pavimento, etc.)	x	x

Fases do empreendimento: P - Planejamento/Projeto, C - Construção, O - Operação.

Tipos de obras: R - Restauração, P - Pavimentação.

## 7.2 – Identificação e Controle dos Impactos Ambientais das Operações do Programa

A seguir, são descritos os impactos potenciais para os meios físico, biótico e socioeconômico para as operações A, B e C do Programa Ceará IV. Além dos impactos regionais, são apresentados também os impactos identificados para cada trecho da amostra em particular. Ao final, são indicadas as medidas, projetos e programas de controle ambiental com o objetivo de prevenir ou minimizar os efeitos negativos das alterações no meio ambiente.

### 7.2.1 Programa Ceará IV/A

#### 7.2.1.1 – Descrição dos Impactos de Abrangência Regional e Medidas de Controle

##### Meio Físico

- **Pressão sobre os recursos naturais**

A expansão do uso do solo é uma consequência comum quando são promovidas melhorias na malha rodoviária pré-existente, resultando normalmente numa pressão sobre os recursos naturais e no incremento de sua exploração. Isso constitui um efeito indireto esperado das melhorias promovidas pelas obras rodoviárias propostas pelo Programa Ceará IV/A, sendo que suas características serão diferenciadas em função do tipo de obra e da região envolvida.

Contudo, tendo em vista que as intervenções previstas pelo Programa ocorrerão em rodovias pré-existentes, supõe-se que a magnitude desse impacto será reduzida.

A avaliação do conjunto de trechos do Programa, tendo como referência as características das Unidades Geoambientais diagnosticadas, indicou que, mesmo em pequena escala, algumas dessas regiões tendem a se transformar em decorrência das obras, sendo elas: Depressão Sertaneja, Glacis Pré-litorâneos, Chapada Araripe, Planalto Ibiapaba, Planície Flúvio-Marinha e Serras Secas.

A maior utilização de recursos naturais ocasionada pela expansão do uso do solo tem mais relevância em relação aos recursos hídricos devido a sua escassez em quase todo o estado. O grande número de açudes públicos e particulares, de diversos portes, existentes no território estadual, indica serem estes as principais fontes de abastecimento utilizadas pela população, sendo essencial a adoção de medidas para protegê-los.

**Medidas de Controle:** Embora não seja de competência do DER/CE atuar na proteção dos recursos hídricos do Ceará, existe a prática de utilização das rodovias como barramentos para pequenos açudes. Nesses casos, o DER/CE, como responsável pela execução e manutenção das rodovias, tem também responsabilidade sobre esses ambientes. Portanto, recomenda-se que, durante as obras de pavimentação ou restauração das vias, sejam tomadas medidas de proteção dos recursos hídricos nesses locais, bem como na manutenção das mesmas.



Açude às margens da rodovia. CE-060 Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)



CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo). A rodovia funciona como barragem do açude.

- **Aumento do risco de acidentes com produtos perigosos**

A ocorrência de acidentes automobilísticos pode ocorrer ao longo de toda e qualquer rodovia, porém de difícil previsão, já que sua ocorrência é de natureza fortuita. Contudo, alguns fatores podem aumentar o potencial de risco de ocorrência ou da magnitude do mesmo, tais como: curvas fechadas nos cruzamentos, acessos, trevos e locais sujeitos a neblina, proximidades de aglomerados urbanos, margens de encostas íngremes, pontes ou balsas, cursos de água e outras áreas sensíveis, onde a gravidade dos acidentes pode ser maior.

No Ceará, a rota principal de transporte é realizada pelas rodovias federais. Entretanto, alguns produtos como gás de cozinha, combustíveis, insumos agrícolas e material hospitalar são transportados pelas rodovias estaduais.

As rodovias restauradas e pavimentadas reduzirão, certamente, o número de acidentes com produtos perigosos, mas ainda assim poderão ocorrer acidentes com os veículos que trafegam transportando estas substâncias.

Ressalta-se que a maioria dos acidentes com produtos perigosos tendem a ser locais, podendo gerar perdas ambientais consideráveis, caso o volume derramado sobre o solo e/ou cursos d'água seja grande e/ou o seu potencial de contaminação seja alto.

No caso do Ceará, a contaminação da água por acidente com produtos perigosos torna-se ainda mais relevante devido à existência de grande número de açudes e poços subterrâneos nas proximidades das rodovias, inclusive muitas delas funcionando como aterros-barragem.

**Medidas de Controle:** recomenda-se que nos projetos de engenharia das rodovias do Programa Ceará IV/A seja avaliada a necessidade de implantação de dispositivos de proteção contra acidentes com cargas perigosas, como exemplo, nos locais de aterros barragem e em locais de travessias de mananciais de abastecimento.

#### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação de alguns dos trechos rodoviários contemplados no Programa Ceará IV/A, será necessária a realização de algumas atividades como a construção de canteiros de obras, movimentações de terra, retificações de curvas, ampliações de pontes e transposições de talwegues. A execução dessas e outras atividades poderão promover a supressão da vegetação nativa na área diretamente afetada desses trechos.

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presente nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais.

Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação dos empreendimentos que serão pavimentados. Trata-se de um impacto classificado como de baixa magnitude, devido à maioria dos trechos se encontrarem quase que totalmente implantados.

Como exemplo deste impacto cita-se os trechos da amostra que serão pavimentados e que, provavelmente, para sua implantação será necessária à redução da vegetação nativa, sendo eles: Salitre – Divisa CE/PE, onde a unidade fitoecológica é o carrasco e cerca de 54,67% do entorno imediato é ocupado por vegetação nativa; o entrocamento CE-362 (Massapê) – entrocamento BR-364 (Moraújo), onde as unidades fitoecológicas são a caatinga arbustiva aberta e a floresta subcaducifolia tropical pluvial e cerca de 82,38 % do entorno imediato é ocupado por vegetação nativa; e o trecho Mombaça - Acopiara, onde as unidades fitoecológicas são a caatinga arbórea, a caatinga arbustiva densa e a floresta subcaducifolia tropical pluvial, com cerca de 59,95% do entorno imediato ocupado por vegetação nativa.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

As unidades fitoecológicas identificadas para as áreas de implantação dos trechos rodoviários do Programa Ceará IV/A encontram-se descaracterizadas em função das atividades humanas.

A descaracterização da vegetação nativa no interior do estado ocorreu, principalmente, em função do desenvolvimento de atividades agropecuárias. Observa-se a pecuária extensiva como atividade dominante, a qual utiliza os remanescentes de vegetação nativa para pastoreio de animais, sendo também observadas áreas de cultivos, localizadas próximas aos corpos d'água.

Na faixa litorânea, a ocupação tradicional deu início às modificações do ambiente natural e, atualmente, a atividade turística, em franca expansão, tem gerado pressão sobre esse ambiente, que ainda mantém, em muitas áreas, as características originais.

Da mesma forma, nas regiões serranas e chapadas, a implantação de agricultura, atividades turísticas, exploração mineral, entre outros usos, vem impactando a cobertura vegetal nativa, sobretudo as matas úmidas, que se encontram em melhor estado de conservação devido à fatores físicos tais como a dificuldade de acesso até alguns pontos das serras. Além disso, os solos ocupados por esta vegetação mostram-se inadequados à atividade agrícola, principalmente pela forte declividade do terreno e à ocorrência de afloramentos rochosos.

Nesse contexto, a implantação do Programa Ceará IV/A aumentará a pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno dos trechos rodoviários estudados. Este impacto ocorrerá na fase de operação e será causado pelo aumento da ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego nos trechos rodoviários.

Esta ocupação humana se dará tanto nas áreas urbanas, com a expansão dos perímetros urbanos, quanto no meio rural com aumento da área destinada a cultivos e pastagens. A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais utilizadas como pastagens ou áreas de cultivo.

A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais, inclusive de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas aos trechos rodoviários contemplados pelo Programa.

Como exemplo deste impacto, citam-se os trechos da amostra que apresentam o entorno imediato ocupado predominantemente por vegetação nativa, sendo: Salitre – Divisa CE/PE com 54,67%; entrocamento CE-362 (Massapê) – entrocamento BR-364 (Moraújo) com 82,38 %; Mombaça – Acopiara com 59,95%; e Juazeiro do Norte – Caririçu, com 58,59%.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano. Durante a implantação dos empreendimentos, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras dos trechos rodoviários. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir áreas importantes para a preservação ambiental.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano.

Como exemplo deste impacto citam-se os trechos da amostra que apresentam o entorno imediato ocupado predominantemente por vegetação nativa, sendo: CE-187 Salitre – Divisa CE/PE com

54,67%; entrocamento CE-362 (Massapê) – entrocamento BR-364 (Moraújo) com 82,38 %; Mombaça – Acopiara com 59,95%; e Juazeiro do Norte – Caririaçu ,com 58,59%.

Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios florestais nos trechos rodoviários contemplados pelo Programa podem ser altos, principalmente, ao se considerar que o trecho CE-187 Salitre – Divisa CE/PE está inserido na APA da Chapada do Araripe e o trecho CE-187 Viçosa do Ceará – Tianguá, na APA da Serra da Ibiapaba.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto, deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

- **Alteração e redução de habitats da fauna**

Para este impacto, espera-se que os efeitos ocorram em maior escala durante a fase de implantação, sobretudo nos trechos de pavimentação devido à necessidade de maiores intervenções nos mesmos.

Para as obras de pavimentação previstas, será necessária a supressão de áreas que poderão provocar a redução e/ou alteração de habitats da fauna, podendo resultar na diminuição da abundância e diversidade das espécies faunísticas locais.

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em habitats compostos por formações naturais (diferentes feições de caatinga) poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da área diretamente afetada, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

A produção de ruídos causados pela presença de máquinas (carros, caminhões, tratores, etc) e de trabalhadores na área durante as obras contribuirá para alteração da qualidade ambiental dos habitats provocando também a dispersão e o afugentamento da fauna da área de intervenção. Ressalta-se que os ruídos afetam diferencialmente os animais, através da interferência na atividade acústica destes, de forma que espécies mais sensíveis tendem a ser afugentadas para os ambientes onde a perturbação sonora seja menor, uma vez que os ruídos podem inibir certos aspectos de sua biologia normal; enquanto outras, menos afetadas, tendem a se beneficiar com os nichos abandonados pelas primeiras.

Esta alteração dos habitats provocada pela geração de ruídos consiste um impacto de mensuração ainda pouco compreendida sobre a fauna, mas que pode gerar efeitos na atividade reprodutiva, como no caso dos anfíbios. Os indivíduos machos de anuros emitem sinais sonoros para atraírem fêmeas para o acasalamento, sendo que cada espécie produz um som específico que é devidamente reconhecido pela fêmea coespecífica (Duellman & Trueb, 1986). Este sistema de comunicação é diverso e eficaz, existindo diferentes tipos de canto de espécies distintas que são emitidos em frequências diferenciadas, por exemplo, além de outros fatores e características que influenciam esta atividade. Os ruídos gerados durante as obras podem dificultar o reconhecimento coespecífico entre os anuros, interferindo nos aspectos reprodutivos e de dinâmica populacional, mas, entretanto, são necessários estudos específicos aprofundados para se verificar devidamente tal questão. Cabe ressaltar também que a maioria das espécies de anfíbios apresenta atividade reprodutiva durante a noite, período em que a maior gama das atividades referentes à etapa de implantação deverão estar paralisadas.

A chegada de novos indivíduos ao longo do entorno da área diretamente afetada, ou seja, a sobreposição de nichos, poderá causar um desequilíbrio nas zoocenoses da área. Este fato contribui para a diminuição da biodiversidade na medida em que promove a substituição das espécies típicas de ambiente de mata por espécies de áreas abertas que são favorecidas pelas alterações do ambiente.

Assim, um novo equilíbrio dinâmico deve se estabelecer nessas áreas, e as espécies mais sensíveis a alterações ambientais poderão ter suas populações diminuídas ou até mesmo poderão sofrer eventos de extinções locais, em detrimento daquelas espécies generalistas e oportunistas que terão sua ocorrência aumentada. Alguns estudos sustentam essa hipótese, ao

demonstrarem a diminuição na densidade, e até mesmo a extinção de espécies especialistas em locais que sofrem perturbações constantes ao longo do tempo.

Muitas espécies são dependentes diretamente da existência e condição de corpos d'água, e a redução de habitats úmidos e/ou eventual alteração física ou química destes ambientes pode significar a alteração e/ou perda das condições necessárias para a sua reprodução, por exemplo, afetando o sucesso reprodutivo, interrompendo o processo de recrutamento ou renovação de indivíduos nas populações.

O deslocamento de terra e matéria orgânica para o leito de corpos d'água pode alterar as condições necessárias para a reprodução e alimentação de espécies aquáticas e semi aquáticas, bem como promover a mortalidade direta de indivíduos por soterramento ou exposição ao dessecamento.

Dentre os trechos elencados com amostra que serão pavimentados e que, conseqüentemente, sofrerão o impacto alteração e redução de habitats da fauna têm-se os trechos: Salitre – Divisa CE/PE, entrocamento CE362 (Massapê) – entrocamento BR364 (Moraújo) e Mombaça – Acopiara. Dentre estes apenas no trecho Salitre – Divisa CE/PE não foram identificados biótopos importantes para a manutenção da fauna local, por tratar-se de uma área com alto grau de insolação e extrema aridez, tendo sido observados indícios de queimadas recentes.

É importante ressaltar que açudes, muito presentes ao longo das rodovias do estado podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverá ser implementado o Programa de Acompanhamento da Fauna Durante a Supressão da Vegetação.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos**

Para o impacto de perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos, espera-se que os efeitos ocorram em escala considerável, tanto durante a fase de implantação, como na operação, e tanto nos trechos de pavimentação como de restauração.

Durante as obras previstas para a pavimentação e restauração de trechos, o trânsito de veículos será intensificado nas rodovias, alteração que provavelmente causará o aumento na taxa de atropelamento de animais nas áreas em foco. Durante a implantação, esta taxa poderá ser alavancada em função do maquinário pesado e das diversas outras fontes de intervenções em pauta. Na fase de operação, acredita-se que o número de mortes por atropelamento possa aumentar em decorrência do aumento do número de veículos e da maior velocidade de trânsito dos mesmos.

O tema ecologia de estradas vem ganhando destaque nos últimos anos e novas pesquisas a respeito do impacto das estradas sobre o ambiente terrestre têm sido publicadas. Estes impactos incluem dispersão de plantas nativas e exóticas, atração e repulsão da fauna, problemas envolvendo drenagem e erosão, poluição do ar com gases e poeira, emissão de ruídos e alteração nos níveis de luminosidade (Forman & Alexander, 1998). Estradas podem causar isolamento geográfico e fragmentação de ambientes, além de forçar populações de animais a cruzá-las. Estes fatos aumentam a probabilidade de atropelamento de exemplares da fauna (Trombulak & Frissell, 2000). Empreendimentos lineares podem representar um fator de grande impacto na dinâmica de deslocamento das espécies, em virtude da segregação de ambientes, sobretudo relacionados à interrupção de corredores verdes e corpos d'água.

Diversos ambientes lacustres, açudes e córregos, entre outros, foram observados ao longo das faixas de servidão dos trechos de rodovia da amostra do Programa, alguns já sob o efeito desta fragmentação, o que pode favorecer a ocorrência de acidentes com espécimes, principalmente durante a temporada reprodutiva, na qual a taxa de migração é maior, havendo grande permuta populacional entre as margens. Estas áreas podem ser consideradas biótopos e possíveis corredores ecológicos naturais.

Alguns estudos indicam que a maioria das espécies de aves que são geralmente atropeladas habita áreas abertas e antropizadas (Milli e Passamani, 2006; Lima e Obara, 2004). Quanto à mastofauna, entre as vítimas mais comuns destacam-se os animais que se locomovem mais lentamente como os tatus e outros pequenos mamíferos como, por exemplo, o gambá (*Didelphis albiventris*), conforme foi observado *in loco* durante as atividades de reconhecimento dos trechos da amostra.

Além dos animais de locomoção lenta, são comuns também os atropelamentos dos mamíferos da ordem carnívora. Os representantes dessa ordem se deslocam por extensas áreas a cada período de atividade e devido ao fato de terem hábitos crepusculares e noturnos, são dificilmente visualizados pelos motoristas a ponto de se desviarem.

O impacto possui abrangência regional considerando que ocorre em todas as rodovias do estado, inclusive naquelas propostas no Programa.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da caça e/ou captura ilegal de espécimes**

O impacto é considerado significativo e ocorre durante a fase de implantação, como na de operação e, tanto nos trechos de pavimentação como de restauração.

Um aspecto relevante que deverá influenciar a perda de indivíduos da fauna durante a instalação dos trechos do Programa será a presença maciça de funcionários na área, que poderá exercer a prática de caça e/ou captura de espécies cinegéticas e de xerimbabo.

A melhoria das rodovias e, conseqüentemente a facilidade de acesso pode também colaborar para o aumento do tráfico ilegal de animais silvestres.

Do ponto de vista econômico, as aves são os animais mais contrabandeados no Brasil, e de uma maneira geral, são capturados principalmente indivíduos das ordens Columbiformes, Psitaciformes e Passeriformes, para o uso como aves de gaiola (principalmente os canoros), animais de estimação (ex: papagaios), e para o comércio de penas, entre outros (Renctas, 2001). Algumas outras famílias também merecem destaque, tais como os anatídeos, os tinamídeos e os cracídeos, figurando entre as espécies de aves mais afetadas pela caça ilegal (Sick, 2001).

Quanto aos mamíferos, às espécies que comumente são as mais atingidas são aquelas visadas para caça como diversos tatus, algumas de ocorrência comum e distribuição geográfica ampla. Já o grupo dos primatas costuma ser requisitado para "domesticação" (xerimbabo) sofrendo também, portanto, com as atividades de captura/transporte ilegal.

Para a herpetofauna, o grupo que mais pode sofrer com a presença de trabalhadores na área são as serpentes que, geralmente, são temidas pela sociedade em geral, sobretudo as peçonhentas. Em geral, os trabalhadores envolvidos nas atividades possuem pouco conhecimento sobre a biologia destes animais, e ainda uma relação de medo para com alguns deles. Como mecanismo de preservar a própria integridade física, o resultado dos encontros entre os trabalhadores e as serpentes quase sempre é o mesmo, culminando na morte predatória dos animais pelo homem. O acúmulo de materiais e entulho (bota-fora), construções civis que servem como abrigo e apresentam oferta alimentar (p. ex. roedores), bem como a alteração de ambientes naturais, consistem fatores conjuntos que podem favorecer a ocupação de áreas antrópicas por determinadas espécies mais tolerantes ou em trânsito entre áreas distintas.

Algumas características de determinados grupos de serpentes os tornam mais suscetíveis à ação do homem, como algumas espécies fossoriais que, devido à semelhança corporal com cobras, costumam ser mortos pelas pessoas, quando na verdade não são venenosos e possuem locomoção dificultada, como, por exemplo, os anfisbenídeos. Algumas outras espécies inofensivas são confundidas com espécies peçonhentas e mortas devido à desinformação, como espécies que apresentam porte avantajado e/ou comportamento agressivo e que podem assustar as pessoas, mas na verdade não possuem veneno e não representam risco, como as cobras da terra, jibóias e a caninana, entre outras. Há as espécies realmente peçonhentas que costumam

ser perseguidas pela população, como as jararacas e cascavéis, mas que agem apenas em defesa própria e possuem papel de suma importância nos mecanismos de cadeia alimentar e regulagens populacionais na natureza. E, por fim, as espécies que possuem valor comercial e/ou cinegético: enquadrando-se algumas espécies de rãs, serpentes, lagartos, quelônios e jacarés que possuem a carne apreciada, sendo utilizadas na alimentação, além do couro, também de valor comercial, como, por exemplo, o jacaré, a iguana e o teiú.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Interferência em Unidades de Conservação**

A implantação do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV/A, poderá causar interferências em algumas UCs, uma vez que alguns dos trechos rodoviários propostos estão inseridos ou localizam-se próximos a essas áreas, como é o caso dos trechos:

- Trecho Rodoviário: CE-187 Salitre – Divisa CE/PE (Amostra)  
Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe  
Decreto Federal s/nº de 04/08/1997
- Trecho Rodoviário: CE- 187 Viçosa do Ceará – Tianguá (Elenco).  
Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba  
Decreto Federal s/n de 26/11/1996

Uma APA - Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Pode ser estabelecida em área de domínio público e/ou privado, pela União, estados ou municípios, não sendo necessária desapropriação das terras. No entanto, as atividades e usos desenvolvidos estão sujeitos a um disciplinamento específico.

Considerando-se que os trechos em APA já se encontram implantados, os mesmos deverão ser contextualizados sem ferir os propósitos da UC em que se inserem.

**Medidas de Controle:** A interferência nas UCs relacionadas anteriormente não representam impeditivos legais para implantação dos projetos previstos no Programa. Ressalta-se, no entanto, que o DER/CE deverá se certificar da obtenção das anuências ou autorizações dos órgãos responsáveis, quando necessário.

### Meio Socioeconômico

- **Geração de expectativa na população**

Este impacto ambiental é característico da etapa de projeto de engenharia e configura-se, em geral, nas dúvidas da população em relação ao empreendimento a ser implantado e a seus efeitos na área de influência.

Como se trata frequentemente de um sentimento da população local, sua abrangência, em geral, restringe-se aos municípios atravessados pela rodovia.

Considerando-se, contudo, a abrangência estadual do Programa Ceará IV/A que afetará diretamente 36 municípios do estado, a abrangência do impacto amplia-se a todo o seu território.

De um modo geral, esse impacto não é diferenciado nas diversas Macrorregiões, pois a expectativa da população independe do nível de desenvolvimento socioeconômico ou de especificidades do meio natural.

Desse modo, as dúvidas da população quanto ao tipo de obra a ser executada nos seus municípios, a época da construção, a possibilidade de gerar empregos temporários e demais

benefícios que irá trazer para os setores sociais e econômicos devem ser consideradas pelo empreendedor e sanadas adequadamente e em tempo hábil.

Deve-se destacar a significância deste impacto para os trechos que serão pavimentados. O Programa Ceará IV/A prevê o asfaltamento de aproximadamente 172,45 km de rodovia, distribuídos em 7 trechos no estado. Nestes locais, a execução dos empreendimentos possibilitará a apreensão e a expectativa quanto às transformações do cotidiano e melhora na qualidade de vida da população diretamente afetada pelas obras.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto

- **Melhoria no escoamento da produção**

Esse impacto positivo tende a ocorrer após as obras e entrega das rodovias com os melhoramentos executados. É uma modificação ambiental indireta resultante da função indutora das rodovias sobre os processos econômicos e sociais.

A nova condição de tráfego nos 580,45 km de rodovias integrantes do Programa Ceará IV/A irá interferir positivamente no escoamento da produção dos 36 municípios contemplados, além de outros que utilizam os trechos que terão melhorias.

Mesmo considerando que todas as sedes municipais do estado já tenham acesso pavimentado, grande número de regiões e localidades rurais e sedes de distritos terão sua acessibilidade melhorada com as obras de restauração e pavimentação.

Essa condição irá favorecer o escoamento das produções locais que, no conjunto, poderão reverter em melhorias socioeconômicas regionais e estaduais.

Embora a maior extensão das obras seja de restauração (408 km, ou 70,29% do total) e as rodovias atuais já possibilitem o escoamento dos produtos dos municípios atendidos, suas condições atuais já representam gargalos à eficiência do transporte.

Já nas rodovias a serem pavimentadas (172,45 km), os ganhos de transporte serão muito maiores, pois as condições atuais das rodovias muitas vezes impedem a passagem de determinadas cargas.

Este impacto afetará Macrorregiões de Planejamento, favorecendo principalmente as atividades já em destaque:

- Atividades agropecuárias (Litoral Leste/Jaguaribe, Sertão Central e Sobral/Ibiapaba).
- Indústria (Litoral Oeste e Região Metropolitana de Fortaleza)
- Serviços (Cariri-Centro Sul)

Além da circulação de mercadorias destinada a mercados mais distantes da origem, inclusive Fortaleza e região metropolitana, assim como o porto de PECEM, prevê-se que ocorrerão escoamentos mais localizados, sendo intensificadas as relações comerciais internas aos próprios municípios que terão as estradas melhoradas, bem como entre municípios vizinhos.

- **Aumento da produção, do emprego, da renda, da arrecadação municipal e expansão de novos investimentos**

Este é um impacto positivo e indireto, que tem nas melhorias rodoviárias elementos indutores de sua ocorrência.

O conjunto dos 19 trechos rodoviários que integram o Programa Ceará IV/A, por estarem disseminados em quase todo o estado, atende a regiões de níveis de desenvolvimento diferenciados. Entretanto, verifica-se que existe uma concentração dessas rodovias nas Macrorregiões Cariri-Centro Sul, Litoral Oeste, Região Metropolitana de Fortaleza e Sobral/Ibiapaba.

Os efeitos indiretos que as melhorias rodoviárias poderão trazer para essas regiões são relevantes, pois reforçam o desenvolvimento destas áreas, auxiliando na expansão das atividades econômicas bastante diversificadas e já praticadas.

Considerando os tipos de obras do Programa, prevê-se que os municípios contemplados com obras de pavimentação tendem a transformações de maior intensidade, pois a situação atual de suas “relações” com as rodovias sofrerão maiores alterações. Com a melhoria das condições de transporte e tráfego, há um possível aumento da produção do emprego, da renda e da arrecadação municipal.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Este impacto é indireto e resulta das melhorias nas rodovias e consequente tendência dos motoristas desenvolverem uma maior velocidade nos veículos.

A presença de animais domésticos nas pistas de rolamento é uma característica das rodovias do Estado do Ceará e de outros estados do nordeste brasileiro. Os animais de pequeno porte como suínos, ovinos, caprinos e galináceos representam importante item na alimentação da população cearense, superando em muitas regiões o consumo da carne bovina. Como consequência, a criação desses animais é extensiva e usual em todo o estado, em áreas urbanas e rurais.

Os animais, em geral, são criados soltos nos quintais e, embora existam muitas cercas limitando as rodovias, estas são insuficientes para contê-los. Essa característica da criação de pequenos animais originou a confecção de cercas bastante típicas, executadas com madeira nativa (jurema, marmeleiro e outras) e trançadas até o solo para impedir a passagem dos mesmos.

Apesar desta medida, esses animais trafegam permanentemente pelas rodovias, nos períodos diurnos e noturnos, causando grande perigo para o trânsito.

Além disso, com a melhoria nas condições da pista, os próprios usuários passam a desenvolver maior velocidade, aliado às características geométricas das rodovias no estado, marcado pela presença constante de extensas tangentes, o que tende a exacerbar a ocorrência de acidentes ao longo de todos os trechos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidade dos acidentes decorrentes da pavimentação e restauração das rodovias, devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras; implantar a sinalização de segurança nas rodovias, assim como o cercamento das faixas de domínio.

- **Incremento na economia**

O incremento na economia é um impacto indireto, constituindo uma modificação ambiental resultante da função de infraestrutura para o desenvolvimento social e econômico desempenhado pelas rodovias.

Como o Programa Ceará IV/A visa a execução de obras viárias em rodovias já existentes, esse impacto tem sua intensidade reduzida, tendendo a variar para os diversos tipos de obra.

As 12 rodovias com obras de restauração representam 70,29% dos trechos do Programa e estão presentes em quase todas as Macrorregiões. Estas tendem a impactar com menor intensidade a economia das regiões onde se localizam, pois são rodovias atualmente pavimentadas, que possibilitam um tráfego regular, embora precário, devido às condições de suas pistas e acostamentos. Nesses casos, suas funções que resultam no incremento da economia já são desempenhadas, embora tendam a se ampliar com a melhoria das vias.

As 7 rodovias a serem pavimentadas representam 29,71% do total e estão concentradas nas regiões Cariri-Centro Sul e Litoral Oeste, ou seja, regiões com vocação para o setor de indústria e serviços. Essas rodovias, depois de pavimentadas, guardam um maior potencial de induzir mudanças nas economias de suas regiões, pois suas novas condições promovem alterações importantes no transporte e tráfego.

## 7.2.1.2 – Impactos dos Trechos da Amostra

### ➤ Trecho Salitre – Divisa CE/PE

#### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

Esse impacto é gerado pela implantação do canteiro de obras e movimentação de máquinas e veículos, durante a obra e pelo tráfego de veículos e aumento do fluxo de pessoas e veículos, após a obra concluída.

Durante as obras nas rodovias serão realizados diversos procedimentos construtivos que demandam a utilização de vários maquinários geradores de ruído como, por exemplo, tratores, caminhões, máquinas para efetuar a compactação e pavimentação do solo, entre outros.

Esse impacto é de baixa significância, tendo em vista que a área do trecho é bastante desabitada. O controle da geração de ruídos deverá ser maior no entorno da área urbana de Salitre e em algumas ocupações ao longo do trecho.



Casas próximas ao trecho - em Salitre  
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE



Moradia às margens da rodovia  
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE

**Medidas de Controle:** como medidas de controle para as obras, recomenda-se utilizar maquinários ruidosos próximos a aglomerações urbanas somente em horário comercial, como também, utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e mantê-los em bom estado de conservação. Para a operação da via, recomenda-se manter sempre o pavimento em bom estado de conservação e controlar a velocidade próxima aos centros urbanos, visto que quanto menos a velocidade do fluxo, menor é a emissão sonora.

- **Poluição do ar**

A implantação do canteiro de obras, a abertura de caminhos de serviços e de áreas de empréstimo, a movimentação de máquinas e veículos e a execução de cortes, aterros e bota-fora promovem a movimentação de terra e, conseqüentemente, emanações de partículas sólidas suspensas no ar, causando desconforto para a população residente nas proximidades da obra.

Tendo em vista que essa interferência é temporária e que o trecho encontra-se em área bastante desabitada, com exceção da área urbana de Salitre e em algumas ocupações ao longo do trecho, pode-se afirmar que a significância do impacto é bastante baixa.



Vista do trecho - Partículas em suspensão  
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE



Escola as margens do trecho  
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE

**Medidas de Controle:** Como Medidas de Controle, recomenda-se a aspersão de água nas vias de movimentação de veículos, visando minimizar a geração e propagação de partículas sólidas no ambiente, principalmente próximo aos núcleos urbanos existentes.

- **Interferência sobre o sistema de drenagem natural**

Além das atividades de movimentação de solos, a implantação das faixas de tráfego também pode gerar interferências no sistema de drenagem natural, desencadeando problemas ambientais nas áreas a jusante e montante da rodovia, tais como erosões localizadas nas saídas de bueiros instalados e inundações localizadas a montante de bueiros obstruídos.

Contudo, tendo em vista o relevo bastante plano do trecho, pressupõe-se uma baixa significância para essa interferência típica de projetos lineares no trecho rodoviário em questão.



Vista do relevo atual  
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE

**Medidas de Controle:** os dispositivos de drenagem devem ser bem dimensionados, o que reflete a importância na elaboração do projeto de engenharia e no acompanhamento efetivo das atividades executadas.

- **Contaminação do solo**

Independente das condições ambientais da área do trecho, as atividades de implantação de canteiro de obras, utilização de bota-fora e manutenção de máquinas e veículos podem ser gerados efluentes oleosos e sanitários, além de resíduos sólidos, que têm o potencial de contaminar o solo superficialmente ou ao longo de seu perfil, através da percolação de água, caso não sejam tomadas as medidas de disposição e destinação adequadas para os mesmos.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, de caráter preventivo, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e a realização adequada de bota-fora, de acordo com o previsto no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pelo projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

A pavimentação do trecho irá promover a recuperação dos passivos ambientais existentes e, com isso, uma melhoria da qualidade ambiental, uma vez que as interferências negativas atuantes serão reduzidas e/ou eliminadas.

Ao longo do trecho, foi identificada uma antiga área de empréstimo não reconformada nas proximidades de Salitre.



Área de empréstimo as margens do trecho  
CE-187 Salitre - Divisa CE/PE

### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação do trecho CE- 187 Salitre - Divisa CE/PE será necessária a realização de algumas atividades que promoverão a supressão da vegetação nativa, a qual é caracterizada como carrasco e ocupa 54,67% do entorno imediato. Salienta-se que a vegetação nativa se encontra muito alterada em função das atividades agropecuárias desenvolvidas na área.



Vegetação de carrasco muito alterada presente no início do trecho

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais. Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de baixa magnitude devido a vegetação do entorno imediato apresentar-se descaracterizada.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

Atualmente os remanescentes de vegetação nativa localizados no entorno do trecho CE-187 Salitre - Divisa CE/PE encontram descaracterizadas em função das atividades agropecuárias desenvolvidas na área. Observa-se a pecuária extensiva como atividade dominante, a qual utiliza os remanescentes de vegetação nativa para pastoreio de animais, sendo também observadas áreas de cultivos de mandioca. Considerando o entorno imediato do trecho, a vegetação nativa corresponde a 54,67%, a pastagem a 23,67% e as áreas de cultivo a 19,58%.



Vegetação de carrasco associada a área de cultivo de mandioca

Com a pavimentação do trecho espera-se que pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno do trecho seja ainda maior, devido ao aumento da ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego durante a fase de operação do trecho.

Esta ocupação humana poderá ocorrer tanto na área urbana de Salitre, com a expansão do perímetro urbano, quanto no meio rural com aumento da área destinada a cultivos e pastagens em detrimento da vegetação nativa. A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais naturais localizadas no entorno.

A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas ao trecho.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano, principalmente, na região de inserção do trecho CE-187 Salitre - Divisa CE/PE, a qual apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade contribuindo para que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios. Essa característica foi confirmada *“in loco”* com o registro de áreas com indícios de queimadas, os quais podem ter sido provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno.



Vestígios de fogo no carrasco às margens do trecho

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano. Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios podem ser altos, principalmente, ao se considerar que o trecho CE-187 Salitre – Divisa CE/PE está inserido na APA da Chapada do Araripe.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

- **Interferência em Unidades de Conservação**

O trecho CE-187 Salitre - Divisa CE/PE está inserido na APA da Chapada do Araripe em uma região já ocupada principalmente por cultivos diversos, com destaque para a macaxeira, tanto para a subsistência, como para a comercialização.

Com a pavimentação, é possível a expansão destas atividades, exercendo dessa forma, maior pressão sobre a APA do Araripe, podendo acarretar prejuízo à qualidade ambiental da Unidade de Conservação, seja através da perda de área de vegetação nativa, seja pelo manejo inadequado do solo, gerando focos de erosão.

**Medidas de Controle:** A interferência não representa impeditivos legais para implantação dos projetos previstos no Programa. Ressalta-se, no entanto, que o DER/CE deverá se certificar da obtenção da autorização do órgão responsável pelo gerenciamento da UC.

### Meio Socioeconômico

- **Geração de expectativa da população**

Embora o empreendimento, ainda não esteja concretizado, a simples divulgação de notícias ou a própria percepção da população sobre a possibilidade de implantação da obra, quando da movimentação das primeiras equipes técnicas de engenharia, topógrafos e socioeconômica, gera sentimentos de expectativas, incerteza e insegurança, associadas às mudanças passíveis de ocorrerem no seu modo de vida e no seu cotidiano, em face ao desconhecimento da situação futura. Essa é a primeira manifestação de impacto real do empreendimento.

Por se tratar de área com carência de vias pavimentadas, o projeto de pavimentação irá gerar na população uma expectativa positiva de melhora nas condições de vida e nas oportunidades de desenvolvimento econômico. Esta expectativa, no entanto, pode acarretar futuras frustrações,

uma vez que nem todas as oportunidades podem ser concretizadas, podendo gerar ansiedades ou mesmo despontamento com o empreendimento a ser implantado.

O impacto de possui natureza dupla, podendo ser analisado de forma positiva ou negativa. Para garantir a redução dos impactos negativos e ampliar as repercussões positivas, é necessário contato constante com a população local garantindo assim clareza e eficiência nas comunicações sobre as ações do empreendimento.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Especulação imobiliária**

A partir do conhecimento do empreendimento pela população local, é gerada uma expectativa nos proprietários das áreas diretamente afetadas quanto à possibilidade de alteração das condições de exploração comercial e do uso do solo ao longo da rodovia.

A divulgação da pavimentação da rodovia traz incertezas quanto às desapropriações de terrenos e benfeitorias e, também, quanto à acessibilidade e possibilidades de uso de suas margens. Assim, empreendimentos particulares da economia formal e informal e projetos públicos com relações espaciais com a rodovia, passam a conviver com a especulação até que se tenham informações mais precisas sobre o empreendimento. Essa condição pode ser intensificada em função do tempo transcorrido entre a divulgação da intenção da obra, o projeto de engenharia até o início da construção da rodovia.

O processo de especulação tem início com os primeiros levantamentos de campo realizados pelos profissionais da topografia, geotecnia e engenharia, como integrantes da equipe de projeto. O contato direto desses profissionais com a população local acarreta a geração de rumores e informações, na maioria das vezes incompletas, como constatado na ocasião do levantamento de campo da equipe do EIA. No caso do trecho Salitre – Divisa CE/PE a ocupação de novas terras se dará em torno de propriedades rurais, que poderão ter seus valores fundiários alterados com a chegada das obras de melhorias.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Interferência em área de cultivo**

Destacam-se as margens do trecho grandes áreas de cultivo de macaxeira. Por tratar-se de rodovia em leito natural, não existe faixa de domínio, sendo assim as áreas adjacentes ao leito estradal estão ocupadas pelos cultivos. Com a implantação do pavimento, é necessário o alargamento da plataforma da rodovia, assim como da limpeza e cercamento da nova faixa de domínio a ser implantada. Todas estas ações acarretam na supressão das áreas de cultivo hoje existentes no estorno do trecho.

A maior parte da produção encontra-se nas pequenas propriedades. A agricultura representa o principal componente do PIB municipal, portanto este impacto negativo possui maior relevância para à população local.

**Medidas Propostas:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto de engenharia e dos processos de desapropriação de terras.

- **Incremento da economia local**

O trecho Salitre-Divisa CE/PE percorre em sua totalidade a área rural do município, servindo de ligação direta entre a sede municipal e a divisa com o Estado de Pernambuco. Com a pavimentação da rodovia, a economia local deverá se beneficiar com o aumento na circulação de mercadorias e mesmo no escoamento da produção local. É importante destacar que a principal fonte de riqueza do município ainda é a produção agrícola, com destaque para a macaxeira.

A melhoria na rodovia permitirá o surgimento de nova rota de escoamento, hoje feito essencialmente pelo norte em direção ao município de Campos Sales.

A rodovia poderá também se tornar um eixo de escoamento para os produtos provenientes do Estado de Pernambuco, principalmente da cidade de Araripina.

Este impacto de natureza positiva e permanente pode representar ganho na economia local e melhorar o desenvolvimento da qualidade de vida da população local.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Com a melhoria das condições de tráfego, através da pavimentação da rodovia haverá um aumento do volume de tráfego e da velocidade dos veículos que, associado ao adensamento urbano ao longo da rodovia, aumentará significativamente o risco de acidentes de trânsito envolvendo motoristas e a população local, com consequências sobre a estrutura de serviços públicos de saúde dos municípios da região.

No trecho Salitre - Divisa CE/PE o tráfego é caracterizado principalmente pela presença de motocicletas que trafegam entre as localidades rurais e a sede municipal.



Tráfego constante de motocicletas no trecho

A sobreposição do tráfego local com o fluxo proveniente do novo eixo de escoamento torna inevitável o aumento do risco de acidentes entre os usuários da rodovia.

**Medidas de Controle:** implantação de sinalização preventiva em locais com maior potencial para acidentes prevista no projeto de engenharia.

- **Trecho Entr. CE362 (Massapê) – Entr. CE 364 (Moraújo)**

#### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

Esse impacto poderá ocorrer quando atividades como implantação do canteiro de obras, movimentação de máquinas e veículos e utilização de explosivos forem executadas próximas a povoados e núcleos urbanos, causando desconforto a população.

Após a pavimentação, com a operação da via, o impacto será gerado, tanto pelo aumento na velocidade, quanto pelo acréscimo no volume de veículos, e terá caráter permanente, no entanto, com possibilidade de minimização, visto que existe uma série de medidas para minimizar os níveis sonoros produzidos pela rodovia.

Esse impacto possui média significância, visto que existem algumas aglomerações urbanas representativas ao longo do trecho, onde o controle da geração de ruídos deverá ser maior, sendo elas: Engenho Velho, Boqueirão, Pau Branco, Baixio, Padre Linhares, Acauã, Boa Esperança, Várzea da Volta e Moraújo.



Casas próximas ao trecho - em Várzea da Volta  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)



Casas próximas ao trecho - em Moraújo  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

**Medidas de Controle:** como medidas de controle para as obras, recomenda-se projetar o canteiro afastado de áreas habitadas, utilizar equipamentos de menor impacto e com boa manutenção, utilizar procedimentos manuais, quando possível, principalmente nas proximidades de áreas habitadas e sensíveis a ruídos e estipular horários para movimentação de máquinas e veículos e de detonação fora do período de repouso.

- **Poluição do ar**

Diversas atividades executadas durante uma pavimentação rodoviária promovem a movimentação de terra e, conseqüentemente, emanações de partículas sólidas suspensas no ar, causando desconforto para a população residente no entorno da obra.

Apesar de existirem ao longo do trecho vários povoados, essa interferência ambiental é temporária e só ocorrerá durante a fase de obra. Sendo assim, a significância desse impacto é considerada baixa.



Boa Esperança  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)



Vista do trecho - Partículas em suspensão  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

**Medidas de Controle:** Recomenda-se a aspersão de água nas vias de movimentação de veículos, o que deverá minimizar a propagação de partículas sólidas, principalmente próximo aos núcleos urbanos envolvidos.

- **Desencadeamento de processos erosivos**

A implantação de uma rodovia envolve uma série de ações que provocam a exposição e mobilização dos solos podendo ocasionar a instalação e/ou intensificação de processos erosivos, principalmente nas áreas de declividade elevada e de solos mais erodíveis, conduzindo à

formação de sedimentos que podem alcançar os cursos de água, contribuindo indiretamente para o seu assoreamento.

A área do trecho em questão caracteriza-se pela presença de solos na sua maioria bastante estáveis e pelo relevo plano a ondulado, com ocorrência de afloramentos e taludes de corte em rocha e de depósitos coluvionares, com grande quantidade de cascalho.

A probabilidade desse impacto ocorrer será reduzida, caso os dispositivos de controle ambiental previstos pelo projeto de engenharia sejam adequadamente implantados, principalmente nas porções onduladas do trecho, integradas ao sistema de morros e colinas pertencentes ao complexo da Serra do Meruoca.



Talude de corte  
CE-232 Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se limitar a retirada de vegetação, evitando desmatamentos desnecessários, minimizar a movimentação do solo, realização controlada de obras de terraplanagem, realização adequada de bota-fora, realização de obras de cortes e aterros - segundo padrões de engenharia adequados, evitando a instabilidade dos mesmos e a conseqüente instalação de processos erosivos, construção de sistemas de contenção de sólidos, implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais e recomposição da vegetação após o término das obras como medida de caráter corretivo.

Deverá ser implantado o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD a ser elaborado pela projetista.

Além disso, as construtoras deverão seguir rigorosamente as Instruções de Serviço do DER/CE, específicas para esse fim.

- **Alteração da paisagem**

A alteração da paisagem é um impacto inerente e está intrinsecamente associado à implantação do empreendimento, pois produz alterações na topografia, além das já existentes, modificando parcialmente determinados compartimentos do relevo.

Mesmo a pavimentação ocorrendo sobre o traçado atual do trecho, esse impacto possui média significância para área envolvida, visto que serão necessárias pequenas adequações de curvas, correções de inclinações de taludes de corte e alteamento da plataforma existente. Outro fator a ser considerado, que induzirá indiretamente alterações paisagísticas, é a melhoria do acesso à região, estimulando as atividades econômicas existentes ou novas e, conseqüentemente, o surgimento de novas aglomerações urbanas.



Vista da paisagem atual  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

**Medidas de Controle:** para minimizar esse impacto, é fundamental recuperar as áreas que sofreram intervenções pela obra de pavimentação, através de técnicas de recomposição vegetal e de estabilidade geotécnica, além da instalação de dispositivos adequados de drenagem, de acordo com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, a ser elaborado pela projetista. Além disso, as construtoras deverão seguir rigorosamente as Instruções de Serviço do DER/CE, específicas para esse fim.

- **Interferências sobre o sistema de drenagem natural**

A movimentação de solos, a implantação das faixas de tráfego, a instalação dos dispositivos de drenagem, entre outras atividades da obra de pavimentação, podem gerar interferências no sistema de drenagem natural, ou seja, no caminho atual das águas na área.

O trecho intercepta vários vales, talvegues e cursos d'água, alguns deles através de pontes. Para tanto, o projeto de engenharia deverá indicar dispositivos adequados aos locais, o que deverá evitar problemas ambientais nas áreas a jusante e a montante da rodovia, tais como, erosões localizadas nas saídas de bueiros e inundações localizadas a montante de bueiros obstruídos.



Vista do relevo atual  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)



Ponte sobre riacho Raiz  
CE-232 Entr. CE -362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

**Medidas de Controle:** Como medidas de controle, recomenda-se a escolha adequada dos locais para implantação dos canteiros de obras, abertura de caminhos de serviços e áreas de empréstimos, controle na mobilização de material durante a execução das obras de drenagem, demolição e limpeza das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água, recuperação da vegetação nas áreas desmatadas, limpeza dos talvegues, projeto de estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros e criação de drenagens provisórias redirecionando fluxos, quando da construção de estruturas ou obras especiais.

- **Assoreamento de cursos de água**

O solo sem cobertura vegetal e sujeito às intempéries sofre constante degradação química e estrutural, agravando-se no período chuvoso. O escoamento superficial favorece o transporte do solo desagregado e sem proteção para o leito dos cursos de água. O material particulado transportado segue por arraste e vai se acumulando no leito dos cursos de água contribuindo para o assoreamento dos mesmos, prejudicando a vida aquática e a qualidade da água.

**Medidas de Controle:** para minimizar o assoreamento, deve-se adotar medidas preservacionistas de caráter geral, realizar cortes com inclinações adequadas, recuperar as áreas utilizadas, executar dispositivos de dissipação de energia nas áreas utilizadas, proteger as superfícies de terrenos expostos com materiais impermeáveis, promover práticas de conservação do solo (curvas de nível) nas áreas vizinhas à rodovia, selecionar áreas de bota fora distantes das drenagens, com baixa declividade e baixa susceptibilidade a erosão.

- **Contaminação do solo**

Nas atividades de pavimentação do trecho podem ser gerados efluentes oleosos e sanitários, além de resíduos sólidos, que têm o potencial de contaminar o solo superficialmente ou ao longo de seu perfil, através da percolação de água, caso não sejam tomadas as medidas de disposição e destinação adequadas para os mesmos.

**Medidas de controle:** Este impacto independe das condições ambientais da área do trecho, de maneira que recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos, realização adequada de bota-fora, evitar o descarte inadequado de resíduos e controlar o uso de materiais betuminosos e potencialmente poluentes utilizados. Todas estas medidas possuem caráter preventivo.

Deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pela empresa projetista.

- **Degradação da qualidade das águas**

A qualidade das águas superficiais, na etapa de construção, pode ser alterada pelo carreamento de resíduos sólidos e solos pelas chuvas, aumentando a turbidez e as concentrações de sólidos em suspensão nas águas dos cursos d'água situados a jusante do local das obras.

Esse efeito tem origem na retirada da cobertura vegetal em áreas de escavação, de empréstimo, de bota-fora e nos canteiros de obras, ações que expõem os solos aos processos erosivos, sobretudo no período chuvoso. Contudo, considerando as medidas de proteção ambiental, previstas no projeto de engenharia e a escassez de chuva típica do estado, a magnitude desse impacto tende a ser muito baixa.

Outros riscos a serem considerados são o esgotamento sanitário e a disposição do lixo gerado pelo pessoal da obra, assim como a lavagem e a manutenção dos veículos, que podem gerar, respectivamente, poluição orgânica e bacteriológica e um aumento nas concentrações de óleos e graxas nas águas próximas a estas atividades.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e movimentação adequada de particulados e solos, dotar as oficinas, canteiros e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, óleos e graxas e de combustíveis, acondicionar e manusear adequadamente esses produtos, executar manutenção periódica dos motores para evitar vazamentos e descarte de óleo, instalar sistema de proteção sob o motor do sistema de captação para evitar o derramamento na água, evitar a limpeza, manutenção e manobras nas proximidades dos cursos de água, propiciar aos trabalhadores da obra, o conhecimento sobre os problemas ocasionados pelo derramamento desses produtos na água.

Deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pela empresa projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

O projeto de pavimentação do trecho em questão irá promover uma melhoria na qualidade ambiental da área, uma vez irá recuperar os passivos ambientais existentes, ou seja, as interferências negativas atuantes serão reduzidas e/ou eliminadas.

Como passivo ambiental, foram identificadas várias áreas de empréstimo ao longo do traçado.



Áreas de empréstimo às margens da rodovia  
CE-232 Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação do trecho Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. BR-364 (Moraújo) será necessária a realização de algumas atividades que promoverão a supressão da vegetação nativa, a qual é caracterizada como caatinga arbustiva aberta e floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) e ocupa 82,38% do entorno imediato.



Início do trecho caatinga arbustiva aberta muito alterada



Afloramentos rochosos recobertos pela mata seca

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais. Este impacto negativo será gerado apenas durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de alta magnitude, devido o trecho estar localizado numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Serra das Flores, sendo classificada como muito alta<sup>13</sup>.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

<sup>13</sup> Cabe ressaltar que a definição de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade constituem-se apenas em norteadores para possível implantação de Unidades de Conservação, não sendo, portanto, impeditivo legal ou ambiental para instalação e operação das rodovias

- **Alteração e redução de habitats da fauna em função da supressão de vegetação nativa e intervenção em ambientes úmidos**

Para as obras de pavimentação deste trecho poderá ser necessária a supressão de áreas que poderão provocar a redução e/ou alteração de habitats da fauna, podendo resultar na diminuição da abundância e diversidade das espécies faunísticas locais.

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em fragmentos de habitats compostos por formações naturais poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da ADA, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

O entorno deste trecho é constituído de serras, sendo a principal a Serra da Meruoca, que atua como divisora de bacias dos riachos Acaraú e Coreaú. A vegetação se encontra caracterizada na forma de mosaicos de Caatinga em diferentes feições, presentes em abundância, desde áreas abandonadas em sucessão, feições arbustivas e arbóreas. Ocorre a presença de pastagens e áreas agrícolas, sobretudo na forma de culturas de milho e feijão.

Para este trecho foi observada a presença maciça de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) associados a veredas e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho, entre os quais alguns se destacaram, os riachos: Onça, Raiz, Tucuns, Truçu, Botequim, Panacuí, Olho D'água e Lagoa Seca. O açude Várzea da Volta merece destaque pelo porte e pela vegetação de entorno. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo refúgios de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Durante a execução das atividades de campo para o reconhecimento dos trechos da amostra, foram observados espécimes de lagartos (*Tropidurus* sp.) ativos em áreas periurbanas e identificados alguns pontos que consistem ilhas de calor, sendo atrativos para espécimes de répteis que vem em busca de abrigo e termorregulação corpórea, caracterizados por afloramentos rochosos.

**Medidas de Controle:** Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

Atualmente os remanescentes de vegetação nativa localizados no entorno imediato do trecho Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. BR-364 (Moraújo) são predominantes e correspondem a 82,38% da área. As áreas de pastagem ocupam apenas 6,13% e as áreas de cultivo recobrem somente 5,64% do entorno.

Com a pavimentação do trecho espera-se que a pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno do trecho aumente, devido à ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego durante a fase de operação do trecho. Esta ocupação humana poderá ocorrer tanto nas áreas urbanas com a expansão do perímetro urbano; quanto no meio rural com aumento da área destinada a cultivos e pastagens em detrimento da vegetação nativa. Salienta-se que ao longo do trecho são encontradas áreas urbanas das sedes de Massapê e Moraujo e das localidades de Pau Branco, Baixio, Padre Linhares, Sítio Gavião, Boa Esperança e Várzea da Volta.

A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais naturais localizadas no entorno. A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas ao trecho.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano, principalmente, na região de inserção do trecho Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. BR-364 (Moraújo), a qual apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade contribuindo para que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios. Essa característica foi confirmada “*in loco*” com o registro de áreas com indícios de queimadas, as quais podem ter sido provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno.



Planície fluvial do riacho da onça ocupada por aglomerados de carnaúba com indícios de fogo

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As conseqüências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. A probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano. Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios florestais podem ser altos, principalmente, ao se considerar que o trecho está localizado paralelamente a Serra da Meruoca, na qual são encontrados remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

#### Meio Socioeconômico

- **Geração de expectativa da população**

A simples divulgação de notícias ou a própria percepção da população sobre a possibilidade de implantação da obra, gera sentimentos de expectativas, incerteza e insegurança, associadas às mudanças passíveis de ocorrerem no seu modo de vida e no seu cotidiano, em face ao desconhecimento da situação futura. Essa é a primeira manifestação de impacto real do empreendimento.

Por se tratar de área eminentemente rural e sem acesso a vias pavimentadas, a possibilidade de asfaltamento do trecho que liga as sedes de Massapê e Moraújo acarretará em grandes expectativas à população local. O trecho apresenta número considerável de aglomerados urbanos localizadas as suas margens, cerca de 8, o que significa maior intensidade na transmissão de informações e conseqüentemente, maior incidência de expectativas e possíveis frustrações.

O impacto de possui natureza dupla, podendo ser analisado de forma positiva ou negativa. Para garantir a redução dos impactos negativos e ampliar as repercussões positivas, é necessário contato constante com a população local garantindo assim clareza e eficiência nas comunicações sobre as ações do empreendimento.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Especulação imobiliária**

A partir do conhecimento do empreendimento pela população local, é gerada uma expectativa nos proprietários das áreas diretamente afetadas quanto à possibilidade de alteração das condições de exploração comercial e do uso do solo ao longo da rodovia.

A divulgação da pavimentação da rodovia traz incertezas quanto às desapropriações de terrenos e benfeitorias e, também, quanto à acessibilidade e possibilidades de uso de suas margens. Assim, empreendimentos particulares da economia formal e informal e projetos públicos com relações espaciais com a rodovia, passam a conviver com a especulação até que se tenham informações mais precisas sobre o empreendimento. Essa condição pode ser intensificada em função do tempo transcorrido entre a divulgação da intenção da obra, o projeto de engenharia até o início da construção da rodovia.

O processo de especulação tem início com os primeiros levantamentos de campo realizados pelos profissionais da topografia, geotecnia e engenharia, como integrantes da equipe de projeto. O contato direto desses profissionais com a população local acarreta a geração de rumores e informações, na maioria das vezes incompletas, como constatado na ocasião do levantamento de campo da equipe do EIA. No caso do trecho que lida as sedes de Massapê e Moraújo, a rodovia percorrerá, além das áreas rurais, 8 núcleos urbanos relativamente bem adensados. Ganham destaque as localidades de Pau Branco, Boa Esperança e Várzea da Palma.

Nestas localidades este impacto negativo pode elevar os preços de imóveis de forma rápido e intensa, alterando o próprio desenvolvimento urbano destas cidades.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Incômodo à população**

Durante o período de execução das obras haverá um trânsito significativo de trabalhadores por todo o trecho da rodovia, para a execução de trabalhos tais como cortes e aterros, terraplanagem, etc, demandando uma grande movimentação de máquinas e veículos. Faz parte dessa etapa, também, a instalação e utilização dos canteiros de obras, significando que um grande número de trabalhadores estará concentrado nos locais onde serão alocadas essas instalações. Tendo em vista que a maioria dos trabalhos será executada concomitantemente, prevê-se que será intensa a circulação de pessoas estranhas à região. Os procedimentos das operações de engenharia, acima descritos, também são fontes de poeira e ruídos, e afetarão a vida dos moradores.

A instalação de canteiro de obras também resulta em relacionamentos entre os funcionários da empreiteira e a população local. De um modo geral, essa relação leva insegurança para os residentes dessas localidades. Uma das situações que mais interfere é o medo que os residentes têm de ocorrer pressão sobre os jovens da região para o exercício de atividades ilícitas. A comunicação entre os residentes sofre alteração pela presença de estranhos, e, em alguns casos, pela mudança espacial e/ou pelo distanciamento entre as margens.

O trecho Massapê –Moraújo, percorre 8 localidades: Tucum, Boqueirão, Pau Branco, Baixio, Padre Linhares, Acauã, Boa Esperança e Várzea da Volta. Em todas elas, e especialmente nas de maior adensamento como Pau Branco, Padre Linhares e Várzea da volta, a população estará sujeita aos incômodos provocados pelas mais diversas ações decorrentes do empreendimento.

**Medidas de Controle:** planejamento eficiente e um plano adequado de execução das obras, que inclua ações de sinalização e de comunicação social, de forma a minimizar tais efeitos.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Com a melhoria das condições de tráfego com a pavimentação da rodovia acarreta no aumento do volume de tráfego, da velocidade dos veículos, bem como o potencial adensamento urbano ao longo da rodovia, irão aumentar significativamente o risco de acidentes de trânsito envolvendo motoristas e a população local, com consequências sobre a estrutura de serviços públicos de saúde dos municípios da região.

O risco de acidentes tenderá a se concentrar nos pontos de entrada e saída de veículos na rodovia e de deslocamento mais intenso de pedestres. A formação de núcleos urbanizados ao longo do trecho, bem como a ocupação desordenada da faixa de domínio e de sua área adjacente tende a potencializar o aumento desse risco.

As travessias urbanas, por serem trechos rodoviários onde o tráfego local se mistura ao tráfego de longa distância, são locais que favorecem a ocorrência de acidentes para os moradores que utilizam a rodovia, como passagem para os dois lados das localidades, sejam estes pedestres, ciclistas ou usuários de outros meios de transporte.



Passagem urbana de Pau Branco

Além das travessias urbanas, a passagem por áreas rurais também acarreta em risco de acidentes. No trecho, a forte presença de pequenas propriedades gera um fluxo constante de animais domésticos, que continuam a circular pela rodovia mesmo após sua pavimentação.



Presença de animais na via

Este impacto negativo é potencializado pela melhoria da pista, no entanto, a ocorrência de acidentes com veículos em rodovias é inevitável, uma vez que suas causas podem estar ligadas a falha humana ou defeitos mecânicos, nos diversos tipos de veículos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidades dos acidentes decorrentes da pavimentação, devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras e implantar a sinalização de segurança na rodovia, assim como o cercamento da nova faixa de domínio.

- **Melhoria da segurança nas passagens urbanas**

Um dos impactos positivos proporcionados pela pavimentação do trecho Massapê – Moraújo é o ordenamento e a melhoria nas passagens urbanas presentes ao longo da rodovia. Atualmente a o traçado da rodovia percorre 8 localidades situadas as margens da rodovia. Algumas destas localidades como Boa Esperança e Várzea da Volta possuem suas respectivas travessias urbanas com presença de calçamento. Apesar disto, há pouca sinalização e ou dispositivos de segurança para a população residente.



Travessia urbana de Boa Esperança



Travessia urbana de Várzea da Volta

Com a pavimentação espera-se que as travessias urbanas existentes possam ser refeitas, e devidamente sinalizadas, permitindo o ordenamento dos acessos laterais e auxiliando na segurança da população residente e dos usuários da rodovia.

- **Melhoria na acessibilidade**

Melhoria da acessibilidade local proporcionada pela pavimentação da rodovia. Esta condição de inacessibilidade devido às condições atuais da rodovia inibe o modelo de ocupação mais intensa e restringe a atividade humana na área a níveis muito inferiores aos registrados em outros locais com maior acessibilidade.

Este impacto direto do empreendimento está na base de um conjunto de outros impactos desencadeados a partir dele, ou seja, a disponibilização do acesso local acarreta o desenvolvimento de um conjunto de processos antrópicos relacionados à facilidade de deslocamento da população, ao aumentando do fluxo de veículos, ao consumo de bens e serviços, ao uso de equipamentos públicos, bem como, especialmente, à infra-estrutura básica para exploração econômica de recursos naturais da região ou qualquer tipo de empreendimento comercial nos setores primário, secundário ou terciário. Do ponto de vista do sistema de transporte, trata-se de um impacto altamente positivo em termos da redução do custo de frete para escoamento da produção de uma ampla área que extrapola os limites da Área de Influência Indireta.



Ônibus escolar na localidade de Boa Esperança

No âmbito local, contudo, o aumento da acessibilidade local proporcionado pela pavimentação da rodovia possui como efeito indireto o provável desenvolvimento de uma rede de estradas vicinais conectadas a ele. A maior acessibilidade local, proporcionada pela qualidade da ligação asfáltica às localidades da região, tenderá a desenvolver vias vicinais e novos acessos ao longo do traçado da rodovia, aumentando o alcance ao interior da região e viabilizando a presença humana produtiva permanente.

➤ **Trecho Mombaça – Acopiara (Alargamento Plataforma)**

Meio Físico

• **Aumento dos níveis sonoros**

A poluição sonora poderá ser ocasionada pela movimentação de máquinas e veículos, pelo uso de explosivos e outras atividades geradoras de ruído de execução necessária durante a pavimentação, principalmente. Os ruídos emitidos trazem desconforto e transtornos à rotina das comunidades abrangidas pela obra.

No trecho em questão, foram identificadas algumas localidades com aglomerados urbanos, são eles: Vila Martim, Barros, Mangueiras, Balão, Catolé, Saco da Zorra, Sabonete, Lopes e Piçarreiro.



Casas próximas ao trecho - em Pirraceiro  
CE-060 Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)



Localidade 'Mangueiras'  
CE-060 Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)

Esse impacto possui significância intermediária, haja vista a ocorrência das aglomerações urbanas citadas, onde o controle da geração de ruídos deverá ser maior.

**Medidas de Controle:** recomenda-se utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e em bom estado de conservação, como também respeito aos horários de silêncio.

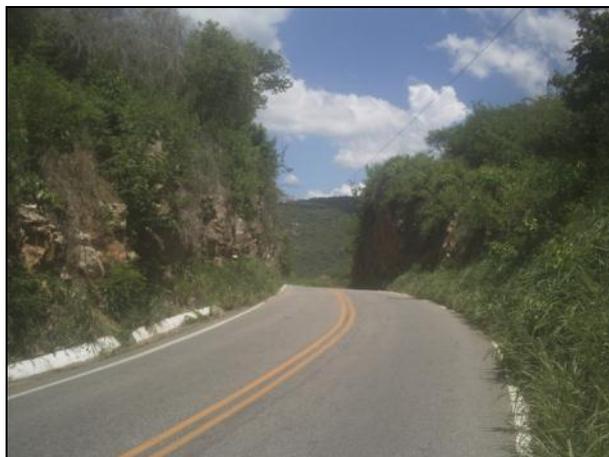
• **Contaminação do solo**

Na restauração do trecho em questão, serão gerados efluentes oleosos e sanitários, como também resíduos sólidos durante as atividades no canteiro de obra, na manutenção de máquinas e veículos, no manuseio do material betuminoso utilizado na renovação do asfalto, entre outras. Esses dejetos devem ter descarte correto, já que são potencialmente contaminadores dos solos, uma vez que podem infiltrá-los superficialmente ou ao longo de seu perfil.

**Medidas de Controle:** recomenda-se o tratamento e o descarte adequado desses materiais, assim como a fiscalização ambiental das atividades. Deve-se ainda executar as ações previstas no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, a ser elaborado pelo projetista.

- **Instabilidade de taludes**

Com a necessidade de alargamento da via existente, os taludes de corte ao longo do trecho passarão por intervenções do tipo desmonte de rocha por explosivos e escavações. Estas interferências poderão gerar instabilidades geotécnicas nos mesmos.



Talude de corte em rocha  
CE-060 Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)

**Medidas de Controle:** as condições atuais dos taludes existentes mostram um bom equilíbrio geotécnico, não sendo observadas instabilidades representativas ao longo do traçado, pressupõe-se uma baixa probabilidade de ocorrência do impacto.

Entretanto, como recomendação de controle ambiental, reforça-se a adoção, pelo projeto de engenharia, de inclinações menos acentuadas e que respeitem as direções de mergulho das rochas envolvidas. Afloramentos com mergulhos direcionados para a rodovia podem resultar em áreas potenciais de instabilidades e de deslizamentos de material.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

A recuperação dos passivos ambientais existentes, realizada durante a restauração do trecho em questão, resultará em uma melhoria da qualidade ambiental da área, uma vez que as interferências existentes serão reduzidas ou eliminadas.



Sulcos erosivos as margens da rodovia  
CE-060 Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)

Foram poucos os passivos ambientais identificados, sendo duas áreas de empréstimo não reconformadas.

## Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a restauração e alargamento do trecho Mombaça – Acopiara será necessária a realização de algumas atividades que promoverão a supressão da vegetação nativa, a qual é caracterizada como a caatinga arbustiva densa e a floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) e ocupa 59,95% do entorno imediato.



Caatinga arbustiva densa nas duas margens da rodovia



Mata seca localizada às margens do trecho

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais. Este impacto negativo será gerado durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de média magnitude, por apresentar fragmentos de vegetação nativa em bom estado de conservação.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Alteração e redução de habitats da fauna em função da supressão de vegetação nativa e intervenção em ambientes úmidos**

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em fragmentos de habitats compostos por formações naturais poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da ADA, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

O entorno deste trecho é constituído de serras, como a Serra dos Fonseca, Serra do Saco da Zorra e Serra dos Faria. A vegetação nativa na maior parte do trecho se encontra caracterizada na forma de mosaicos de Caatinga (em diferentes feições), pastagens e áreas agrícolas. Ainda podem ser observados grandes contíguos de remanescentes de Caatinga nas áreas de encosta de serras.

Para este trecho foi observada uma presença contínua e marcante de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho.

Durante a execução das atividades de campo, puderam ser observadas *in loco* diversas espécies de aves aquáticas e semiaquáticas. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo refúgios de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

**Medidas de Controle:** Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos**

Para o impacto negativo de perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos, espera-se que os efeitos no trecho ocorram tanto durante a fase de implantação como na operação.

Durante as obras previstas para a restauração do trecho, o trânsito de veículos será intensificado nas rodovias, alteração que provavelmente causará o aumento na taxa de atropelamento de animais nas áreas em foco. Durante a implantação, esta taxa poderá ser alavancada em função do maquinário pesado e das diversas outras fontes de intervenções em pauta. Na fase de operação, acredita-se que o número de mortes por atropelamento possa aumentar em decorrência do aumento do aporte de veículos e/ou da maior velocidade de trânsito dos mesmos.

Em um riacho com barramento, foi observada uma passagem de fauna (inferior) adequada para uso por diferentes espécies de animais de diferentes portes, que pode ser adotada como modelo para instalação em outros pontos. A passagem funciona também como uma “ilha de calor”, tendo sido observados diversos exemplares de lagartos ocupando a mesma (*Tropidurus* sp., *Cnemidophorus* sp.).

**Medidas de Controle:** Programa de Educação Ambiental e Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano, principalmente, na região de inserção do trecho Mombaça – Acopiara, a qual apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade contribuindo para que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios. Essa característica foi confirmada “*in loco*” com o registro de áreas com indícios de queimadas, as quais podem ter sido provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno.



Vestígios de fogo às margens da estrada

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As conseqüências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas conseqüências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios florestais podem ser altos, principalmente, ao se considerar que o trecho está localizado paralelamente a Serra dos FONSECAS, na qual são encontrados remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

## Meio Socioeconômico

- **Especulação imobiliária**

A partir do conhecimento do empreendimento pela população local, é gerada uma expectativa nos proprietários das áreas diretamente afetadas quanto à possibilidade de alteração das condições de exploração comercial e do uso do solo ao longo da rodovia.

A divulgação da restauração da rodovia traz incertezas quanto às desapropriações de terrenos e benfeitorias e, também, quanto à acessibilidade e possibilidades de uso de suas margens. Assim, empreendimentos particulares da economia formal e informal e projetos públicos com relações espaciais com a rodovia, passam a conviver com a especulação até que se tenham informações mais precisas sobre o empreendimento. Essa condição pode ser intensificada em função do tempo transcorrido entre a divulgação da intenção da obra, o projeto de engenharia até o início da construção da rodovia.

Para o trecho Mombaça – Acopiara está prevista além da restauração da rodovia, o seu alargamento. O aumento da plataforma da rodovia se dará dentro na faixa de domínio existente, no entanto, a definição da nova faixa poderá demandar a desapropriação de nos áreas.

O Impacto apesar de negativo, será de pouca intensidade uma vez que o trecho encontra-se pouco povoado. A rodovia intercepta 8 localidades, no entanto, de pouco adensamento populacional, com uma única exceção, a localidade de Sítio Catolé, próxima ao Açude Catolé. Na maior parte do trecho, as áreas interceptadas são ocupadas por propriedades rurais

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Incômodo à população**

Durante o período de execução das obras haverá um trânsito significativo de trabalhadores por todo o trecho da rodovia, para a execução de trabalhos tais como cortes e aterros, terraplanagem, etc, demandando uma grande movimentação de máquinas e veículos. Faz parte dessa etapa, também, a instalação e utilização dos canteiros de obras, significando que um grande número de trabalhadores estará concentrado nos locais onde serão alocadas essas instalações. Tendo em vista que a maioria dos trabalhos será executada concomitantemente, prevê-se que será intensa a circulação de pessoas estranhas à região. Os procedimentos das operações de engenharia, acima descritos, também são fontes de poeira e ruídos, e afetarão a vida dos moradores.

Este impacto negativo terá pouca intensidade no trecho Mombaça – Acopiara por tratar-se de uma região pouco adensada, com pequenos aglomerados urbanos. Das oito localidades presentes ao longo da rodovia, destaca-se a localidade de Sítio Catolé, que poderá sofrer durante o período de obras com a constante movimentação de máquinas e operários.

Para as demais localidades, haja vista o certo grau de isolamento, as preocupações se referem a presença constante de estranhos, o que pode gerar ansiedade para as populações destes locais.

**Medidas de Controle:** planejamento eficiente e um plano adequado de execução das obras, que inclua ações de sinalização e de comunicação social, de forma a minimizar tais efeitos.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Com a melhoria e alargamento da pista, a tendência é o aumento da velocidade desenvolvida pelos veículos que trafegam o trecho Mombaça - Acopiara. Por tratar-se de um eixo de transporte importante, a CE-060, possui tráfego intenso de veículos de carga, o que aumenta a probabilidade de acidentes graves.



Trânsito de veículo pesados na CE-060

Apesar do pouco adensamento populacional, a rodovia intercepta 8 aglomerados urbanos, que também podem sofrer as consequências deste impacto. Nestes pontos, o tráfego local se mistura ao tráfego de longa distância, favorecendo a ocorrência de acidentes para os moradores que utilizam a rodovia, como passagem para os dois lados das localidades, sejam estes pedestres, ciclistas ou usuários de outros meios de transporte.

Este impacto negativo é potencializado pela melhoria da pista, no entanto, a ocorrência de acidentes com veículos em rodovias é inevitável, uma vez que suas causas podem estar ligadas à falha humana ou defeitos mecânicos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidades dos acidentes decorrentes da pavimentação devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras e implantar a sinalização de segurança na rodovia.

- **Incremento da economia local**

A restauração e alargamento da pista do trecho Mombaça – Acopiara, reforça a ligação da Rodovia CE-060 que liga o sul do Estado do Ceará com a região metropolitana de Fortaleza. A rodovia tem como função tornar-se mais um eixo de ligação do interior do estado com o litoral, seja na capital, seja como acesso alternativo ao porto de PECÉM.

Com a melhoria nas condições da pista, não apenas a economia estadual será beneficiada, como também o desenvolvimento dos municípios e localidades interceptados pelo trecho. Este desenvolvimento ocorrerá principalmente com a instalação de novos empreendimentos às margens da rodovia, trazendo emprego para a população, melhoria da renda e, por consequência, dinamização do comércio local.



Fábrica de ração CASP na localidade de Mangueiras

## ➤ Trecho Juazeiro do Norte - Caririaçu

### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

Durante as obras, serão realizados diversos procedimentos construtivos que demandam a utilização de vários maquinários geradores de ruído como, por exemplo, tratores, caminhões, máquinas para efetuar a restauração do pavimento, entre outros.

Esse impacto possui significância maior, visto que existem algumas aglomerações urbanas representativas ao longo do trecho, onde o controle da geração de ruídos deverá ser maior, são elas: Caririaçu, Vila Santa Luzia, Vila São Miguel, Peri-Peri, Sítio Riachão, Olhos d'água, Padre Cícero, Vila Pelo Sinal e Juazeiro.



Casas próximas ao trecho - em Padre Cícero  
CE-060 Juazeiro do Norte - Caririaçu

**Medidas de Controle:** como medidas de controle para as obras, recomenda-se utilizar maquinários ruidosos próximos a aglomerações urbanas somente em horário comercial, como também, utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e mantê-los em bom estado de conservação. Para operação, recomenda-se manter sempre o pavimento em bom estado de conservação e controlar a velocidade próxima aos centros urbanos, visto que quanto menos a velocidade do fluxo, menor é a emissão sonora.

- **Contaminação do solo**

Independente das condições ambientais da área do trecho, as atividades de implantação de canteiro de obras, utilização de bota-foras e manutenção de máquinas e veículos podem ser gerados efluentes oleosos e sanitários, além de resíduos sólidos, que têm o potencial de contaminar o solo superficialmente ou ao longo de seu perfil, através da percolação de água, caso não sejam tomadas as medidas de disposição e destinação adequadas para os mesmos.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, de caráter preventivo, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos, realização adequada de bota-foras de acordo com o previsto no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pelo projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

A proposta de restauração do trecho irá implementar a recuperação dos passivos ambientais existentes e resultará em uma melhoria da qualidade ambiental da área dos trechos, uma vez que as interferências negativas atuantes serão reduzidas e/ou eliminadas.

Como passivos ambientais, foram identificadas áreas de empréstimo de terceiros, instaladas na faixa de domínio da rodovia, sem qualquer tipo de controle ambiental, podendo prejudicar o sistema de drenagem da rodovia.



Área de empréstimo as margens do trecho  
CE-060 Juazeiro do Norte - Caririáçu



Área de empréstimo próximo a Caririáçu  
CE-060 Juazeiro do Norte - Caririáçu

## Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a restauração do trecho Juazeiro do Norte – Caririáçu será necessária a realização de algumas atividades que poderão promover a supressão de pequenas áreas de vegetação nativa, a qual é caracterizada como floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) e caatinga arbórea e que ocupa 58,59% do entorno imediato.

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção. Este impacto é classificado como de baixa magnitude, por ser necessária a supressão de pequenas áreas de vegetação nativa.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano e podem ser provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno. Os usuários contribuem de várias maneiras para o desencadeamento desses incêndios, dentre essas podemos destacar o lançamento de cigarros e/ou fósforos acesos sobre a vegetação seca; o descarte de garrafas, cacos de vidro e latas sobre a vegetação, que funcionam como lentes e concentradores de calor provocando a combustão e, ainda, os acidentes com veículos, principalmente, com aqueles que transportam cargas inflamáveis. Visando a formação de novas áreas agrícolas com baixo custo e a redução de restos culturais, os produtores rurais realizam as “queimadas”, trata de uma prática agrícola muito utilizada que consiste no uso do fogo para eliminação do material vegetal indesejável e que quando executada de forma descontrolada torna-se devastadora.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Este impacto é classificado como de média significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios podem atingir fragmentos de vegetação nativa localizados no entorno do trecho e que o mesmo se localiza numa área prioritária para

conservação da biodiversidade denominada Chapada do Araripe, sendo classificada como extremamente alta<sup>14</sup>.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos**

Durante as obras de restauração, o trânsito de veículos, que já foi considerado elevado no presente, deverá ser intensificado na rodovia, alteração que provavelmente causará o aumento na taxa de atropelamento de animais nas áreas em foco. Esta taxa poderá ser alavancada em função do maquinário pesado e das diversas outras fontes de intervenções em pauta. Na fase de operação, acredita-se que o número de mortes por atropelamento possa aumentar em decorrência do aumento do aporte de veículos e/ou da maior velocidade de trânsito dos mesmos.

Este trecho é sinuoso, localizado em área serrana e com grande afluxo de veículos, características que podem potencializar este impacto. Localiza-se próximo ao Parque Ecológico das Timbaúbas, à FLONA Araripe (APA da Chapada do Araripe e Geopark Araripe – Reserva Arajara Park) e ao Geopark Serra do horto.

Neste trecho foi observada uma presença de diversas áreas úmidas, com interceptação de rios e açudes, com destaque para o açude Manoel Balbino. Algumas outras áreas úmidas podem ser citadas, como a região de Periperi, rio Carás, rio Olhos d'água e rio Riacho Fundo. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de passagem de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Durante a execução das atividades de campo foram realizados registros de animais atropelados na pista da rodovia, quais sejam: uma serpente – salamanta (*Epicrates sp.*) em área de Caatinga; dois anfíbios – sapos (*Rhinella sp.*), em área de açudes contíguos; um mamífero – gambá (*Didelphis albiventris*) e um quelônio – cágado (*Phrynops sp.*).

**Medidas de Controle:** Programa de Educação Ambiental e Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da caça e/ou captura ilegal de espécimes**

Um aspecto relevante que deverá influenciar a perda de indivíduos da fauna durante a instalação deste trecho da amostra será a presença maciça de funcionários na área, que poderá exercer a prática de caça e/ou captura de espécies cinegéticas e de xerimbabo. O incremento do trânsito devido à melhoria das condições de acesso pode também colaborar para o aumento do tráfico ilegal de animais silvestres durante a operação da rodovia.

Deve ser considerado o fato de que algumas comunidades locais são interceptadas, tais como, a Vila Santa Luzia e a Vila São Miguel, Riachão e Olho d'água, entre outras, consistindo pontos potenciais de práticas de caça e captura ilegal da fauna.

**Medidas de Controle:** Programa de Educação Ambiental e incremento da fiscalização ambiental.

---

<sup>14</sup> Cabe ressaltar que a definição de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade constituem-se apenas em norteadores para possível implantação de Unidades de Conservação, não sendo, portanto, impeditivo legal ou ambiental para instalação e operação das rodovias.

## Meio Socioeconômico

- **Incômodo à população**

Durante o período de execução das obras haverá um trânsito significativo de trabalhadores por todo o trecho da rodovia, para a execução de trabalhos tais como cortes e aterros, terraplanagem, etc, demandando uma grande movimentação de máquinas e veículos. Faz parte dessa etapa, também, a instalação e utilização dos canteiros de obras, significando que um grande número de trabalhadores estará concentrado nos locais onde serão alocadas essas instalações. Tendo em vista que a maioria dos trabalhos será executada concomitantemente, prevê-se que será intensa a circulação de pessoas estranhas à região. Os procedimentos das operações de engenharia, acima descritos, também são fontes de poeira e ruídos, e afetarão a vida dos moradores.

A instalação de canteiro de obras também resulta em relacionamentos entre os funcionários da empreiteira e a população local. De um modo geral, essa relação leva insegurança para os residentes dessas localidades. Uma das situações que mais interfere é o medo que os residentes têm de ocorrer pressão sobre os jovens da região para o exercício de atividades ilícitas. A comunicação entre os residentes sofre alteração pela presença de estranhos.

O trecho Juazeiro do Norte – Caririçu percorre 8 localidades: Vila Pelo Sinal, Padre Cícero, Cabeça da Vaca, Olhos D'água, Sítio Riachão, Peri-Peri, Vila São Miguel e Santa Luzia. Em todas elas, e especialmente nas de maior adensamento como Padre Cícero, a população estará sujeita aos incômodos provocados pelas mais diversas ações decorrentes do empreendimento.

**Medidas de Controle:** planejamento eficiente e um plano adequado de execução das obras, que inclua ações de sinalização e de comunicação social, de forma a minimizar tais efeitos.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

O trecho que liga Juazeiro do Norte a Caririçu percorre na sua porção final, áreas de serra. Nestes locais, a rodovia apresenta um traçado sinuoso e com fortes aclives. Por ser acesso a Juazeiro do Norte, principal polo urbano da região sul do Estado do Ceará, o tráfego no trecho se caracteriza por veículos de carga, assim como veículos de passeio em grande volume.

Estas características por si só já tornam o trecho suscetível ao risco de acidentes de trânsito. Com a melhora da pista, através de sua restauração, a tendência é que os veículos que por ali trafegam passem a desenvolver maior velocidade, o que acarretará no aumento do risco de acidentes.



Tráfego de veículos pesados no trecho

Além disto, a constante presença de localidades ao longo da rodovia pode elevar ainda mais o número de acidentes, uma vez que nestes pontos o tráfego local se mistura ao tráfego de longa distância, trazendo consequências para os moradores que utilizam a rodovia, como passagem para os dois lados das localidades, sejam estes pedestres, ciclistas ou usuários de outros meios de transporte.

Este impacto negativo é potencializado pela melhoria da pista. No entanto, a ocorrência de acidentes com veículos em rodovias é inevitável, uma vez que suas causas podem estar ligadas à falha humana ou defeitos mecânicos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidades dos acidentes decorrentes da pavimentação devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras e implantar a sinalização de segurança na rodovia.

- **Melhoria da segurança nas passagens urbanas**

Um dos impactos positivos proporcionados pela restauração do trecho Juazeiro do Norte – Caririaçu é o ordenamento e a melhoria nas passagens urbanas presentes ao longo da rodovia. Atualmente, o traçado da rodovia percorre 8 localidades situadas às margens da rodovia. Algumas destas localidades como Padre Cícero e a Vila Pelo Sinal, na chegada à Juazeiro do Norte, possuem suas respectivas travessias com ocupação junto à faixa de domínio.



Passagem urbana de Padre Cícero



Passagem urbana da vila Pelo Sinal

Para a localidade de Padre Cícero, está prevista a implantação de uma variante que tem como objetivo desviar o tráfego pesado da área urbana, reduzindo assim os impactos negativos ocasionados pelo trânsito constante de veículos.

- **Incremento da economia local**

A restauração e alargamento da pista do trecho Mombaça – Acopiara reforça a ligação da rodovia CE-060, que liga o sul do Estado do Ceará, com a região metropolitana de Fortaleza. A rodovia tem como função tornar-se mais um eixo de ligação do interior do estado com o litoral, seja na capital, seja como acesso alternativo ao porto de PECÉM.

Com a melhoria nas condições da pista, não apenas a economia estadual será beneficiada, como também o desenvolvimento dos municípios e localidades interceptados pelo trecho. Este desenvolvimento ocorrerá principalmente com a instalação de novos empreendimentos às margens da rodovia, trazendo emprego para a população, melhoria da renda e, por consequência, dinamização do comércio local.

Outro fator de desenvolvimento econômico é a ligação direta do trecho com a cidade de Juazeiro do Norte, principal polo econômico do sul do Estado do Ceará, juntamente com o município de Crato.

### 7.2.1.3 – Projetos e Programas Ambientais Indicados

A seguir, são apresentados os projetos e programas necessários para o controle ambiental dos impactos negativos regionais e locais identificados para o Ceará IV/A, contendo as premissas básicas para seu posterior detalhamento, que deverá ser realizado quando da elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA de cada trecho do Programa, permitindo sua adequação à realidade ambiental de cada rodovia.

## Meio Físico

Além das medidas de controle já indicadas para cada um dos impactos do meio físico, foram indicadas diretrizes para a elaboração dos Projetos de Engenharia e para a execução das obras, constantes no capítulo 9, que trata da gestão ambiental do Programa Ceará IV. São elas:

- Diretrizes Ambientais para a Elaboração dos Projetos do Elenco do Programa
- Diretrizes Ambientais para a Execução das Obras do Programa

## Meio Biótico

- **Programa de Conservação da Flora**

Justificativa/Objetivo: A pavimentação de alguns trechos rodoviários contemplados pelo Programa Ceará IV/A provavelmente implicará na remoção de remanescentes de vegetação nativa e, conseqüentemente, na redução de populações vegetais de diversas espécies, podendo representar a eliminação de recursos genéticos importantes sob o ponto de vista da preservação da biodiversidade.

Como não foram realizados estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora nas áreas de intervenção dos trechos rodoviários a serem pavimentados, não é possível definir ações específicas que permitam a adoção de medidas de mitigação/compensação dos impactos causados à flora em cada trecho. Assim, deverá ser realizado estudo visando o desenvolvimento de um Programa específico sobre o tema.

Este programa terá como objetivo reduzir ao mínimo as áreas de supressão de vegetação nativa e as perdas de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e ainda, promover o deslocamento natural da população faunística para áreas vizinhas através do acompanhamento sistemático das atividades de desmatamento. Além disso, também deverá cuidar para que as atividades de desmatamento sejam realizadas de acordo com as normas estabelecidas pelo Estado do Ceará e que o material lenhoso produzido, tenha destinação adequada visando o melhor aproveitamento desse material.

Ação Proposta: Para o início das atividades deste programa é necessário a realização de estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora dos trechos cuja implantação requeira a supressão da vegetação nativa. Além desses diagnósticos, ações/atividades específicas para retirada, transporte e destinação do material madeireiro deverão ser descritas em forma de projeto. Posteriormente, essas informações serão encaminhadas ao órgão ambiental do Estado do Ceará para subsidiar o processo de obtenção das autorizações de supressão vegetal para cada trecho rodoviário.

Salienta-se que a supressão da vegetação só poderá ser iniciada após a obtenção da referida autorização e todo o processo de desmatamento deverá ser acompanhado por profissional habilitado, que cuidará para que as atividades sejam executadas de acordo com as recomendações e que o material lenhoso produzido tenha destinação adequada.

Fase de Implantação: Este programa deverá ter início antes da fase de construção, com a realização de estudos para obtenção da autorização para supressão vegetal e se estenderá até ao final das atividades de supressão da vegetação.

Responsável: O DER/CE será o responsável pela contratação dos estudos específicos, sendo sua execução a cargo das empresas construtoras.

- **Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios**

Justificativa/Objetivo: No Estado do Ceará é comum a ocorrência de incêndios, principalmente na estação seca, por se tratar de uma região que apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade, contribuindo para que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios.

Com a pavimentação e melhoria dos trechos rodoviários, poderá ocorrer o aumento do risco de incêndios nos remanescentes vegetais localizados no entorno desses trechos, contribuindo para o aumento da fragmentação de ambientes e a perda paulatina da biodiversidade. Estes incêndios poderão ser potencializados durante as obras com a presença de máquinas e trabalhadores e durante a operação com o aumento do fluxo de veículos e a ocupação humana no entorno dos empreendimentos.

O programa a ser desenvolvido terá como principal objetivo propor atividades de parceria com entidades públicas visando o monitoramento e controle de incêndios florestais ao longo dos trechos rodoviários contemplados pelo Programa. Em especial, durante a etapa de implantação, algumas diretrizes deverão ser desenvolvidas de forma que, uma vez identificado o foco de incêndio na área diretamente afetada pelas obras, que ele seja contido dentro de limites bastante reduzido.

Ação Proposta: Dentre as atividades previstas está à construção e manutenção de aceiros ao longo da rodovia, a implantação de placas educativas e o apoio a projetos de prevenção de incêndios em parceria/convênio com entidades públicas como, por exemplo, o Programa Estadual de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais – PREVINA da SEMACE.

Durante a implantação dos empreendimentos, deverá ser previsto a formação e capacitação de trabalhadores e o estabelecimento de planos e estratégias para combate aos incêndios que possam ocorrer durante as obras.

Salienta-se que esse programa deverá ter uma interface com o Programa de Educação Ambiental, visando conscientizar os moradores do entorno e usuários da rodovia sobre as consequências negativas da prática de queimadas e/ou qualquer ação que possa desencadear incêndios.

Fase de Implantação: As ações propostas deverão ser adotadas durante a fase de construção e continuarão por toda a fase de operação.

Responsável: O responsável pela execução do programa deverá ser o DER/CE em parceria com outras entidades públicas (SEMACE, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, etc).

- **Programa de Acompanhamento da Fauna Durante a Supressão da Vegetação**

Justificativa/Objetivo: O programa de acompanhamento da fauna durante a supressão da vegetação se faz necessário em virtude da possibilidade de espécimes da fauna silvestre virem a ser expostos a situações de risco durante as atividades diversas referentes aos procedimentos de pavimentação e/ou recuperação das vias. Torna-se necessário acompanhar estes procedimentos para evitar a mortalidade de indivíduos e assegurar a devida destinação dos mesmos, através da mobilização/alocação de equipe técnica e do desenvolvimento de atividades especializadas no manejo de fauna.

Em última análise, seu objetivo é reduzir o índice de mortalidade de espécimes da fauna silvestre durante as atividades de desmatamento e assegurar a eficácia dos processos de migração de exemplares para áreas vizinhas.

Ações Propostas:

- Prever o acompanhamento das ações de desmate da vegetação para garantir a sobrevivência da maior parcela possível de espécimes da fauna que esteja sob qualquer tipo de risco decorrente das intervenções antrópicas, considerando para tal a presença de ninhos, ovos, indivíduos jovens, subadultos e adultos.

- Prever a presença de uma equipe de biólogos nas frentes de desmate enquanto durar o processo de desmatamento, para o registro e acompanhamento das ocorrências relacionadas à fauna, bem como a tomada de medidas que assegurem a sobrevivência e devida destinação da mesma.

- Prever a mobilização prévia da equipe e aquisição dos diversos materiais e equipamentos necessários à execução do programa.

- Prever a realização prévia de treinamentos preparatórios com toda a equipe alocada no planejamento e execução do programa.
- Prever a orientação dos procedimentos para desmatamento em função das ocorrências relacionadas à fauna, para garantir a migração natural e induzida dos espécimes evitando-se capturas e acidentes indevidos.
- Prever a priorização da manutenção da vegetação nativa da faixa de domínio e a formação de corredores florestais.

Fase de Implantação: Construção

Responsável: DER/CE e empresas contratadas.

- **Programa de Educação Ambiental**

Justificativa/Objetivo: Esse programa deverá ser desenvolvido durante as três fases do empreendimento, com ações específicas para cada uma delas.

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo promover a Educação Ambiental nos municípios seccionados pela rodovia, visando à conscientização pública para a melhor preservação do meio ambiente.

Esse Programa visa atingir os segmentos sociais envolvidos mais diretamente com a rodovia e suas obras, estimulando o indivíduo e a coletividade a construir valores sociais, aprofundar conhecimentos, desenvolver habilidades e atitudes necessárias para a conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade.

Esses objetivos serão atingidos através do desenvolvimento de atividades educativas e da construção de um processo participativo junto aos diversos públicos impactados pelas obras do Programa Ceará IV/A: população diretamente afetada dos municípios, funcionários responsáveis pela construção e usuários de forma geral.

Os temas a serem tratados no Programa deverão abranger aspectos das relações população/rodovia, como segurança, direção consciente, participação na prevenção e socorro a acidentes com cargas perigosas, bem como população / meio ambiente quanto a vegetação, fauna, recursos hídricos, patrimônio cultural, patrimônio arqueológico, desenvolvimento ambientalmente sustentável, dentre outros.

O Programa de Educação Ambiental visa também promover um treinamento para os trabalhadores das obras e usuários da rodovia, para conscientizá-los da importância e necessidade de proteger o meio ambiente nas áreas trabalhadas e seu entorno, ao longo do período da construção.

Esse treinamento deverá incluir a divulgação de procedimentos para a proteção do patrimônio arqueológico e cultural.

Ação Proposta: O programa terá como público alvo a população diretamente afetada pelo empreendimento, residente nos municípios seccionados pela rodovia; as empreiteiras contratadas para a construção e seus funcionários; os usuários da rodovia e o próprio DER/CE, especialmente na fase de operação da rodovia.

As ações de educação ambiental deverão fazer parte da rotina diária das empresas envolvidas em todas as etapas do empreendimento, devendo constar dos contratos os procedimentos ambientais mais importantes. Além de cartazes com dizeres de sensibilização e lembretes de posturas ambientalmente corretas, a serem espalhados pelas áreas de circulação. Periodicamente, deverão haver reuniões para discutir e repassar os conceitos ambientais a serem adotados em todas as etapas da obra.

Sugere-se a realização de oficinas educativas, palestras, visitas às escolas, criação e distribuição de cartazes e cartilhas educativas, estabelecimento de parcerias com entidades e iniciativas locais voltadas para a proteção ambiental, capacitação de agentes locais para desenvolvimento de projetos de proteção ambiental, treinamentos para os trabalhadores das obras visando divulgar procedimentos específicos para que protejam os diversos recursos ambientais

(vegetação, fauna, solo, patrimônio arqueológico e cultural), dentre outras ações. As etapas poderão ser organizadas por projetos a serem implementados em períodos distintos: antes das obras, durante e depois do término das obras da rodovia.

Durante a fase de operação da rodovia deverão ser colocadas placas estratégicas que valorizem os ecossistemas nativos, bem como coíbam a coleta e a comercialização de plantas nativas, advertam sobre o risco de atropelamentos de espécies da fauna e promovam a adequada deposição de resíduos, efeito das queimadas, etc. Ações ambientais mais amplas deverão ser implementadas a nível regional junto à população e órgãos públicos municipais, visando reduzir impactos decorrentes do aumento da ocupação humana.

Fase de Implantação: O Programa de Educação Ambiental será realizado durante as três fases do empreendimento

Responsabilidade/Executor: A responsabilidade é do DER/CE que, pode realizar a educação ambiental a partir da GAIAM, Gerencia de Análise de Impacto Ambiental ou, se necessário, através da contratação de empresa ou profissionais especializados para elaborar e implementar o programa.

- **Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia**

Justificativa/Objetivo: O programa de sinalização e alerta da rodovia se faz necessário na tentativa de mitigação dos principais impactos à fauna silvestre relacionados à implantação da obra, que correspondem aos atropelamentos. Torna-se necessário implantar um sistema integrado de redução de velocidade de trânsito e sinalização educativa de forma mitigadora, visto que a maioria dos episódios de atropelamento está associada ao excesso de velocidade. Devem ser observados pontos críticos de passagem de fauna ou corredores ecológicos.

Seu objetivo é reduzir o índice de ocorrências de atropelamento de espécimes da fauna, bem como evitar a captura e mortalidade de espécimes da fauna silvestre durante e após as obras da rodovia ocasionadas de forma intencional e/ou acidental, movidas por desinformação ou despreparo do quadro de funcionários e usuários.

Ação Proposta:

- Prever a realização contínua de treinamentos e oficinas teórico-práticas (ambientação, acompanhamento e reciclagem) acerca da ocorrência de espécimes da fauna nos locais de trabalho, ressaltando sua importância biológica e conservacionista, além de aspectos legais para o caso de infrações da legislação brasileira.
- Prever a intensiva instalação de sinalização informativa e educativa referente ao trânsito de animais silvestres e à proibição de caça e captura, aprisionamento e comercialização de animais silvestres de acordo com a legislação brasileira.
- Prever a instalação de mecanismos controladores de velocidade de tráfego e de passagens de fauna nos diversos pontos determinados como chave, que deverão ser mapeados previamente.
- Prever a realização de palestras para os trabalhadores e comunidades locais, participação das prefeituras, lideranças e escolas, com uso de diferentes ferramentas e recursos técnicos/visuais.
- Prever a distribuição de cartilhas informativas e cartazes para afixação em locais públicos de interesse.
- Prever a participação e o acompanhamento das atividades pelo IBAMA e pelo órgão ambiental estadual.

Fase de Implantação: Construção e Operação.

Responsável: DER/CE e empresas contratadas.

## Meio Socioeconômico

### • Programa de Comunicação Social

Justificativa/Objetivo: As obras do Programa Ceará IV/A ocorrerá em várias rodovias do estado produzindo mudanças no meio ambiente e no modo de vida da população de suas áreas de influência direta e indireta.

Diante disso, a comunicação social se coloca como uma atividade de participação e mediação entre o empreendedor e os grupos de interesse do projeto, uma vez que busca identificar e gerir possíveis conflitos e indicar soluções baseadas no diálogo.

Tal estratégia proporciona tratamento adequado às questões e dúvidas passíveis de serem instaladas durante o processo de implantação e que, se não tiverem tratamento adequado, poderão ser transformadas em efeitos negativos, acarretando uma série de transtornos, tanto para o público envolvido como para o empreendedor.

Além disso, a adesão, colaboração ou mesmo tolerância por parte das comunidades e dos poderes públicos dos municípios interceptados pela rodovia com as ações pertinentes ao empreendimento será facilitada, trazendo ganhos não somente com relação ao andamento da obra, mas também no que diz respeito à imagem institucional do empreendedor frente à opinião pública.

Para alcançar seus objetivos, o programa conta com as seguintes ações norteadoras:

- Desenvolver ações informativas e interativas durante todo o processo de implantação do empreendimento, visando inibir ou diminuir a ocorrência de situações problemáticas em virtude da propagação de informações contraditórias e não oficiais sobre o empreendimento;
- Contribuir para a elaboração de projetos que envolvam os poderes públicos municipais e órgãos e instituições que atuam na área, direcionados para o público afetado.
- Promover a compreensão da comunidade quanto a interferência das obras nos serviços de abastecimento, transporte e tráfego próximo às rodovias englobadas no Programa Ceará IV/A.
- Apoiar os demais programas e projetos que constam do Estudo de Impacto Ambiental, de modo a subsidiar o planejamento e a execução das diversas ações que apresentam interfaces com as atividades de comunicação.

Ação Proposta: As ações de comunicação visam informar e tranquilizar os diversos públicos-alvo acerca das ações futuras do empreendimento, evitando a propagação de informações incorretas sobre o mesmo, através da divulgação oficial de dados referentes ao projeto e ao contexto socioeconômico no qual se insere. Portanto, propõem-se as seguintes ações:

- Promover reuniões com autoridades municipais, órgãos e instituições atuantes na área, além de representantes da sociedade civil organizada, para apresentação do projeto, cronograma de implantação, impactos provocados e medidas mitigadoras propostas;
- Enviar correspondência aos proprietários de empresas localizadas na Área Diretamente Afetada - ADA, contendo informações gerais acerca do empreendimento, cronograma e prazo das obras, com o empreendedor colocando-se aberto para a discussão com este público, quer em nível individual ou através de reunião conjunta com suas entidades representativas, caso seja de seu interesse;
- Promover reuniões com as comunidades afetadas e/ou suas lideranças formais, informando oficialmente sobre o projeto proposto, cronograma de obras, necessidade de mão-de-obra, impactos previstos e ações mitigadoras.

Para a convocação das reuniões poderão ser elaborados folders, cartazes, realeases na imprensa local, sendo o desenvolvimento das mesmas apoiadas em material instrucional tais como transparências e vídeos contendo as informações básicas sobre o Projeto.

Fase de Implantação: Esse programa deverá permear todas as fases do empreendimento, ou seja, planejamento/projeto, construção e operação.

**Responsável:** A operacionalização deste programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contar com profissionais de comunicação social, tanto do DER/CE quanto de consultoria externa, para a implementação das ações programadas.

- **Programa de Educação e Segurança de Trânsito**

**Justificativa/Objetivo:** A educação para segurança de trânsito tem como objetivo maior prevenir e reduzir o risco de acidentes nas vias, através de ações integradas entre os órgãos estaduais e municipais. Para alcançar seu objetivo geral, o programa tem os seguintes pontos específicos a serem abordados:

- Melhorias da rede:

- Recuperação das condições normais de conservação da rodovia em todos os seus componentes: pista, acostamentos, sinalização, drenagem, taludes, defensas, obras de arte especiais, interseções. A priorização dos serviços deve ser feita em função da segurança;
- Identificação dos pontos críticos concentradores de acidentes, decorrência da evolução das condições de tráfego e do desenvolvimento da região.

- Comportamento dos usuários:

- Fator presente em quase todos os acidentes, exige permanente atenção para a educação, controle e repressão dos usuários da via.

- Condições dos veículos:

- Inspeção técnica veicular, com frequência e de acordo com a categoria do veículo.

- Socorros e atendimento médico:

- Socorros rápidos e de qualidade aliviam consideravelmente as consequências dos acidentes para as vítimas;
- Necessidade de recursos financeiros importantes;
- Necessidade de estreita cooperação entre as diversas áreas institucionais e dos vários setores da sociedade civil.

**Ação Proposta:** de acordo com a estruturação do programa, ficam estabelecidas as seguintes ações de trabalho para realização dos objetivos:

- Usuários:

- Realização de seminários sobre risco de acidentes de trânsito
- Elaboração de curso de educação em trânsito para crianças e jovens
- Elaboração de campanhas de respeito à legislação de trânsito
- Campanhas de fiscalização de respeito às leis de trânsito.

- Veículos:

- Campanhas de fiscalização de respeito às leis de trânsito.

- Atendimento médico

- Diagnóstico da infraestrutura de saúde para atendimento aos acidentados
- Elaboração de ações corretivas no sistema de saúde dos municípios da área de influência do empreendimento.

**Fase de Implantação:** O programa deve ser iniciado na fase de construção e terminar na fase de operação.

**Responsável:** O programa proposto é de responsabilidade do DER/CE, em convênio com as prefeituras e órgãos municipais, que deverão inserir o tema nos principais meios de comunicação e ensino dos respectivos municípios impactados pelo empreendimento.

- **Projeto de Sinalização para Segurança no Trânsito e Obras na Pista**

Justificativa/Objetivo: O Programa de Sinalização tem como objetivo apresentar as diretrizes para a sinalização das obras na pista e para segurança no trânsito. Seu objetivo é orientar e informar aos operários da obra, a população circunvizinha e aos usuários da via dos riscos de acidentes.

Observa-se que na fase de implantação irão ocorrer interferências no cotidiano da população, que afetam na mobilidade e acessibilidade das pessoas. Na fase de operação, a sinalização é indispensável para promover a segurança na rodovia.

A realização de obras pode ocasionar problemas à segurança e fluidez do tráfego. Por isso, as áreas afetadas exigem sinalização específica, com cuidados criteriosos de implantação e manutenção. A sinalização dos serviços deve:

- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas aos usuários;
- Advertir da existência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência e das novas condições de trânsito;
- Regulamentar a circulação, a velocidade e outras condições para a segurança local;
- Posicionar e ordenar adequadamente os veículos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- Delinear o contorno da obra e suas interferências na rodovia.

Ação Proposta: As diretrizes para o Projeto de Sinalização devem levar em conta a natureza dos trabalhos que afetarão o trânsito e as características da rodovia que irá receber a sinalização, considerando ainda a duração e a mobilidade dos serviços, o posicionamento do trabalho na pista, as particularidades físicas do trecho em obras, além do volume e classificação do tráfego da rodovia.

Depois de analisados estes fatores, a sinalização será implantada com características adequadas à sua função para possibilitar aos usuários a mais rápida e segura compreensão às novas condições operacionais de rodovia em obras. A sinalização temporária deverá:

- Ser instalada sempre de forma a favorecer sua visualização;
- Ter dimensões e elementos gráficos padronizados;
- Ser implantada de acordo com critérios uniformes;
- Estar sempre em bom estado de conservação física e funcional.

Qualquer interferência na rodovia constitui em risco potencial aos usuários. Por esta razão, o Código de Trânsito Brasileiro – CTB estabelece a obrigatoriedade de implantação da sinalização ao órgão com circunscrição sobre a via, que responderá civil e criminalmente pela falta, insuficiência ou incorreta colocação da mesma.

Fase de Implantação: Sua implantação ocorrerá durante a fase de construção do Programa Ceará IV/A.

Responsável: Os responsáveis para elaboração e execução desse programa são o DER/CE, empresas projetistas e empreiteiras.

## 7.2.2 Programa Ceará IV/B

### 7.2.2.1 – Descrição dos Impactos de Abrangência Regional e Medidas de Controle

#### Meio Físico

- **Pressão sobre os recursos naturais**

A expansão do uso do solo é uma consequência comum quando são promovidas melhorias na malha rodoviária pré-existente, resultando normalmente numa pressão sobre os recursos naturais

e no incremento de sua exploração. Isso constitui um efeito indireto esperado das melhorias promovidas pelas obras rodoviárias propostas pelo Programa Ceará IV/B, sendo que suas características serão diferenciadas em função do tipo de obra e da região envolvida.

Contudo, tendo em vista que as intervenções previstas pelo Programa ocorrerão em rodovias pré-existentes, supõe-se que a magnitude desse impacto será reduzida.

A avaliação do conjunto de trechos do Programa, tendo como referência as características das Unidades Geoambientais diagnosticadas, indicou que, mesmo em pequena escala, algumas dessas regiões tendem a se transformar em decorrência das obras, sendo elas: Depressão Sertaneja, Glacis Pré-litorâneos, Planalto Ibiapaba, Planície Flúvio-Marinha, Serras Úmidas e Serras Secas.

A maior utilização de recursos naturais ocasionada pela expansão do uso do solo tem mais relevância em relação aos recursos hídricos devido a sua escassez em quase todo o estado. O grande número de açudes públicos e particulares, de diversos portes, existentes no território estadual, indica serem estes as principais fontes de abastecimento utilizadas pela população, sendo essencial a adoção de medidas para protegê-los.

**Medidas de Controle:** embora não seja de competência do DER/CE atuar na proteção dos recursos hídricos do Ceará, existe a prática de utilização das rodovias como barramentos para pequenos açudes. Nesses casos, o DER/CE, como responsável pela execução e manutenção das rodovias, tem também responsabilidade sob esses ambientes. Portanto, recomenda-se que, durante as obras de pavimentação ou restauração das vias, sejam tomadas medidas de proteção dos recursos hídricos nesses locais, bem como na manutenção das mesmas.



Açude Gilvan José Barbosa  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

- **Aumento do risco de acidentes com produtos perigosos**

A ocorrência de acidentes automobilísticos pode ocorrer ao longo de toda e qualquer rodovia, porém de difícil previsão, já que sua ocorrência é de natureza fortuita. Contudo, alguns fatores podem aumentar o potencial de risco de ocorrência ou da magnitude do mesmo, tais como: curvas fechadas nos cruzamentos, acessos, trevos e locais sujeitos a neblina, proximidades de aglomerados urbanos, margens de encostas íngremes, pontes ou balsas, cursos de água e outras áreas sensíveis, onde a gravidade dos acidentes pode ser maior.

No Ceará, a rota principal de transporte é realizada pelas rodovias federais. Entretanto, alguns produtos como gás de cozinha, combustíveis, insumos agrícolas e material hospitalar são transportados pelas rodovias estaduais.

As rodovias restauradas e pavimentadas reduzirão, certamente, o número de acidentes com produtos perigosos, mas ainda assim poderão ocorrer acidentes com os veículos que trafegam transportando estas substâncias.

Ressalta-se que a maioria dos acidentes com produtos perigosos tendem a ser em locais que podem gerar perdas ambientais consideráveis, caso o volume derramado sobre o solo ou cursos d'água seja grande ou seu potencial de contaminação seja alto.

No caso do Ceará, a contaminação da água por acidente com produtos perigosos torna-se ainda mais relevante devido à existência de grande número de açudes e poços subterrâneos nas proximidades das rodovias, inclusive muitas delas funcionando como aterros-barragem.

**Medidas de Controle:** recomenda-se que nos projetos de engenharia das rodovias do Programa Ceará IV/B seja avaliada a necessidade de implantação de dispositivos de proteção contra acidentes com cargas perigosas, como exemplo, nos locais de aterros barragem e em locais de travessias de mananciais de abastecimento.

### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação de alguns dos trechos rodoviários contemplados no Programa Ceará IV/B, serão necessárias a realização de algumas atividades como a construção de canteiros de obras, movimentações de terra, retificações de curvas, ampliações de pontes e transposições de talvegues. A execução dessas e outras atividades poderão promover a supressão da vegetação nativa na área diretamente afetada desses trechos.

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais.

Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação dos empreendimentos que serão pavimentados. Trata-se de um impacto classificado como de baixa magnitude, devido a maioria dos trechos se encontrarem quase que totalmente implantados.

Como exemplo deste impacto cita-se os trechos da amostra que serão pavimentados e que, provavelmente, para sua implantação será necessária à redução da vegetação nativa, sendo: Groaíras – Cariré, onde as unidades fitoecológicas são a caatinga arbustiva aberta e a floresta mista dicótilo-palmácea e cerca de 66,25% do entorno imediato é ocupado por vegetação nativa; e o Entr. CE-123 – Palhano, onde as unidades fitoecológicas são a caatinga arbustiva densa e a floresta mista dicótilo-palmácea e cerca de 49,93 % do entorno imediato é ocupado por vegetação nativa.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental – PEA e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

As unidades fitoecológicas identificadas para as áreas de implantação dos trechos rodoviários do Programa Ceará IV/B encontram-se descaracterizadas em função das atividades humanas.

A descaracterização da vegetação nativa no interior do estado ocorreu, principalmente, em função do desenvolvimento de atividades agropecuárias. Observa-se a pecuária extensiva como atividade dominante, a qual utiliza os remanescentes de vegetação nativa para pastoreio de animais. Sendo também observadas áreas de cultivos, localizadas próximas aos corpos d'água.

Na faixa litorânea, a ocupação tradicional deu início às modificações do ambiente natural e, atualmente, a atividade turística, em franca expansão, tem gerado pressão sobre esse ambiente, que ainda mantém, em muitas áreas, as características originais.

Da mesma forma, nas regiões serranas e chapadas, a implantação de agricultura, atividades turísticas, exploração mineral, entre outros usos, vem impactando a cobertura vegetal nativa, sobretudo as matas úmidas, que se encontram em melhor estado de conservação devido a fatores físicos tais como a dificuldade de acesso até alguns pontos das serras além do quê, os

solos ocupados por esta vegetação mostram-se inadequados à atividade agrícola, principalmente, pela forte declividade do terreno e à ocorrência de afloramentos rochosos.

Nesse contexto, a implantação do Programa Ceará IV/B aumentará a pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno dos trechos rodoviários estudados. Este impacto ocorrerá na fase de operação e será causado pelo aumento da ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego nos trechos rodoviários.

Esta ocupação humana se dará tanto nas áreas urbanas, com a expansão dos perímetros urbanos, quanto no meio rural com aumento da área destinada a cultivos e pastagens em detrimento da vegetação nativa. A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais utilizadas como pastagens ou áreas de cultivo.

A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais, inclusive de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas aos trechos rodoviários contemplados pelo Programa.

Como exemplo deste impacto, citam-se os trechos da amostra que apresentam o entorno imediato ocupado predominantemente por vegetação nativa, sendo: Groaíras – Cariré com 66,25%; entrocamento CE 123 – Palhano com 49,93%; e Acopiara – Catarina com 55,13%.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental – PEA.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano. Durante a implantação dos empreendimentos, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras dos trechos rodoviários. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir áreas importantes para a preservação ambiental.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano.

Como exemplo deste impacto, citam-se os trechos da amostra que apresentam o entorno imediato ocupado predominantemente por vegetação nativa, sendo: Groaíras – Cariré com 66,25%; entrocamento CE 123 – Palhano com 49,93%; e Acopiara – Catarina com 55,13%.

Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios florestais nos trechos rodoviários contemplados pelo Programa podem ser altos, principalmente, ao se considerar que alguns trechos estão inseridos em UCs como: APA Delta do Parnaíba (Trecho CE- 187 Barroquinha – Bitupitá) APA Serra do Baturité (Trecho CE-253 Pernambuquinho – Inhuporanga) e APA Bica do Ipú (Trecho CE-253 Pernambuquinho – Inhuporanga).

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

- **Alteração e redução de habitats da fauna**

Para as obras de pavimentação previstas será necessária a supressão de áreas que poderão provocar a redução e/ou alteração de habitats da fauna, podendo resultar na diminuição da abundância e diversidade das espécies faunísticas locais.

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em habitats compostos por formações naturais (diferentes feições de caatinga) poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da área diretamente afetada, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

A produção de ruídos causados pela presença de máquinas (carros, caminhões, tratores, etc) e de trabalhadores na área durante as obras contribuirá para alteração da qualidade ambiental dos habitats provocando também a dispersão e o afugentamento da fauna da área de intervenção. Ressalta-se que os ruídos afetam diferencialmente os animais, através da interferência na atividade acústica destes, de forma que espécies mais sensíveis tendem a ser afugentadas para os ambientes onde a perturbação sonora seja menor, uma vez que os ruídos podem inibir certos aspectos de sua biologia normal; enquanto outras, menos afetadas, tendem a se beneficiar com os nichos abandonados pelas primeiras.

Esta alteração dos habitats provocada pela geração de ruídos consiste um impacto de mensuração ainda pouco compreendida sobre a fauna, mas que pode gerar efeitos na atividade reprodutiva, como no caso dos anfíbios. Os indivíduos machos de anuros emitem sinais sonoros para atrair fêmeas para o acasalamento, sendo que cada espécie produz um som específico que é devidamente reconhecido pela fêmea coespecífica (Duellman & Trueb, 1986). Este sistema de comunicação é diverso e eficaz, existindo diferentes tipos de canto de espécies distintas que são emitidos em frequências diferenciadas, por exemplo, além de outros fatores e características que influenciam esta atividade. Os ruídos gerados durante as obras podem dificultar o reconhecimento coespecífico entre os anuros, interferindo nos aspectos reprodutivos e de dinâmica populacional, mas, entretanto, são necessários estudos específicos aprofundados para se verificar devidamente tal questão. Cabe ressaltar também que a maioria das espécies de anfíbios apresenta atividade reprodutiva durante a noite, período em que a maior gama das atividades referentes à etapa de implantação deverão estar paralisadas.

A chegada de novos indivíduos ao longo do entorno da área diretamente afetada, ou seja, a sobreposição de nichos, poderá causar um desequilíbrio nas zoocenoses da área. Este fato contribui para a diminuição da biodiversidade na medida em que promove a substituição das espécies típicas de ambiente de mata por espécies de áreas abertas que são favorecidas pelas alterações do ambiente.

Assim, um novo equilíbrio dinâmico deve se estabelecer nessas áreas, e as espécies mais sensíveis a alterações ambientais poderão ter suas populações diminuídas ou até mesmo poderão sofrer eventos de extinções locais, em detrimento daquelas espécies generalistas e oportunistas que terão sua ocorrência aumentada. Alguns estudos sustentam essa hipótese, ao demonstrarem a diminuição na densidade, e até mesmo a extinção de espécies especialistas em locais que sofrem perturbações constantes ao longo do tempo.

Muitas espécies são dependentes diretamente da existência e condição de corpos d'água, e a redução de habitats úmidos e/ou eventual alteração física ou química destes ambientes pode significar a alteração e/ou perda das condições necessárias para a sua reprodução, por exemplo, afetando o sucesso reprodutivo, interrompendo o processo de recrutamento ou renovação de indivíduos nas populações. O deslocamento de terra e matéria orgânica para o leito de corpos d'água pode alterar as condições necessárias para a reprodução e alimentação de espécies aquáticas e semi aquáticas, bem como promover a mortalidade direta de indivíduos por soterramento ou exposição ao dessecamento.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverá ser implementado o Programa de Acompanhamento da Fauna Durante a Supressão da Vegetação.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos**

Durante as obras previstas para a pavimentação e restauração de trechos o trânsito de veículos será intensificado nas rodovias, alteração que provavelmente causará o aumento na taxa de atropelamento de animais nas áreas em foco. Durante a implantação esta taxa poderá ser alavancada em função do maquinário pesado e das diversas outras fontes de intervenções em pauta. Na fase de operação, acredita-se que o número de mortes por atropelamento possa

aumentar em decorrência do aumento do número de veículos e da maior velocidade de trânsito dos mesmos.

O tema ecologia de estradas vem ganhando destaque nos últimos anos e novas pesquisas a respeito do impacto das estradas sobre o ambiente terrestre têm sido publicadas. Estes impactos incluem dispersão de plantas nativas e exóticas, atração e repulsão da fauna, problemas envolvendo drenagem e erosão, poluição do ar com gases e poeira, emissão de ruídos e alteração nos níveis de luminosidade (Forman & Alexander, 1998). Estradas podem causar isolamento geográfico e fragmentação de ambientes, além de forçar populações de animais a cruzá-las. Estes fatos aumentam a probabilidade de atropelamento de exemplares da fauna (Trombulak & Frissell, 2000).

Empreendimentos lineares podem representar um fator de grande impacto na dinâmica de deslocamento das espécies, em virtude da segregação de ambientes, sobretudo relacionados à interrupção de corredores verdes e corpos d'água. Diversos ambientes lacustres, açudes e córregos, entre outros, foram observados ao longo das faixas de servidão dos trechos de rodovia da amostra, alguns já sob o efeito desta fragmentação, o que pode favorecer a ocorrência de acidentes com espécimes, principalmente durante a temporada reprodutiva, na qual a taxa de migração é maior, havendo grande permuta populacional entre as margens. Estas áreas podem ser consideradas biótopos e possíveis corredores ecológicos naturais.

Alguns estudos indicam que a maioria das espécies de aves que são geralmente atropeladas habita áreas abertas e antropizadas (Milli e Passamani, 2006; Lima e Obara, 2004). Quanto à mastofauna entre as vítimas mais comuns destacam-se os animais que se locomovem mais lentamente como os tatus e outros pequenos mamíferos como, por exemplo, o gambá (*Didelphis albiventris*), conforme foi observado *in loco* durante as atividades de reconhecimento dos trechos da amostra.

Além dos animais de locomoção lenta, são comuns também os atropelamentos dos mamíferos da ordem carnívora. Os representantes dessa ordem se deslocam por extensas áreas a cada período de atividade e devido ao fato de terem hábitos crepusculares e noturnos, são dificilmente visualizados pelos motoristas a ponto de se desviarem.

O impacto possui abrangência regional considerando que ocorre em todas as rodovias do estado, inclusive naquelas propostas no Programa.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da caça e/ou captura ilegal de espécimes**

O impacto é considerado significativo e ocorre durante a fase de implantação, como na de operação e, tanto nos trechos de pavimentação como de restauração.

Um aspecto relevante que também deverá influenciar a perda de indivíduos da fauna durante a instalação e operação nos diversos trechos da amostra será a presença maciça de funcionários na área, que poderão exercer a prática de caça e/ou captura de espécies cinegéticas e de xerimbabo.

A melhoria das rodovias e, conseqüentemente a facilidade de acesso pode também colaborar para o aumento do tráfico ilegal de animais silvestres.

Do ponto de vista econômico, as aves são os animais mais contrabandeados no Brasil, e de uma maneira geral, são capturados principalmente indivíduos das ordens Columbiformes, Psittaciformes e Passeriformes, para o uso como aves de gaiola (principalmente os canoros), animais de estimação (ex: papagaios), e para o comércio de penas, entre outros (Renctas, 2001). Algumas outras famílias também merecem destaque, tais como os anatídeos, os tinamídeos e os cracídeos, figurando entre as espécies de aves mais afetadas pela caça ilegal (Sick, 2001).

Quanto aos mamíferos às espécies que comumente são as mais atingidas são aquelas visadas para caça como diversos tatus, algumas de ocorrência comum e distribuição geográfica ampla. Já

o grupo dos primatas costuma ser requisitado para "domesticação" (xerimbabo) sofrendo também, portanto, com as atividades de captura/transporte ilegal.

Para a herpetofauna o grupo que mais pode sofrer com a presença de trabalhadores na área são as serpentes que, geralmente, são temidas pela sociedade em geral, sobretudo as peçonhentas. Em geral, os trabalhadores envolvidos nas atividades possuem pouco conhecimento sobre a biologia destes animais, e ainda uma relação de medo para com alguns deles. Como mecanismo de preservar a própria integridade física, o resultado dos encontros entre os trabalhadores e as serpentes quase sempre é o mesmo, culminando na morte predatória dos animais pelo homem. O acúmulo de materiais e entulho (bota-fora), construções civis que servem como abrigo e apresentam oferta alimentar (p. ex. roedores), bem como a alteração de ambientes naturais, consistem fatores conjuntos que podem favorecer a ocupação de áreas antrópicas por determinadas espécies mais tolerantes ou em trânsito entre áreas distintas.

Algumas características de determinados grupos de serpentes os tornam mais suscetíveis à ação do homem, como algumas espécies fossoriais que, devido à semelhança corporal com cobras, costumam ser mortos pelas pessoas, quando na verdade não são venenosos e possuem locomoção dificultada, como, por exemplo, os anfisbenídeos. Algumas outras espécies inofensivas são confundidas com espécies peçonhentas e mortas devido à desinformação, como espécies que apresentam porte avantajado e/ou comportamento agressivo e que podem assustar as pessoas, mas na verdade não possuem veneno e não representam risco, como as cobras da terra, jibóias e a caninana, entre outras. Há as espécies realmente peçonhentas que costumam ser perseguidas pela população, como as jararacas e cascavéis, mas que agem apenas em defesa própria e possuem papel de suma importância nos mecanismos de cadeia alimentar e regulagens populacionais na natureza. E, por fim, as espécies que possuem valor comercial e/ou cinegético: enquadrando-se algumas espécies de rãs, serpentes, lagartos, quelônios e jacarés que possuem a carne apreciada, sendo utilizadas na alimentação, além do couro, também de valor comercial, como, por exemplo, o jacaré, a iguana e o teiú.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Interferência em Unidades de Conservação**

A implantação do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV/B, poderá causar interferências em algumas UCs, uma vez que alguns dos trechos rodoviários propostos estão inseridos ou localizam-se próximos a essas áreas, como é o caso dos trechos:

Federal

- Trecho Rodoviário: CE- 187 Barroquinha – Bitupitá (Elenco)  
Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba  
Decreto Federal s/nº de 28/08/1996

Estadual

- Trecho Rodoviário: CE-253 Pernambuquinho – Inhuporanga (Elenco)  
Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité  
Decreto nº 20.956, de 18/09/1990
- Trecho Rodoviário: CE-187 – São Benedito - Ipú (Elenco)  
Área de Proteção Ambiental Bica do Ipú  
Decreto nº 25.354 de 26/01/1999

Uma APA - Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Pode ser estabelecida em área de domínio público e/ou privado, pela União, estados ou municípios, não sendo necessária

desapropriação das terras. No entanto, as atividades e usos desenvolvidos estão sujeitos a um disciplinamento específico.

Considerando-se que os trechos em APA já se encontram implantados, os mesmos deverão ser contextualizados sem ferir os propósitos da UC em que se inserem.

**Medidas de Controle:** A interferência nas UCs relacionadas anteriormente não representam impeditivos legais para implantação dos projetos previstos no Programa. Ressalta-se, no entanto, que o DER/CE deverá se certificar da obtenção das anuências ou autorizações dos órgãos responsáveis, quando necessário.

### Meio Socioeconômico

- **Geração de Expectativa na População**

Este impacto ambiental é característico da etapa de projeto de engenharia e configura-se, em geral, nas dúvidas da população em relação ao empreendimento a ser implantado e a seus efeitos na área de influência.

Como se trata frequentemente de um sentimento da população local, sua abrangência, em geral, restringe-se a área de influência indireta, no caso, os municípios atravessados pela rodovia.

Considerando-se, contudo, a abrangência estadual do Programa Ceará IV/B que afetará diretamente 24 municípios do estado, a abrangência do impacto amplia-se a todo o seu território.

De um modo geral, esse impacto não é diferenciado nas diversas Macrorregiões, pois a expectativa da população independe do nível de desenvolvimento socioeconômico ou de especificidades do meio natural.

Desse modo, as dúvidas da população quanto ao tipo de obra a ser executada nos seus municípios, a época da construção, a possibilidade de gerar empregos temporários, os benefícios que irá trazer para os setores sociais e econômicos devem ser consideradas pelo empreendedor e sanadas adequadamente e em tempo hábil.

Deve-se destacar a significância deste impacto para os trechos que serão pavimentados. O Programa Ceará IV/B prevê o asfaltamento de aproximadamente 238,43 km de rodovia, distribuídos em 8 trechos no estado. Nestes locais, a execução dos empreendimentos possibilitará a apreensão e a expectativa quanto às transformações do cotidiano e melhora na qualidade de vida da população diretamente afetada pelas obras.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto

- **Melhoria no escoamento da Produção**

Esse impacto tende a ocorrer após as obras e entrega das rodovias com os melhoramentos executados. É uma modificação ambiental indireta resultante da função indutora das rodovias sobre os processos econômicos e sociais.

A nova condição de tráfego nos 390,53 km de rodovias integrantes do Programa Ceará IV/B irá interferir positivamente no escoamento da produção dos 24 municípios contemplados, além de outros que utilizam os trechos que terão melhorias.

Mesmo considerando que todas as sedes municipais do estado já tenham acesso pavimentado, grande número de regiões e localidades rurais e sedes de distritos terão sua acessibilidade melhorada com as obras de restauração e pavimentação.

Essa condição irá favorecer o escoamento das produções locais que, no conjunto, poderão reverter em melhorias socioeconômicas regionais e estaduais.

Nas obras de restauração, 152,10 km, ou 38,94% do total, as rodovias atuais já possibilita o escoamento dos produtos dos municípios atendidos, no entanto, suas condições atuais representam gargalos à eficiência do transporte.

Já nas rodovias a serem pavimentadas (238,43 km), os ganhos de transporte serão muito maiores, pois as condições atuais das rodovias muitas vezes impedem a passagem de determinadas cargas.

Este impacto afetará as seguintes Macrorregiões de Planejamento, favorecendo principalmente as atividades já em destaque:

- Atividades agropecuárias (Baturité, Litoral Leste/Jaguaribe, Sertão Central e Sobral Ibiapaba).
- Indústria (Litoral Oeste)
- Serviços (Cariri-Centro Sul)

Além da circulação de mercadorias destinada a mercados mais distantes da origem, inclusive Fortaleza e região metropolitana, assim como o porto de PECEM, prevê-se que ocorrerão escoamentos mais localizados, sendo intensificadas as relações comerciais internas aos próprios municípios que terão as estradas melhoradas, bem como entre municípios vizinhos.

- **Aumento da Produção, do Emprego, da Renda, da Arrecadação Municipal e Expansão de Novos Investimentos**

Este é um impacto indireto, que tem nas melhorias rodoviárias elementos indutores de sua ocorrência.

O conjunto dos 11 trechos rodoviários que integram o Programa Ceará IV/B, por estarem disseminados em quase todo o estado, atende a regiões de níveis de desenvolvimento diferenciados.

Ainda assim, verifica-se que existe uma concentração dessas rodovias nas Macrorregiões Litoral Leste/Jaguaribe, Sertão Central, Sobral/Ibiapaba.

Os efeitos indiretos que as melhorias rodoviárias poderão trazer para essas regiões são relevantes, pois reforçam o desenvolvimento destas áreas, auxiliando na expansão das atividades econômicas típicas da região como a agropecuária.

Considerando os tipos de obras do Programa, prevê-se que os municípios contemplados com obras de pavimentação tendem a transformações de maior intensidade, pois a situação atual de suas “relações” com as rodovias sofrerão maiores alterações. Com a melhoria das condições de transporte e tráfego, há um possível aumento da produção do emprego, da renda e da arrecadação municipal.

#### **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Este impacto é indireto e resulta das melhorias nas rodovias e consequente tendência dos motoristas desenvolverem uma maior velocidade nos veículos.

A presença de animais domésticos nas pistas de rolamento é uma característica das rodovias do Estado do Ceará e de outros estados do nordeste brasileiro. Os animais de pequeno porte como suínos, ovinos, caprinos e galináceos representam importante item na alimentação da população cearense, superando em muitas regiões o consumo da carne bovina. Como consequência, a criação desses animais é extensiva e usual em todo o estado, em áreas urbanas e rurais.

Os animais, em geral, são criados soltos nos quintais e, embora existam muitas cercas limitando as rodovias, estas são insuficientes para contê-los.

Essa característica da criação de pequenos animais no estado originou a confecção de cercas bastante típicas, executadas com madeira nativa (jurema, marmeleiro e outras) e trançadas até o solo para impedir a passagem dos mesmos. Esses animais também trafegam permanentemente pelas rodovias, nos períodos diurnos e noturnos, causando grande perigo para o trânsito.

Além disso, com a melhoria nas condições da pista, os próprios usuários passam a desenvolver maior velocidade, isto, aliado às características geométricas das rodovias no estado, marcado pela presença constante de extensas tangentes, tende a exacerbar a ocorrência de acidentes ao longo de todos os trechos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidade dos acidentes decorrentes da pavimentação e restauração das rodovias, devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras; implantar a sinalização de segurança nas rodovias, assim como o cercamento das faixas de domínio.

- **Incremento na economia**

O incremento na economia é um impacto indireto, constituindo uma modificação ambiental resultante da função de infraestrutura para o desenvolvimento social e econômico desempenhado pelas rodovias.

Como o Programa Ceará IV/B visa a execução de obras viárias em rodovias já existentes, esse impacto tem sua intensidade reduzida, tendendo a variar para os diversos tipos de obra.

As 3 rodovias com obras de restauração representam 38,94% da extensão dos trechos do Programa e estão presentes nas Macrorregiões Sertão Central, Sobral/Ibiapaba e Cariri Centro Sul.

Estas tendem a impactar com menor intensidade a economia das regiões onde se localizam, pois são rodovias atualmente pavimentadas, que possibilitam um tráfego regular, embora precário, devido às condições de suas pistas e acostamentos. Nesses casos, suas funções que resultam no incremento da economia, já são desempenhadas, embora tendam a se ampliar com a melhoria das vias.

As 8 rodovias a serem pavimentadas representam 61,06% do total e estão concentradas nas regiões Sertão Central e Sobral/Ibiapaba, ou seja, regiões com vocação para o setor agropecuário. Essas rodovias, depois de pavimentadas, guardam um maior potencial de induzir mudanças nas economias de suas regiões, pois suas novas condições promovem alterações importantes no transporte e tráfego.

### **7.2.2.2 – Impactos dos Trechos da Amostra**

- **Trecho Groaíras - Cariré**

#### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

Essa potencialidade é gerada pela implantação do canteiro de obras e movimentação de máquinas e veículos, durante a obra e pelo tráfego de veículos e aumento do fluxo de pessoas e veículos, após a obra concluída.

Durante as obras nas rodovias serão realizados diversos procedimentos construtivos que demandam a utilização de vários maquinários geradores de ruído como, por exemplo, tratores, caminhões, máquinas para efetuar a compactação e pavimentação do solo, entre outros.

Esse impacto é de baixa significância, tendo em vista que a área do trecho é pouco ocupada. O controle da geração de ruídos deverá ser maior no entorno da área urbana de Cariré e em algumas ocupações ao longo do trecho.



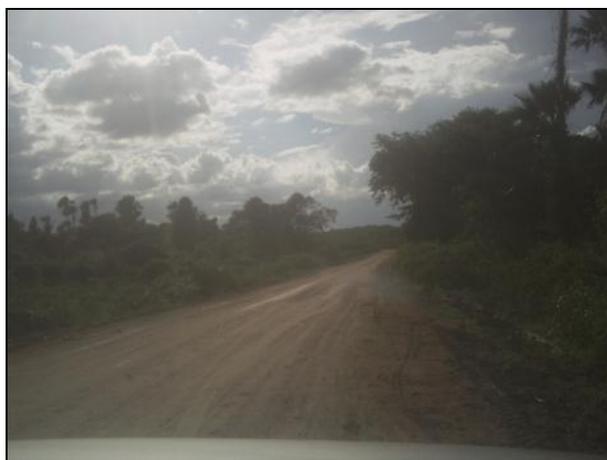
Casas próximas ao trecho - em Cariré  
CE-253 Groaíras - Cariré

**Medidas de Controle:** como Medidas de Controle, recomenda-se utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e em bom estado de conservação, como também respeito aos horários de silêncio.

- **Poluição do ar**

A implantação do canteiro de obras, a abertura de caminhos de serviços e de áreas de empréstimo, a movimentação de máquinas e veículos e a execução de cortes, aterros e bota-fora promovem a movimentação de terra e conseqüentemente, emanações de partículas sólidas suspensas no ar, causando desconforto para a população residente nas proximidades da obra.

Considerando que essa interferência é temporária e que o trecho encontra-se em área pouco ocupada, com exceção da área de Cariré e em algumas ocupações ao longo do trecho, pode-se afirmar que a significância do impacto é bastante baixa.



Vista do trecho - Partículas em suspensão  
CE-253 Groaíras - Cariré

**Medidas de Controle:** como Medidas de Controle, recomenda-se a aspersão de água nas vias de movimentação de veículos, visando minimizar a geração e propagação de partículas sólidas no ambiente, principalmente próximo a núcleos urbanos existentes.

- **Desencadeamento de processos erosivos**

A implantação de uma rodovia envolve uma série de ações que provocam a exposição e a mobilização do solo e podem ocasionar a instalação e/ou intensificação de processos erosivos, conduzindo à formação de sedimentos que podem alcançar os cursos de água, contribuindo indiretamente para o seu assoreamento.

No trecho, ocorrem coberturas aluvionares, de idade Quaternária, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, composições superficiais pouco maturadas, de fácil desagregação, sujeitas a ação das intempéries e potenciais a instalação de processos erosivos.



Formações superficiais de solo  
CE-253 Groaíras - Cariré

A potencialidade desse impacto é baixa, desde que os dispositivos de controle ambiental previstos pelo projeto de engenharia sejam adequadamente adotados e implantados.

**Medidas de Controle:** como Medidas de Controle, recomenda-se limitar a retirada de vegetação, evitando desmatamentos desnecessários; minimizar a movimentação do solo; realização controlada de obras de terraplanagem; realização adequada de bota-foras; realização de obras de cortes e aterros segundo padrões de engenharia adequados, evitando a instabilidade dos mesmos e a consequente instalação de processos erosivos; construção de sistemas de contenção de sólidos; implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais; e recomposição da vegetação após o término das obras como medida de caráter corretivo.

Deverá ser implantado o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD a ser elaborado pela projetista.

Além disso, as construtoras deverão seguir rigorosamente as Instruções de Serviço do DER/CE, específicas para esse fim.

- **Alteração da paisagem**

A região do trecho caracteriza-se por relevo bastante plano a levemente ondulado em altitudes inferiores a 200 metros. A alteração da paisagem é um impacto inerente e está intrinsecamente associado à implantação do empreendimento, pois produz alterações na topografia, além das já existentes, modificando parcialmente determinados compartimentos do relevo.

Mesmo a pavimentação ocorrendo sobre o traçado atual do trecho, esse impacto possui uma média significância para área envolvida, visto que serão necessárias pequenas adequações de curvas e alteamento da plataforma existente. Outro fator a ser considerado, que induzirá indiretamente alterações paisagísticas, é a pavimentação em si, estimulando as atividades econômicas existentes ou novas e, conseqüentemente, o surgimento de novas aglomerações urbanas.



Vista da paisagem atual  
CE-253 Groaíras – Cariré

**Medidas de Controle:** para minimizar esse impacto, é fundamental recuperar as áreas que sofreram intervenções pela obra de pavimentação, através de técnicas de recomposição vegetal e de estabilidade geotécnica, além da instalação de dispositivos adequados de drenagem, de acordo com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, a ser elaborado pela projetista. Além disso, as construtoras deverão seguir rigorosamente as Instruções de Serviço do DER/CE, específicas para esse fim.

- **Interferência sobre o sistema de drenagem natural**

De maneira geral, o trecho rodoviário apresenta condições ambientais bastante estáveis em relação ao meio físico, o que facilitará sua pavimentação. Contudo, a movimentação de solos, a implantação das faixas de tráfego, a instalação dos dispositivos de drenagem para rodovia, entre outras atividades da obra de pavimentação, podem gerar interferências no sistema de drenagem natural, ou seja, no caminho atual das águas na área.

A probabilidade de ocorrência deste impacto é inerente ao tipo de empreendimento, de maneira que todas as atividades da obra devem ser desenvolvidas dentro das normas vigentes, o que reflete a importância da elaboração do projeto de engenharia e no acompanhamento efetivo das atividades executadas, principalmente na construção dos dispositivos de drenagem.



Vista da paisagem atual  
CE-253 Groaíras - Cariré



Vista da paisagem atual  
CE-253 Groaíras - Cariré

**Medidas de Controle:** os dispositivos de drenagem devem ser bem dimensionados, o que reflete a importância na elaboração do projeto de engenharia e no acompanhamento efetivo das atividades executadas.

- **Assoreamento de cursos de água**

O solo sem cobertura vegetal e sujeito às intempéries sofre constante degradação se agravando em período chuvoso. O escoamento superficial favorece o transporte do solo desagregado e sem proteção para o leito dos cursos de água. O material particulado, o material transportado segue por arraste e vai se acumulando no leito dos cursos de água contribuindo para o assoreamento dos mesmos, prejudicando a vida aquática e pode até suprimir cursos de água.

No trecho em questão, o curso d'água mais expressivo é rio Acaraú e uma atenção especial deverá ser dada a sua área de abrangência, assim como as áreas de açudes de abastecimento.



Açude as margens da rodovia  
CE-253 Groaíras - Cariré

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se adotar medidas preservacionistas de caráter geral; realizar cortes com inclinações adequadas; recuperar as áreas utilizadas; executar dispositivos de dissipação de energia nas áreas utilizadas; proteger as superfícies de terrenos expostos com materiais impermeáveis; promover práticas de conservação do solo (curvas de nível) nas áreas vizinhas à rodovia; selecionar áreas de bota fora distantes das drenagens, com baixa declividade e baixa susceptibilidade a erosão; realizar a supervisão ambiental da obra.

- **Contaminação do solo**

Nas atividades de pavimentação dos trechos podem ser gerados efluentes oleosos e sanitários, além de resíduos sólidos, que têm o potencial de contaminar o solo superficialmente ou ao longo de seu perfil, através da percolação de água, caso não sejam tomadas as medidas de disposição e destinação adequadas para os mesmos.

**Medidas de Controle:** este impacto independe das condições ambientais da área do trecho, de maneira que recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos, realização adequada de bota-fora, evitar o descarte inadequado de resíduos e controlar o uso de materiais betuminosos e potencialmente poluentes utilizados. Todas estas medidas possuem caráter preventivo.

- **Degradação da qualidade das águas**

A qualidade das águas superficiais, na etapa de construção, pode ser alterada pelo carreamento de resíduos sólidos e de solos pelas chuvas, aumentando a turbidez e as concentrações de sólidos em suspensão nas águas dos cursos de água situados a jusante do local das obras.

Esse efeito tem origem na retirada da cobertura vegetal em áreas de escavação, de empréstimo, de bota-fora e nos canteiros de obras, ações que expõem os solos aos processos erosivos, sobretudo no período chuvoso. Contudo, considerando as medidas de proteção ambiental, previstas no projeto de engenharia e a escassez de chuva típica do estado, a magnitude desse impacto tende a ser muito baixa.

Outros riscos a serem considerados são o esgotamento sanitário e a disposição do lixo gerado pelo pessoal da obra, assim como a lavagem e a manutenção dos veículos, que podem gerar, respectivamente, poluição orgânica e bacteriológica e um aumento nas concentrações de óleos e graxas nas águas próximas a estas atividades.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes; triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e movimentação adequada de particulados e solos; dotar as oficinas, canteiros e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, óleos e graxas e de combustíveis; acondicionar e manusear adequadamente esses produtos; executar manutenção periódica dos motores para evitar vazamentos e descarte de óleo; instalar sistema de proteção sob o motor do sistema de captação para evitar o derramamento na água; evitar a limpeza, manutenção e manobras nas proximidades dos cursos de água; propiciar aos trabalhadores da obra, o conhecimento sobre os problemas ocasionados pelo derramamento desses produtos na água.

Deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pela empresa projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

O projeto de pavimentação do trecho em questão irá promover uma melhoria na qualidade ambiental da área, uma vez irá recuperar os passivos ambientais existentes, ou seja, interferências negativas atuantes serão reduzidas e/ou eliminadas.

Como passivo ambiental, foi identificada uma área de empréstimo em atividade, nos dois lados do trecho.



Áreas de empréstimo as margens da rodovia  
CE-253 Groaíras - Cariré



Áreas de empréstimo as margens da rodovia  
CE-253 Groaíras - Cariré

### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação do trecho Groaíras – Cariré será necessária a realização de algumas atividades que promoverão a supressão da vegetação nativa, a qual é caracterizada como caatinga arbustiva aberta e a floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúba) e ocupa 66,25% do entorno imediato.



Caatinga arbustiva aberta mais preservada ocupando as duas margens da estrada



Mata ciliar com ocorrência de palmeiras carnaúba

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presente nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais. Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de média magnitude, devido a área diretamente afetada apresentar extensas áreas de pastagem.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Alteração e redução de habitats da fauna em função da supressão de vegetação nativa e intervenção em ambientes úmidos**

Para o impacto negativo de alteração e redução de habitats da fauna em função da supressão de vegetação nativa e intervenção em ambientes úmidos, espera-se que os efeitos ocorram em maior escala durante a fase de implantação, devido à necessidade de maiores intervenções nos mesmos.

Para as obras de pavimentação deste trecho poderá ser necessária a supressão de áreas que poderão provocar a redução e/ou alteração de habitats da fauna, podendo resultar na diminuição da abundância e diversidade das espécies faunísticas locais.

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em fragmentos de habitats compostos por formações naturais poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da ADA, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

Este trecho se localiza no entorno da Floresta Nacional de Sobral e do Parque Nacional de Ubajara. Apresenta atualmente uma estrada secundária que já se encontra em boas condições de terraplenagem e largura da faixa, com grande afluxo de transeuntes observado.

A vegetação também segue o padrão observado em outros trechos da amostra e se encontra descaracterizada, com remanescentes de Caatinga em diferentes feições, áreas de solo exposto e pastagens abandonadas em processo de sucessão. Foram observadas áreas de prática de pecuária.

Para este trecho foi observada uma notável presença de áreas úmidas, matas ciliares junto aos riachos e campos hidromórficos. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de refúgio de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Durante a execução das atividades de campo para o reconhecimento dos trechos da amostra foram observadas diversas espécies da fauna e alguns aspectos reprodutivos, principalmente de aves e lagartos, tais como exemplares de aves aquáticas, psitacídeos (p. ex. *Aratinga cactorum*) e rapinantes, além de anfíbios e lagartos relacionados à Caatinga (*Tropidurus* sp. e

*Cnemidophorus* sp.). Foram observados indícios reprodutivos no local, como registros de nidificação de aves nos barrancos da estrada, além de girinos e espécimes em atividade de vocalização do anfíbio (*Pseudopaludicola* sp.) em pequenos remansos do rio Acaraú.

**Medidas de Controle:** Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

Atualmente os remanescentes de vegetação nativa localizados no entorno imediato do trecho Groaíras – Cariré são predominantes e correspondendo a 66,25% da área. As áreas de pastagem ocupam 30,48% e as áreas de cultivo recobrem apenas 0,43 % do entorno.

Com a pavimentação do trecho espera-se que a pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno do trecho seja ainda maior, devido a ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego durante a fase de operação. Esta ocupação humana poderá ocorrer tanto nas áreas urbanas com a expansão do perímetro urbano; quanto no meio rural com aumento da área destinada a cultivos e pastagens em detrimento da vegetação nativa. Salienta-se que ao longo do trecho são encontradas áreas urbanas das sedes de Groaíras e Cariré.

A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais naturais localizadas no entorno. A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas ao trecho.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano, principalmente, na região de inserção do trecho Groaíras – Cariré, a qual apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade contribuindo para que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios.

Os incêndios podem ser provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno. Os usuários contribuem de várias maneiras para o desencadeamento desses incêndios, dentre essas podemos destacar o lançamento de cigarros e/ou fósforos acesos sobre a vegetação seca; o descarte de garrafas, cacos de vidro e latas sobre a vegetação, que funcionam como lentes e concentradores de calor provocando a combustão e, ainda, os acidentes com veículos, principalmente, com aqueles que transportam cargas inflamáveis. Visando a formação de novas áreas agrícolas com baixo custo e a redução de restos culturais, os produtores rurais realizam as “queimadas”, que se trata de uma prática agrícola muito utilizada pela população e consiste no uso do fogo para eliminação do material vegetal indesejável e que quando executada de forma descontrolada torna-se devastadora.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As conseqüências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas conseqüências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano. Este impacto é classificado como de média significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios podem atingir fragmentos de vegetação nativa localizados no entorno do trecho.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

### Meio Socioeconômico

- **Especulação imobiliária**

Embora o empreendimento, ainda não esteja concretizado, a simples divulgação de notícias ou a própria percepção da população sobre a possibilidade de implantação da obra, quando da movimentação das primeiras equipes técnicas de engenharia, topógrafos e socioeconômica, gera sentimentos de expectativas, incerteza e insegurança, associadas às mudanças passíveis de ocorrerem no seu modo de vida e no seu cotidiano, em face ao desconhecimento da situação futura. Essa é a primeira manifestação de impacto real do empreendimento.

Para o Trecho Griaíras – Cariré, a expectativa da população é elevada, uma vez que a ligação hoje existente entre os dois municípios é realizado através de passagem molhada que está sujeita a inundações do rio Acaraú.

O impacto de possui natureza dupla, podendo ser analisado de forma positiva ou negativa. Para garantir a redução dos impactos negativos e ampliar as repercussões positivas, é necessário contato constante com a população local garantindo assim clareza e eficiência nas comunicações sobre as ações do empreendimento.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Melhoria na acessibilidade**

A dificuldade de acessibilidade devido às condições atuais da rodovia inibe o modelo de ocupação mais intensa e restringe a atividade humana na área a níveis muito inferiores aos registrados em outros locais com maior acessibilidade.

Este impacto direto do empreendimento está na base de um conjunto de outros impactos desencadeados a partir dele, ou seja, a disponibilização do acesso local acarreta o desenvolvimento de um conjunto de processos antrópicos relacionados à facilidade de deslocamento da população, ao aumentando do fluxo de veículos, ao consumo de bens e serviços, ao uso de equipamentos públicos, bem como, especialmente, à infraestrutura básica para exploração econômica de recursos naturais da região ou qualquer tipo de empreendimento comercial nos setores primário, secundário ou terciário. Do ponto de vista do sistema de transporte, trata-se de um impacto altamente positivo em termos da redução do custo de frete para escoamento da produção de uma ampla área que extrapola os limites da Área de Influência Indireta.

Como ganho maior, está a solução definitiva da transposição do rio Acaraú que liga os dois municípios e transforma o trecho em rota alternativa para acesso ao município de Sobral.



**Passagem molhada danificada pelo rio Acaraú**

## ➤ Trecho Palhano – Entr. CE 123 (Itaiçaba)

### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

Esse impacto poderá ocorrer quando atividades como implantação do canteiro de obras, movimentação de máquinas e veículos, entre outras atividades geradoras de ruídos forem executadas próximas a povoados e núcleos urbanos, causando desconforto a população.

Esse impacto foi considerado de maior significância visto que existem algumas aglomerações urbanas representativas ao longo do trecho, onde o controle da geração de ruídos deverá ser maior, sendo elas: Tabuleiro do Luna, Povoado Tomé Afonso e Palhano.



Tabuleiro do Luna nas proximidades do trecho CE-371 Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)



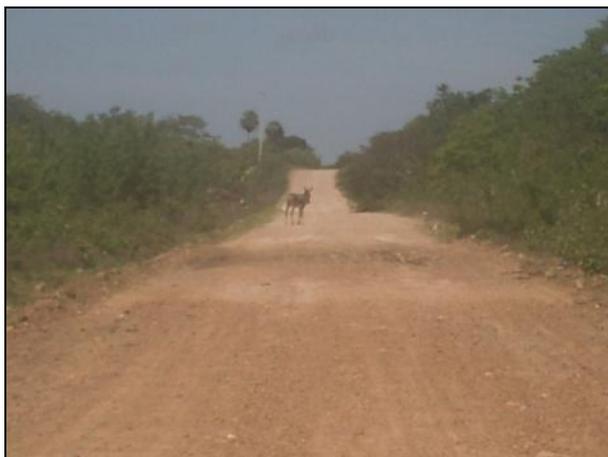
Povoado de Tomé Afonso, interceptado pelo trecho CE-371 Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)

**Medidas de Controle:** como medidas de controle para as obras, recomenda-se utilizar maquinários ruidosos próximos a aglomerações urbanas somente em horário comercial, como também, utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e mantê-los em bom estado de conservação. Para a operação da via, recomenda-se manter sempre o pavimento em bom estado de conservação e controlar a velocidade próxima aos centros urbanos, visto que quanto menos a velocidade do fluxo, menor é a emissão sonora.

- **Poluição do ar**

Diversas atividades executadas durante uma pavimentação rodoviária promovem a movimentação de terra e, conseqüentemente, emanações de partículas sólidas suspensas no ar, causando desconforto para a população residente no entorno da obra.

Apesar de existirem alguns povoados ao longo do trecho, essa interferência ambiental é temporária e só ocorrerá durante a fase de obra. Sendo assim, a significância desse impacto é considerada baixa.



Vista do trecho - Partículas em suspensão-  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

**Medidas de Controle** como Medidas de Controle, recomenda-se a aspersão de água nas vias de movimentação de veículos, visando minimizar a geração e propagação de partículas sólidas no ambiente, principalmente próximo aos núcleos urbanos existentes.

- **Desencadeamento de processo erosivos**

A implantação de uma rodovia envolve uma série de ações que provocam a exposição e a mobilização do solo e podem ocasionar a instalação e/ou intensificação de processos erosivos, conduzindo à formação de sedimentos que podem alcançar os cursos de água, contribuindo indiretamente para o seu assoreamento.

O trecho rodoviário encontra-se em estrada de terra, numa região de condições ambientais específicas e ocorrência de solos arenosos e aluvionares, mais propensos à erosão e de grande quantidade de cascalho, que demandarão maior atenção do controle ambiental proposto.



Sulcos erosivos as margens do trecho  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

A probabilidade desse impacto ocorrer será reduzida, caso os dispositivos de controle ambiental previstos pelo projeto de engenharia sejam adequadamente implantados.

**Medidas de Controle:** como Medidas de Controle, recomenda-se limitar a retirada de vegetação, evitando desmatamentos desnecessários; minimizar a movimentação do solo; realização controlada de obras de terraplanagem; realização adequada de bota-foras; realização de obras de cortes e aterros segundo padrões de engenharia adequados, evitando a instabilidade dos mesmos e a conseqüente instalação de processos erosivos; construção de sistemas de

retenção de sólidos; implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais; e recomposição da vegetação após o término das obras como medida de caráter corretivo.

Deverá ser implantado o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD a ser elaborado pela projetista.

Além disso, as construtoras deverão seguir rigorosamente as Instruções de Serviço do DER/CE, específicas para esse fim.

- **Alteração da paisagem**

A alteração da paisagem é um impacto inerente e está intrinsecamente associado à implantação do empreendimento, pois produz alterações na topografia, além das já existentes, modificando parcialmente determinados compartimentos do relevo.

Outro fator a ser considerado, que induzirá indiretamente alterações paisagísticas, é a melhoria do acesso à região, estimulando as atividades econômicas existentes ou novas e, conseqüentemente, o surgimento de novas aglomerações urbanas.

**Medidas de Controle:** para minimizar esse impacto, é fundamental recuperar as áreas que sofreram intervenções pela obra de pavimentação, através de técnicas de recomposição vegetal e de estabilidade geotécnica, além da instalação de dispositivos adequados de drenagem, de acordo com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, a ser elaborado pela projetista. Além disso, as construtoras deverão seguir rigorosamente as Instruções de Serviço do DER/CE, específicas para esse fim.



Vista da paisagem atual  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)



Área alagada  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

- **Interferências sobre o sistema de drenagem natural**

O trecho rodoviário encontra-se em estrada de terra, numa região de condições ambientais específicas e ocorrência de solos arenosos e aluvionares, mais propensos à erosão e de grande quantidade de cascalho, que demandarão maior atenção do controle ambiental proposto.

Além das atividades de movimentação de solos, a implantação das novas faixas de tráfego (alargamento) também pode gerar interferências no sistema de drenagem natural, desencadeando problemas ambientais nas áreas a jusante e montante da rodovia, tais como, erosões localizadas nas saídas de bueiros e inundações localizadas a montante de bueiros obstruídos.

A região caracteriza-se por relevo plano a levemente ondulado, interceptando extensas áreas úmidas sujeitas à inundação, utilizadas como açude de abastecimento de água. Destaque para intersecção do Açude Gilvan José Barbosa e do rio Palhano (ponte molhada).

A potencialidade de ocorrência do impacto é inerente ao tipo de empreendimento, contudo, sua ocorrência pode ser reduzida na elaboração do projeto e na recuperação das áreas atingidas, de maneira a evitar ao máximo a alteração das linhas de percurso dessas águas.



Vista do relevo atual  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se a escolha adequada dos locais para implantação dos canteiros de obras, abertura de caminhos de serviços e áreas de empréstimos, controle na mobilização de material durante a execução das obras de drenagem, demolição e limpeza das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água, recuperação da vegetação nas áreas desmatadas, limpeza dos talvegues, projeto de estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros e criação de drenagens provisórias redirecionando fluxos, quando da construção de estruturas ou obras especiais.

- **Assoreamento de cursos de água**

O solo sem cobertura vegetal e sujeito às intempéries sofre constante degradação se agravando em período chuvoso. O escoamento superficial favorece o transporte do solo desagregado e sem proteção para o leito dos cursos de água. O material particulado, o material transportado segue por arraste e vai se acumulando no leito dos cursos de água contribuindo para o assoreamento dos mesmos, prejudicando a vida aquática e pode até suprimir cursos de água.

No trecho em questão, três locais deverão receber atenção com a ocorrência desse impacto: uma extensa área localizada próximo à localidade de Tomé Afonso, a área do açude Gilvan José Barbosa e a área da planície do rio Palhano. Como destacado, a região do trecho possui condições ambientais específicas com ocorrência de solos arenosos e aluvionares, mais propensos à erosão e de grande quantidade de cascalho, que demandarão maior atenção do controle ambiental proposto.



Açude Gilvan José Barbosa  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se adotar medidas preservacionistas de caráter geral; realizar cortes com inclinações adequadas; recuperar as áreas utilizadas; executar dispositivos de dissipação de energia nas áreas utilizadas; proteger as superfícies de terrenos expostos com materiais impermeáveis; promover práticas de conservação do solo (curvas de nível) nas áreas vizinhas à rodovia; selecionar áreas de bota fora distantes das drenagens, com baixa declividade e baixa susceptibilidade a erosão; realizar a supervisão ambiental da obra.

- **Contaminação do solo**

Na pavimentação do trecho em questão, serão gerados efluentes oleosos e sanitários, como também resíduos sólidos durante as atividades no canteiro de obra, na manutenção de máquinas e veículos, no manuseio do material betuminoso utilizado na obra, entre outras. Esses dejetos devem ter descarte correto, já que são potencialmente contaminadores dos solos, uma vez que podem infiltrá-los superficialmente ou ao longo de seu perfil.

**Medidas de Controle:** recomenda-se o tratamento e o descarte adequado desses materiais, assim como a fiscalização ambiental das atividades.

Deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pela empresa projetista.

- **Degradação da qualidade das águas**

A qualidade das águas superficiais, na etapa de construção, pode ser alterada pelo carreamento de resíduos sólidos e de solos pelas chuvas, aumentando a turbidez e as concentrações de sólidos em suspensão nas águas dos cursos de água situados a jusante do local das obras.

Esse efeito tem origem na retirada da cobertura vegetal em áreas de escavação, de empréstimo, de bota-fora e nos canteiros de obras, ações que expõem os solos aos processos erosivos, sobretudo no período chuvoso. Contudo, considerando as medidas de proteção ambiental, previstas no projeto de engenharia e a escassez de chuva típica do estado, a magnitude desse impacto tende a ser muito baixa.

Outros riscos a serem considerados são o esgotamento sanitário e a disposição do lixo gerado pelo pessoal da obra, assim como a lavagem e a manutenção dos veículos, que podem gerar, respectivamente, poluição orgânica e bacteriológica e um aumento nas concentrações de óleos e graxas nas águas próximas a estas atividades.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes; triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e movimentação adequada de particulados e solos; dotar as oficinas, canteiros e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, óleos e graxas e de combustíveis; acondicionar e manusear adequadamente esses produtos; executar manutenção periódica dos motores para evitar vazamentos e descarte de óleo; instalar sistema de proteção sob o motor do sistema de captação para evitar o derramamento na água; evitar a limpeza, manutenção e manobras nas proximidades dos cursos de água; propiciar aos trabalhadores da obra, o conhecimento sobre os problemas ocasionados pelo derramamento desses produtos na água.

Deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pela empresa projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

O projeto de pavimentação do trecho em questão irá promover uma melhoria na qualidade ambiental da área, uma vez irá recuperar os passivos ambientais existentes, ou seja, as interferências negativas atuantes serão reduzidas e/ou eliminadas.

Foram poucos os passivos ambientais identificados, apenas duas áreas de empréstimo não reconformadas e em atividade.



Áreas de empréstimo as margens da rodovia  
CE-371 Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)



Área de empréstimo no LD – fonte de cascalho  
CE-371 Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)

## Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação do trecho Entr. CE-123 – Palhano será necessária a realização de algumas atividades que promoverão a supressão da vegetação nativa, a qual é caracterizada como caatinga arbustiva densa e a floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúba), ocupando 49,93% do entorno imediato.



Caatinga arbustiva densa ocupando  
as duas margens da estrada



Mata ciliar com carnaúba

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais. Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de média magnitude, devido a área diretamente afetada apresentar extensas áreas de cultivo e solo exposto. Entretanto, é importante ressaltar que este trecho se localiza numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Baixo Jaguaribe/Chapada do Apodi, sendo classificada como extremamente alta.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Alteração e redução de habitats da fauna em função da supressão de vegetação nativa e intervenção em ambientes úmidos**

Para as obras de pavimentação deste trecho poderá ser necessária a supressão de áreas que poderão provocar a redução e/ou alteração de habitats da fauna, podendo resultar na diminuição da abundância e diversidade das espécies faunísticas locais.

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em fragmentos de habitats compostos por formações naturais poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de

nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da ADA, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

Este trecho margeia o canal do trabalhador no rio Palhano. A vegetação nativa em parte do trecho encontra-se descaracterizada em função dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo, como pastagens e áreas de cultivo, com destaque para o caju, feijão e a macaxeira. A prática da criação de animais domésticos se faz mais presente, dentre eqüinos, caprinos e aves diversas.

Por outro lado, foi observada uma notável presença de remanescentes de vegetação nativa sob diferentes feições de Caatinga, incluindo áreas abandonadas em sucessão, algumas formando pequenos corredores, sendo que em um deles foi possível observar *in loco* a presença de alguns exemplares da fauna, como lagartos (*Tropidurus* sp. e *Mabuya* sp.) e anfíbios (*Leptodactylus* sp.), além de vestígios da presença de uma espécie de tatu. Este Bioma permite grande insolação dos estratos inferiores, sendo característica a presença de uma diversa gama de espécies de lagartos.

Durante a execução das atividades de campo, foi possível observar a presença contínua e marcante de áreas úmidas, em função da barragem no rio Palhano, observadas na forma de grandes extensões de açudes. No local onde a estrada se apresentou alagada, puderam ser observadas *in loco* diversas espécies de aves aquáticas, garças e psitacídeos. Estas áreas representam biótopos de extrema importância para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes e requerem extrema atenção neste trecho.

**Medidas de Controle:** Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

Atualmente a principal interferência causada na vegetação no trecho Entr. CE-123 – Palhano é decorrente da presença do canal do Trabalhador, que se caracteriza como um grande reservatório artificial localizado no rio Palhano. A presença desse açude contribui para uma maior disponibilidade hídrica na área, aspecto que favorece o desenvolvimento de atividades agropecuárias, promovendo o aumento do desmatamento da vegetação nativa na área. Apesar do intenso uso agrícola na área, a vegetação nativa é predominante no entorno imediato e correspondem a 49,93% da área. As áreas de cultivo recobrem 21,48%, as de solo exposto equivalem a 15,47% e as pastagens ocupam apenas 6,34% do entorno.

Com a pavimentação do trecho, espera-se que a pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno do trecho seja ainda maior, devido a ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego durante a fase de operação. Esta ocupação humana poderá ocorrer tanto nas áreas urbanas com a expansão do perímetro urbano; quanto no meio rural com aumento da área destinada aos cultivos em detrimento da vegetação nativa. Salienta-se que ao longo do trecho são encontradas a sede urbana de Palhano e as localidades Tabuleiro do Luna e Tomé Afonso.

A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais naturais localizadas no entorno. A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas ao trecho.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano e podem ser provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno. Os usuários contribuem de várias maneiras para o desencadeamento desses incêndios, dentre essas podemos destacar o lançamento de cigarros e/ou fósforos acesos sobre

a vegetação seca; o descarte de garrafas, cacos de vidro e latas sobre a vegetação, que funcionam como lentes e concentradores de calor provocando a combustão e, ainda, os acidentes com veículos, principalmente, com aqueles que transportam cargas inflamáveis. Visando a formação de novas áreas agrícolas com baixo custo e a redução de restos culturais, os produtores rurais realizam as “queimadas”, trata de uma prática agrícola muito utilizada que consiste no uso do fogo para eliminação do material vegetal indesejável e que quando executada de forma descontrolada torna-se devastadora.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano. Este impacto é classificado como de média significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios podem atingir fragmentos de vegetação nativa localizados no entorno do trecho.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

### Meio Socioeconômico

- **Geração de expectativa da população**

Embora o empreendimento, ainda não esteja concretizado, a simples divulgação de notícias ou a própria percepção da população sobre a possibilidade de implantação da obra, quando da movimentação das primeiras equipes técnicas de engenharia, topógrafos e socioeconômica, gera sentimentos de expectativas, incerteza e insegurança, associadas às mudanças passíveis de ocorrerem no seu modo de vida e no seu cotidiano, em face ao desconhecimento da situação futura. Essa é a primeira manifestação de impacto real do empreendimento.

No trecho, a expectativa da população está na possibilidade de ligação de rota alternativa entre Itaíçaba e o município de Palhano. A localidade de Tomé Afonso, localizado no meio do caminho entre as duas cidades sofrerá com a possibilidade de alteração de sua rotina diária.

O impacto de possui natureza dupla, podendo ser analisado de forma positiva ou negativa. Para garantir a redução dos impactos negativos e ampliar as repercussões positivas, é necessário contato constante com a população local garantindo assim clareza e eficiência nas comunicações sobre as ações do empreendimento.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Especulação imobiliária**

A partir do conhecimento do empreendimento pela população local, é gerada uma expectativa nos proprietários das áreas diretamente afetadas quanto à possibilidade de alteração das condições de exploração comercial e do uso do solo ao longo da rodovia.

A divulgação da pavimentação da rodovia traz incertezas quanto às desapropriações de terrenos e benfeitorias e, também, quanto à acessibilidade e possibilidades de uso de suas margens. Assim, empreendimentos particulares da economia formal e informal e projetos públicos com relações espaciais com a rodovia, passam a conviver com a especulação até que se tenham informações mais precisas sobre o empreendimento. Essa condição pode ser intensificada em função do tempo transcorrido entre a divulgação da intenção da obra, o projeto de engenharia até o início da construção da rodovia.

O processo de especulação tem início com os primeiros levantamentos de campo realizados pelos profissionais da topografia, geotecnia e engenharia, como integrantes da equipe de projeto. O contato direto desses profissionais com a população local acarreta a geração de rumores e informações, na maioria das vezes incompletas, como constatado na ocasião do levantamento de campo da equipe do EIA. No caso do trecho Palhano - Itaiçaba a ocupação de novas terras se dará em torno de propriedades rurais, que poderão ter seus valores fundiários alterados com a chegada das obras de melhorias. Além disto, por estar situada em região próxima à faixa litorânea, é possível que o movimento de especulação possa ser intensificado.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.

- **Interferência em área de cultivo**

Destacam-se às margens do trecho, áreas de cultivo de macaxeira e feijão. Por tratar-se de rodovia em leito natural, não existe faixa de domínio, sendo assim as áreas adjacentes ao leito estradal estão ocupadas pelos cultivos. Com a implantação do pavimento, é necessário o alargamento da plataforma da rodovia, assim como da limpeza e cercamento da nova faixa de domínio a ser implantada. Todas estas ações acarretam na supressão das áreas de cultivo hoje existentes no estorno do trecho.

Este impacto negativo terá pouco peso no trecho, pois o cultivo está voltado para subsistência e concentrado nas proximidades de Tomé Afonso.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto de engenharia e dos processos de desapropriação de terras.

- **Incômodo à população**

Durante o período de execução das obras haverá um trânsito significativo de trabalhadores por todo o trecho da rodovia, para a execução de trabalhos tais como cortes e aterros, terraplanagem, etc, demandando uma grande movimentação de máquinas e veículos. Faz parte dessa etapa, também, a instalação e utilização dos canteiros de obras, significando que um grande número de trabalhadores estará concentrado nos locais onde serão alocadas essas instalações. Tendo em vista que a maioria dos trabalhos será executada concomitantemente, prevê-se que será intensa a circulação de pessoas estranhas à região. Os procedimentos das operações de engenharia, acima descritos, também são como fontes de poeira e ruídos, e afetarão a vida dos moradores.

A instalação de canteiro de obras também resulta em relacionamentos entre os funcionários da empreiteira e a população local. De um modo geral, essa relação leva insegurança para os residentes dessas localidades. Uma das situações que mais interfere é o medo que os residentes têm de ocorrer pressão sobre os jovens da região para o exercício de atividades ilícitas.

O trecho Palhano - Itaiçaba, intercepta a localidade de Tomé Afonso, cuja população estará sujeita aos incômodos provocados pelas mais diversas ações decorrentes do empreendimento.

**Medidas de Controle:** planejamento eficiente e um plano adequado de execução das obras, que inclua ações de sinalização e de comunicação social, de forma a minimizar tais efeitos.

- **Melhoria na acessibilidade**

A condição de inacessibilidade devido às condições atuais da rodovia inibe o modelo de ocupação mais intensa e restringe a atividade humana na área a níveis muito inferiores aos registrados em outros locais com maior acessibilidade.

Este impacto direto do empreendimento está na base de um conjunto de outros impactos desencadeados a partir dele, ou seja, a disponibilização do acesso local acarreta o desenvolvimento de um conjunto de processos antrópicos relacionados à facilidade de deslocamento da população, ao aumentando do fluxo de veículos, ao consumo de bens e

serviços, ao uso de equipamentos públicos, bem como, especialmente, à infraestrutura básica para exploração econômica de recursos naturais da região ou qualquer tipo de empreendimento comercial nos setores primário, secundário ou terciário. Do ponto de vista do sistema de transporte, trata-se de um impacto altamente positivo em termos da redução do custo de frete para escoamento da produção de uma ampla área que extrapola os limites da Área de Influência Indireta.

### ➤ Trecho Acopiara - Catarina

#### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

A poluição sonora poderá ser ocasionada pela movimentação de máquinas e veículos e outras atividades geradoras de ruído de execução necessária durante a restauração. Os ruídos emitidos trazem desconforto e transtornos à rotina das comunidades abrangidas pela obra.

No trecho em questão, foram identificadas algumas localidades com aglomerados urbanos, sendo eles: Acopiara, Escuro, Jenipapeio, Julião, Floresta, Serraria, Truçú, Quandú e Catarina.



Casas próximas ao trecho - em Truçú  
CE's-371/277 Acopiara – Catarina



Proximidade de Catarina  
CE's-371/277 Acopiara – Catarina

**Medidas de Controle:** esse impacto possui maior significância, haja vista a ocorrência das aglomerações urbanas citadas, onde o controle da geração de ruídos deverá ser maior. Como controle ambiental, recomenda-se utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e em bom estado de conservação, como também respeito aos horários de silêncio.

- **Contaminação do solo**

Independente das condições ambientais da área do trecho, nas atividades de implantação de canteiro de obras, utilização de bota-foras e manutenção de máquinas e veículos podem ser gerados efluentes oleosos e sanitários, além de resíduos sólidos, que têm o potencial de contaminar o solo superficialmente ou ao longo de seu perfil, através da percolação de água, caso não sejam tomadas as medidas de disposição e destinação adequadas para os mesmos.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, de caráter preventivo, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos, realização adequada de bota-foras. É essencial evitar o descarte inadequado dos resíduos gerados e controlar o uso de materiais betuminosos e potencialmente poluentes utilizados.

Deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pela empresa projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

A recuperação dos passivos ambientais existentes, que será realizada durante a restauração do trecho em questão, resultará em uma melhoria da qualidade ambiental da área, uma vez que as interferências ambientais existentes serão reduzidas ou eliminadas.

Como passivos ambientais principais, foram identificados três pontos com problemas, uma área de empréstimo não reconformada e dois solapamentos ocorridos em taludes de aterro.



Áreas de empréstimo nas margens da rodovia  
CE-060 Mombaça - Acopiara



Erosão com solapamento do talude de aterro  
CE-060 Mombaça - Acopiara

### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a restauração do trecho Acopiara – Catarina será necessária a realização de algumas atividades que poderá promover a supressão de pequenas áreas de vegetação nativa, a qual é caracterizada como caatinga arbustiva densa e a floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) e ocupa 55,13% do entorno imediato.

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção. Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de baixa magnitude, por provavelmente, ser necessária a supressão de pequenas áreas de vegetação nativa.

É importante ressaltar, que como não foram realizados estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora na área de intervenção do trecho, não é possível classificar esse impacto quanto a sua significância. Dessa maneira, na área diretamente afetada será necessária a realização de estudos sobre a flora local e caso sejam encontradas espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, este impacto será classificado como de alta significância.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano, principalmente, na região de inserção do trecho Acopiara – Catarina, a qual apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade contribuindo para

que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios. Essa característica foi confirmada “*in loco*” com o registro de áreas com indícios de queimadas, as quais podem ter sido provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno.



Vestígios de fogo às margens da estrada

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

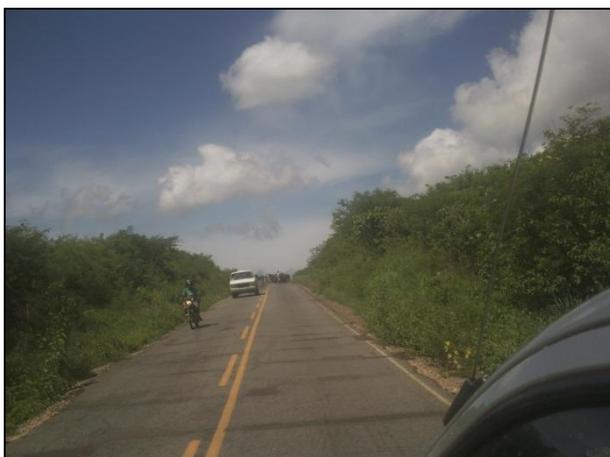
Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano. Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios florestais podem ser altos, principalmente, ao se considerar que o trecho intercepta as Serras do Maia e da Moça, na qual são encontrados remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

### Meio Socioeconômico

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Com a restauração do pavimento e nas melhorias na pista, a tendência dos veículos que circulam pelo trecho é desenvolverem maior velocidade. Isso pode acarretar em aumento do número de acidentes. Além disto, por tratar-se de área caracterizada pela pecuária extensiva, há presença constante de animais na pista, o que agrava as consequências deste impacto negativo.



Tráfego de veículos e presença de animais na pista

Este impacto negativo é potencializado pela melhoria da pista, no entanto, a ocorrência de acidentes com veículos em rodovias é inevitável, uma vez que suas causas podem estar ligadas a falha humana ou defeitos mecânicos, nos diversos tipos de veículos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidades dos acidentes decorrentes da pavimentação devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras, implantar a sinalização de segurança na rodovia, assim como o cercamento da faixa de domínio.

- **Melhoria na acessibilidade**

Com a restauração do trecho, este servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários como as CE-060 e BR 122, fazendo a ligação ao Norte com Fortaleza e ao Sul com a região de Juazeiro do Norte (polo de desenvolvimento econômico e turístico) do Ceará.

A restauração permite maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Fortaleza e Iguatu onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial.

### **7.2.2.3 – Projeto e Programas Ambientais Indicados**

A seguir, são apresentados os projetos e programas necessários para o controle ambiental dos impactos negativos regionais e locais identificados para o Ceará IV/B, contendo as premissas básicas para seu posterior detalhamento, que deverá ser realizado quando da elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA de cada trecho do Programa, permitindo sua adequação à realidade ambiental de cada rodovia.

#### Meio Físico

Além das medidas de controle já indicadas para cada um dos impactos do meio físico, foram indicadas diretrizes para a elaboração dos Projetos de Engenharia e para a execução das obras, constantes no capítulo 9, que trata da gestão ambiental do Programa Ceará IV. São elas:

- Diretrizes Ambientais para a Elaboração dos Projetos do Elenco do Programa
- Diretrizes Ambientais para a Execução das Obras do Programa

#### Meio Biótico

- **Programa de Conservação da Flora**

Justificativa/Objetivo: A pavimentação de alguns trechos rodoviários contemplados pelo Programa Ceará IV/B provavelmente implicará na remoção de remanescentes de vegetação nativa e, conseqüentemente, na redução de populações vegetais de diversas espécies, podendo representar a eliminação de recursos genéticos importantes sob o ponto de vista da preservação da biodiversidade.

Como não foram realizados estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora nas áreas de intervenção dos trechos rodoviários a serem pavimentados, não é possível definir ações específicas que permitam a adoção de medidas de mitigação/compensação dos impactos causados à flora em cada trecho. Assim, deverá ser realizado estudo visando o desenvolvimento de um programa específico para o tema.

Este programa terá como objetivo reduzir ao mínimo as áreas de supressão de vegetação nativa e as perdas de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e ainda, promover o deslocamento natural da população faunística para áreas vizinhas através do acompanhamento sistemático das atividades de desmatamento. Além disso, também deverá cuidar para que as atividades de desmatamento sejam realizadas de acordo com as normas estabelecidas pelo

Estado do Ceará e que o material lenhoso produzido, tenha destinação adequada visando o melhor aproveitamento desse material.

Ação Proposta: Para o início das atividades deste programa é necessário a realização de estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora dos trechos cuja implantação requeira a supressão da vegetação nativa. Além desses diagnósticos, ações/atividades específicas para retirada, transporte e destinação do material madeireiro deverão ser descritas em forma de projeto. Posteriormente, essas informações serão encaminhadas ao órgão ambiental do Estado do Ceará para subsidiar o processo de obtenção das autorizações de supressão vegetal para cada trecho rodoviário.

Salienta-se que a supressão da vegetação só poderá ser iniciada após a obtenção da referida autorização e todo o processo de desmatamento deverá ser acompanhado por profissional habilitado que cuidará para que as atividades sejam executadas de acordo com as recomendações e para que o material lenhoso produzido tenha destinação adequada.

Fase de Implantação: Este programa deverá ter início antes da fase de construção, com a realização de estudos para obtenção da autorização para supressão vegetal e se estenderá até ao final das atividades de supressão da vegetação.

Responsável: O DER/CE será o responsável pela contratação dos estudos específicos, sendo sua execução a cargo das empresas construtoras.

- **Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios**

Justificativa/Objetivo: No Estado do Ceará é comum a ocorrência de incêndios, principalmente na estação seca, por se tratar de uma região que apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade, contribuindo para que a vegetação existente fique muito suscetível a incêndios.

Com a pavimentação e melhoria dos trechos rodoviários, poderá ocorrer o aumento do risco de incêndios nos remanescentes vegetais localizados no entorno desses trechos, contribuindo para o aumento da fragmentação de ambientes e a perda paulatina da biodiversidade. Estes incêndios poderão ser potencializados durante as obras com a presença de máquinas e trabalhadores e durante a operação com o aumento do fluxo de veículos e a ocupação humana no entorno dos empreendimentos.

O programa a ser desenvolvido terá como principal objetivo propor atividades de parceria com entidades públicas, visando o monitoramento e controle de incêndios florestais ao longo dos trechos rodoviários contemplados pelo Programa. Em especial, durante a etapa de implantação, algumas diretrizes deverão ser desenvolvidas de forma que, uma vez identificado o foco de incêndio na área diretamente afetada pelas obras, que ele seja contido dentro de limites bastante reduzido.

Ação Proposta: Dentre as atividades previstas está à construção e manutenção de aceiros ao longo da rodovia, a implantação de placas educativas e o apoio a projetos de prevenção de incêndios em parceria/convenção com entidades públicas como, por exemplo, o Programa Estadual de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais – PREVINA da SEMACE.

Durante a implantação dos empreendimentos deverá ser previsto a formação e capacitação de trabalhadores e o estabelecimento de planos e estratégias para combate aos incêndios que possam ocorrer durante as obras.

Salienta-se que esse programa deverá ter uma interface com o Programa de Educação Ambiental, visando conscientizar os moradores do entorno e usuários da rodovia sobre as conseqüências negativas da prática de queimadas e/ou qualquer ação que possa desencadear incêndios.

Fase de Implantação: As ações propostas deverão ser adotadas durante a fase de construção e continuarão por toda a fase de operação.

Responsável: O responsável pela execução do programa deverá ser o DER-CE em parceria com outras entidades públicas (SEMACE, Corpo de Bombeiro, Prefeituras, etc).

- **Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação**

Justificativa/Objetivo: O programa de acompanhamento da fauna durante a supressão da vegetação se faz necessário em virtude da possibilidade de espécimes da fauna silvestre virem a ser expostos a situações de risco durante as atividades diversas referentes aos procedimentos de pavimentação e/ou recapeamento das vias. Torna-se necessário acompanhar estes procedimentos para evitar a mortalidade de indivíduos e assegurar a devida destinação dos mesmos, através da mobilização/alocação de equipe técnica e do desenvolvimento de atividades especializadas no manejo de fauna.

Em última análise, seu objetivo é reduzir o índice de mortalidade de espécimes da fauna silvestre durante as atividades de desmatamento e assegurar a eficácia dos processos de migração de exemplares para áreas vizinhas.

Ação Proposta:

- Prever o acompanhamento das ações de desmate da vegetação para garantir a sobrevivência da maior parcela possível de espécimes da fauna que esteja sob qualquer tipo de risco decorrente das intervenções antrópicas, considerando para tal a presença de ninhos, ovos, indivíduos jovens, subadultos e adultos.
- Prever a presença de uma equipe de biólogos nas frentes de desmate enquanto durar o processo de desmatamento para o registro e acompanhamento das ocorrências relacionadas à fauna, bem como a tomada de medidas que assegurem a sobrevivência e devida destinação da mesma.
- Prever a mobilização prévia da equipe e aquisição dos diversos materiais e equipamentos necessários à execução do Programa.
- Prever a realização prévia de treinamentos preparatórios com toda a equipe alocada no planejamento e execução do Programa.
- Prever a orientação dos procedimentos para desmatamento em função das ocorrências relacionadas à fauna, para garantir a migração natural e induzida dos espécimes evitando-se capturas e acidentes indevidos.
- Prever a priorização da manutenção da vegetação nativa da faixa de domínio e a formação de corredores florestais.

Fase de Implantação: Construção

Responsável: DER/CE e empresas contratadas.

- **Programa de Educação Ambiental**

Justificativa/Objetivo: Esse programa deverá ser desenvolvido durante as três fases do empreendimento, com ações específicas para cada uma delas.

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo promover a Educação Ambiental nos municípios seccionados pela rodovia, visando à conscientização pública para a melhor preservação do meio ambiente.

Esse Programa visa atingir os segmentos sociais envolvidos mais diretamente com a rodovia e suas obras, estimulando o indivíduo e a coletividade a construir valores sociais, aprofundar conhecimentos, desenvolver habilidades e atitudes necessárias para a conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade.

Esses objetivos serão atingidos através do desenvolvimento de atividades educativas e da construção de um processo participativo junto aos diversos públicos impactados pelas obras do Programa Ceará IV/A: população diretamente afetada dos municípios, funcionários responsáveis pela construção e usuários de forma geral.

Os temas a serem tratados no Programa deverão abranger aspectos das relações população/rodovia, como segurança, direção consciente, participação na prevenção e socorro a acidentes com cargas perigosas, bem como população / meio ambiente quanto a vegetação, fauna, recursos hídricos, patrimônio cultural, patrimônio arqueológico, desenvolvimento ambientalmente sustentável, dentre outros.

O Programa de Educação Ambiental visa também promover um treinamento para os trabalhadores das obras e usuários da rodovia, para conscientizá-los da importância e necessidade de proteger o meio ambiente nas áreas trabalhadas e seu entorno, ao longo do período da construção.

Esse treinamento deverá incluir a divulgação de procedimentos para a proteção do patrimônio arqueológico e cultural.

Ação Proposta: O programa terá como público alvo a população diretamente afetada pelo empreendimento, residente nos municípios seccionados pela rodovia; as empreiteiras contratadas para a construção e seus funcionários; os usuários da rodovia e o próprio DER/CE, especialmente na fase de operação da rodovia.

As ações de educação ambiental deverão fazer parte da rotina diária das empresas envolvidas em todas as etapas do empreendimento, devendo constar dos contratos os procedimentos ambientais mais importantes. Além de cartazes com dizeres de sensibilização e lembretes de posturas ambientalmente corretas, a serem espalhados pelas áreas de circulação. Periodicamente, deverão haver reuniões para discutir e repassar os conceitos ambientais a serem adotados em todas as etapas da obra.

Sugere-se a realização de oficinas educativas, palestras, visitas às escolas, criação e distribuição de cartazes e cartilhas educativas, estabelecimento de parcerias com entidades e iniciativas locais voltadas para a proteção ambiental, capacitação de agentes locais para desenvolvimento de projetos de proteção ambiental, treinamentos para os trabalhadores das obras visando divulgar procedimentos específicos para que protejam os diversos recursos ambientais (vegetação, fauna, solo, patrimônio arqueológico e cultural), dentre outras ações. As etapas poderão ser organizadas por projetos a serem implementados em períodos distintos: antes das obras, durante e depois do término das obras da rodovia.

Durante a fase de operação da rodovia deverão ser colocadas placas estratégicas que valorizem os ecossistemas nativos, bem como coíbam a coleta e a comercialização de plantas nativas, advertam sobre o risco de atropelamentos de espécies da fauna e promovam a adequada deposição de resíduos, efeito das queimadas, etc. Ações ambientais mais amplas deverão ser implementadas a nível regional junto à população e órgãos públicos municipais, visando reduzir impactos decorrentes do aumento da ocupação humana.

Fase de Implantação: O Programa de Educação Ambiental será realizado durante as três fases do empreendimento

Responsabilidade/Executor: A responsabilidade é do DER/CE que, pode realizar a educação ambiental a partir da GAIAM, Gerencia de Análise de Impacto Ambiental ou, se necessário, através da contratação de empresa ou profissionais especializados para elaborar e implementar o programa.

- **Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia**

Justificativa/Objetivo: O programa de sinalização e alerta da rodovia se faz necessário na tentativa de mitigação dos principais impactos à fauna silvestre relacionados à implantação da obra, que correspondem aos atropelamentos. Torna-se necessário implantar um sistema integrado de redução de velocidade de trânsito e sinalização educativa de forma mitigadora, visto que a maioria dos episódios de atropelamento está associada ao excesso de velocidade. Devem ser observados pontos críticos de passagem de fauna ou corredores ecológicos.

Seu objetivo é reduzir o índice de ocorrências de atropelamento de espécimes da fauna, bem como evitar a captura e mortalidade de espécimes da fauna silvestre durante e após as obras da

rodovia ocasionadas de forma intencional e/ou acidental, movidas por desinformação ou despreparo do quadro de funcionários e usuários.

#### Ação Proposta:

- Prever a realização contínua de treinamentos e oficinas teórico-práticas (ambientação, acompanhamento e reciclagem) acerca da ocorrência de espécimes da fauna nos locais de trabalho, ressaltando sua importância biológica e conservacionista, além de aspectos legais para o caso de infrações da legislação brasileira.
- Prever a intensiva instalação de sinalização informativa e educativa referente ao trânsito de animais silvestres e à proibição de caça e captura, aprisionamento e comercialização de animais silvestres de acordo com a legislação brasileira.
- Prever a instalação de mecanismos controladores de velocidade de tráfego e de passagens de fauna nos diversos pontos determinados como chave, que deverão ser mapeados previamente.
- Prever a realização de palestras para os trabalhadores e comunidades locais, participação das prefeituras, lideranças e escolas, com uso de diferentes ferramentas e recursos técnicos/visuais.
- Prever a distribuição de cartilhas informativas e cartazes para afixação em locais públicos de interesse.
- Prever a participação e o acompanhamento das atividades pelo IBAMA e pelo órgão ambiental estadual.

Fase de Implantação: Construção e Operação.

Responsável: DER/CE e empresas contratadas.

#### Meio Socioeconômico

- **Programa de Comunicação Social**

Justificativa/Objetivo: As obras do Programa Ceará IV/B ocorrerá em várias rodovias do estado produzindo mudanças no meio ambiente e no modo de vida da população de suas áreas de influência direta e indireta.

Diante disso, a comunicação social se coloca como uma atividade de participação e mediação entre o empreendedor e os grupos de interesse do projeto, uma vez que busca identificar e gerir possíveis conflitos e indicar soluções baseadas no diálogo.

Tal estratégia proporciona tratamento adequado às questões e dúvidas passíveis de serem instaladas durante o processo de implantação e que, se não tiverem tratamento adequado, poderão ser transformadas em efeitos negativos, acarretando uma série de transtornos, tanto para o público envolvido como para o empreendedor.

Além disso, a adesão, colaboração ou mesmo tolerância por parte das comunidades e dos poderes públicos dos municípios interceptados pela rodovia com as ações pertinentes ao empreendimento será facilitada, trazendo ganhos não somente com relação ao andamento da obra, mas também no que diz respeito à imagem institucional do empreendedor frente à opinião pública.

Para alcançar seus objetivos, o programa conta com as seguintes ações norteadoras:

- Desenvolver ações informativas e interativas durante todo o processo de implantação do empreendimento, visando inibir ou diminuir a ocorrência de situações problemáticas em virtude da propagação de informações contraditórias e não oficiais sobre o empreendimento;
- Contribuir para a elaboração de projetos que envolvam os poderes públicos municipais e órgãos e instituições que atuam na área, direcionados para o público afetado.
- Promover a compreensão da comunidade quanto a interferência das obras nos serviços de abastecimento, transporte e tráfego próximas às rodovias englobadas no Programa Ceará IV/B.

- Apoiar os demais programas e projetos que constam do Estudo de Impacto Ambiental, de modo a subsidiar o planejamento e a execução das diversas ações que apresentam interfaces com as atividades de comunicação.

**Ação Proposta:** As ações de comunicação visam informar e tranquilizar os diversos públicos-alvo acerca das ações futuras do empreendimento, evitando a propagação de informações incorretas sobre o mesmo, através da divulgação oficial de dados referentes ao projeto e ao contexto socioeconômico no qual se insere. Portanto, propõem-se as seguintes ações:

- Promover reuniões com autoridades municipais, órgãos e instituições atuantes na área, além de representantes da sociedade civil organizada, para apresentação do projeto, cronograma de implantação, impactos provocados e medidas mitigadoras propostas;
- Enviar correspondência aos proprietários de empresas localizadas na Área Diretamente Afetada - ADA, contendo informações gerais acerca do empreendimento, cronograma e prazo das obras, com o empreendedor colocando-se aberto para a discussão com este público, quer em nível individual ou através de reunião conjunta com suas entidades representativas, caso seja de seu interesse;
- Promover reuniões com as comunidades afetadas e/ou suas lideranças formais, informando oficialmente sobre o projeto proposto, cronograma de obras, necessidade de mão-de-obra, impactos previstos e ações mitigadoras.

Para a convocação das reuniões poderão ser elaborados folders, cartazes, realeases na imprensa local, sendo o desenvolvimento das mesmas apoiadas em material instrucional tais como transparências e vídeos contendo as informações básicas sobre o Projeto.

**Fase de Implantação:** Esse programa deverá permear todas as fases do empreendimento, ou seja, planejamento/projeto, construção e operação.

**Responsável:** A operacionalização deste programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contar com profissionais de comunicação social, tanto do DER/CE quanto de consultoria externa, para a implementação das ações programadas.

- **Programa de Educação e Segurança de Trânsito**

**Justificativa/Objetivo:** A educação para segurança de trânsito tem como objetivo maior, prevenir e reduzir o risco de acidentes nas vias através de ações integradas entre os órgãos estaduais e municipais. Para alcançar o objetivo geral, o programa tem como pontos específicos a serem abordados:

- Melhorias da rede
  - Recuperação das condições normais de conservação da rodovia em todos os seus componentes: pista, acostamentos, sinalização, drenagem, taludes, defensas, obras de arte especiais, interseções. A priorização dos serviços deve ser feita em função da segurança;
  - Identificação dos pontos críticos concentradores de acidentes, decorrência da evolução das condições de tráfego e do desenvolvimento da região.
- Comportamento dos usuários
  - Fator presente em quase todos os acidentes exige permanente atenção para a educação, controle e repressão dos usuários da via.
- Condições dos veículos
  - Inspeção técnica veicular, com frequência e de acordo com a categoria do veículo.
- Socorros e atendimento médico
  - Socorros rápidos e de qualidade aliviam consideravelmente as consequências dos acidentes para as vítimas;
  - Necessidade de recursos financeiros importantes;

- Necessidade de estreita cooperação entre as diversas áreas institucionais e dos vários setores da sociedade civil.

Ação Proposta: Seguindo a estrutura de construção do programa, ficam estabelecidas as seguintes ações de trabalho para realização dos objetivos:

- Usuários

- Realização de seminários sobre risco de acidentes de trânsito
- Elaboração curso de educação em trânsito para crianças e jovens
- Elaboração de campanhas de respeito à legislação de trânsito
- Campanhas de fiscalização de respeito às leis de trânsito.

- Veículos

- Campanhas de fiscalização de respeito às leis de trânsito.

- Atendimento médico

- Diagnóstico da infraestrutura de saúde para atendimento aos acidentados
- Elaboração de ações corretivas no sistema de saúde dos municípios da área de influência do empreendimento.

Fase de Implantação: O programa deve ser iniciado na fase de construção e terminar na fase de operação.

Responsável: O programa proposto é de responsabilidade do DER/CE, em convênio com as prefeituras e órgãos municipais deverão inserir o tema nos principais meios de comunicação e ensino dos respectivos municípios impactados pelo empreendimento.

- **Projeto de Sinalização para Segurança no Trânsito e Obras na Pista**

Justificativa/Objetivo: O Programa de Sinalização tem como objetivo apresentar as diretrizes para a sinalização das obras na pista e para segurança no trânsito. Seu objetivo é orientar e informar aos operários da obra, a população circunvizinha e aos usuários da via dos riscos de acidentes.

Observa-se que na fase de implantação irão ocorrer interferências no cotidiano da população, que afetam na mobilidade e acessibilidade das pessoas. Na fase de operação, a sinalização é indispensável para promover a segurança na rodovia.

A realização de obras pode ocasionar problemas à segurança e fluidez do tráfego. Por isso, as áreas afetadas exigem sinalização específica, com cuidados criteriosos de implantação e manutenção. A sinalização dos serviços deve:

- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas aos usuários;
- Advertir da existência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência e das novas condições de trânsito;
- Regulamentar a circulação, a velocidade e outras condições para a segurança local;
- Posicionar e ordenar adequadamente os veículos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- Delinear o contorno da obra e suas interferências na rodovia.

Ação Proposta: As diretrizes para o Projeto de Sinalização devem levar em conta a natureza dos trabalhos que afetarão o trânsito e as características da rodovia que irá receber a sinalização, considerando ainda a duração e a mobilidade dos serviços, o posicionamento do trabalho na pista, as particularidades físicas do trecho em obras, além do volume e classificação do tráfego da rodovia.

Depois de analisados estes fatores, a sinalização será implantada com características adequadas à sua função para possibilitar aos usuários a mais rápida e segura compreensão às novas condições operacionais de rodovia em obras. A sinalização temporária deverá:

- Ser instalada sempre de forma a favorecer sua visualização;
- Ter dimensões e elementos gráficos padronizados;
- Ser implantada de acordo com critérios uniformes;
- Estar sempre em bom estado de conservação física e funcional.

Qualquer interferência na rodovia constitui em risco potencial aos usuários. Por esta razão, o Código de Trânsito Brasileiro – CTB estabelece a obrigatoriedade de implantação da sinalização ao órgão com circunscrição sobre a via, que responderá civil e criminalmente pela falta, insuficiência ou incorreta colocação da mesma.

Fase de Implantação: Sua implantação ocorrerá durante a fase de implantação do Programa Ceará IV/B.

Responsável: Os responsáveis para elaboração e execução desse programa são o DER/CE, empresas projetistas e empreiteiras.

### 7.2.3 Programa Ceará IV/C

#### 7.2.3.1 – Descrição dos Impactos de Abrangência Regional e Medidas de Controle

##### Meio Físico

- **Pressão sobre os recursos naturais**

A expansão do uso do solo é uma consequência comum quando são promovidas melhorias na malha rodoviária pré-existente, resultando normalmente numa pressão sobre os recursos naturais e no incremento de sua exploração. Isso constitui um efeito indireto esperado das melhorias promovidas pelas obras rodoviárias propostas pelo Programa Ceará IV/C, sendo que suas características serão diferenciadas em função do tipo de obra e da região envolvida.

Contudo, tendo em vista que as intervenções previstas pelo Programa ocorrerão em rodovias pré-existentes, supõe-se que a magnitude desse impacto será reduzida.

A avaliação do conjunto de trechos do Programa, tendo como referência as características das Unidades Geoambientais diagnosticadas, indicou que, mesmo em pequena escala, algumas dessas regiões tendem a se transformar em decorrência das obras, sendo elas: Depressão Sertaneja, Glacis Pré-litorâneos, Chapada Araripe, Planície Flúvio-Marinha e Serras Secas.

A maior utilização de recursos naturais ocasionada pela expansão do uso do solo tem mais relevância em relação aos recursos hídricos devido a sua escassez em quase todo o estado. O grande número de açudes públicos e particulares, de diversos portes, existentes no território estadual, indica serem estes as principais fontes de abastecimento utilizadas pela população, sendo essencial a adoção de medidas para protegê-los.

**Medidas de Controle**: embora não seja de competência do DER/CE atuar na proteção dos recursos hídricos do Ceará, existe a prática de utilização das rodovias como barramentos para pequenos açudes. Nesses casos, o DER/CE, como responsável pela execução e manutenção das rodovias, tem também responsabilidade sob esses ambientes. Portanto, recomenda-se que, durante as obras de pavimentação ou restauração das vias, sejam tomadas medidas de proteção dos recursos hídricos nesses locais, bem como na manutenção das mesmas.



Açude as margens da rodovia  
CE-183 Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)



Açude Aires de Souza às margens da rodovia  
CE-183 Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota)

- **Aumento do risco de acidentes com produtos perigosos**

A ocorrência de acidentes automobilísticos pode ocorrer ao longo de toda e qualquer rodovia, porém de difícil previsão, já que sua ocorrência é de natureza fortuita. Contudo, alguns fatores podem aumentar o potencial de risco de ocorrência ou da magnitude do mesmo, tais como: curvas fechadas nos cruzamentos, acessos, trevos e locais sujeitos a neblina, proximidades de aglomerados urbanos, margens de encostas íngremes, pontes ou balsas, cursos de água e outras áreas sensíveis, onde a gravidade dos acidentes pode ser maior.

No Ceará, a rota principal de transporte é realizada pelas rodovias federais. Entretanto, alguns produtos como gás de cozinha, combustíveis, insumos agrícolas e material hospitalar são transportados pelas rodovias estaduais.

As rodovias restauradas e pavimentadas reduzirão, certamente, o número de acidentes com produtos perigosos, mas ainda assim poderão ocorrer acidentes com os veículos que trafegam transportando estas substâncias.

Ressalta-se que a maioria dos acidentes com produtos perigosos tendem a ser locais, podendo gerar perdas ambientais consideráveis, caso o volume derramado sobre o solo e/ou cursos d'água seja grande e/ou o seu potencial de contaminação seja alto.

No caso do Ceará, a contaminação da água por acidente com produtos perigosos torna-se ainda mais relevante devido à existência de grande número de açudes e poços subterrâneos nas proximidades das rodovias, inclusive muitas delas funcionando como aterros-barragem.

**Medidas de Controle:** recomenda-se que nos projetos de engenharia das rodovias do Programa Ceará IV/C seja avaliada a necessidade de implantação de dispositivos de proteção contra acidentes com cargas perigosas, como exemplo, nos locais de aterros barragem e em locais de travessias de mananciais de abastecimento.

### Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a pavimentação de alguns dos trechos rodoviários contemplados no Programa Ceará IV/C, serão necessárias à realização de algumas atividades como a construção de canteiros de obras, movimentações de terra, retificações de curvas, ampliações de pontes e transposições de talvegues. A execução dessas e outras atividades poderão promover a supressão da vegetação nativa na área diretamente afetada desses trechos.

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção e, conseqüente, perda de material genético (germoplasma) das espécies vegetais.

Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação dos empreendimentos que serão pavimentados. Trata-se de um impacto classificado como de baixa magnitude, devido a maioria dos trechos se encontrarem quase que totalmente implantados.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa**

As unidades fitoecológicas identificadas para as áreas de implantação dos trechos rodoviários do Programa Ceará IV/C encontram-se descaracterizadas em função das atividades humanas.

A descaracterização da vegetação nativa no interior do estado ocorreu, principalmente, em função do desenvolvimento de atividades agropecuárias. Observa-se a pecuária extensiva como atividade dominante, a qual utiliza os remanescentes de vegetação nativa para pastoreio de animais. Sendo também observadas áreas de cultivos, localizadas próximas aos corpos d'água. Na faixa litorânea, a ocupação tradicional deu início às modificações do ambiente natural e, atualmente, a atividade turística, em franca expansão, tem gerado pressão sobre esse ambiente, que ainda mantém, em muitas áreas, as características originais.

Da mesma forma, nas regiões serranas e chapadas, a implantação de agricultura, atividades turísticas, exploração mineral, entre outros usos, vem impactando a cobertura vegetal nativa, sobretudo as matas úmidas, que encontram-se em melhor estado de conservação devido à fatores físicos tais como a dificuldade de acesso até alguns pontos das serras além do quê, os solos ocupados por esta vegetação mostram-se inadequados à atividade agrícola, principalmente, pela forte declividade do terreno e à ocorrência de afloramentos rochosos.

Nesse contexto, a implantação do Programa Ceará IV/C aumentará a pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa no entorno dos trechos rodoviários estudados. Este impacto ocorrerá na fase de operação e será causado pelo aumento da ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego nos trechos rodoviários.

Esta ocupação humana se dará tanto nas áreas urbanas, com a expansão dos perímetros urbanos, quanto no meio rural com aumento da área destinada a cultivos e pastagens em detrimento da vegetação nativa. A maior ocupação irá pressionar áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais utilizadas como pastagens ou áreas de cultivo.

A supressão de vegetação nativa implicará na redução das populações vegetais, inclusive de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa. Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas aos trechos rodoviários contemplados pelo Programa.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental – PEA.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano. Durante a implantação dos empreendimentos, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras dos trechos rodoviários. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir áreas importantes para a preservação ambiental.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano.

Como exemplo deste impacto cita-se o trecho Entr. BR-222 – Entr. BR-366 (Varjota) elencado como amostra, que apresentam o entorno imediato ocupado por 74,14% de vegetação nativa.

Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios florestais nos trechos rodoviários contemplados pelo Programa podem ser altos, principalmente, ao se considerar que o trecho CE-187 Viçosa do Ceará – Tianguá está inserido na APA da Serra do Ibiapaba.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

- **Alteração e redução de habitats da fauna**

Para as obras de pavimentação e restauração previstas será necessária a supressão de áreas que poderão provocar a redução e/ou alteração de habitats da fauna, podendo resultar na diminuição da abundância e diversidade das espécies faunísticas locais.

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em habitats compostos por formações naturais (diferentes feições de Caatinga) poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afugentamento das espécies da área diretamente afetada, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

A produção de ruídos causados pela presença de máquinas (carros, caminhões, tratores, etc) e de trabalhadores na área durante as obras contribuirá para alteração da qualidade ambiental dos habitats provocando também a dispersão e o afugentamento da fauna da área de intervenção. Ressalta-se que os ruídos afetam diferencialmente os animais, através da interferência na atividade acústica destes, de forma que espécies mais sensíveis tendem a ser afugentadas para os ambientes onde a perturbação sonora seja menor, uma vez que os ruídos podem inibir certos aspectos de sua biologia normal; enquanto outras, menos afetadas, tendem a se beneficiar com os nichos abandonados pelas primeiras.

Esta alteração dos habitats provocada pela geração de ruídos consiste um impacto de mensuração ainda pouco compreendida sobre a fauna, mas que pode gerar efeitos na atividade reprodutiva, como no caso dos anfíbios. Os indivíduos machos de anuros emitem sinais sonoros para atrair fêmeas para o acasalamento, sendo que cada espécie produz um som específico que é devidamente reconhecido pela fêmea coespecífica (Duellman & Trueb, 1986). Este sistema de comunicação é diverso e eficaz, existindo diferentes tipos de canto de espécies distintas que são emitidos em frequências diferenciadas, por exemplo, além de outros fatores e características que influenciam esta atividade. Os ruídos gerados durante as obras podem dificultar o reconhecimento coespecífico entre os anuros, interferindo nos aspectos reprodutivos e de dinâmica populacional, mas, entretanto, são necessários estudos específicos aprofundados para se verificar devidamente tal questão. Cabe ressaltar também que a maioria das espécies de anfíbios apresenta atividade reprodutiva durante a noite, período em que a maior gama das atividades referentes à etapa de implantação deverão estar paralisadas.

A chegada de novos indivíduos ao longo do entorno da área diretamente afetada, ou seja, a sobreposição de nichos, poderá causar um desequilíbrio nas zoocenoses da área. Este fato contribui para a diminuição da biodiversidade na medida em que promove a substituição das espécies típicas de ambiente de mata por espécies de áreas abertas que são favorecidas pelas alterações do ambiente.

Assim, um novo equilíbrio dinâmico deve se estabelecer nessas áreas, e as espécies mais sensíveis a alterações ambientais poderão ter suas populações diminuídas ou até mesmo poderão sofrer eventos de extinções locais, em detrimento daquelas espécies generalistas e oportunistas que terão sua ocorrência aumentada. Alguns estudos sustentam essa hipótese, ao demonstrarem a diminuição na densidade, e até mesmo a extinção de espécies especialistas em locais que sofrem perturbações constantes ao longo do tempo.

Muitas espécies são dependentes diretamente da existência e condição de corpos d'água, e a redução de habitats úmidos e/ou eventual alteração física ou química destes ambientes pode significar a alteração e/ou perda das condições necessárias para a sua reprodução, por exemplo,

afetando o sucesso reprodutivo, interrompendo o processo de recrutamento ou renovação de indivíduos nas populações. O deslocamento de terra e matéria orgânica para o leito de corpos d'água pode alterar as condições necessárias para a reprodução e alimentação de espécies aquáticas e semi aquáticas, bem como promover a mortalidade direta de indivíduos por soterramento ou exposição ao dessecação.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverá ser implementado o Programa de Acompanhamento da Fauna Durante a Supressão da Vegetação.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos**

Durante as obras previstas para a pavimentação e restauração de trechos o trânsito de veículos será intensificado nas rodovias, alteração que provavelmente causará o aumento na taxa de atropelamento de animais nas áreas em foco. Durante a implantação esta taxa poderá ser alavancada em função do maquinário pesado e das diversas outras fontes de intervenções em pauta. Na fase de operação, acredita-se que o número de mortes por atropelamento possa aumentar em decorrência do aumento do número de veículos e da maior velocidade de trânsito dos mesmos.

O tema ecologia de estradas vem ganhando destaque nos últimos anos e novas pesquisas a respeito do impacto das estradas sobre o ambiente terrestre têm sido publicadas. Estes impactos incluem dispersão de plantas nativas e exóticas, atração e repulsão da fauna, problemas envolvendo drenagem e erosão, poluição do ar com gases e poeira, emissão de ruídos e alteração nos níveis de luminosidade (Forman & Alexander, 1998). Estradas podem causar isolamento geográfico e fragmentação de ambientes, além de forçar populações de animais a cruzá-las. Estes fatos aumentam a probabilidade de atropelamento de exemplares da fauna (Trombulak & Frissell, 2000).

Empreendimentos lineares podem representar um fator de grande impacto na dinâmica de deslocamento das espécies, em virtude da segregação de ambientes, sobretudo relacionados à interrupção de corredores verdes e corpos d'água. Diversos ambientes lacustres, açudes e córregos, entre outros, foram observados ao longo das faixas de servidão dos trechos de rodovia da amostra, alguns já sob o efeito desta fragmentação, o que pode favorecer a ocorrência de acidentes com espécimes, principalmente durante a temporada reprodutiva, na qual a taxa de migração é maior, havendo grande permuta populacional entre as margens. Estas áreas podem ser consideradas biótopos e possíveis corredores ecológicos naturais.

Alguns estudos indicam que a maioria das espécies de aves que são geralmente atropeladas habita áreas abertas e antropizadas (Milli e Passamani, 2006; Lima e Obara, 2004). Quanto à mastofauna entre as vítimas mais comuns destacam-se os animais que se locomovem mais lentamente como os tatus e outros pequenos mamíferos como, por exemplo, o gambá (*Didelphis albiventris*), conforme foi observado *in loco* durante as atividades de reconhecimento dos trechos da amostra. Além dos animais de locomoção lenta, são comuns também os atropelamentos dos mamíferos da ordem carnívora. Os representantes dessa ordem se deslocam por extensas áreas a cada período de atividade e devido ao fato de terem hábitos crepusculares e noturnos, são dificilmente visualizados pelos motoristas a ponto de se desviarem.

O impacto possui abrangência regional considerando que ocorre em todas as rodovias do estado, inclusive naquelas propostas no Programa.

**Medidas de Controle:** Para a mitigação deste impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da caça e/ou captura ilegal de espécimes**

O impacto é considerado significativo e ocorre durante a fase de implantação, como na de operação e, tanto nos trechos de pavimentação como de restauração.

Um aspecto relevante que também deverá influenciar a perda de indivíduos da fauna durante a instalação e operação nos diversos trechos da amostra será a presença maciça de funcionários

na área, que poderão exercer a prática de caça e/ou captura de espécies cinegéticas e de xerimbabo.

A melhoria das rodovias e, conseqüentemente a facilidade de acesso pode também colaborar para o aumento do tráfico ilegal de animais silvestres.

Do ponto de vista econômico, as aves são os animais mais contrabandeados no Brasil, e de uma maneira geral, são capturados principalmente indivíduos das ordens Columbiformes, Psittaciformes e Passeriformes, para o uso como aves de gaiola (principalmente os canoros), animais de estimação (ex: papagaios), e para o comércio de penas, entre outros (Renctas, 2001). Durante as atividades de campo para o reconhecimento do trecho Entr. BR 222 – Entrocamento BR-366 (Varjota) foi observada a prática de xerimbabo, aonde um psitacídeo (*Aratinga cactorum*) foi registrado sendo mantido como animal doméstico. Algumas outras famílias também merecem destaque, tais como os anatídeos, os tinamídeos e os cracídeos, figurando entre as espécies de aves mais afetadas pela caça ilegal (Sick, 2001).

Quanto aos mamíferos às espécies que comumente são as mais atingidas são aquelas visadas para caça como diversos tatus, algumas de ocorrência comum e distribuição geográfica ampla. Já o grupo dos primatas costuma ser requisitado para "domesticação" (xerimbabo) sofrendo também, portanto, com as atividades de captura/transporte ilegal.

Para a herpetofauna o grupo que mais pode sofrer com a presença de trabalhadores na área são as serpentes que, geralmente, são temidas pela sociedade em geral, sobretudo as peçonhentas. Em geral, os trabalhadores envolvidos nas atividades possuem pouco conhecimento sobre a biologia destes animais, e ainda uma relação de medo para com alguns deles. Como mecanismo de preservar a própria integridade física, o resultado dos encontros entre os trabalhadores e as serpentes quase sempre é o mesmo, culminando na morte predatória dos animais pelo homem. O acúmulo de materiais e entulho (bota-fora), construções civis que servem como abrigo e apresentam oferta alimentar (p. ex. roedores), bem como a alteração de ambientes naturais, consistem fatores conjuntos que podem favorecer a ocupação de áreas antrópicas por determinadas espécies mais tolerantes ou em trânsito entre áreas distintas.

Algumas características de determinados grupos de serpentes os tornam mais suscetíveis à ação do homem, como algumas espécies fossoriais que, devido à semelhança corporal com cobras, costumam ser mortos pelas pessoas, quando na verdade não são venenosos e possuem locomoção dificultada, como, por exemplo, os anfisbenídeos. Algumas outras espécies inofensivas são confundidas com espécies peçonhentas e mortas devido à desinformação, como espécies que apresentam porte avantajado e/ou comportamento agressivo e que podem assustar as pessoas, mas na verdade não possuem veneno e não representam risco, como as cobras da terra, jibóias e a caninana, entre outras. Há as espécies realmente peçonhentas que costumam ser perseguidas pela população, como as jararacas e cascavéis, mas que agem apenas em defesa própria e possuem papel de suma importância nos mecanismos de cadeia alimentar e regulagens populacionais na natureza. E, por fim, as espécies que possuem valor comercial e/ou cinegético: enquadrando-se algumas espécies de rãs, serpentes, lagartos, quelônios e jacarés que possuem a carne apreciada, sendo utilizadas na alimentação, além do couro, também de valor comercial, como, por exemplo, o jacaré, a iguana e o teiú.

**Medidas de Controle:** para a mitigação deste impacto deverá ser implantado o Programa de Educação Ambiental.

- **Interferência em Unidades de Conservação**

A implantação do Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV/C poderá causar interferências na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, com a restauração do Trecho CE-292 – Potengi – Campos Sales (Elenco).

Uma APA - Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Pode ser estabelecida em área de

domínio público e/ou privado, pela União, estados ou municípios, não sendo necessária desapropriação das terras. No entanto, as atividades e usos desenvolvidos estão sujeitos a um disciplinamento específico.

Considerando-se que o trecho na APA já se encontra implantado, o mesmo deverá ser contextualizado sem ferir os propósitos da UC em que se insere.

**Medidas de Controle:** A interferência na UC citada não representa impeditivo legal para implantação do projeto previsto. Ressalta-se, no entanto, que o DER/CE deverá se certificar da obtenção da anuência ou autorizações do órgão responsável.

### Meio Socioeconômico

- **Geração de Expectativa na População**

Este impacto ambiental é característico da etapa de projeto de engenharia e configura-se, em geral, nas dúvidas da população em relação ao empreendimento a ser implantado e a seus efeitos na área de influência.

Como se trata frequentemente de um sentimento da população local, sua abrangência, em geral, restringe-se a área de influência indireta, no caso, os municípios atravessados pela rodovia.

Considerando-se, contudo, a abrangência estadual do Programa Ceará IV/C que afetará diretamente 33 municípios do estado, a abrangência do impacto amplia-se a todo o seu território.

De um modo geral, esse impacto não é diferenciado nas diversas Macrorregiões, pois a expectativa da população independe do nível de desenvolvimento socioeconômico ou de especificidades do meio natural.

Desse modo, as dúvidas da população quanto ao tipo de obra a ser executada nos seus municípios, a época da construção, a possibilidade de gerar empregos temporários, os benefícios que irá trazer para os setores sociais e econômicos devem ser consideradas pelo empreendedor e sanadas adequadamente e em tempo hábil.

Deve-se destacar a significância deste impacto para os trechos que serão pavimentados. O Programa Ceará IV/C prevê o asfaltamento de aproximadamente 191,70 km de rodovia, distribuídos em 4 trechos no estado. Nestes locais, a apreensão e a expectativas quanto às transformações do cotidiano e melhora na qualidade de vida da população podem resultar em geração de frustrações da sociedade diretamente afetada pelas obras.

**Medidas de Controle:** promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto

- **Melhoria no escoamento da Produção**

Esse impacto tende a ocorrer após as obras e entrega das rodovias com os melhoramentos executados. É uma modificação ambiental indireta resultante da função indutora das rodovias sobre os processos econômicos e sociais.

A nova condição de tráfego nos 721,90 km de rodovias integrantes do Programa Ceará IV/C irá interferir positivamente no escoamento da produção dos 33 municípios contemplados, além de outros que utilizam os trechos que terão melhorias.

Mesmo considerando que todas as sedes municipais do estado já tenham acesso pavimentado, grande número de regiões e localidades rurais e sedes de distritos terão sua acessibilidade melhorada com as obras de restauração e pavimentação.

Essa condição irá favorecer o escoamento das produções locais que, no conjunto, poderão reverter em melhorias socioeconômicas regionais e estaduais.

Nas obras de restauração, 530,20 km, ou 73,44% do total, as rodovias atuais já possibilita o escoamento dos produtos dos municípios atendidos, no entanto, suas condições atuais representam gargalos à eficiência do transporte.

Já nas rodovias a serem pavimentadas (191,70 km), os ganhos de transporte serão muito maiores, pois as condições atuais das rodovias muitas vezes impedem a passagem de determinadas cargas.

Este impacto afetará Macrorregiões de Planejamento, favorecendo principalmente as atividades já em destaque:

- Atividades agropecuárias (Sertão Central e Sobral Ibiapaba).
- Serviços (Cariri-Centro Sul)

Além da circulação de mercadorias destinada a mercados mais distantes da origem, inclusive Fortaleza e região metropolitana, assim como o porto de PECEM, prevê-se que ocorrerão escoamentos mais localizados, sendo intensificadas as relações comerciais internas aos próprios municípios que terão as estradas melhoradas, bem como entre municípios vizinhos.

- **Aumento da Produção, do Emprego, da Renda, da Arrecadação Municipal e Expansão de Novos Investimentos**

Este é um impacto indireto, que tem nas melhorias rodoviárias elementos indutores de sua ocorrência.

O conjunto dos 16 trechos rodoviários que integram o Programa Ceará IV/C, por estarem disseminados em quase todo o estado, atende a regiões de níveis de desenvolvimento diferenciados.

Ainda assim, verifica-se que existe uma concentração dessas rodovias nas Macrorregiões Sertão Central e Sobral/Ibiapaba.

Os efeitos indiretos que as melhorias rodoviárias poderão trazer para essas regiões são relevantes, pois reforçam o desenvolvimento destas áreas, auxiliando na expansão das atividades econômicas típicas da região como a agropecuária e o setor de serviços.

Considerando os tipos de obras do Programa, prevê-se que os municípios contemplados com obras de pavimentação tendem a transformações de maior intensidade, pois a situação atual de suas “relações” com as rodovias sofrerão maiores alterações. Com a melhoria das condições de transporte e tráfego, há um possível aumento da produção do emprego, da renda e da arrecadação municipal.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Este impacto é indireto e resulta das melhorias nas rodovias e conseqüente tendência dos motoristas desenvolverem uma maior velocidade nos veículos.

A presença de animais domésticos nas pistas de rolamento é uma característica das rodovias do Estado do Ceará e de outros estados do nordeste brasileiro.

Os animais de pequeno porte como suínos, ovinos, caprinos e galináceos representam importante item na alimentação da população cearense, superando em muitas regiões o consumo da carne bovina. Como conseqüência, a criação desses animais é extensiva e usual em todo o Estado, em áreas urbanas e rurais.

Os animais, em geral, são criados soltos nos quintais e, embora existam muitas cercas limitando as rodovias, estas são insuficientes para contê-los.

Essa característica da criação de pequenos animais no Estado originou a confecção de cercas bastante típicas, executadas com madeira nativa (jurema, marmeleiro e outras) e trançadas até o solo para impedir a passagem dos mesmos.

Esses animais também trafegam permanentemente pelas rodovias, nos períodos diurnos e noturnos, causando grande perigo para o trânsito.

Além disso, com a melhoria nas condições da pista, os próprios usuários passam a desenvolver maior velocidade, isto, aliado às características geométricas das rodovias no estado, marcado

pela presença constante de extensas tangentes, tende a exacerbar a ocorrência de acidentes ao longo de todos os trechos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidades dos acidentes decorrentes da pavimentação e restauração das rodovias, devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras, implantar a sinalização de segurança na rodovia, assim como o cercamento das faixas de domínio.

- **Incremento na economia**

O incremento na economia é um impacto indireto, constituindo uma modificação ambiental resultante da função de infraestrutura para o desenvolvimento social e econômico desempenhado pelas rodovias.

Como o Programa Ceará IV/C visa a execução de obras viárias em rodovias já existentes, esse impacto tem sua intensidade reduzida, tendendo a variar para os diversos tipos de obra.

As 12 rodovias com obras de restauração representam 73,44% da extensão dos trechos do Programa e estão presentes, em sua maioria, nas Macrorregiões Sertão Central e Cariri Centro Sul.

Estas tendem a impactar com menor intensidade a economia das regiões onde se localizam, pois são rodovias atualmente pavimentadas, que possibilitam um tráfego regular, embora precário, devido às condições de suas pistas e acostamentos.

Nesses casos, suas funções que resultam no incremento da economia já são desempenhadas, embora tendam a se ampliar com a melhoria das vias.

As 4 rodovias a serem pavimentadas representam 26,56% do total e ocorrem nas regiões de Baturité, Litoral Leste/Jaguaribe e Sobral Ibiapaba, áreas com atuação forte no setor agropecuário.

Essas rodovias, depois de pavimentadas, guardam um maior potencial de induzir mudanças nas economias de suas regiões, pois suas novas condições promovem alterações importantes no transporte e tráfego.

### **7.2.3.2 – Impactos dos Trechos da Amostra**

- **Trecho Entr. BR 222 – Entr CE 366 (Varjota)**

#### Meio Físico

- **Aumento dos níveis sonoros**

Esse impacto é gerado pela implantação do canteiro de obras e movimentação de máquinas e veículos, durante a obra e pelo tráfego de veículos e aumento do fluxo de pessoas e veículos, após a obra concluída.

Durante as obras nas rodovias serão realizados diversos procedimentos construtivos que demandam a utilização de vários maquinários geradores de ruído como, por exemplo, tratores, caminhões, máquinas para efetuar a compactação e pavimentação do solo, entre outros.

Esse impacto possui maior significância, visto que existem algumas aglomerações urbanas representativas ao longo do trecho, onde o controle da geração de ruídos deverá ser maior, sendo elas: Varjota, Cajazeiro dos Caetanos, Juré, Santo Antonio, Cariré e Jaibaras.



Jaibaras nas proximidades do trecho  
CE-183 Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)



Santo Antônio nas proximidades do trecho  
CE-183 Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota)

**Medidas de Controle:** como medidas de controle para as obras, recomenda-se projetar o canteiro afastado de áreas habitadas, utilizar equipamentos de menor impacto e com boa manutenção, utilizar procedimentos manuais, quando possível, principalmente nas proximidades de áreas habitadas e sensíveis a ruídos e estipular horários para movimentação de máquinas e veículos e de detonação fora do período de repouso.

- **Contaminação do solo**

Na restauração do trecho em questão, serão gerados efluentes oleosos e sanitários, como também resíduos sólidos durante as atividades no canteiro de obra, na manutenção de máquinas e veículos, no manuseio do material betuminoso utilizado na renovação do asfalto, entre outras. Esses dejetos devem ter descarte correto, já que são potencialmente contaminadores dos solos, uma vez que podem infiltrá-los superficialmente ou ao longo de seu perfil.

**Medidas de Controle:** como medidas de controle, de caráter preventivo, recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e a realização adequada de bota-fora, de acordo com o previsto no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC a ser elaborado pelo projetista.

- **Melhoria da qualidade ambiental no meio físico**

A restauração do trecho irá promover a recuperação dos passivos ambientais existentes e, com isso, uma melhoria da qualidade ambiental, uma vez que as interferências negativas atuantes serão reduzidas e/ou eliminadas.

Como passivos ambientais, foram identificadas áreas de empréstimo não reconformadas e alguns taludes de corte, que serão readequadas com a restauração do trecho rodoviário.



Talude com sinais de escorregamento  
CE-183 Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota)



Área de empréstimo  
CE-183 Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota)

## Meio Biótico

- **Redução da cobertura vegetal nativa**

Para a restauração do trecho Entr. BR-222 – Entr. BR-366 (Varjota) será necessária a realização de algumas atividades que poderá promover a supressão de pequenas áreas de vegetação nativa, a qual é caracterizada como caatinga arbórea e caatinga arbustiva aberta e que ocupa 74,14% do entorno imediato.

A remoção da vegetação nativa causará uma redução no número de indivíduos da população vegetal presentes nas áreas de intervenção. Este impacto é caracterizado como negativo e será gerado apenas durante a fase de implantação do empreendimento. Trata-se de um impacto classificado como de baixa magnitude, por ser necessária a supressão de pequenas áreas de vegetação nativa.

**Medidas de Controle:** Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Conservação da Flora.

- **Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos**

A ocorrência de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano e podem ser provocados por usuários da estrada e/ou produtores rurais residentes no entorno. Os usuários contribuem de várias maneiras para o desencadeamento desses incêndios, dentre essas podemos destacar o lançamento de cigarros e/ou fósforos acesos sobre a vegetação seca; o descarte de garrafas, cacos de vidro e latas sobre a vegetação, que funcionam como lentes e concentradores de calor provocando a combustão e, ainda, os acidentes com veículos, principalmente, com aqueles que transportam cargas inflamáveis. Visando a formação de novas áreas agrícolas com baixo custo e a redução de restos culturais, os produtores rurais realizam as “queimadas”, trata de uma prática agrícola muito utilizada que consiste no uso do fogo para eliminação do material vegetal indesejável e que quando executada de forma descontrolada torna-se devastadora.

Os incêndios afetam a vegetação ocasionando a morte ou a perda da parte aérea das plantas, podendo reduzir a área ocupada pelos remanescentes nativos. Perdas nas populações de espécies ameaçadas também poderão ocorrer em decorrência destes incêndios.

Durante a implantação do empreendimento, os incêndios poderão ser agravados pela presença de pessoas ligadas às obras. As consequências destes incêndios podem ser grandes, podendo atingir extensas áreas de vegetação nativa. Este é um impacto negativo, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. Sua probabilidade de ocorrência é alta sendo mais frequente no período seco. Sua abrangência pode ser regional no caso de se alastrarem para o entorno. Pode ser considerado de duração temporária por ocorrerem durante o período seco do ano. Este impacto é classificado como de alta significância uma vez que os danos ambientais causados pelos incêndios podem atingir fragmentos de vegetação nativa e que o trecho se localiza numa área prioritária para conservação da biodiversidade denominada Serra da Meruoca, sendo classificada como muito alta.

**Medidas de Controle:** para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.

- **Alteração e redução de habitats da fauna em função da supressão de vegetação nativa e intervenção em ambientes úmidos**

As ações de limpeza do terreno, sobretudo, em fragmentos de habitats compostos por formações naturais poderão resultar na diminuição das fontes de alimento e nos locais de abrigo e de nidificação da fauna, provocando o afastamento das espécies da ADA, à procura de habitats semelhantes àqueles reduzidos ou suprimidos.

Destaca-se no entorno deste trecho a Serra de Meruoca. No entorno também se encontram a APA da Bacia do Ipú, a Floresta Nacional de Sobral e o Parque Nacional de Ubajara. O trecho

encontra-se pavimentado e com notável aumento do aporte de veículos após o trevo de Cariré, conforme observado in loco.

As margens se apresentam com alto grau de ocupação antrópica, mas a vegetação apresenta diferentes feições de Caatinga, desde formações bem preservadas até pontos em sucessão com apresentação de solo exposto. Menores parcelas de pastagens e áreas de cultivo foram observadas. Foi também registrado um lixão e uma linha de transmissão que acompanha o traçado da rodovia consistindo em diferentes tipos de impactos já existentes e que apresentam suas interferências na dinâmica de ocupação da fauna local.

Para este trecho foi observada presença também marcante de áreas úmidas na forma de riachos, açudes (barramentos) e campos hidromórficos ao longo de todo o trecho, entre os quais os riachos: Várzea da Palha, Lagoa de Dentro, Cajazeiras, Capoeiras, Caiçara, Lagoa das Pedras, Juré, Jirimum e Papacu. Dois açudes (represas) de grande porte se destacaram, o açude das Araras e o açude Aires de Souza. Estas áreas podem representar biótopos importantes para a manutenção da fauna associada, tanto espécies em trânsito como residentes, consistindo áreas de refúgio de fauna. São geralmente utilizadas como sítios reprodutivos, de alimentação e rotas de migração, dentre outros diferentes usos, consistindo trechos críticos e áreas de trânsito de exemplares da fauna silvestre.

Durante a execução das atividades de campo foram também identificados alguns pontos que consistem ilhas de calor, sendo atrativos para espécimes de répteis que vem em busca de abrigo e termorregulação corpórea, quais sejam afloramentos rochosos, alguns com vegetação típica de Caatinga.

**Medidas de Controle:** Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos**

Durante as obras previstas para a restauração do trecho o trânsito de veículos deverá ser intensificado nas rodovias, alteração que provavelmente causará o aumento na taxa de atropelamento de animais nas áreas em foco. Durante a implantação esta taxa poderá ser alavancada em função do maquinário pesado e das diversas outras fontes de intervenções em pauta. Na fase de operação, acredita-se que o número de mortes por atropelamento possa aumentar em decorrência do aumento do aporte de veículos e/ou da maior velocidade de trânsito dos mesmos.

Destaca-se no entorno deste trecho a Serra de Meruoca, a APA da Bacia do Ipú, a Floresta Nacional de Sobral e o Parque Nacional de Ubajara. O trecho encontra-se pavimentado e com notável aumento do aporte de veículos após o trevo de Cariré, conforme observado in loco, o que pode representar maior probabilidade de eventos de atropelamentos de exemplares da fauna.

Houve registro de animais atropelados na pista da rodovia, com destaque para o local do açude Aires de Souza, no qual foram observados cinco espécimes da fauna mortos, sendo todos anfíbios (*Rhinella sp.*).

**Medidas de Controle:** Programa de Educação Ambiental e Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia.

- **Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da caça e/ou captura ilegal de espécimes**

Um aspecto relevante que deverá influenciar a perda de indivíduos da fauna durante a instalação e operação neste trecho da amostra será a presença maciça de funcionários na área, que poderão exercer a prática de caça e/ou captura de espécies cinegéticas e de xerimbabo.

O incremento do trânsito devido à melhoria das condições de acesso pode também colaborar para o aumento do tráfico ilegal de animais silvestres.

Para este trecho deve ser considerado o fato de que a estrada intercepta diversas comunidades locais, tais como Cajazeiro dos Caetanos, Capoeira do Asfalto, Juré, Santo Antônio, Macaraú, Reriutaba, São Pedro, Mãe Natureza, Jaibaras e o trevo de Cariré, que podem consistir pontos potenciais de práticas de caça e captura ilegal da fauna.

Destaca-se no entorno as UCs já mencionadas cujas características asseguram a possibilidade de encontro de espécimes da fauna, sobretudo alguns elementos que possuem “valor de mercado” agregado. Foi observada *in loco* a prática de xerimbabo na vila de Santo Antônio, aonde um psitacídeo (*Aratinga cactorum*) foi registrado sendo mantido como animal doméstico.

**Medidas de Controle:** Programa de Educação Ambiental e incremento da fiscalização ambiental.

### Meio Socioeconômico

- **Incômodo à população**

Durante o período de execução das obras haverá um trânsito significativo de trabalhadores por todo o trecho da rodovia, para a execução de trabalhos tais como cortes e aterros, terraplanagem, etc, demandando uma grande movimentação de máquinas e veículos. Faz parte dessa etapa, também, a instalação e utilização dos canteiros de obras, significando que um grande número de trabalhadores estará concentrado nos locais onde serão alocadas essas instalações. Tendo em vista que a maioria dos trabalhos será executada concomitantemente, prevê-se que será intensa a circulação de pessoas estranhas à região. Os procedimentos das operações de engenharia, acima descritos, também são fontes de poeira e ruídos, e afetarão a vida dos moradores.

A instalação de canteiro de obras também resulta em relacionamentos entre os funcionários da empreiteira e a população local. De um modo geral, essa relação leva insegurança para os residentes dessas localidades. Uma das situações que mais interfere é o medo que os residentes têm de ocorrer pressão sobre os jovens da região para o exercício de atividades ilícitas. A comunicação entre os residentes sofre alteração pela presença de estranhos.

O trecho Entr. BR-222 – Entr. CE-366 (Varjota), percorre 4 localidades: Jaibaras, Barragem, Santo Antônio, Juré e Cajazeiro do Caetano, além da sede do município de Cariré. Em todas elas, e especialmente nas de maior adensamento como Barragem e Jaibara, a população estará sujeita aos incômodos provocados pelas mais diversas ações decorrentes do empreendimento.

**Medidas de Controle:** planejamento eficiente e um plano adequado de execução das obras, que inclua ações de sinalização e de comunicação social, de forma a minimizar tais efeitos.

- **Aumento do risco de acidentes de trânsito**

Por fazer a ligação com a BR-222, o trecho pode ser tornar, após sua restauração em uma rota alternativa do tráfego em direção ao município de Sobral. Este tráfego é constituído não apenas de trânsito local, mas também de pessoas e mercadorias que venham a acessar as rodovias litorâneas, que chegam ao porto de PECÉM, ligando assim a região noroeste com o norte do estado.

Com a melhora da pista a tendência é que os veículos, que por ali trafegam, passem a desenvolver maior velocidade, que acarretará no aumento de risco de acidentes. Além disto, o trecho se desenvolve, em sua maior parte, em uma tangente com pequenas curvas, o que favorece o desenvolvimento da velocidade, ao mesmo tempo, retas extensas tendem a aumentar a distração dos motoristas, aumentando assim o risco de acidentes.



Tráfego local e transporte coletivo na rodovia



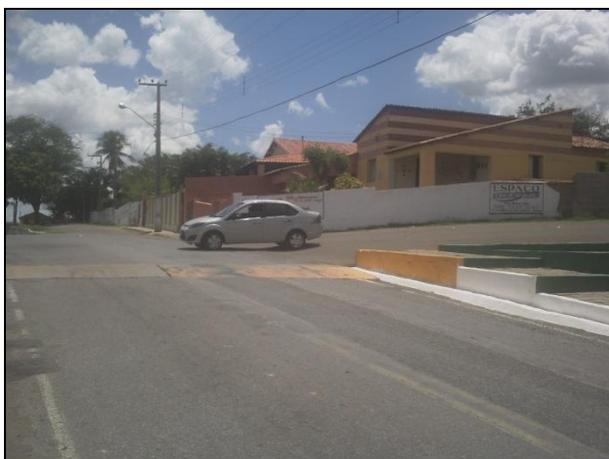
Trecho em tangente com grande extensão

Este impacto negativo é potencializado pela melhoria da pista, no entanto, a ocorrência de acidentes com veículos em rodovias é inevitável, uma vez que suas causas podem estar ligadas a falha humana ou defeitos mecânicos, nos diversos tipos de veículos.

**Medidas de Controle:** para evitar a incidência e a gravidades dos acidentes decorrentes da pavimentação devem ser realizadas campanhas educativas nas localidades lindeiras, implantar a sinalização de segurança na rodovia.

- **Melhoria da segurança nas passagens urbanas**

Um dos impactos positivos proporcionados pela restauração do trecho Entr. BR-222 – Entr. CE-366 (Varjota) é o ordenamento e a melhoria nas passagens urbanas presentes ao longo da rodovia. Atualmente a o traçado da rodovia percorre 4 localidades situadas as margens da rodovia. A localidade de Jaibara se destaca pela presença forte de ocupação antrópica, além da passagem estreita pela barragem do Açude Aires.



Passagem urbana de Jaibara

### 7.2.3.3 – Projetos e Programas Ambientais Indicados

A seguir, são apresentados os projetos e programas necessários para o controle ambiental dos impactos negativos regionais e locais identificados para o Ceará IV/C, contendo as premissas básicas para seu posterior detalhamento, que deverá ser realizado quando da elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA de cada trecho do Programa, permitindo sua adequação à realidade ambiental de cada rodovia.

## Meio Físico

Além das medidas de controle já indicadas para cada um dos impactos do meio físico, foram indicadas diretrizes para a elaboração dos Projetos de Engenharia e para a execução das obras, constantes no capítulo 9, que trata da gestão ambiental do Programa Ceará IV. São elas:

- Diretrizes Ambientais para a Elaboração dos Projetos do Elenco do Programa
- Diretrizes Ambientais para a Execução das Obras do Programa

## Meio Biótico

### • **Programa de Conservação da Flora**

Justificativa/Objetivo: A pavimentação de alguns trechos rodoviários contemplados pelo Programa Ceará IV/C provavelmente implicará na remoção de remanescentes de vegetação nativa e, conseqüentemente, na redução de populações vegetais de diversas espécies, podendo representar a eliminação de recursos genéticos importantes sob o ponto de vista da preservação da biodiversidade.

Como não foram realizados estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora nas áreas de intervenção dos trechos rodoviários a serem pavimentados, não é possível definir ações específicas que permitam a adoção de medidas de mitigação/compensação dos impactos causados à flora em cada trecho. Assim, deverá ser realizado estudo visando o desenvolvimento de programa específico para o tema.

Este programa terá como objetivo reduzir ao mínimo as áreas de supressão de vegetação nativa e as perdas de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e ainda, promover o deslocamento natural da população faunística para áreas vizinhas através do acompanhamento sistemático das atividades de desmatamento. Além disso, também deverá cuidar para que as atividades de desmatamento sejam realizadas de acordo com as normas estabelecidas pelo Estado do Ceará e que o material lenhoso produzido, tenha destinação adequada visando o melhor aproveitamento desse material.

Ação Proposta: Para o início das atividades deste programa é necessário a realização de estudos específicos (florística, fitossociologia e/ou quantificação da biomassa lenhosa) sobre a flora dos trechos cuja implantação requeira supressão da vegetação nativa. Além desses diagnósticos, ações/atividades específicas para retirada, transporte e destinação do material madeireiro deverão ser descritas em forma de projeto. Posteriormente, essas informações serão encaminhadas ao órgão ambiental do Estado do Ceará para subsidiar o processo de obtenção das autorizações de supressão vegetal para cada trecho rodoviário.

Salienta-se que a supressão da vegetação só poderá ser iniciada após a obtenção da referida autorização e todo o processo de desmatamento deverá ser acompanhado por profissional habilitado, que cuidará para que as atividades sejam executadas de acordo com as recomendações e que o material lenhoso produzido tenha destinação adequada.

Fase de Implantação: Este programa deverá ter início antes da fase de construção, com a realização de estudos para obtenção da autorização para supressão vegetal e se estenderá até ao final das atividades de supressão da vegetação.

Responsável: O DER/CE será o responsável pela contratação dos estudos específicos, sendo sua execução a cargo das empresas construtoras.

### • **Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios**

Justificativa/Objetivo: No Estado do Ceará é comum a ocorrência de incêndios, principalmente na estação seca, por se tratar de uma região que apresenta uma baixa pluviosidade e, conseqüentemente, uma baixa umidade, contribuindo para que a vegetação existente fique muito susceptível a incêndios.

Com a pavimentação e melhoria dos trechos rodoviários, poderá ocorrer o aumento do risco de incêndios nos remanescentes vegetais localizados no entorno desses trechos, contribuindo para o aumento da fragmentação de ambientes e a perda paulatina da biodiversidade. Estes incêndios poderão ser potencializados durante as obras com a presença de máquinas e trabalhadores e durante a operação com o aumento do fluxo de veículos e a ocupação humana no entorno dos empreendimentos.

O programa a ser desenvolvido terá como principal objetivo propor atividades de parceria com entidades públicas, visando o monitoramento e controle de incêndios florestais ao longo dos trechos rodoviários contemplados pelo Programa. Em especial, durante a etapa de implantação, algumas diretrizes deverão ser desenvolvidas de forma que, uma vez identificado o foco de incêndio na área diretamente afetada pelas obras, que ele seja contido dentro de limites bastante reduzido.

Ação Proposta: Dentre as atividades previstas está à construção e manutenção de aceiros ao longo da rodovia, a implantação de placas educativas e o apoio a projetos de prevenção de incêndios em parceria/convênio com entidades públicas como, por exemplo, o Programa Estadual de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais – PREVINA da SEMACE.

Durante a implantação dos empreendimentos deverá ser previsto a formação e capacitação de trabalhadores e o estabelecimento de planos e estratégias para combate aos incêndios que possam ocorrer durante as obras.

Salienta-se que esse programa deverá ter uma interface com o Programa de Educação Ambiental, visando conscientizar os moradores do entorno e usuários da rodovia sobre as consequências negativas da prática de queimadas e/ou qualquer ação que possa desencadear incêndios.

Fase de Implantação: As ações propostas deverão ser adotadas durante a fase de construção e continuarão por toda a fase de operação.

Responsável: O responsável pela execução do programa deverá ser o DER-CE em parceria com outras entidades públicas (SEMACE, Corpo de Bombeiro, Prefeituras, etc).

- **Programa de Acompanhamento da Fauna durante a Supressão da Vegetação**

Justificativa/Objetivo: O programa de acompanhamento da fauna durante a supressão da vegetação se faz necessário em virtude da possibilidade de espécimes da fauna silvestre virem a ser expostos a situações de risco durante as atividades diversas referentes aos procedimentos de pavimentação e/ou recapeamento das vias. Torna-se necessário acompanhar estes procedimentos para evitar a mortalidade de indivíduos e assegurar a devida destinação dos mesmos, através da mobilização/alocação de equipe técnica e do desenvolvimento de atividades especializadas no manejo de fauna.

Em última análise, seu objetivo é reduzir o índice de mortalidade de espécimes da fauna silvestre durante as atividades de desmatamento e assegurar a eficácia dos processos de migração de exemplares para áreas vizinhas.

Ação Proposta:

- Prever o acompanhamento das ações de desmate da vegetação para garantir a sobrevivência da maior parcela possível de espécimes da fauna que esteja sob qualquer tipo de risco decorrente das intervenções antrópicas, considerando para tal a presença de ninhos, ovos, indivíduos jovens, subadultos e adultos.

- Prever a presença de uma equipe de biólogos nas frentes de desmate enquanto durar o processo de desmatamento para o registro e acompanhamento das ocorrências relacionadas à fauna, bem como a tomada de medidas que assegurem a sobrevivência e devida destinação da mesma.

- Prever a mobilização prévia da equipe e aquisição dos diversos materiais e equipamentos necessários à execução do Programa.

- Prever a realização prévia de treinamentos preparatórios com toda a equipe alocada no planejamento e execução do Programa.
- Prever a orientação dos procedimentos para desmatamento em função das ocorrências relacionadas à fauna, para garantir a migração natural e induzida dos espécimes evitando-se capturas e acidentes indevidos.
- Prever a priorização da manutenção da vegetação nativa da faixa de domínio e a formação de corredores florestais.

Fase de Implantação: Construção

Responsável: DER-CE e empresas contratadas.

- **Programa de Educação Ambiental**

Justificativa/Objetivo: Esse programa deverá ser desenvolvido durante as três fases do empreendimento, com ações específicas para cada uma delas.

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo promover a Educação Ambiental nos municípios seccionados pela rodovia, visando à conscientização pública para a melhor preservação do meio ambiente.

Esse Programa visa atingir os segmentos sociais envolvidos mais diretamente com a rodovia e suas obras, estimulando o indivíduo e a coletividade a construir valores sociais, aprofundar conhecimentos, desenvolver habilidades e atitudes necessárias para a conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade.

Esses objetivos serão atingidos através do desenvolvimento de atividades educativas e da construção de um processo participativo junto aos diversos públicos impactados pelas obras do Programa Ceará IV/A: população diretamente afetada dos municípios, funcionários responsáveis pela construção e usuários de forma geral.

Os temas a serem tratados no Programa deverão abranger aspectos das relações população/rodovia, como segurança, direção consciente, participação na prevenção e socorro a acidentes com cargas perigosas, bem como população / meio ambiente quanto a vegetação, fauna, recursos hídricos, patrimônio cultural, patrimônio arqueológico, desenvolvimento ambientalmente sustentável, dentre outros.

O Programa de Educação Ambiental visa também promover um treinamento para os trabalhadores das obras e usuários da rodovia, para conscientizá-los da importância e necessidade de proteger o meio ambiente nas áreas trabalhadas e seu entorno, ao longo do período da construção.

Esse treinamento deverá incluir a divulgação de procedimentos para a proteção do patrimônio arqueológico e cultural.

Ação Proposta: O programa terá como público alvo a população diretamente afetada pelo empreendimento, residente nos municípios seccionados pela rodovia; as empreiteiras contratadas para a construção e seus funcionários; os usuários da rodovia e o próprio DER/CE, especialmente na fase de operação da rodovia.

As ações de educação ambiental deverão fazer parte da rotina diária das empresas envolvidas em todas as etapas do empreendimento, devendo constar dos contratos os procedimentos ambientais mais importantes. Além de cartazes com dizeres de sensibilização e lembretes de posturas ambientalmente corretas, a serem espalhados pelas áreas de circulação. Periodicamente, deverão haver reuniões para discutir e repassar os conceitos ambientais a serem adotados em todas as etapas da obra.

Sugere-se a realização de oficinas educativas, palestras, visitas às escolas, criação e distribuição de cartazes e cartilhas educativas, estabelecimento de parcerias com entidades e iniciativas locais voltadas para a proteção ambiental, capacitação de agentes locais para desenvolvimento de projetos de proteção ambiental, treinamentos para os trabalhadores das obras visando divulgar procedimentos específicos para que protejam os diversos recursos ambientais

(vegetação, fauna, solo, patrimônio arqueológico e cultural), dentre outras ações. As etapas poderão ser organizadas por projetos a serem implementados em períodos distintos: antes das obras, durante e depois do término das obras da rodovia.

Durante a fase de operação da rodovia deverão ser colocadas placas estratégicas que valorizem os ecossistemas nativos, bem como coibam a coleta e a comercialização de plantas nativas, advertam sobre o risco de atropelamentos de espécies da fauna e promovam a adequada deposição de resíduos, efeito das queimadas, etc. Ações ambientais mais amplas deverão ser implementadas a nível regional junto à população e órgãos públicos municipais, visando reduzir impactos decorrentes do aumento da ocupação humana.

**Fase de Implantação:** O Programa de Educação Ambiental será realizado durante as três fases do empreendimento

**Responsabilidade/Executor:** A responsabilidade é do DER/CE que, pode realizar a educação ambiental a partir da GAIAM, Gerencia de Análise de Impacto Ambiental ou, se necessário, através da contratação de empresa ou profissionais especializados para elaborar e implementar o programa.

- **Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia**

**Justificativa/Objetivo:** O programa de sinalização e alerta da rodovia se faz necessário na tentativa de mitigação dos principais impactos à fauna silvestre relacionados à implantação da obra, que correspondem aos atropelamentos. Torna-se necessário implantar um sistema integrado de redução de velocidade de trânsito e sinalização educativa de forma mitigadora, visto que a maioria dos episódios de atropelamento está associada ao excesso de velocidade. Devem ser observados pontos críticos de passagem de fauna ou corredores ecológicos.

Seu objetivo é reduzir o índice de ocorrências de atropelamento de espécimes da fauna, bem como evitar a captura e mortalidade de espécimes da fauna silvestre durante e após as obras da rodovia ocasionadas de forma intencional e/ou acidental, movidas por desinformação ou despreparo do quadro de funcionários e usuários.

**Ação Proposta:**

- Prever a realização contínua de treinamentos e oficinas teórico-práticas (ambientação, acompanhamento e reciclagem) acerca da ocorrência de espécimes da fauna nos locais de trabalho, ressaltando sua importância biológica e conservacionista, além de aspectos legais para o caso de infrações da legislação brasileira.
- Prever a intensiva instalação de sinalização informativa e educativa referente ao trânsito de animais silvestres e à proibição de caça e captura, aprisionamento e comercialização de animais silvestres de acordo com a legislação brasileira.
- Prever a instalação de mecanismos controladores de velocidade de tráfego e de passagens de fauna nos diversos pontos determinados como chave, que deverão ser mapeados previamente.
- Prever a realização de palestras para os trabalhadores e comunidades locais, participação das prefeituras, lideranças e escolas, com uso de diferentes ferramentas e recursos técnicos/visuais.
- Prever a distribuição de cartilhas informativas e cartazes para afixação em locais públicos de interesse.
- Prever a participação e o acompanhamento das atividades pelo IBAMA e pelo órgão ambiental estadual.

**Fase de Implantação:** Construção e Operação.

**Responsável:** DER/CE e empresas contratadas.

## Meio Socioeconômico

### • Programa de Comunicação Social

Justificativa/Objetivo: As obras do Programa Ceará IV/C ocorrerá em várias rodovias do estado produzindo mudanças no meio ambiente e no modo de vida da população de suas áreas de influência direta e indireta.

Diante disso, a comunicação social se coloca como uma atividade de participação e mediação entre o empreendedor e os grupos de interesse do projeto, uma vez que busca identificar e gerir possíveis conflitos e indicar soluções baseadas no diálogo.

Tal estratégia proporciona tratamento adequado às questões e dúvidas passíveis de serem instaladas durante o processo de implantação e que, se não tiverem tratamento adequado, poderão ser transformadas em efeitos negativos, acarretando uma série de transtornos, tanto para o público envolvido como para o empreendedor.

Além disso, a adesão, colaboração ou mesmo tolerância por parte das comunidades e dos poderes públicos dos municípios interceptados pela rodovia com as ações pertinentes ao empreendimento será facilitada, trazendo ganhos não somente com relação ao andamento da obra, mas também no que diz respeito à imagem institucional do empreendedor frente à opinião pública.

Para alcançar seus objetivos, o programa conta com as seguintes ações norteadoras:

- Desenvolver ações informativas e interativas durante todo o processo de implantação do empreendimento, visando inibir ou diminuir a ocorrência de situações problemáticas em virtude da propagação de informações contraditórias e não oficiais sobre o empreendimento;
- Contribuir para a elaboração de projetos que envolvam os poderes públicos municipais e órgãos e instituições que atuam na área, direcionados para o público afetado.
- Promover a compreensão da comunidade quanto a interferência das obras nos serviços de abastecimento, transporte e tráfego próximas às rodovias englobadas no Programa Ceará IV/C.
- Apoiar os demais programas e projetos que constam do Estudo de Impacto Ambiental, de modo a subsidiar o planejamento e a execução das diversas ações que apresentam interfaces com as atividades de comunicação.

Ação Proposta: As ações de comunicação visam informar e tranquilizar os diversos públicos-alvo acerca das ações futuras do empreendimento, evitando a propagação de informações incorretas sobre o mesmo, através da divulgação oficial de dados referentes ao projeto e ao contexto socioeconômico no qual se insere. Portanto, propõem-se as seguintes ações:

- Promover reuniões com autoridades municipais, órgãos e instituições atuantes na área, além de representantes da sociedade civil organizada, para apresentação do projeto, cronograma de implantação, impactos provocados e medidas mitigadoras propostas;
- Enviar correspondência aos proprietários de empresas localizadas na Área Diretamente Afetada - ADA, contendo informações gerais acerca do empreendimento, cronograma e prazo das obras, com o empreendedor colocando-se aberto para a discussão com este público, quer em nível individual ou através de reunião conjunta com suas entidades representativas, caso seja de seu interesse;
- Promover reuniões com as comunidades afetadas e/ou suas lideranças formais, informando oficialmente sobre o projeto proposto, cronograma de obras, necessidade de mão-de-obra, impactos previstos e ações mitigadoras.

Para a convocação das reuniões poderão ser elaborados folders, cartazes, realeases na imprensa local, sendo o desenvolvimento das mesmas apoiadas em material instrucional tais como transparências e vídeos contendo as informações básicas sobre o Projeto.

Fase de Implantação: Esse programa deverá permear todas as fases do empreendimento, ou seja, planejamento/projeto, construção e operação.

**Responsável:** A operacionalização deste programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contar com profissionais de comunicação social, tanto do DER/CE quanto de consultoria externa, para a implementação das ações programadas.

- **Programa de Educação e Segurança de Trânsito**

**Justificativa/Objetivo:** A educação para segurança de trânsito tem como objetivo maior, prevenir e reduzir o risco de acidentes nas vias através de ações integradas entre os órgãos estaduais e municipais. Para alcançar o objetivo geral, o programa tem como pontos específicos a serem abordados:

- Melhorias da rede

- Recuperação das condições normais de conservação da rodovia em todos os seus componentes: pista, acostamentos, sinalização, drenagem, taludes, defensas, obras de arte especiais, interseções. A priorização dos serviços deve ser feita em função da segurança;
- Identificação dos pontos críticos concentradores de acidentes, decorrência da evolução das condições de tráfego e do desenvolvimento da região.

- Comportamento dos usuários

- Fator presente em quase todos os acidentes exige permanente atenção para a educação, controle e repressão dos usuários da via.

- Condições dos veículos

- Inspeção técnica veicular, com frequência e de acordo com a categoria do veículo.

- Socorros e atendimento médico

- Socorros rápidos e de qualidade aliviam consideravelmente as consequências dos acidentes para as vítimas;
- Necessidade de recursos financeiros importantes;
- Necessidade de estreita cooperação entre as diversas áreas institucionais e dos vários setores da sociedade civil.

**Ação Proposta:** Seguindo a estrutura de construção do programa, ficam estabelecidas as seguintes ações de trabalho para realização dos objetivos:

- Usuários

- Realização de seminários sobre risco de acidentes de trânsito
- Elaboração curso de educação em trânsito para crianças e jovens
- Elaboração de campanhas de respeito à legislação de trânsito
- Campanhas de fiscalização de respeito às leis de trânsito.

- Veículos

- Campanhas de fiscalização de respeito às leis de trânsito.

- Atendimento médico

- Diagnóstico da infraestrutura de saúde para atendimento aos acidentados
- Elaboração de ações corretivas no sistema de saúde dos municípios da área de influência do empreendimento.

**Fase de Implantação:** O programa deve ser iniciado na fase de construção e terminar na fase de operação.

**Responsável:** O programa proposto é de responsabilidade do DER/CE, em convênio com as prefeituras e órgãos municipais deverão inserir o tema nos principais meios de comunicação e ensino dos respectivos municípios impactados pelo empreendimento.

- **Projeto de Sinalização para Segurança no Trânsito e Obras na Pista**

Justificativa/Objetivo: O Programa de Sinalização tem como objetivo apresentar as diretrizes para a sinalização das obras na pista e para segurança no trânsito. Seu objetivo é orientar e informar aos operários da obra, a população circunvizinha e aos usuários da via dos riscos de acidentes.

Observa-se que na fase de implantação irão ocorrer interferências no cotidiano da população, que afetam na mobilidade e acessibilidade das pessoas. Na fase de operação, a sinalização é indispensável para promover a segurança na rodovia.

A realização de obras pode ocasionar problemas à segurança e fluidez do tráfego. Por isso, as áreas afetadas exigem sinalização específica, com cuidados criteriosos de implantação e manutenção. A sinalização dos serviços deve:

- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas aos usuários;
- Advertir da existência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência e das novas condições de trânsito;
- Regulamentar a circulação, a velocidade e outras condições para a segurança local;
- Posicionar e ordenar adequadamente os veículos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- Delinear o contorno da obra e suas interferências na rodovia.

Ação Proposta: As diretrizes para o Projeto de Sinalização devem levar em conta a natureza dos trabalhos que afetarão o trânsito e as características da rodovia que irá receber a sinalização, considerando ainda a duração e a mobilidade dos serviços, o posicionamento do trabalho na pista, as particularidades físicas do trecho em obras, além do volume e classificação do tráfego da rodovia.

Depois de analisados estes fatores, a sinalização será implantada com características adequadas à sua função para possibilitar aos usuários a mais rápida e segura compreensão às novas condições operacionais de rodovia em obras. A sinalização temporária deverá:

- Ser instalada sempre de forma a favorecer sua visualização;
- Ter dimensões e elementos gráficos padronizados;
- Ser implantada de acordo com critérios uniformes;
- Estar sempre em bom estado de conservação física e funcional.

Qualquer interferência na rodovia constitui em risco potencial aos usuários. Por esta razão, o Código de Trânsito Brasileiro – CTB estabelece a obrigatoriedade de implantação da sinalização ao órgão com circunscrição sobre a via, que responderá civil e criminalmente pela falta, insuficiência ou incorreta colocação da mesma.

Fase de Implantação: Sua implantação ocorrerá durante a fase de implantação do Programa Ceará IV/C.

Responsável: Os responsáveis para elaboração e execução desse programa são o DER/CE, empresas projetistas e empreiteiras.

### **7.3 – Síntese dos Impactos Ambientais e Medidas de Controle do Programa Ceará IV**

A seguir, no Quadro 7.3.1, são apresentados os impactos ambientais potenciais levantados para todo o Programa Ceará IV e as medidas, projetos ou programas ambientais indicados.

O Quadro apresenta também a relação de impactos organizados por fase de obra, além de identificar as principais medidas de ação dos programas de controle ambiental, assim como o responsável pela sua execução.

**Quadro 7.3.1**  
**Impactos Ambientais x Programas de Controle Ambiental**

Impacto	Meio	Fase	Medidas	Projetos/Programas	Responsável
Geração de Expectativa na População	S	P	Promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população	Programa de Comunicação social	DER/CE
Interferência em Unidades de Conservação	B	P	Obtenção das anuências ou autorizações dos órgãos responsáveis pelas Unidades de Conservação.	Diretrizes Ambientais para Elaboração dos Projetos do Elenco do Programa*.	DER/CE e Projetista
Redução da cobertura vegetal nativa	B	P/I	Realização de estudos específicos para autorização da supressão da vegetação, e promoção da conscientização pública para melhor preservação do meio ambiente.	Programa de Educação Ambiental	DER/CE
				Programa de Conservação da Flora.	Empresa Especializada
Instabilidade de taludes	F	P/I	Adoção, pelo projeto de engenharia, de inclinações menos acentuadas e que respeitem as direções de mergulho das rochas.	Diretrizes Ambientais para Elaboração dos Projetos do Elenco do Programa*.	Projetistas
Especulação imobiliária	S	P/I	Promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.	Programa de Comunicação social	DER/CE
Interferência em área de cultivo	S	P/I	Promoção de ações de comunicação social objetivando o esclarecimento da população do entorno quanto às características do projeto.	Programa de Comunicação social	DER/CE
Aumento dos níveis sonoros	F	I	Recomenda-se utilizar maquinários ruidosos próximos a aglomerações urbanas somente em horário comercial, como também, utilizar equipamentos com maior tecnologia, menor emissão sonora e mantê-los em bom estado de conservação.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	DER/CE
Poluição do ar	F	I	Recomenda-se a aspersão de água nas vias de movimentação de veículos	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	DER/CE
Interferência sobre o sistema de drenagem natural	F	I	Os dispositivos de drenagem devem estar dimensionados corretamente.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	DER/CE
Contaminação do solo	F	I	Recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e a realização adequada de bota-fora, de acordo com o previsto no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC**	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	DER/CE
Alteração da paisagem	F	I	Execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	Empreiteiras

Impacto	Meio	Fase	Medidas	Projetos/Programas	Responsável
Assoreamento de cursos de água	F	I	Execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	Empreiteira
Degradação da qualidade das águas	F	I	Recomenda-se o tratamento e descarte adequado de efluentes, triagem e destinação adequada dos resíduos sólidos e a realização adequada de bota-fora, de acordo com o previsto no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC**	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	Empreiteira
Alteração e redução de habitats da fauna	B	I	Acompanhar as ações de desmate, garantir a migração, natural e induzida das espécies.	Programa de Acompanhamento da Fauna Durante a Supressão da Vegetação	Empresa Especializada
Incômodo à população	S	I	Planejamento eficiente e um plano adequado de execução das obras, que incluem ações de sinalização e de comunicação social, de forma a minimizar tais efeitos.	Programa de Comunicação social	DER/CE
				Projeto de Sinalização para segurança no trânsito e obras na pista	DER/CE, Projetistas e Empreiteiras
Pressão sobre os recursos naturais	F	I/O	Recomenda-se tomar medidas de proteção dos recursos hídricos nos açudes, bem como na manutenção das rodovias.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	DER/CE
Melhoria na qualidade ambiental no meio físico	F	I/O	Impacto positivo	-	-
Desencadeamento de processo erosivo	F	I/O	Recomenda-se limitar a retirada de vegetação, evitando desmatamentos desnecessários, minimizar a movimentação do solo, realização controlada de obras de terraplanagem, realização adequada de bota-fora, realização de obras de cortes e aterros e execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	Empreiteira
Aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos	B	I/O	Promoção da conscientização pública para melhor preservação do meio ambiente, construção e manutenção de aceiros, implantação de placas educativas e apoio a projetos de prevenção de incêndios.	Programa de Educação Ambiental	DER/CE
				Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios	DER/CE em parceria SEMACE, Corpo de Bombeiros, Prefeituras e etc.
Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da taxa de atropelamentos	B	I/O	Promoção da conscientização pública para melhor preservação do meio ambiente, organização de treinamentos e oficinas para os trabalhadores da obra e instalação de sinalização informativa e educativa.	Programa de Educação Ambiental	DER/CE
				Programa de Sinalização e Alerta da Rodovia	DER/CE e Projetista

Impacto	Meio	Fase	Medidas	Projetos/Programas	Responsável
Perda de indivíduos da fauna em função do aumento da caça e/ou captura ilegal de espécimes	B	I/O	Promoção da conscientização pública para melhor preservação do meio ambiente.	Programa de Educação Ambiental.	DER/CE
Aumento da Produção, do Emprego, da Renda, da Arrecadação Municipal e Expansão de Novos Investimentos.	S	I/O	Impacto positivo	-	-
Aumento do Risco de Acidentes de trânsito	S	I/O	Deverá ser realizado campanhas educativas nas localidades lindeiras, implantar a sinalização de segurança na rodovia, assim como o cercamento da nova faixa de domínio.	Programa de Educação e Segurança de Trânsito	DER/CE
				Projeto de Sinalização para segurança no trânsito e obras na pista	DER/CE, Projetistas e Empreiteiras
Aumento do risco de acidentes com produtos perigosos	F	O	Recomenda-se a implantação de dispositivos de proteção contra acidentes com cargas perigosas, principalmente nas travessias de mananciais e em aterros barragem.	Diretrizes Ambientais para Execução das Obras do Programa*	DER/CE
Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa	B	O	Promoção da conscientização pública para melhor preservação do meio ambiente.	Programa de Educação Ambiental	DER/CE
Melhoria no Escoamento da Produção	S	O	Impacto positivo	-	-
Incremento na economia Regional	S	O	Impacto positivo	-	-
Incremento da economia local	S	O	Impacto positivo	-	-
Melhoria da segurança nas passagens urbanas	S	O	Impacto positivo	-	-
Melhoria na acessibilidade	S	O	Impacto positivo	-	-

Meio  
S – Socioeconômico  
F – Físico  
B – Biótico

Fase  
P – Projeto  
I – Implantação  
O – Operação

\* Para os impactos referentes ao meio físico, além das medidas de controle já indicadas, foram propostas diretrizes para a elaboração dos projetos de engenharia e execução das obras, detalhadas no capítulo 9, que trata da gestão ambiental do Programa Ceará IV

\*\* O Plano de Gerenciamento de resíduos da construção civil – PGRCC e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD serão elaborados pelas empresas projetistas, no âmbito do Plano de Controle ambiental – PCA para cada trecho rodoviário.

## **8 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

A partir da elaboração do diagnóstico ambiental e do levantamento dos impactos ambientais potenciais gerados pelo Programa Viário de Integração e Logística Ceará IV é possível traçar cenários para a área de influência do empreendimento.

Como parte da metodologia de elaboração de prognóstico, dois cenários serão identificados. No primeiro cenário é analisada a situação do estado sem a implantação do empreendimento mostrando a evolução a partir dos dados conhecidos atualmente. No segundo cenário, são identificadas as alterações decorrentes da implantação do Programa a partir dos impactos ambientais positivos e negativos que construirão a nova realidade ambiental do estado.

### **Cenário sem o Programa Ceará IV**

Marcado por um rápido desenvolvimento nos últimos anos, o Estado do Ceará vem apresentando um crescimento econômico acelerado, assim como toda a região nordeste do Brasil.

Esse desenvolvimento, no entanto, traz consigo alguns aspectos negativos sejam do ponto de vista estritamente econômico ou mesmo ambiental.

Do ponto de vista econômico, apesar do crescimento estadual, todos os benefícios e recursos estão fortemente concentrados na Região Metropolitana de Fortaleza – RMF. Esta concentração acarreta no aumento da desigualdade regional do estado. A RMF correspondia a 64,11% do PIB estadual em 2008, explicitando o peso que a capital possui para a economia como um todo.

A concentração econômica na capital gera como consequência uma concentração populacional, que é exacerbada a cada ano. No ano de 2000 a RMF recebia em torno de 190 mil imigrantes por ano segundo o Censo Demográfico do IBGE, destes, quase 160 mil destinavam-se somente ao município de Fortaleza.

Criando um círculo vicioso, a concentração econômica e populacional leva ainda mais à concentração de recursos econômicos. Agravando assim a desigualdade regional.

Aos outros municípios do estado, restam as atividades primárias, principalmente a agricultura que se expande pela Depressão Sertaneja, afetando principalmente as áreas ocupadas pela Caatinga.

Para aumentar sua produção, os municípios e a população acabam ocupando novas áreas, deixando para trás a degradação ambiental.

As práticas de extração dos recursos naturais são feitas de forma irregular e desordenada, agravando os problemas de disponibilidade hídrica, perda de cobertura vegetal e redução da população da fauna nativa.

A falta de uma estrutura logística como uma rede de transporte limita as oportunidades econômicas dos municípios, impedindo seu próprio crescimento e mantendo defasadas as formas de exploração dos recursos naturais e humanos capazes de favorecer o desenvolvimento sustentável.

Caso a situação atual permaneça, a tendência é o contínuo processo de concentração econômico na RMF exacerbando as diferenças regionais internas e deixando para o restante dos municípios do estado a exploração intensa dos recursos naturais ainda disponíveis.

### **Cenário com o Programa Ceará IV**

O principal impacto do Programa Ceará IV para a realidade do estado é a possibilidade de descentralização das atividades econômicas, reduzindo assim as desigualdades regionais.

Com o propósito de promover a ligação da rede de transporte do estado o Programa prevê a pavimentação e restauração de 1.692,88 Km de rodovia, distribuídas nas diversas regiões do estado. Em cada uma delas a nova rede permitirá o desenvolvimento das atividades industriais e agropecuárias, focando principalmente a capacidade de exportação das mercadorias produzidas no estado, direcionando-as diretamente aos portos.

Os reflexos do Programa poderão ser observados na redução da desigualdade de desenvolvimento econômico entre os municípios, e, conseqüentemente, a redução da concentração populacional.

A pavimentação de novas rodovias permitirá a integração de novas áreas ao sistema produtivo, gerando novas oportunidades de desenvolvimento econômico. Assim, espera-se que as ações mais prejudiciais ao meio ambiente como queimadas, caça e extração vegetal possam ser substituídas por práticas mais sustentáveis.

É preciso destacar que com o Programa Ceará IV, é possível o aumento da pressão sobre os recursos naturais, provenientes da expansão destas novas atividades econômicas. No entanto, está previsto no conjunto de medidas e programas de controle ambiental a realização de campanhas educativas, além da fiscalização nas áreas onde estão previstas as obras de melhoria.

O quadro 8.1 a seguir apresenta a construção dos cenários futuros para o Estado do Ceará a partir das ações pretendidas pelo Programa. Esta síntese traça um retrato a partir de parâmetros naturais e antrópicos que compõem a realidade da região analisada.

**Quadro 8.1**  
**Cenários futuros**

Parâmetros	Cenário sem o Programa Ceará IV	Cenário com o Programa Ceará IV
<b>Meio Físico</b>		
Solos, geomorfologia	Aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais	Ordenação e fiscalização e melhoria da qualidade ambiental com a execução dos programas de controle ambiental
	Degradação contínua através das atividades agrícolas e expansão urbana desordenada na Depressão Sertaneja	Aumento da pressão sobre as áreas de depressão, mas com ordenamento, através dos programas de educação ambiental a serem implementados pelo Programa
Recursos Hídricos	Contínua redução da disponibilidade hídrica pelo assoreamento dos cursos d'água e poluição por atividades antrópicas	Aumento na demanda por recursos hídricos com a implantação de novas indústrias e crescimento e desenvolvimento urbano na região
<b>Meio Biótico</b>		
Unidades de Conservação	Aumento das áreas degradadas no entorno das Unidades de Conservação	Ocupação ordenada e respeito às áreas de proteção com a execução dos programas de controle ambiental.
Flora	Redução da área de cobertura vegetal através da extração desordenada	Aumento da pressão antrópica sobre as áreas de cobertura vegetal remanescente, atenuado pela implantação dos programas de controle ambiental
	Isolamento contínuo das áreas de mata seca e mata úmida	Possibilidade de redução da fragmentação da vegetação através da criação de novos corredores ecológicos como resultado dos programas de educação ambiental e a compensação ambiental para as unidades de conservação
Fauna	Ocorrência frequente dos casos de atropelamento	Ocorrência frequente dos casos de atropelamento
<b>Meio Socioeconômico</b>		
Demografia	Crescimento e ocupação desordenada da população dos municípios e concentração populacional na RMF	Contínuo crescimento da população com maior distribuição no território estadual devido ao desenvolvimento descentralizado
Atividades Econômicas	Aumento da desigualdade entre os municípios do estado	Redução das desigualdades com a equiparação de vantagens logísticas entre os municípios
	Exploração dos recursos naturais como única fonte de desenvolvimento	Oportunidade de exploração de outras fontes de desenvolvimento não poluentes ou degradantes ao meio ambiente
	Contínua concentração do desenvolvimento econômico na RMF	Favorecimento do desenvolvimento regional com a ampliação da capacidade logística do interior do estado

## **9 – GESTÃO AMBIENTAL DO PROGRAMA CEARÁ IV**

### **9.1 – Objetivos e Procedimentos Gerais**

A gestão do Programa Ceará IV tem como objetivo central definir os instrumentos e os mecanismos destinados a garantir que todas as ações de controle ambiental indicadas para o Programa sejam desenvolvidas com estrita observância à legislação de qualquer nível (federal, estadual e municipal), bem como garantir que sejam realizados todos os acordos e condições estabelecidas para obtenção das licenças e anuências ambientais junto aos organismos de fiscalização e controle ambientais, em especial a SEMACE.

Além disso, por tratar-se de uma operação de financiamento pelo BID, o Programa têm que cumprir com os seguintes critérios de elegibilidade ambientais estabelecidos nas políticas do Banco:

- Contar com estudos ambientais concluídos, de acordo com os tipos de obra;
- Contar com planos de controle ambiental;
- Contar com planos de reassentamento<sup>15</sup>, caso hajam;
- Contar com as licenças ambientais requeridas pelos órgãos responsáveis;
- Não interferir em Unidades de Conservação do tipo proteção integral e áreas ambientalmente sensíveis.

Para alcançar esses objetivos, a gestão ambiental do Ceará IV deve incluir os seguintes procedimentos:

- Contratar os Planos de Controle Ambiental - PCAs para cada trecho rodoviário da amostra e elenco do Programa;
- Promover o Licenciamento Ambiental do Programa (LI, LO, AA);
- Garantir a incorporação dos aspectos ambientais nos projetos de engenharia dos trechos do elenco;
- Assegurar a execução das ações, projetos e programas de controle ambiental indicados no EIA e PCAs;
- Assegurar a implementação das obras de acordo com as diretrizes definidas nas Instruções de Serviço Ambiental do DER/CE (ISAs) e nos componentes ambientais dos projetos de engenharia.

### **9.2 - Agentes Envolvidos e Atribuições**

A gestão ambiental do Ceará IV será efetuada primordialmente pelo DER/CE, como órgão executor do Programa através da Unidade de Gerência do Programa – UGP, subordinada à superintendência do órgão, que contará com o assessoramento técnico de uma empresa de consultoria, responsável pelo gerenciamento do Programa.

A UGP e a empresa de consultoria contarão com o apoio técnico da Gerência de Análise de Impacto Ambiental (GAIAM) do DER/CE que deverá, de modo geral, assessorar também os técnicos dos demais setores do órgão, supervisoras de obras e empreiteiras nas questões relacionadas ao meio ambiente.

A gestão ambiental também será efetuada pelas supervisoras de obras, que deverão contar com profissionais especialistas em meio ambiente, responsáveis pelo controle e fiscalização da efetividade da implementação das medidas, projetos e programas de controle ambiental a serem executados pelas empreiteiras.

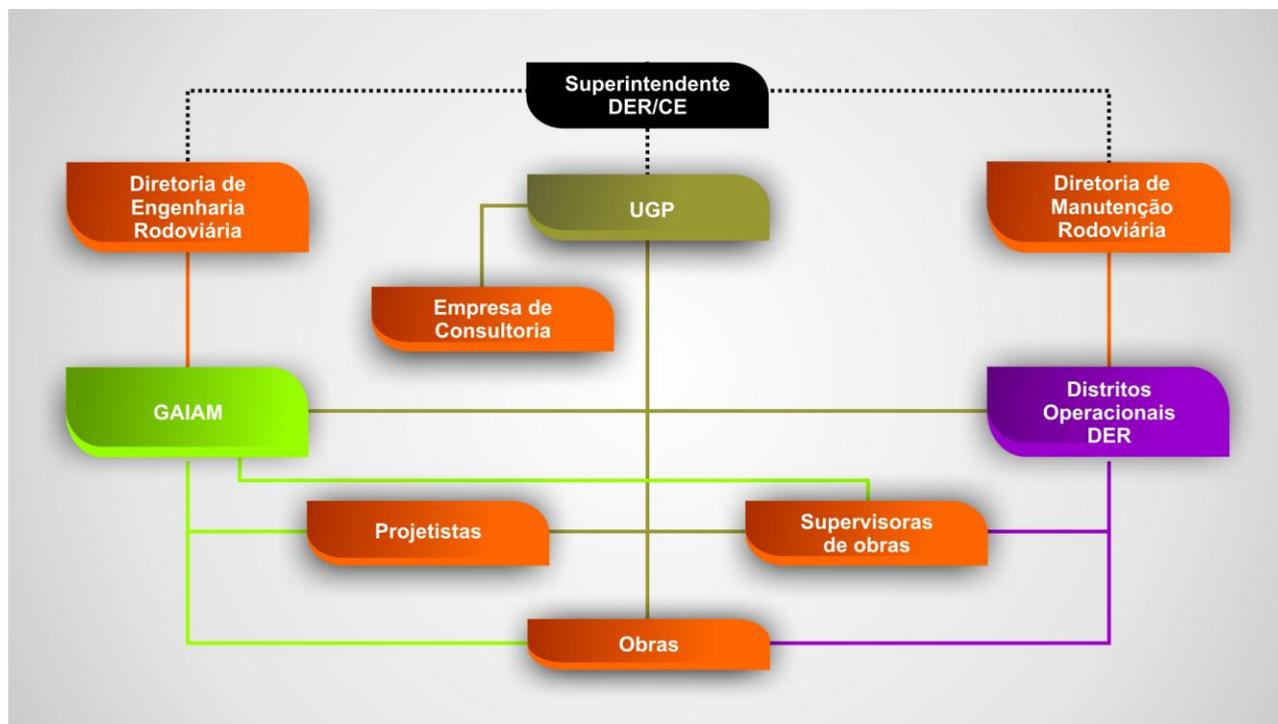
---

<sup>15</sup> As obras previstas no Programa Ceará IV não interferem em áreas ocupadas por população de baixa renda e, portanto, não haverá necessidade de reassentamento de famílias.

As projetistas também integram a gestão ambiental do Programa, devendo incorporar os aspectos ambientais nos projetos de engenharia do elenco.

Cada um dos responsáveis pela gestão ambiental desenvolverá as seguintes atividades principais:

### Estrutura Organizacional da Gestão Ambiental do Programa Ceará IV



#### DER/CE

O DER/CE deverá implantar o Programa através da UGP e dos diversos setores do órgão, realizando contratação dos projetos, das obras e da supervisão de obras, assegurando a completa adequação ambiental dos mesmos.

#### Unidade Gerenciadora do Programa – UGP

As principais atribuições de meio ambiente da UGP, com a assessoria da empresa gerenciadora contratada são:

- assessorar o DER/CE na preparação e revisão dos editais para contratação dos projetos dos trechos do elenco e execução de obras, em relação aos aspectos ambientais, além da contratação dos Planos de Controle Ambiental – PCAs para todos os trechos do Programa, de acordo com o Termo de Referência da SEMACE;
- acompanhar o desenvolvimento dos projetos de engenharia e a implantação das medidas, projetos e programas de controle ambiental para os impactos identificados nos estudos ambientais e demais documentos ambientais produzidos;
- acompanhar todas as etapas e elaborar os relatórios mensais de acompanhamento do Programa relativos às atividades ambientais.

A UGP contará com um especialista em meio ambiente como parte da equipe da empresa de consultoria contratada para o gerenciamento do Programa.

De modo específico, a GAIAM será responsável por:

- promover o Licenciamento Ambiental de Instalação – LI e de Operação – LO dos trechos rodoviários de pavimentação e restauração do Programa e obter a Autorização Ambiental – AA para a categoria de Manutenção por Resultados da CE-060;
- acompanhar a elaboração dos componentes ambientais dos projetos de engenharia;

- acompanhar a elaboração dos Planos de Controle Ambiental – PCAs a serem contratados pelo DER/CE;
- Assegurar a execução das ações, projetos e programas de controle ambiental indicados no EIA e PCAs;
- Promover palestras de educação ambiental para os funcionários das construtoras e das supervisoras de obras de todos os trechos do Programa;
- realizar fiscalização ambiental durante as obras, através de vistorias periódicas e emissão de Relatórios de Vistoria ;
- realizar Vistoria Final, juntamente com os técnicos da SEMACE, no término de cada obra, e emissão do Certificado de Conformidade Ambiental e Social.

### **Projetistas**

Cabe às projetistas elaborar o componente ambiental dos projetos, incluindo o diagnóstico ambiental, identificação de impactos e proposição de respectivas medidas de controle relativas ao trecho rodoviário contratado, além do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC e Programa de Recomposição de Áreas Degradadas – PRAD.

Deverá também realizar reuniões de consulta e participação das comunidades locais em cada trecho do Programa, contando com o apoio do DER/CE<sup>16</sup>.

### **Supervisoras de Obras**

As supervisoras de obras deverão supervisionar a implementação das medidas de controle ambiental nas obras. Deverão assegurar a implementação das obras de acordo com as diretrizes definidas nas Instruções de Serviço Ambiental do DER/CE (ISAs) e nos componentes ambientais dos projetos de engenharia.

### **Empreiteiras**

As empreiteiras deverão implementar as medidas, projetos e programas de controle ambiental no âmbito das obras.

Cada empreiteira irá contar com um especialista em meio ambiente para desenvolver as ações de cunho ambiental. Anteriormente às obras, as empreiteiras serão responsáveis pela obtenção das licenças das áreas de empréstimo, jazidas, pedreiras e areais e, ao final das obras, serão responsáveis pela obtenção da licença de operação – LO junto à SEMACE.

Os técnicos responsáveis deverão assinar um Termo de Compromisso Ambiental e Social se responsabilizando pelo efetivo cumprimento das ações e atividades constantes nos Termos de Referência de contratação das obras.

### **Distritos Operacionais**

Os Distritos Operacionais realizam suas atividades como Unidades Gerenciais, para facilitar o acesso da comunidade e das prefeituras e estão localizados nas seguintes sedes municipais: Maranguape, Aracoiaba, Itapipoca, Limoeiro do Norte, Santa Quitéria, Quixeramobim, Sobral, Crateús, Iguatu, Crato e Tauá.

Os Distritos Operacionais, além de outras atividades, são os responsáveis pela fiscalização das obras de restauração e pavimentação das rodovias, inclusive das ações de meio ambiente, quando solicitado pela GAIAM.

As relações institucionais entre os diversos responsáveis estarão apoiadas no coordenador da UGP, que é o representante da direção superior do DER/CE e interlocutor dos diversos setores do órgão.

As diversas Diretorias e Gerências do DER/CE com atuação no Programa Ceará IV, bem como as supervisoras, projetistas e as empreiteiras contratadas, se articularão diretamente com o coordenador da UGP e este com a empresa gerenciadora contratada. Da mesma forma, esta

<sup>16</sup> As atas das consultas públicas realizadas para os trechos da amostra representativa do Programa encontram-se no anexo 4.

empresa deverá se articular ao gerente da UGP para suas interlocuções com os demais setores do órgão, as supervisoras, as projetistas e as empreiteiras.

Acrescenta-se que a estrutura e procedimentos da gestão do Ceará IV deverão estar condizentes com a política ambiental do DER/CE, a ser estabelecida com a implantação do Sistema de Gestão Ambiental do DER/CE.

### **9.3 – Diretrizes para Procedimentos da Gestão Ambiental**

A seguir, são estabelecidos alguns procedimentos necessários para a execução das atividades de gestão ambiental relacionadas ao licenciamento ambiental das obras, elaboração dos projetos de engenharia, execução de obras e vistorias de acompanhamento de obras.

#### **9.3.1 – Licenciamento Ambiental do Programa**

As obras do Programa estão sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme Resoluções CONAMA nº 01 de 24/01/1986 e nº 237 de 19/12/1997 e leis estaduais nº 11.411/1987 e nº 12.274/1994.

O licenciamento ambiental de que trata essas Leis compreende as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais do uso do solo. A Licença Prévia não autoriza o início das obras, nem o de qualquer outro tipo de atividade;

II - Licença de instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado. A Licença de Instalação não autoriza o funcionamento do empreendimento ou atividade.

III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos, de acordo com o previsto nas licenças Prévia e de Instalação.

O licenciamento ambiental do Programa, nas fases de Licença Prévia - LP, de Instalação - LI e de Operação - LO, será concedida pela SEMACE, após ouvido o COEMA, da seguinte forma:

a) LP - após a aprovação do EIA/RIMA do Programa, consistido de um estudo global contendo a avaliação ambiental dos trechos da amostra e elenco do Programa e estudos ambientais específicos de cada um dos trechos da amostra representativa.

O pedido de licença deverá ser encaminhado pelo DER/CE à SEMACE mediante requerimento padrão, acompanhado da documentação fornecida pelo órgão, incluindo:

- Cópia da Identificação de Pessoa Jurídica (CNPJ) e do Contrato Social, com a última alteração;
- Cópia autenticada da Escritura do terreno e do Registro do imóvel (matrícula atualizada com prazo de validade de 90 dias) ou Certidão da Secretaria de Patrimônio da União - SPU (comprovante de domínio do terreno - aforamento, ocupação, cessão, locação, etc.), caso se trate de terrenos da União.
- Cópia da publicação, em jornal, da solicitação da Licença Prévia, conforme modelo padrão;
- Comprovante de pagamento do custo de licenciamento ambiental, original ou cópia autenticada em cartório ou na SEMACE (acompanhada do original para autenticação);
- Anuência da Prefeitura Municipal declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, indicando sua localização em área urbana, de expansão urbana ou rural;
- Cópia da Outorga provisória de Água expedida pela SRH, quando utilizar água diretamente dos mananciais de água doce;
- Outras Autorizações que se fizerem necessárias.

- Anuências junto aos órgãos responsáveis, no caso de interferências em Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Populações Tradicionais e em áreas com Patrimônio Histórico e Arqueológico.

A partir da data de entrega do EIA/RIMA, a SEMACE, juntamente com o DER/CE, fixa em Edital e anuncia através da imprensa local a abertura de prazo para que os interessados solicitem a realização de Audiência Pública. O prazo estabelecido para sua solicitação é de 45 dias, obedecendo ao exposto na Resolução 09/87, do CONAMA. Durante este período, cópias do RIMA são colocadas à disposição do público no(s) município(s) pretendido(s) para implantação do projeto.

As audiências públicas deverão ser realizadas pelo órgão ambiental durante o período de análise dos mesmos, antes contudo, da apresentação do parecer técnico final.

Determinada a necessidade de audiência pública, o órgão ambiental encaminhará ao empreendedor correspondência no qual comunica a necessidade de realização da reunião de informação pública.

O DER/CE deverá informar ao órgão ambiental, a data da publicação do edital.

As audiências públicas serão realizadas sempre nos municípios ou áreas de interferências do empreendimento, tendo prioridade para escolha, o município onde os impactos forem mais significativos.

Em função das peculiaridades do processo em análise (abrangência do projeto, extensão geográfica, localização dos solicitantes), o órgão ambiental determinará a realização de audiências públicas em locais diferenciados e/ou a realização de mais de uma audiência.

A audiência pública é uma atividade de natureza consultiva. A ATA desse evento e seus anexos servirão como subsídios, juntamente com o RIMA para análise e parecer final do órgão ambiental sobre a aprovação ou não da ação proposta.

b) LI - após a aprovação dos Programas de Controle Ambiental – PCAs individuais dos trechos do Programa a serem contratados pelo DER/CE.

O pedido de LI de cada trecho rodoviário deverá ser encaminhado pelo DER/CE à SEMACE mediante requerimento padrão, acompanhado da seguinte documentação fornecida pelo órgão:

- Cópia da Licença Prévia concedida pela SEMACE;
- Autorização do desmatamento (quando constar nos condicionantes da LP) / Parecer Florestal;
- Cópia da publicação, em jornal, da solicitação da Licença de Instalação, conforme modelo padrão;
- Comprovante de pagamento do custo de licenciamento ambiental, original ou cópia autenticada em cartório ou na SEMACE (acompanhada do original para autenticação);
- Cópia da outorga de água definitiva expedida pela SRH, quando utilizar água diretamente dos mananciais de água doce;
- Estudos, projetos e outros documentos exigidos na Licença Prévia, acompanhados da ART do técnico responsável pela elaboração dos mesmos e por sua execução.
- Licença para usina de asfalto;
- Licença para exploração de pedreira;
- Autorização ambiental para jazidas, empréstimos laterais e areais.

c) LO - após a verificação pela SEMACE do efetivo cumprimento dos projetos ambientais dos trechos da amostra e elenco do Programa.

O pedido de LO de cada trecho rodoviário deverá ser encaminhado pelo DER/CE à SEMACE mediante requerimento padrão, acompanhado da seguinte documentação fornecida pelo órgão:

- Requerimento em Formulário Padrão de Identificação emitido pela SEMACE (assinado pelo titular do empreendimento ou representante legal mediante instrumento procuratório);
- Cópia da Licença de Instalação concedida pela SEMACE;
- Cópia da publicação, em jornal, da solicitação da Licença de Operação, conforme modelo padrão;
- Comprovante de pagamento do custo de licenciamento ambiental, original ou cópia autenticada em cartório ou na SEMACE (acompanhada do original para autenticação).
- Averbação da Reserva Legal, quando não se tratar de terreno de marinha ou terrenos localizados em áreas urbanas;
- Outras autorizações, cadastros e registros que se fizerem necessários.

Para o Projeto Piloto de Manutenção por Resultados da CE-060, a norma estadual classifica esta atividade como de porte pequeno, sujeita à Autorização Ambiental – AA.

A documentação a ser apresentada à SEMACE é a seguinte:

- Requerimento *on line* (gerado no agendamento eletrônico) a ser impresso e assinado pelo representante legal do empreendimento;
- Cópia da Identificação de Pessoa Jurídica (CNPJ) atualizada e do Contrato Social e última alteração, ou comprovante de inscrição de empresário individual;
- Matrícula do imóvel ou Certidão expedida pelo Cartório respectivo, em nome do requerente (expedida em até 90 dias da data do requerimento da licença e autenticada). Caso o requerente não seja o titular da propriedade, apresentar autorização do proprietário para utilização do imóvel ou contrato de arrendamento, locação ou escritura de compra e venda, se for o caso; Certidão Negativa de inexistência de registro/matricula do imóvel e declaração da condição de posse, quando for o caso; Certidão de Ocupação (SPU) para terrenos de marinha; Decreto de utilidade pública ou interesse social para terrenos em processo de desapropriação;
- Comprovante de pagamento do custo de licenciamento ambiental;
- Descrição dos serviços de Manutenção a serem realizados;
- Localização em planta, da obra a ser executada, através de pontos definidos com GPS - discriminando o DATUM utilizado, com coordenadas UTM e / ou geográfica, indicando a rodovia sobre a qual deverá ser implantada, com indicação do recurso hídrico que sofrerá interferência;
- Anuência da Prefeitura Municipal declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade, estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, indicando sua localização em área urbana ou rural.

As cópias dos documentos devem ser autenticadas em cartório ou pelo Núcleo Gerencial de Atendimento -NUGA, mediante a apresentação do original.

### **9.3.2 – Diretrizes para os Projetos de Engenharia**

Para orientar a contratação das empresas projetistas e elaboração dos componentes ambientais dos projetos de engenharia dos trechos do elenco do Programa, recomenda-se:

#### **Requisitos para Contratação das Empresas e Desenvolvimento dos Projetos**

Recomenda-se que o DER/CE exija das empresas projetistas proponentes, a contratação de uma equipe de meio ambiente composta por pelo menos três profissionais, sendo estes relacionados aos meios biótico, físico e socioeconômico, que serão os responsáveis pela elaboração do Componente Ambiental dos projetos de engenharia.

Após emitidas as Ordens de Serviço, o DER/CE deverá realizar reuniões de partida com as empresas, abordando os seguintes temas:

- Apresentação do Estudo de Impacto Ambiental do Programa Ceará IV, com ênfase nas medidas, projetos e programas de controle ambiental indicados no estudo;
- As diretrizes ambientais para o componente ambiental dos projetos, propostas a seguir.

A reunião terá também como objetivo a homogeneização dos projetos, no que se refere a conteúdo e apresentação do componente ambiental.

### Diretrizes Ambientais para a Elaboração dos Projetos do Elenco do Programa

Essas diretrizes devem ser consideradas pelos projetistas, desde a concepção dos projetos até o seu detalhamento nos projetos executivos, com o objetivo de que os mesmos não provoquem alterações negativas significativas ao meio ambiente ou que as mudanças inevitáveis sejam minimizadas ou compensadas por medidas de proteção ambiental.

Ressalta-se que essas diretrizes devem constar do Termo de Referência dos Editais de Licitação dos projetos de engenharia dos trechos do elenco do Programa.

Na elaboração dos projetos devem ser considerados, entre outros, os seguintes aspectos e elementos do ambiente do Estado do Ceará que poderão ser afetados, gerando impactos ambientais, de acordo com as particularidades das obras de restauração e pavimentação:

- Recursos hídricos
- Qualidade das águas
- Condições de preservação da vegetação
- Interferência em Unidades de Conservação
- Existência de Áreas de Preservação Ambiental
- Fauna e flora ameaçadas de extinção
- Travessias urbanas
- Habitações próximas às rodovias
- Uso das rodovias por pedestres
- Ocupação das faixas de domínio
- Áreas em processos de desertificação
- Suscetibilidade à erosão
- Patrimônio arqueológico
- Patrimônio paleontológico.
- Interferência em áreas indígenas e quilombolas.

Ressalta-se que devem ser consideradas as disposições legais relacionadas aos diferentes aspectos do meio ambiente no estado.

A seguir, são relacionadas as diretrizes ambientais para os projetos de engenharia, a serem incorporados nas fases de Estudos Ambientais Preliminares, Projeto Básico de Recuperação e Controle Ambiental e Projeto Executivo de Recuperação e Controle Ambiental :

- Identificar as ocorrências de áreas de fragilidade quanto aos processos do meio físico, evitando traçados em áreas com problemas geotécnicos.
- Nos trechos em serra indica-se:
  - prever medidas contra a queda de blocos, erosão, a instabilidade de taludes e encostas;
  - Manter ou projetar o revestimento em poliédrico, por questões de segurança (redução de velocidade de veículos) e por ser mais integrado ao ambiente serrano;
  - Projetar sinalização adequada e proteção lateral em segmentos mais perigosos;
  - Projetar alargamento de pista em alguns pontos, para permitir a parada de veículos.

- Planejar a escolha de áreas de apoio (empréstimos e bota- fora) evitando- se a sua implantação em áreas ocupadas e áreas legalmente protegidas. Estudar a possibilidade de aproveitamento de áreas já utilizadas ou exploradas, tais como pedreiras e jazidas, evitando- se novo impacto;
- Prever, em projeto, a manutenção da vegetação nativa da faixa de domínio;
- Reconhecer previamente as vulnerabilidades ambientais e restrições legais incidentes sobre espaços territoriais especialmente protegidos, bem como disposições quanto ao uso e ocupação do solo;
- Prever a delimitação e cercamento da faixa de domínio, conforme seção transversal da rodovia. As cercas deverão ser executadas com mourões de concreto ou madeira licenciada e com o número de distribuição de fios de arame necessários para conter a passagem de criações de pequeno porte;
- Pesquisar as causas de formação e desenvolvimento dos processos erosivos, de forma a eliminar as principais fontes de materiais sólidos para as drenagens e cursos d'água, reduzindo e mitigando a ocorrência e desenvolvimento de assoreamento;
- Projetar dispositivos eficientes para a segurança de pedestres e ciclistas em circulação e travessia, protegendo-os e assegurando a acessibilidade às áreas de interesse;
- Manter intactos os marcos de falecimento (“túmulos”) localizados próximos ao traçado;
- Projetar dispositivos eficientes de controle de velocidade, como detectores e barreiras eletrônicas nas travessias urbanas;
- Elaborar projeto da recuperação ambiental das áreas a serem atingidas ou exploradas para a implementação dos empreendimentos, prevendo-se a reconformação topográfica, a implantação de sistemas de drenagem superficial e a proteção das superfícies expostas dos taludes através de revegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas;
- Prever nos projetos, locais para armazenamento provisório de produtos tóxicos ou perigosos;
- Realizar consultas com a população da região e interessada, destinada a apresentar a natureza das obras propostas e recolher subsídios ao detalhamento final das medidas propostas;
- Estimar os custos associados à implementação das medidas ambientais, incorporando- os ao orçamento do projeto.
- Prever locais para depósito de materiais de fresagem, de constituição betuminosa, provenientes da remoção de pavimentos pré-existentes ou materiais tóxicos que apresentem potencial poluidor capaz de contaminar os solos adjacentes, os corpos hídricos superficiais e os aquíferos;
- Prescrever a recuperação de áreas de empréstimo, jazidas e bota- fora.
- Identificar e projetar a recuperação dos passivos ambientais e áreas degradadas na faixa de domínio e áreas alteradas pela obra;
- Estudar solução para a segurança de pedestres, nos pontos da rodovia próximos aos núcleos urbanos e travessias urbanas;
- Prever sistemas de drenagem e dispositivos hidráulicos que permitam disciplinar o escoamento das águas superficiais e a sua condução para locais onde não provoque erosões ou assoreamentos;
- Considerar as diretrizes legais para uso e ocupação nas Unidades de Conservação interceptadas de acordo com os plano de manejo caso hajam;
- Proceder entendimentos prévios com os órgãos licenciadores visando minorar as interferências em áreas protegidas e estabelecer medidas preventivas consensuais;
- Projetar a rodovia respeitando as características das propriedades adjacentes, dando tratamento adequado (acesso, segurança) às áreas residenciais, comerciais, industriais e institucionais;

- Nas obras de restauração, procurar adotar soluções que incluam reaproveitamento dos materiais componentes das camadas substituídas;
- Planejar soluções para os desvios provisórios, que incorporem medidas de recomposição ambiental da área, envolvendo a restauração de drenagens naturais obstruídas, a recomposição topográfica e a revegetação, entre outras;
- Restringir a remoção da cobertura vegetal, estritamente aos limites da área a ser utilizada;
- Prever projetos paisagísticos ou projetos de recomposição vegetal das áreas afetadas pelas obras.
- Implantar/reformar interseções e acessos;
- Na restauração de rodovias, retificar trechos de curvas críticas;
- Prever, quando necessário, dispositivos contra poluição visual, sonora e do ar.

Os projetos de engenharia deverão prever a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC e Programa de Recomposição de Áreas Degradadas – PRAD.

Deverão também prever reuniões de consulta e participação das comunidades locais em cada trecho do Programa, contando com o apoio do DER/CE.

### **9.3.3 – Diretrizes para Execução das Obras do Programa**

O planejamento para as obras do Programa aqui apresentado, descreve os requisitos necessários para a contratação das empresas construtoras e as diretrizes ambientais para execução das obras no âmbito do Programa Ceará IV.

O planejamento inclui a exigência de um Plano Ambiental de Obras - PAO a ser elaborado pelas construtoras.

As diretrizes ambientais complementam as atividades e procedimentos previstos nas Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DER/CE.

Recomenda-se que o DER/CE condicione a contratação de empresas construtoras à apresentação de uma equipe composta por um responsável pela coordenação das atividades de proteção ambiental e, se preciso, auxiliares para atividades de campo.

O técnico ambiental da construtora será o responsável pelo planejamento ambiental das obras e a elaboração do PAO, em consonância com o Projeto Executivo de Recuperação e Controle Ambiental, com os documentos ambientais desenvolvidos no âmbito do licenciamento ambiental do Programa (EIA/RIMA, PCA, PRAD, PGRCC), com as normas e procedimentos ambientais do DER/CE e com a legislação ambiental e urbanística brasileira, sendo o representante na articulação e relacionamento com a supervisão ambiental de obras, com o especialista ambiental da Unidade Gerenciadora do Programa - UGP e com o Gerência de meio ambiente do DER/CE.

#### **Requisitos para a Contratação das Empresas Construtoras**

O Edital de Licitação das obras deverá estabelecer os requisitos ambientais a serem atendidos pelas empresas construtoras proponentes, contendo, no mínimo:

- Prova de qualificação técnica ambiental, com base em experiência comprovada na execução de pelo menos uma obra rodoviária com a consideração de aspectos ambientais construtivos. A comprovação deve ser feita por meio de atestado do contratante e Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA, acompanhado de declaração do órgão ambiental licenciador de que as obras cumpriram os requisitos ambientais que constam da Licença de Instalação ou cópia da Licença de Operação da obra.
- Relação da equipe ambiental própria ou da empresa subcontratada, acompanhada de declaração de que esta atuará sob total responsabilidade da empresa proponente.
- Orçamento onde constem explicitamente os preços unitários e globais propostos para as atividades ligadas às questões ambientais, assim como pela logística necessária à atuação da equipe ambiental na obra.

O Edital de Licitação deve prever a assinatura, pela empresa contratada, de um Termo de Compromisso Ambiental e Social (Anexo 5) que inclua, entre outros, a anuência de que conhece e se compromete a executar, dentro do período das obras, as medidas propostas no Projeto Executivo de Recuperação e Controle Ambiental e nos documentos ambientais (EIA, PCA, PRAD, PGRCC) de cada trecho rodoviário sob sua responsabilidade, além de prever cláusulas de penalização financeira para o seu não-cumprimento.

O Edital de Licitação deverá conter a exigência da obtenção da Licença de Operação – LO pela empresa construtora.

#### Plano Ambiental de Obras - PAO e Relatórios Ambientais Periódicos

O planejamento das obras inclui um conjunto de atividades que vão desde aspectos considerados na localização e operação de canteiros, aos aspectos relativos à segurança nas obras, passando pela articulação com os demais programas ambientais.

O PAO, devidamente afinado com toda a documentação ambiental desenvolvida para o trecho rodoviário, deverá ser apresentado ao DER/CE (técnicos da equipe permanente da GAIAM, especificamente designados para cada contrato) que, juntamente com especialistas da GAIAM e o responsável ambiental da Supervisora de Obras, farão a avaliação da qualidade e abrangência das propostas.

O PAO deverá ser entregue no DER/CE 30 dias antes do início da instalação do aparato de obras, independente dos demais documentos que o DER/CE exija para materialização do empreendimento.

A equipe técnica do DER/CE terá o prazo máximo de 30 dias para formular seu parecer sobre o PAO, aprovando ou solicitando alteração e complementos.

A construtora só poderá instalar-se no local da obra, de posse do PAO definitivamente aprovado.

Durante a análise do Plano, os técnicos do DER/CE poderão efetuar consultas ao técnico ambiental da empresa, aceitando inclusive, peças complementares ou substitutivas.

A aprovação será materializada em documento próprio (formulário), retendo o DER/CE duas vias do PAO aprovado, com suas páginas devidamente carimbadas e assinadas por, pelo menos, um membro da equipe do DER/CE e um da construtora, que terá sua via também carimbada e assinada.

A documentação ambiental a ser considerada no planejamento das obras é a seguinte:

- (i) Componente Ambiental do Projeto (Projeto Executivo de Recuperação e Controle Ambiental)
- (ii) Estudo de Impacto Ambiental -EIA do Programa Ceará IV;
- (iii) Plano de Controle Ambiental -PCA do trecho rodoviário;
- (iv) Diretrizes Ambientais para as Obras do Programa Ceará IV;
- (v) Condicionantes da Licença Prévia e de Instalação emitidas pela SEMACE, caso hajam.

No detalhamento do PAO, a empresa deverá contemplar:

- O planejamento para a implementação das medidas, projetos e programas de controle ambiental de sua competência, constantes na documentação ambiental;
- A definição dos locais para implantação de canteiros, áreas de bota-fora e de áreas de empréstimo;
- Apresentação das licenças ambientais para áreas de empréstimo, jazidas, areais e pedreiras, instalação de usina de asfalto e licença de desmatamento.
- Os métodos de execução propostos para cada intervenção;
- Detalhamento das localizações, critérios para abertura e recomposição dos caminhos de serviço.
- As interferências previstas com redes de infraestrutura e a articulação com as concessionárias de serviços públicos, com vistas a minimizar os transtornos para a população afetada;

## Diretrizes Ambientais para a Execução das Obras do Programa

Nesse item são apresentadas as diretrizes ambientais para a execução de obras, estando agrupadas por atividades inerentes ao empreendimento. Ressalta-se que essas diretrizes devem ser repassadas às empreiteiras, juntamente com as Instruções de Serviço contidas nas Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias, elaboradas pelo DER/CE, com os documentos ambientais desenvolvidos para o trecho e para o Programa Ceará IV, que irão subsidiar o desenvolvimento do PAO.

As medidas são as seguintes:

### 1 - Canteiro de Obras

Na implantação, utilização e desmobilização dos canteiros de obras devem ser considerados aspectos de proteção ambiental, dentre os quais ressaltam-se:

- **Implantação:** na escolha do terreno, proteger as faixas de preservação dos cursos d'água, lagoas e açudes, a vegetação expressiva, as áreas suscetíveis à erosão, assentamentos e atividades humanas, etc. Implantar alojamento e refeitórios providos de instalações hidrossanitárias adequadas às condições de uso. Localizar as instalações de manutenção (oficinas, postos de lavagem, lubrificação e abastecimento) e garagens em pontos que não interfiram com recursos hídricos.
- **Utilização:** o material oriundo do desmatamento e da limpeza do terreno, embora mínimo, deverá ser estocado para, posteriormente, ser espalhado sobre a área ocupada. A disposição dos esgotos sanitários deverá ser em fossas sépticas, instaladas à distância segura de locais de abastecimento d'água e de talvegues. Deverão haver dispositivos de filtragem e contenção de óleos e graxas oriundos da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina de campo. As áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto ou usinas devem ser totalmente limpas, inclusive do material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos.
- **Desmobilização:** ao se processar a desmobilização do acampamento a empresa deverá tomar as providências necessárias para recuperar o terreno utilizado, fazendo a remoção de pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas e tanques, regularização da topografia e drenagem superficial. O material oriundo da limpeza do solo vegetal deverá ser espalhado sobre a área anteriormente ocupada, visando a recuperação da vegetação eliminada quando da instalação, complementado com cobertura de mesma espécie, se necessário.

### 2 - Abertura de trilhas, caminhos de serviço e desvios

Devem possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem compatíveis com as características do relevo, apresentando somente traçado para atendimento à finalidade estrita à operação normal dos equipamentos que nela trafegarão.

Durante o serviço de abertura de caminhos de serviço deverá ser evitado o desmatamento desnecessário, devendo ser preservadas espécies de grande porte e aquelas protegidas por lei. A vegetação das áreas desmatadas e limpas, para implantação dos caminhos de serviço, deverá ser estocada para uso posterior, na recuperação vegetal.

Os caminhos de serviço e desvios deverão ser umectados nas proximidades de cidades, povoados etc. Deve ser implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.

Após a utilização dos caminhos de serviço, deverá ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação a fim de evitar erosões, barramentos ou uso inadequado, tais como vias de penetração.

### 3 - Exploração de materiais

#### *Empréstimos ou Caixas de Empréstimo*

O desmatamento, destocamento e limpeza devem ser executados dentro dos limites mínimos necessários da área escavada, e só poderão ser realizados após a realização de levantamento sobre o aproveitamento da madeira retirada, preservando as árvores de relevância ecológica e

com a devida autorização do órgão ambiental competente. O levantamento deverá constar do Plano Ambiental de Obras.

O material de desmatamento e expurgos (terras vegetais) devem ser estocados em locais que facilitem o seu posterior espalhamento sobre a área explorada.

Algumas caixas de empréstimo devem ser utilizadas para acondicionamento de bota-fora de terraplenagem, capa asfáltica escarificada e de material proveniente de desmatamento. Após o seu esgotamento, deve-se voltar com a camada de solo orgânico e espalhá-lo por sobre os bota-fora, numa espessura de aproximadamente 15 cm, com posterior revegetação.

As áreas utilizadas que não forem totalmente exploradas devem ser destinadas à manutenção das rodovias. No entanto, a exploração não deve ultrapassar 2,00 m de profundidade.

As caixas de empréstimo que não forem utilizadas como locais de bota-fora ou aquelas já existentes, devem ser mantidas funcionando como “aguadas”, visando o acúmulo d’água, constituindo um reservatório para os criadores e para os animais silvestres, numa região onde a água é escassa, principalmente no sertão cearense;

No caso onde haja barramento de água junto à pista, deve-se cuidar para que ela fique abaixo do greide de terraplenagem, no mínimo de 0,70 m. Para tanto, deverão ser realizados os serviços de drenagem necessários.

#### *Jazidas*

As explorações deverão ser projetadas prevendo sistemas de drenagem evitando-se o desencadeamento de processos erosivos. Deve-se evitar exploração de jazidas situadas nas proximidades de núcleos urbanos.

Recomenda-se que as áreas que foram anteriormente utilizadas na construção das rodovias sejam priorizadas, evitando-se a exploração de novas áreas. Quando forem necessárias novas áreas, estas deverão ser previamente avaliadas, resguardando, principalmente, as que contenham vegetação protegida por lei.

Quando as jazidas não forem totalmente utilizadas e forem destinadas à manutenção das rodovias, a recomposição deverá ser feita de modo a permitir sua utilização futura, sendo necessário somente a conformação do terreno, reintegrando-a à paisagem.

Ao se explorar as jazidas, deve-se colocar os expurgos ou terras vegetais em locais que facilitem o seu futuro espalhamento sobre a parte explorada. Após o espalhamento da terra vegetal, deve-se plantar vegetação nativa da região. Nessas áreas, à medida que os materiais forem sendo retirados para utilização na rodovia, o terreno deverá ser conformado com suavidade para que, ao final da utilização, se possa proceder ao tratamento vegetal adequado.

Ressalta-se que no Estado do Ceará, dentre os ambientes ocorrentes, a caatinga apresenta maiores dificuldades de recuperação (em áreas exploradas), devido principalmente aos longos períodos de estiagem que assolam o estado. Assim, nesse ambiente deverá ser dado tratamento específico, procurando-se recursos de vegetação disponíveis em mercado ou executando programas de coleta de sementes e utilização de material da própria área, a partir de espécies pioneiras (leguminosas, gramíneas, etc.).

Algumas espécies apresentam boa tolerância às condições de aridez, podendo ser utilizadas; dentre elas citam-se a *bracatinga* e a *leucena*. O plantio de essências nativas é desejável e deve ser incentivado. Frutíferas como o tamarindo e o umbu, típicos desse bioma, podem ser utilizados para a evolução do estrato arbóreo.

De acordo com o comportamento dessas áreas, outras espécies vegetais poderão ser plantadas como a aroeira, angico, tamboril e outras que têm ocorrência no domínio da caatinga.

Quanto às áreas onde as condições pluviométricas, pedológicas e outras condições da biota não se apresentem tão inóspitas, como aquelas onde ocorrem florestas ou mesmo nas áreas à retaguarda de dunas, as opções para recomposição são melhores, podendo-se utilizar espécies com desenvolvimento muito favorável a partir de capim como o *Andropogon*, diversas

leguminosas, além de espécies arbustivas e arbóreas como o cajueiro e a mangueira, assim como formação de cocais.

A exploração de jazidas requer autorização do órgão ambiental competente.

#### *Areais de rio e de campo*

A obtenção de areia deve ser feita de forma a impactar o mínimo possível os cursos d'água, não alterando as margens dos mesmos com desmatamentos desnecessários e sem degradar o leito natural.

A utilização dos areais deve ocorrer segundo critérios de proteção ambiental, evitando-se formação de bacias, assoreamento, derramamento de óleo, etc. As margens devem ser desmatadas o mínimo necessário para passagem de equipamentos, e posteriormente recompostas e revegetadas.

Recomenda-se que a extração de areia em cursos d'água seja executada no leito dos mesmos, observando-se a preservação das margens e de forma a não comprometer as fundações de pontes próximas, porventura existentes.

A exploração de areais requer autorização do órgão ambiental competente.

#### *Pedreiras*

Caso se opte pela utilização de pedreiras não comerciais, a maneira racional para exploração de maciços rochosos é a execução de cortes em bancada, tipo "escadaria", que deve ser observada durante as obras.

Deverão ser evitadas áreas próximas a núcleos urbanos pela conseqüente geração de poeiras, ruídos e riscos de acidentes com detonações. Deve-se planejar adequadamente sua exploração de modo a prevenir e minimizar danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todo o material e equipamentos.

Deve-se construir paióis para estoque de material explosivo, localizando-os em área de pouco movimento. Cuidados especiais deverão ser tomados no transporte e manuseio de material explosivo.

Deve-se adotar medidas de segurança no uso de explosivos próximo a áreas habitadas e manter constante vigilância. As detonações deverão ser cuidadosamente planejadas, com horários pré-estabelecidos. Não poderá haver movimento de veículos e pessoas nas proximidades durante as detonações.

A população afetada deverá ser comunicada do prazo de duração e dos horários de detonação.

Os operários deverão utilizar equipamento de segurança e proteção contra poeira e ruídos. Deve-se utilizar filtros de poeiras nas instalações de britagem para proteger operários e áreas habitadas.

#### **4 - Usinas de asfalto, concreto e solo**

Deve-se prever a instalação de filtros nas usinas e o tratamento adequado para os rejeitos e depósitos de materiais betuminosos em locais apropriados, seguindo as normas de segurança. Em caso de acidente com estes produtos, deverão ser tomadas as medidas cabíveis para conter processos de contaminação e socorro às vítimas.

Deve-se evitar a exposição de resíduos da usinagem à ação da chuva, pois poderá provocar dissolução e carreamento para áreas não apropriadas (lençol subterrâneo e cursos d'água próximos).

Recomenda-se evitar a instalação da usina de asfalto muito próximo a drenagens, cursos d'água e açudes.

Qualquer tipo de material asfáltico, não aproveitado, deverá ser destinado a local apropriado, discriminado no PAO.

As áreas destinadas à implantação de usinas de asfalto deverão obedecer às seguintes orientações:

- O terreno precisa ser fisicamente estável e não estar suscetível a cheias e inundações;
- Localizar-se à distância segura de núcleos urbanos (mínimo de 200 m) e equipamentos comunitários (hospitais, clínicas, escolas, asilos, etc)
- Estar equipada com um sistema de sinalização que destaque advertências e riscos de acidentes;
- Promover a correta desmobilização, incluindo a remoção da usina e dos depósitos, a limpeza e recuperação da área.

#### 5 - Operação de máquinas e equipamentos

Deve-se adotar as medidas necessárias para a prevenção da geração de partículas provenientes da operação de máquinas e equipamentos (aspersão de água nas pistas de acesso, aspersão de água em cargas que liberam particulados, cobertura das cargas transportadas com pequena granulometria, etc.).

Todos os efluentes provenientes das lavagens e manutenção de máquinas e equipamentos (óleos, graxas etc.) devem ter como destino uma caixa separadora, para o devido tratamento no sistema específico do canteiro de obras.

A instalação de oficinas para a manutenção preventiva e corretiva das máquinas e equipamentos em operação na obra, deverá considerar o impacto da geração de ruídos, gases e odores e as condições de segurança operacional sobre núcleos urbanos e equipamentos comunitários.

Deve-se observar horário de operação de máquinas e equipamentos, compatibilizando-os com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrerem na proximidade de áreas urbanas.

A operação de máquinas e equipamentos obedecerá aos dispositivos do sistema de sinalização do canteiro de obras. Deve-se adotar sistemas de segurança eficientes, visando proteger as populações residentes ao longo dos trechos rodoviários, da movimentação de veículos e máquinas durante as obras, com a distribuição de material informativo e empregar equipe de apoio para estabelecer a disciplina e a segurança do tráfego, nos locais de interdição de uma das faixas de rolamento.

Os operários ligados diretamente à execução das obras deverão desenvolver suas atividades utilizando equipamentos de segurança, como capacetes, luvas, botas, máscaras, etc.

#### 6 - Desmatamento e limpeza da faixa de domínio

Desde a fase de projeto das rodovias, deve existir uma preocupação muito grande com o desmatamento da faixa de domínio. O desmatamento deve ser restrito às necessidades mínimas exigidas para as operações de construção e para a garantia da visibilidade dos motoristas (segurança do tráfego).

É necessário buscar soluções que possibilitem aos operadores das máquinas não só identificar com facilidade os limites do desmatamento, como também respeitá-lo, executando exclusivamente o que foi definido em projeto.

Uma das alternativas pode ser a execução de desmatamento manual (sem destocamento) em uma faixa que acompanhe as demarcações implantadas, criando-se, assim, um contorno de fácil identificação e acompanhamento pela equipe mecânica.

Quanto às operações de limpeza da camada vegetal, deve-se observar que o solo seja estocado para uso posterior na recuperação vegetal das faixas de domínio, taludes, empréstimos, etc.

Recomenda-se, durante o processo de desmatamento, facilitar a fuga dos animais, principalmente aqueles de lenta locomoção.

As árvores e arbustos que não interferirem na utilização da rodovia devem ser deixados intactos no local, especialmente nas regiões onde a vegetação for escassa. A vegetação protegida por lei deverá ser mantida intacta.

O material resultante da limpeza da faixa de domínio não deverá ser queimado, uma vez que a vegetação no Ceará, em função do extenso período de seca, é de fácil combustão e, portanto,

com grande possibilidade de propagação de queimadas. A equipe de obra deverá cooperar com os órgãos competentes, na informação, prevenção e eliminação de incêndios nas áreas afetadas às obras.

As leiras oriundas das limpezas da faixa deverão ser espalhadas no local.

Nos locais onde serão construídas cercas, deve-se evitar o destocamento de árvores e arbustos.

#### 7 - Serviços de terraplenagem

Esta atividade compreende a escavação, transporte e compactação de solos, com utilização de equipamentos pesados e de grande porte.

Estas obras interferem no escoamento natural das águas superficiais, podendo dar origem a processos erosivos, carreamento de sólidos/assoreamento de cursos d'água e açudes.

Nos casos em que o leito estradal, acostamento e faixas adjacentes já estiverem afetadas por erosão, os processos deverão ser contidos adequadamente para não evoluírem e comprometerem as novas obras.

As obras de drenagem superficial de proteção de taludes deverão ser executadas simultaneamente à abertura dos cortes e aterros, de acordo com requisitos de projeto.

As superfícies acabadas não deverão apresentar depressões ou saliências que propiciem caminho preferencial ou região de acúmulo de águas, em locais não previstos pelo projeto.

#### 8 - Desmonte de rocha

A detonação apresenta riscos não só à equipe envolvida, como também à região limdeira e seus habitantes. Os acidentes ocorrem pelo efeito da detonação em si (deslocamento de ar), que atinge a região mais próxima, como também em decorrência do material pétreo lançado a distância pela força de explosão e, portanto, devem ser adotados os seguintes cuidados:

- Observar normas de segurança; só trabalhar com equipe experiente

Antes da detonação:

- Vistoriar a área limítrofe e adotar medidas de segurança especiais, quando a detonação ocorrer muito próximo a construções ou aglomerados humanos;
- Interditar o tráfego em vias próximas;
- Acionar sirene momentos antes da detonação;
- Iniciar detonação por meios elétricos;
- Após a detonação, executar vistoria, buscando minas não detonadas;
- Não proceder detonações em horários noturnos.

O depósito de explosivos (paiol) deverá situar-se em área isolada e dispor de vigilância 24 horas por dia, onde a escolha do terreno para implantação do depósito deve recair, sempre que possível, em locais de aclives, pois recomenda-se que o paiol situe-se em uma "caixa" obtida através de cortes no terreno natural, ficando exposta somente sua parte frontal;

Na impossibilidade de se utilizar veículos projetados para este fim, o material deve ser transportado somente em conduções adaptadas, com forração apropriada, nunca de metal; devem ser escolhidos horários de pouco movimento e trajetos pouco ocupados para levar a efeito as operações de transporte.

O carregamento das minas, por envolver manejo de explosivos, devem ser executados por equipe experiente, que atenda todas as normas de segurança previstas, como por exemplo: proibição de fumar; evitar que o explosivo sofra impactos fortes; não deixar material explosivo abandonado, mesmo que por poucos instantes.

Após o término das atividades, executar vistoria no local, evitando "esquecimento" de material.

## 9 - Execução de bota-fora

Prioritariamente, deverão ser utilizadas caixas de empréstimos ou jazidas ainda não recompostas ou locais previamente selecionados e indicados.

Localizar os bota-fora distantes das linhas de drenagem natural (talwegues) e de açudes e lagoas. Os taludes dos bota-fora deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

Os bota-fora devem ser executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, causando assoreamentos.

Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-fora, inclusive os de 3ª categoria, após adicionadas camadas de material de 1ª categoria para fixação da vegetação, e conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

O bota-fora de material proveniente da escarificação asfáltica deverá ser lançado e espalhado preferencialmente nas caixas de empréstimo e recoberto com terra vegetal na espessura mínima de 0,15 m, devendo ser posteriormente revegetado. Quando possível, este material deverá ser incorporado ao novo pavimento.

## 10 - Serviços de drenagem e obras de arte

A implantação de rodovias interfere no sistema de drenagem natural, podendo acarretar erosões localizadas nas saídas de bueiros e efeitos associados a jusante e inundações localizadas a montante de bueiros por subdimensionamentos e obstruções (estrangulamento de drenagem), com a consequente deposição de sedimentos nas áreas alagadas.

As condições naturais predominantes no Ceará são de solos rasos, com rochas sub aflorantes e vegetação caducifólia que, na ocasião das chuvas torrenciais típicas no estado, ocasionam um escoamento superficial concentrado que pode por em risco as obras e as áreas onde se situam, gerando processos erosivos generalizados.

Em decorrência do material carreado pela erosão, uma vez instalada, haverá um maior aporte de particulados aos cursos d'água e açudes, ocasionando assoreamento e aumento de turbidez das águas nas áreas próximas.

Chama-se especial atenção para as obras a serem efetuadas em pontes, pelo fato de que, via de regra, essa estrutura vem constituir uma fragmentação do ambiente ciliar, de extrema importância para a fauna, caracterizado por ser um "corredor" de deslocamento para as espécies. Nesses locais, as intervenções sobre a vegetação deverão ocorrer sumariamente onde se fizer necessário.

Nos casos onde houver transposição de drenagens, deve-se procurar preservar o sistema hídrico natural. Recomenda-se que as "passagens" sejam feitas com bueiros localizados de forma a não causarem represamento.

A drenagem superficial é necessária e deverá ser sempre executada em taludes de corte e aterro e em áreas de empréstimo, a fim de minimizar os efeitos da água e evitar a erosão. Todo final de coletor deverá ser lançado em situação de dissipação de energia, para evitar processos erosivos.

Deve-se respeitar a linha natural de drenagem, a fim de evitar obstruções e desvio das águas.

As obras de drenagem devem manter estreita integração com reservatórios naturais ou açudes, de forma que não ocorram assoreamentos, esgotamentos ou comprometimento da qualidade da água.

## 11 - Serviços de pavimentação

Os serviços de pavimentação envolvem a movimentação de grandes volumes provocando alterações nas condições de tráfego local, poluição sonora, geração de poeira, etc.

Recomenda-se o reaproveitamento dos excessos e das remoções dos materiais de pavimentação antiga na própria obra ou em locais adequados e, quando não reaproveitados, dispensar-lhes tratamento equivalente aos bota-fora.

## 12 - Recuperação de áreas

O primeiro passo para se garantir o sucesso na reabilitação das áreas degradadas é o armazenamento da biomassa suprimida, que não seja aproveitável comercialmente, durante o processo de desmate.

Após a retirada do material lenhoso com possibilidade de uso como estaca, madeira ou lenha, o restante da biomassa vegetal deverá ser disposto em leiras, de forma que possa ser espalhada ao final da exploração. Separadamente, deverá ser preservado o solo superficial (horizonte A), para que também seja utilizado nos processos de revegetação. Esgotada a exploração, a área deverá ser deixada o mais plana possível, de forma a reduzir os processos erosivos. Tal tarefa poderá ser executada com um trator de lâmina. Se houver atividade pecuária no entorno da área, a drenagem deverá ser direcionada para o centro da área, objetivando acumular água para dessedentação do gado. Neste caso, as bordas deverão ser revegetadas com capim. Caso contrário, a drenagem deverá ser direcionada para fora da área e a revegetação feita com espécies nativas.

Os procedimentos de plantio dependerão do tipo de ambiente em que a área encontra-se inserida, se mangue, caatinga ou matas e conforme sua posição em relação à rodovia. Por suas características colonizadoras, as seguintes espécies não podem faltar nesses plantios. Estas poderão ser plantadas em covas de 30 x 30 cm e em espaçamento de 2,5 x 2,5 m. Entre elas citam-se:

jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>
sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>
marmeleiro	<i>Croton soderianus</i>
pinhão	<i>Manihot mollissima</i>
catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>
miroró	<i>Bauhinia unguolata</i>
pacotê	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
camara	<i>Lantana câmara</i>
sete-patacas	<i>Allamanda puberula</i>
alamanda	<i>Allamanda blanchetti</i>
catanduva	<i>Piptadenia moniliformis</i>

Outras deverão ser introduzidas com o objetivo de aumentar a diversidade de espécies e melhorar a qualidade ambiental. Deverão ser plantadas em covas maiores, de 40 x 40 cm e distanciadas de 10 m uma da outra.

Se for local de vegetação de caatinga:

emburana-de-cheiro	<i>Amburana cearensis</i>
emburana	<i>Commiphora leptophloeos</i>
pereiro	<i>Aspidosperma pyriformium</i>
facheiro	<i>Pilocereus piauiensis</i>
mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>

No caso específico de matas ciliares, como as cabeceiras de pontes, deverão ser plantadas as espécies carnaúba (*Copernicia prunifera*), a oiticica (*Licania rígida*), o ingá (Ingá cf. vera), saia-de-coã (*Serjania glabrata*), ingá-brava (*Lonchocarpus sericeus*).

As seguintes recomendações deverão ser práticas nos processos de revegetação:

- Espécies arbóreas não deverão ser plantadas junto às margens da rodovia, mantendo-se uma distância mínima de 10 m das bordas da pista.

- Cada cova deverá receber 3 litros de esterco curtido e 3 litros do solo do horizonte A, armazenado antes da operação de desmate.

Havendo dificuldade de aquisição de mudas a contento, sugere-se que a empreiteira responsável providencie, com antecedência, as mudas necessárias, seja através de produção própria, seja por encomenda em viveiros comerciais.

Havendo disponibilidade de espécies nativas a serem utilizadas e não se tratando de taludes íngremes a serem revegetados, vê-se como dispensável o uso de espécies exóticas nestes trabalhos.

#### **9.3.4 – Procedimentos de Vistorias Ambientais**

O acompanhamento dos aspectos ambientais das obras será realizado mensalmente pela GAIAM, que utilizará como ferramenta, um Relatório de Vistoria (Anexo 6) onde serão registradas as não conformidades relacionadas ao descumprimento das disposições dos EIA, PCAs, PRADs, PGRCC ou quaisquer outras determinações de meio ambiente constantes nos Termos de Referência para as obras ou, ainda, o descumprimento das Instruções de Serviço do DER/CE.

A penalidade pelo descumprimento será uma notificação ao construtor e na terceira notificação de não conformidade emitida pela GAIAM, referente ao mesmo problema, será retido um equivalente a 5% do valor da medição mensal, que deverá ser pago somente após a correção da respectiva não conformidade pela construtora e a correspondente não objeção da GAIAM.

A recepção final das obras e o conseqüentemente pagamento da medição final pelo DER/CE deverão contar com um Certificado de Conformidade Ambiental e Social a ser emitido pela GAIAM.

#### **9.4 - Etapas de Implementação**

A gestão ambiental do Programa Ceará IV terá início após o licenciamento prévio pela SEMACE, cujo encaminhamento relacionado à fase de projetos e obras, se dará da seguinte forma:

##### **Fase de Projetos**

1. Contratação de projetos dos trechos do elenco pelo DER/CE, incluindo a elaboração do componente ambiental;
2. Análise dos projetos pela GAIAM, com auxílio da UGP;
3. Contratação, pelo DER/CE, de Planos de Controle Ambiental – PCAs específicos para todos os trechos do Programa, subsidiando a obtenção da Licença de Instalação – LI junto à SEMACE;
4. Aprovação e liberação dos projetos para contratação das obras.

##### **Fase de Obras**

1. Contratação das obras pelo DER/CE incluindo a execução dos projetos e programas ambientais indicados nos estudos ambientais;
2. Elaboração do Plano Ambiental de Obras (PAO) pelas empreiteiras;
3. Implantação da obra e elaboração de relatórios mensais pelos especialistas de meio ambiente das empreiteiras, a serem encaminhados para a GAIAM e UGP, através das supervisoras de obras;
4. Fiscalização ambiental de obras pelo DER/CE (GAIAM).

## 10 – CONCLUSÃO

Criado com o objetivo de propiciar o contínuo desenvolvimento do Estado do Ceará, o Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV busca, como o próprio nome indica, melhorar as ligações rodoviárias do estado, atendendo principalmente o setor produtivo. Para alcançar este objetivo, o Programa procura reduzir os custos do transporte, facilitar o escoamento da produção do interior do estado, e principalmente, ligar esta rede aos portos incentivando assim à exportação de mercadorias.

O Programa se propõe a pavimentar 602,58 km de rodovias e restaurar 1090,30 km. Ao todo são beneficiados 46 trechos distribuídos por todo o território cearense.

A pavimentação de novas rodovias permite maior capilaridade na rede de transporte. Facilita assim o acesso de pessoas, mercadoria e serviços. Para as populações beneficiadas, representa, acima de tudo, melhora na qualidade de vida. Ao estado, permite maior distribuição de benefícios, seja na forma de incentivos, seja na expansão dos equipamentos públicos, capazes de satisfazer as necessidades destas populações.

Por outro lado, a presença de uma rodovia em condições de uso cria novas perspectivas econômicas, com a possibilidade de novas fontes de renda, tendo como consequência o aumento da exploração dos recursos naturais. Hoje, a principal causa de degradação ambiental no Estado do Ceará é a extração irregular de recursos, seja pela exploração mineral, vegetal ou mesmo a caça ilegal.

Outro impacto negativo proveniente da pavimentação das rodovias está relacionado aos acidentes de trânsito. A melhoria na pista leva ao maior desenvolvimento da velocidade. Com isto, o risco de acidentes é elevado, envolvendo, além dos usuários da pista, as populações lindeiras, os animais domésticos e mesmo a fauna local. Para estes impactos, recomendou-se a implantação de sinalização e redutores de velocidade, principalmente nos núcleo urbanos.

Os impactos positivos mais relevantes à pavimentação estão ligados ao desenvolvimento econômico local para as regiões beneficiadas. Espera-se que as novas oportunidades, associado à maior fiscalização governamental consiga reduzir os casos de degradação ambiental no estado.

Para o conjunto de rodovias a serem restauradas, espera-se que ajude a reforçar o desenvolvimento econômico já apresentado pelo estado nos últimos anos. A melhoria no pavimento é fundamental para a redução dos custos de transporte favorecendo também a ampliação da capacidade de escoamento da produção. Em alguns trechos, haverá a ampliação da plataforma da rodovia, permitindo maior segurança quanto ao trânsito de veículos pesados.

Assim como na pavimentação das rodovias, os principais impactos negativos provenientes da restauração dos trechos estão relacionados à ocorrência de acidentes de trânsito, em particular aqueles relacionados ao transporte de cargas perigosas, que põem em risco os açudes existentes ao longo das rodovias do estado. Para este caso foi proposto à implantação de dispositivos de segurança nos principais açudes, evitando assim o risco de contaminação.

A maioria dos impactos negativos do Programa Ceará IV, seja na categoria pavimentação ou restauração, ocorre na fase de implantação dos empreendimentos, estando relacionados principalmente à movimentação de terra e supressão de vegetação. Estes impactos poderão ser minimizados com a adoção das medidas, projetos e programas de controle ambiental proposto nos estudos ambientais (EIA, PRAD, PGRCC, PCAs, etc), bem como das instruções de serviço do DER/CE. Para assegurar a qualidade ambiental das obras o DER/CE conta com procedimentos de vistoria, realizadas pela Gerência de Avaliação de Impacto Ambiental – GAIAM.

De forma geral, o Programa cumpre seu propósito no âmbito do estado, desenvolvendo as mais diversas regiões geográficas, reforçando os canais de desenvolvimento, promovendo as áreas com maior potencial de crescimento econômico e interligando os modais de transporte, favorecendo a exportação, principal foco do Governo do Estado. Espera-se que as novas oportunidades econômicas favoreçam um uso mais sustentável dos recursos ambientais no estado, cujas características revelam a importância e a fragilidade do ambiente árido do nordeste brasileiro.

## 11 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

### REGISTRO FOTOGRÁFICO SALITRE-DIVISA CE/PE



Antiga área de empréstimo, próximo a Salitre – fonte de cascalho (E=340398 N=9194037)



Relevo bastante plano – vista Pernambuco (E=346721 N=9182940)



Início do trecho (E=340534 N=9193992)



Tráfego de motocicletas no trecho (E=341598 N=9192180)



Ocupação próxima às margens da rodovia (E=345727 N=9185636)



Vista do trecho com plantação na faixa de domínio (E=343115 N=9190092)

REGISTRO FOTOGRÁFICO SALITRE-DIVISA CE/PE



Caatinga arbustiva muito alterada presente no início do trecho (E=340398 N=9194037)



Indivíduos de cactáceas, espécie típica da caatinga (E=341598 N=9192180)



Caatinga arbustiva associada a área de cultivo de mandioca (E=342343 N=9191419)



Vestígios de fogo na caatinga arbustiva (E=345898 N=9185344)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 232 ENTR. CE 362 (MASSAPÊ) – ENTR. CE 364 (MORAÚJO)



Vista do trecho com Serra de Meruoca ao fundo  
(E=348887 N=9610898)



Área de empréstimo do LD (E=347466 N=9611261)



Área de bota-fora (E=347466 N=9611261)



Escorregamento no talude (E=337471 N=9615773)



Área de empréstimo de material arenoso e quartzítico  
(E=328180 N=9612831)



Vista do Açude Várzea da Volta, com vereda associada  
(E=321766 N=9613407)



Aterro da estrada faz corpo da barragem do Açude Várzea da Volta (E=321597 N=9613071)



Drenagem interceptada pela estrada (E=318042 N=9614149)



Presença de animais na pista (E=342704 N=9613248)



Passagem urbana de Pau Branco (E=338272 N=9615188)



Igreja próxima à faixa de domínio na localidade de Baixo (E=335857 N=9615398)



Vista do trecho (E=329621 N=9612965)



Bueiro com função de passagem de fauna adequada observada (E=345677 N=9612080)



Planície fluvial do riacho da onça ocupada por aglomerados de carnaúba com indícios de fogo (E=347970 N=9611135)



Afloramentos rochosos recobertos por fragmentos de floresta estacional decidual (mata seca) (E=344388 N=9612888)



Área brejosa ocupada por aglomerados de carnaúba e campos hidromórfico (E=339446 N=9614425)



Serra de Meruoca no lado direito da estrada. (E=334654 N=9614314)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 253 GROAÍRAS-CARIRÉ



Ponte molhada sobre rio Acaraú danificada (E=343990  
N=9568389)



Área de empréstimo nos dois lados do trecho (E=341532  
N=9568486)



Vista do trecho (E=340425 N=9568568)



Taludes de corte em rocha intemperizada (E=339651  
N=9568895)



Área brejosa na margem direita – P284 (E=336946  
N=9563912)



Trecho em relevo plano, próximo a Cariré (E=337846  
N=9565466)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 253 GROAÍRAS-CARIRÉ



Presença de solo arenoso – material aluvionares  
(E=337448 N=9564660)



Passagem sobre linha férrea (E=339077 N=9568898)



Chegada à cidade de Cariré (E=336788 N=9563776)



Prática de caminhada na rodovia (E=345753  
N=9568152)



Açude marginal à estrada (E=336925 N=9563906)



Exemplar do lagarto (*Cnemidophorus* sp.) registrado em  
Caatinga marginal a rodovia (E=348925 N=9568500)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 253 GROAÍRAS-CARIRÉ



Vegetação ciliar do rio Acaraú (E=343990 N=9568389)



Área brejosa com ocorrência de palmeiras carnaúba (E=343321 N=9568516)



Caatinga arbustiva mais preservada ocupando as duas margens da estrada (E=341532 N=9568486)



Caatinga arbustiva mais preservada no entorno de pequeno açude localizado do lado esquerdo da estrada (E=341532 N=9568486)



Caatinga arbustiva muito alterada estando associada a áreas de pastagem plantada. (E=337448 N=9564660)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 371 PALHANO ENTR. CE 123 (ITAIÇABA)



Área de empréstimo no LD – fonte de cascalho  
(E=627847 N=9478715)



Areia quartzosa em área de empréstimo no LE  
(E=627552 N=9478546)



Rodovia é o corpo da barragem do Açude Gilvan José  
Barbosa (E=627321 N=9478529)



Vista da rodovia, destaque para relevo plano a ondulado  
(E=625458 N=9477781)



Intersecção de área úmidas, sujeitas à inundação  
(E=622765 N=9476188)



Ocorrência de solos mais propensos à erosão – Sulcos  
erosivos instalados (E=622565 N=9476134)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 371 PALHANO ENTR. CE 123 (ITAIÇABA)



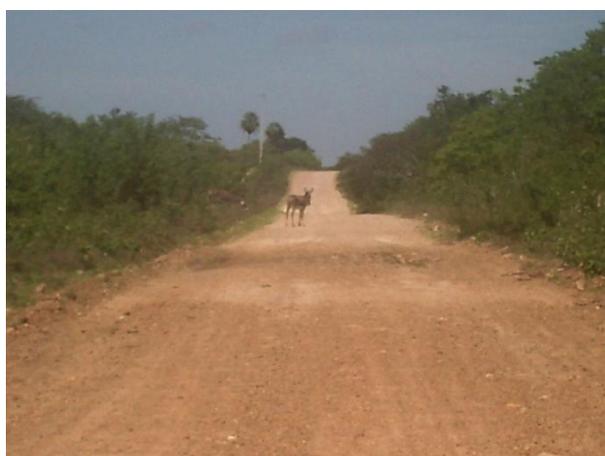
Trecho intercepta uma extensa vereda (E=619514 N=9476559)



Ponte sobre rio Palhano (E=616584 N=9476071)



Trânsito de veículos e pessoas na rodovia (E=623576 N=9477366)



Presença de animais na pista (E=626583 N=9478109)



Igreja na localidade de Tabueliro do Luna, final do trecho (E=628733 N=9478845)



Passagem urbana de Tomé Afonso (E=621858 N=9475966)



Vestígio da ocorrência de espécime de tatu na região  
(E=626532 N=9478090)



Trecho da estrada alagado (E=467290 N=9219177)



Início do trecho, localidade Tabuleiro do Luna, cultivo de  
cajueiro do lado esquerdo do trecho (E=627847  
N=9478715)



Caatinga arbustiva ocupando as duas margens da  
estrada (E=626958 N=9478454)



Margem do afluente do rio Palhano interceptado pelo  
trecho, vegetação alterada com presença de arbustos e  
carnaúba, além da presença de processos erosivos  
(E=616584 N=9476071)



Indivíduos de cactáceas, espécie típica da caatinga  
(E=627552 N=9478546)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 060 MOMBAÇA/ACOIARA



Área de empréstimo (E=430390 N=9363122)



Área de curso d'água interceptado pela rodovia  
(E=430660 N=9362272)



Talude em rocha a ser atingido pelo alargamento  
(E=431076 N=9361534)



Vista Serra do Faria (E=434907 N=9355602)



Vista Serra Saco da Zorra (E=434907 N=9355602)



Área do Riacho da Serra, curso d'água com ponte  
interceptada pela rodovia (E=435682 N=9353467)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 060 MOMBAÇA/ACOPIARA



Taludes em rocha que também serão atingidos pelo alargamento da rodovia (E=438892 N=9349440)



Risco de queda de blocos (E=442699 N=9340120)



Vista da Serra do Fonseca (E=443431 N=9338212)



Relevo em serra com curvas (E=443431 N=9338212)



Capela próxima a faixa de domínio (E=448208 N=9328443)



Vista do trecho com tráfego de motocicletas (E=448208 N=9328443)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 060 MOMBAÇA/ACOIARA



Fábrica de rações às margens da rodovia (E=446022 N=9332979)



Moradia próxima à faixa de domínio (E=442699 N=9340120)



Paisagem observada, apresentando braço de represa e vegetação de entorno com a serra em segundo plano (E=441770 N=9343856)



Modelo de passagem de fauna adequada observada (E=448037 N=9328580)



caatinga arbustiva ocupa pequenas extensões, onde as áreas pastagens são predominantes (E=430660 N=9362272)



Riacho João com vegetação ciliar muito alterada e reduzida (E=431295 N=9360989)



Floresta estacional decidual (mata seca) (E=438827  
N=9349622)



Caatinga arbórea na margem da estrada e Serra dos



Vestígios de fogo às margens da estrada (E=442213  
N=9340756)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 060 JUAZEIRO DO NORTE-CARIRIAÇU



Ponte sobre Riacho dos Carás (E=466347 N=9211106)



Talude de corte em rocha no LE (E=467493 N=9219229)



Relevo em serra - curvas acentuadas (E=467839 N=9219988)



Área de empréstimo próximo a Caririaçu – presença da matacões (E=469091 N=9221024)



Tráfego intenso na rodovia, próximo a Caririaçu. (E=467839 N=9219988)



Ocupação próxima a faixa de domínio (E=466120 N=9218935)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 060 JUAZEIRO DO NORTE-CARIRIAÇU



Tráfego de veículos pesados nas proximidades da localidade de Cabeça da Vaca (E=466347 N=9211106)



Ocupação às margens da rodovia na localidade de Padre Cícero (E=465708 N=9210864)



Vegetação ciliar do riacho Fundo, a qual se apresenta muito alterada (E=464960 N=9205210)



Presença de espécies arbóreas pioneiras como a *Cecropia* sp (embaúba), típica da floresta estaciona semidecidual (E=468183 N=9214836)



Floresta estacional decidual (mata seca) sobre afloramento rochoso (E=467493 N=9219229)



Caatinga arborizada associada a áreas agropecuárias (E=466616 N=9219125)



Relevo ondulado, pista com curvas (E=436738 N=9322025)



Ponte rio Ramalhete (E=432488 N=9319301)



Erosão no LD – solapamento do talude de aterro (E=429139 N=9320872)



Afloramento rochoso no LE (E=427589 N=9322532)



Trecho com relevo plano – ao fundo vista da Serra do Flamengo (E=426547 N=9323565)



Açude interceptado pelo trecho (E=415459 N=9326052)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE'S 371/277 ACOPIARA - CATARINA



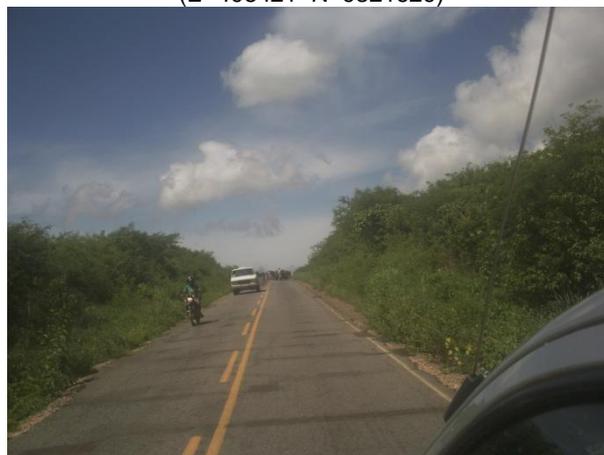
Área de empréstimo do LD (E=409628 N=9323453)



Erosão no LD – solapamento do talude de aterro  
(E=408421 N=9321629)



Periferia de Acopiara (E=448428 N=9325714)



Tráfego de veículos e animais na pista (E=444857  
N=9325337)



Capela na localidade de Serraria (E=421965 N=9324255)



Vista do trecho (E=437486 N=9322131)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE'S 371/277 ACOPIARA - CATARINA



Vista de um açude em área de Caatinga arbustiva, pastagem e Serra do Saco da Zorra em segundo plano (E=440386 N=9322250)



Riacho Ramalhete e vegetação marginal muito modificada (E=432488 N=9319301)



Serra do Maia nas cristas observam-se afloramentos rochosos ocupados pela floresta estacional decidual (mata seca) e nas vertentes e sopé da serra encontram-se extensos fragmentos de caatinga arborea em bom estado de conservação (E=439878 N=9322354)



Vestígios de fogo às margens da estrada (E=426547 N=9323565)



A rodovia intercepta a Serra da Moça, a qual apresenta extensos fragmentos de caatinga arborea ocupando as vertentes e nas cotas mais altas são encontrados afloramentos rochosos ocupados pela floresta estacional decidual (E=411877 N=9325379)



Afloramentos rochosos ocupados pela floresta estacional decidual com a presença de espécies de cactáceas (E=411484 N=9325267)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 183 ENTR. BR 222- ENTR. CE-366 (VARJOTA)



Talude de corte em rocha (E=337263 N=9538238)



Ponte sobre Riacho Cajazeiras - relevo ondulado com curvas (E=337354 N=9541203)



Área de empréstimo do LD - P218 (E=337007 N=9545999)



Vista da rodovia - Trecho em relevo plano (E=336593 N=9549531)



Ponte sobre Riacho Juré - P226 (E=336450 N=9552827)



Talude de corte em rocha, com afloramento de Tilitos (E=333633 N=9578922)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 183 ENTR. BR 222- ENTR. CE-366 (VARJOTA)



Talude de corte com rochas desconfiadas, risco de escorregamento e queda de blocos (E=333349 N=9580296)



Açude Aires de Souza (E=333633 N=9578922)



Vista da ponte sobre o vertedouro do Açude Aires de Souza (E=333862 N=9581922)



Vista do início do trecho e da Serra da Meruoca (E=335590 N=9586981)



Fim do trecho em Varjota (E=336312 N=9536209)



Passagem sobre linha férrea em Cariré (E=335271 N=9562015)

REGISTRO FOTOGRÁFICO CE 183 ENTR. BR 222- ENTR. CE-366 (VARJOTA)



Tráfego de veículos no trecho (E=333726 N=9578486)



Vista da área do Riacho Várzea da Palha, afluente do rio Acaraú (E=336921 N=9537410)



Início do trecho aglomerados de palmeiras de carnaúba na margem esquerda da estrada (E=336977 N=9537438)



Afloramentos rochosos recobertos por fragmentos de floresta estacional decidual (mata seca). (E=337314 N=9541370)



Afloramentos de rocha associados a uma vegetação hiperxerófila (E=333633 N=9578922)



Grande comunidade de carnaúba com indícios de fogo localizado às margens do riacho Jurê (E=336461 N=9552404)

## 12 – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Albano, C. & Girão, W. 2008. Aves das matas úmidas das serras de Aratanha, Baturité e Maranguape, Ceará. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16 (2):142-154.
- Bérnils, R. S. & Costa, H. C. (org.). 2012. *Brazilian reptiles – List of species*. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- Bertrand, G. - Paysage et Geographic Physique Globale; esquisse methodologique. *Revue Geographique des Pyrenées et du Sut-Quest*. Toulouse, 39 (3), 1968 p. 249-272.
- BirdLife International. 2000. *Threatened birds of the world*. Lynx Edicions, Barcelona, e BirdLife International, Cambridge, Reino Unido.
- Borges-Nojosa, M. D.; Cascon, P. 2005. Herpetofauna da área Reserva da Serra das Almas, Ceará. *In: Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma da Caatinga: Suporte e Estratégias Regionais de Conservação / Francisca Soares de Araújo, Maria Jesus Nogueira Rodal, Maria Regina de Vasconcelos Barbosa (Organizadores)*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 446 p.
- Cagece – Estudo de Impacto Ambiental e Social do Programa de Infra-Estrutura básica em Saneamento do Estado do Ceará – SANEAR II. Fortaleza, 2002
- Carneiro, F. M. 2002. Análise do Estudo de Impacto Ambiental e da Qualidade da Água – O Caso Açude Atalho - Brejo Santo, Ceará. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós Graduação - Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Campus do PICI – Fortaleza, Ceará. 198 p.
- Centec – Instituto Centro de Ensino Tecnológico. 2009. Estudo de impacto ambiental – EIA e relatório de impacto ambiental – RIMA do Complexo Industrial do Pecém – CIP. Relatório Técnico.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011) Listas das aves do Brasil. 10ª Edição, 25/1/2011, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 05/05/2012.
- Comol – Construções e Consultoria Moreira Lima Ltda. 2002. Estudo de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) do Projeto de Engenharia da Estruturante da Via do Contorno Leste. Relatório Técnico.
- CPRM – Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará, Fortaleza, 2003
- Cruz, M. A. O. M.; Borges-Nojosa, D. M.; Langguth, A. R.; Sousa, M. A. N.; Silva, L. A. M.; Leite, L. M. R. M.; Prado, F. M. V.; Veríssimo, K. C. S.; Moraes, B. L. C. 2005. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. *In: Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma da Caatinga: Suporte e Estratégias Regionais de Conservação / Francisca Soares de Araújo, Maria Jesus Nogueira Rodal, Maria Regina de Vasconcelos Barbosa (Organizadores)*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 446 p.
- DERT – Estudo de Impacto Ambiental do Programa Rodoviário de Integração do Estado do Ceará, 1997
- Farias, G. B.; Silva, W. A. G.; Albano, C. G. 2005. Diversidade de aves em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. *In: Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma da Caatinga: Suporte e Estratégias Regionais de Conservação / Francisca Soares de Araújo, Maria Jesus*

- Nogueira Rodal, Maria Regina de Vasconcelos Barbosa (Organizadores). Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 446 p.
- Freitas, R. C.A., Matias, L. Q.. 2010. Situação Amostral e riqueza de espécies das Angiospermas do Estado do Ceará, Brasil. Acta Botânica Brasileira.
- Frost, D. R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (31 January, 2011). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA.
- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. 1994. Projeto Áridas - Recursos Naturais e Meio Ambiente. Vol. II.
- GAU – Guimarães Arquitetura e urbanismo S/C Ltda. 2008. Estudo de impacto ambiental – EIA - Promurb - Maranguapinho. Relatório Técnico.
- Giulietti, A. M.. 2003. Diagnóstico da Vegetação nativa do Bioma Caatinga. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Guedes, P. G.; Silva, S. S. P.; Camardella, A. R.; Abreu, M. F. G.; Borges-Nojosa, D. M.; Silva, J. A. G.; Silva, A. A. 2000. Diversidade de Mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). Mastozoologia Neotropical / *J. Neotrop. Mammal*, v. 7, n.(2), p. 5-10.
- IBAMA/MMA. 2004. *Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe*. 323 p.
- IBGE - Censos Demográficos - 1980,1990,2000, 2010
- Instituto Chico Mendes - ICMBIO. 2011. Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais / Organizadores: Jorge Luiz do Nascimento, Ivan Braga Campos. – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 276p.
- Instituto Brasileiro de Geografia – IBGE. 2004. Mapa de Biomas do Brasil.
- Instituto Chico Mendes – ICMBIO. 2012. Unidades de Conservação Federais.
- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará – IPECE. 2007. Mapa de Unidades de Conservação Ambiental.
- IPECE - A Prática de uma Gestão Pública por Resultados - Fortaleza, 2006
- IPECE - Ceará em Números 2006 - Fortaleza, 2006
- IPECE - Ceará Inclusão Social - Relatório Anual 2006 - Fortaleza, 2006
- IPECE - Ceará Inclusão Social - Fortaleza, 2006
- IPECE - Economia do Ceará em Debate - Fortaleza
- IPECE - IDM Municipal - Fortaleza, 2004
- IPECE - Síntese dos Indicadores Sociais - Fortaleza, 2005
- IPECE – Precipitações 2002 – Fortaleza, 2007
- IPECE – Bacias Hidrográficas – Fortaleza, 2007

- IPECE – Unidades Fitoecológicas – Fortaleza, 2007
- IPECE – Anuário Estatístico do Ceará – Unidades de preservação ou c ambiental, 2006
- IPLANCE - Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 - Fortaleza, 1999
- IUCN. 2011. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 10 Mai 2012.
- Leal, R. I.; Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Lacher Jr., T. E. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p.140-146.
- LEITE, F.R.B., SOARES, A.M.L., MARTIUS, M,L.R. Áreas Degradadas Susceptíveis aos Processos de Desertificação no Estado do Ceará - 2ª Aproximação. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Fortaleza: Anais do VII SBSR, 1993. p. 156-159
- Lima-Verde, J. S. 1991. Estado Atual do Conhecimento Sobre a Fauna Reptiliana do Ceará. Fortaleza: UFC, 209 p. Tese de Professor Titular, Departamento de Biologia, UFC.
- Lima-Verde, J. S.; Cascon, P. 1990. Lista preliminar da herpetofauna do Estado do Ceará. *Caatinga*, v. 7, n. (1), p.158-163.
- Loebman, D. & Haddad, C. F. B. 2010. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotrop.*, vol. 10, no. 3.
- LTX – Laprovitera Teixeira. 2009. Estudo de impacto ambiental – EIA e relatório de impacto ambiental – RIMA do Projeto de Construção do Aeroporto do Pólo Turístico de Jericoacoara/CE. Relatório Técnico.
- Mesquita, P. C. M. D.; Borges-nojosa, D. M.; Brito, L. B. M.; Melo, J. C. L. 2005. As Serpentes no Estado do Ceará: a Ofiofauna do Maciço de Baturité. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Herpetologia, PUC Minas, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2007. Mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA. Instrução Normativa de nº 6 de 23 de setembro de 2008.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/ SBF.
- Nascimento, J. L. X. 1996a. *Aves da Floresta Nacional do Araripe, Ceará*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, DF.
- Nascimento, J. L. X. 2000. Estudo comparativo da avifauna em duas Estações Ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. *Mellopsittacus* 3(1): 12-35.
- Nascimento, J. L. X. *et al.* 2001. Censos de araras-azuis-de-Lear (*Anodorhynchus leari*) na natureza. *Tangara* 1: 135-138.
- Oliveira, J. A. (coordenador). 2003. *Mamíferos: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação/organizadores: José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli, Mônica Tavares

- da Fonseca, Livia Vanucci Lins – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.
- Oliveira, J. A. 2003. *Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação do bioma Caatinga*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação/organizadores: José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli, Mônica Tavares da Fonseca, Livia Vanucci Lins – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.
- Oliveira, J. A., Gonçalves, P. R. & Bonvicino, C. R. 2003. Mamíferos da Caatinga. In: I. R. Leal, M. Tabarelli & J. M. C. Silva (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. pp. 275-333. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Olmos, F.; Girão e Silva, W. A. & Albano, C. G. 2005. Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. *Papéis Avulsos de Zoologia*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Volume 45 (14):179-199.
- Pacheco, J. F. (coordenador). 2003. *Aves: áreas e ações prioritárias para a conservação na Caatinga*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação/organizadores: José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli, Mônica Tavares da Fonseca, Livia Vanucci Lins – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.
- Pacheco, J. F. 2003. *As aves da Caatinga – uma análise histórica do conhecimento*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação/organizadores: José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli, Mônica Tavares da Fonseca, Livia Vanucci Lins – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.
- Paralelo\_19. Paralelo\_19 Gestão de Projetos. 2011. *Diagnóstico ambiental para o Plano Diretor Participativo do município de Porteiras/CE*. Relatório Técnico.
- Prado, F. M. V.; Borges-Nojosa, D. M.; Monteiro da Cruz, M. A. O. 2003. *Composição e Distribuição da Fauna de Chiropteros (CHIROPTERA: MAMMALIA) da RPPN Serra das Almas (Crateús – CE)*. In: XXII Encontro Universitário de Iniciação à Pesquisa – UFC. Resumos. Fortaleza- CE: UFC.
- Prado, F. M. V.; Borges-Nojosa, D. M.; Monteiro da Cruz, M. A. O.; Mascarenhas-Leite, L. M. R.; Silva, L. A. M. 2004. *Dados da Composição da Mastofauna (MAMMALIA) da RPPN Serra das Almas (Crateús – CE)*. In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos. Brasília – DF: UnB / SBZ.
- Progerirh - Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. 2003. Barragem Riacho da Serra - Módulo II - Estudo dos Impactos Ambientais Decorrentes da Construção dos Reservatórios (EIA/RIMA) - VOLUME III - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Relatório Técnico.
- Rodrigues, M. T. (coordenador). 2003. *Anfíbios e Répteis: áreas e ações prioritárias para a conservação na Caatinga*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação/organizadores: José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli, Mônica Tavares da Fonseca, Livia Vanucci Lins – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.

- Rodrigues, M. T. (coordenador). 2003. *Fauna de anfíbios e répteis das Caatingas*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação/organizadores: José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli, Mônica Tavares da Fonseca, Livia Vanucci Lins – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.
- Rodrigues, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: I. R. Leal, M. Tabarelli & J. M. C. Silva (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. pp. 181-236. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Santos, I. B., G. A. B. da Fonseca, S. E. Rigueira & R. B. Machado. 1994. The rediscovery of the Brazilian three banded armadillo and notes on its conservation status. *Edentata* 1: 11-15.
- Secretária de Meio Ambiente do Ceará – SEMACE. Unidades de Conservação do Estado do Ceará, 2010.
- SEPLAG - Plano Purianual de Desenvolvimento 2008/2011 - Fortaleza 2007
- SEPLAN - CE - Consolidando o Novo Ceará - Fortaleza, 1999
- Silva, J. M. C.; Souza, M. A.; Bieber, A. G. D. & Carlos, C. J. 2003. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: I. R. Leal, M. Tabarelli & J. M. C. Silva (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. pp. 237-273. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Silva, J. M. C.; Tabarelli, M; Fonseca, M. T. & Lins, L. V. / Organizadores. 2003. *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 382 p.
- Silva, J.M.C. & D.C. Oren. 1993. Observations on the habitat and distribution of the Brazilian three-banded armadillo *Tolypeutes tricinctus*, a threatened Caatinga endemic. *Mammalia* 57: 149-152.
- Silva, M. J. J.; Percequillo, A. R.; Yonenaga-Yassuda Y. 2000a. *Citogenética de Pequenos Roedores de Pacoti, Serra de Baturité, Ceará*. In: XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia. Cuiabá, Mato Grosso: UFMT / SBZ.
- Silva, S. S. P; Guedes, P. G.; Camardella, A. R. 2000b. *Avaliação Ecológica Rápida da Reserva de Serra das Almas (Crateús-CE) - Levantamento Mastozoológico*. Fortaleza, CE: The Nature Conservancy do Brasil/Associação Caatinga.
- Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; Vitt, L. J. 1980. *Répteis das Caatingas*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 161 p.
- Vasconcelos-sobrinho, J. 1971. *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*. Recife: Conselho do Desenvolvimento de Pernambuco.

# **ANEXOS**



**ANEXO 1**  
**Espécies da flora endêmicas da Caatinga**

Família	Espécie
Anacardiaceae	<i>Apterokarpos gardneri</i> (Engl.) Rizzini
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda Cam.
Annonaceae	<i>Annona vepretorum</i> Mart.
Annonaceae	<i>Oxandra reticulata</i> Maas
Annonaceae	<i>Rollinia leptopetala</i> R.E.Fries
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.
Apocynaceae	<i>Allamanda puberula</i> A.DC.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> Blake ex Pitt.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma riedelii</i> M.Arg. spp. <i>oliganthum</i> (Wood.) Mare-Ferr.
Asclepiadaceae	<i>Matelea roulinoioides</i> Agra & Stevens
Asclepiadaceae	<i>Marsdenia ulei</i> Rothe
Asclepiadaceae	<i>Marsdenia zehntneri</i> Fontella
Asclepiadaceae	<i>Ditassa dolichoglossa</i> Schlecht.
Bignoniaceae	<i>Adenocalyma marginatum</i> (Cham.) DC.
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma athayde</i> Gentry
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma laeve</i> DC.
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea bahiensis</i> (Schau) Sandw. & Moldenke
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea dispar</i> Bur. ex K.Schum.
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea harleyi</i> A.Gentry
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i> (Mart.) Mart.
Bignoniaceae	<i>Godmania dardanoi</i> (J.C.Gomes) Gentry
Bignoniaceae	<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A.Gentry
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma catingae</i> Gentry
Bignoniaceae	<i>Tabebuia spongiosa</i> Rizzini
Bignoniaceae	<i>Piriadacus erubescens</i> (DC.) Pichon
Bombacaceae	<i>Bombacopsis retusa</i> (Mart. & Zucc.) Robyns
Bombacaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> K.Schum. ex Chod. & Hassl.
Bombacaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A.Robyns
Bombacaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A.Robyns
Boraginaceae	<i>Auxemma glazioviana</i> Taub.
Boraginaceae	<i>Auxemma oncocalyx</i> (Allemão)
Boraginaceae	<i>Cordia dardani</i> Taroda
Boraginaceae	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth.
Boraginaceae	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.
Boraginaceae	<i>Cordia leucomalloides</i> Taroda
Boraginaceae	<i>Cordia longifolia</i> A.DC.
Boraginaceae	<i>Patagonula bahiensis</i> Moric.
Bromeliaceae	<i>Aechmea leucolepis</i> L.B.Sm.
Bromeliaceae	<i>Billbergia euphemiae</i> E.Morren
Bromeliaceae	<i>Billbergia fosteriana</i> L.B.Sm.
Bromeliaceae	<i>Dyckia elongata</i> Mez.
Bromeliaceae	<i>Dyckia limae</i> L.B.Sm.
Bromeliaceae	<i>Dyckia maracasensis</i> Ule
Bromeliaceae	<i>Dyckia pernambucana</i> L.B.Sm.
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. Ex. Schultes & Schultes f.
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia catingae</i> Ule
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia utriculosa</i> Ule
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez.
Bromeliaceae	<i>Orthophytum maracasense</i> L.B.Sm.
Bromeliaceae	<i>Orthophytum rubrum</i> L.B.Sm.
Bromeliaceae	<i>Orthophytum saxicola</i> (Ule) L.B.Sm.
Bursaceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose
Cactaceae	<i>Arrojadoa penicillata</i> (Gürke) Britton & Rose
Cactaceae	<i>Brasilicereus phaeacanthus</i> (Gürke) Backeberg
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC. spp. <i>jamacaru</i>
Cactaceae	<i>Coleocephalocerus goebelianus</i> (Vaupel) Buining.
Cactaceae	<i>Discocactus bahiensis</i> Britton & Rose
Cactaceae	<i>Espostopsis dybowskii</i> (Roland-Goss.) Backbg.
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> Britton & Rose
Cactaceae	<i>Melocactus lanssersianus</i> P.J.Braun
Cactaceae	<i>Melocactus azureus</i> Buining & Brederoo spp. <i>azureus</i>
Cactaceae	<i>Melocactus azureus</i> spp. <i>ferreophilus</i> (Buining & Brederoo) N.P.Tayl.
Cactaceae	<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelb. spp. <i>bahiensis</i>
Cactaceae	<i>Melocactus conoideus</i> Buining & Brederoo
Cactaceae	<i>Melocactus ernestii</i> Vaupel
Cactaceae	<i>Melocactus glaucescens</i> Buining & Brederoo
Cactaceae	<i>Melocactus oreas</i> Miq.
Cactaceae	<i>Melocactus pachyacanthus</i> Buining & Brederoo
Cactaceae	<i>Melocactus salvadorensis</i> Werdern.

Família	Espécie
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.
Cactaceae	<i>Opuntia inamoena</i> Britton & Rose
Cactaceae	<i>Opuntia palmadora</i> Britton & Rose
Cactaceae	<i>Pereskia aureiflora</i> Ritter
Cactaceae	<i>Pereskia bahiensis</i> Gürke
Cactaceae	<i>Pereskia stenantha</i> Ritter
Cactaceae	<i>Pilosocereus densiareolatus</i> Ritter
Cactaceae	<i>Pilosocereus floccosus</i> Byles & Rowley spp. <i>quadricostatus</i> (Ritter) Zappi
Cactaceae	<i>Pilosocereus fulvipulvinatus</i> (Buining & Brederoo) Ritter
Cactaceae	<i>Pilosocereus glaucochrous</i> (Werderm.) Byles & Rowley
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Byles & Rowley spp. <i>gounellei</i>
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Byles & Rowley spp. <i>zehntneri</i> (Britton & Rose) Zappi
Cactaceae	<i>Pilosocereus magnificus</i> (Buining & Brederoo) Ritter
Cactaceae	<i>Pilosocereus multicostatus</i> Ritter
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter spp. <i>pachycladus</i>
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter spp. <i>pernambucoensis</i> (Ritter) Zappi
Cactaceae	<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i> (Cels) Byles & Rowley spp. <i>pentaedrophorus</i>
Cactaceae	<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i> (Cels) Byles & Rowley spp. <i>robustus</i> Zappi
Cactaceae	<i>Pilosocereus piauhyensis</i> (Gürke) Byles & Rowley
Cactaceae	<i>Pilosocereus tuberculatus</i> (Werderm.) Byles & Rowley
Cactaceae	<i>Pseudoacanthocereus brasiliensis</i> (Britton & Rose) Ritter
Cactaceae	<i>Stephanocereus leucostele</i> (Gürke) Berger
Cactaceae	<i>Tacinga funalis</i> Britton & Rose
Capparaceae	<i>Capparis cynophallophora</i> L.
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.
Capparaceae	<i>Capparis jacobinae</i> Moric.
Capparaceae	<i>Capparis yco</i> Mart.
Capparaceae	<i>Haplocarpum bahiense</i> Ule
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Sessé & Moc.)
Celastraceae	<i>Fraunhoferia multiflora</i> Mart.
Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i> Mart.
Chrysobalanaceae	<i>Licania rigida</i> Benth.
Combretaceae	<i>Combretum monetaria</i> Mart.
Combretaceae	<i>Combretum pisonioides</i> Taub.
Combretaceae	<i>Combretum rupicola</i> Ridley
Commelinaceae	<i>Dichorisandra glaziovii</i> Taub.
Compositae	<i>Argyrovernonia harley</i> K. & R.
Compositae	<i>Blanchetia heterotricha</i> DC.
Compositae	<i>Telmatophila scolymastrum</i> Mart.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus chamaepitys</i> Mart. var. <i>desertorum</i>
Convolvulaceae	<i>Evolvulus diosmioides</i> Mart.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus flexuosus</i> Helwig.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus gnaphalioides</i> Moric.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus speciosus</i> Moric.
Convolvulaceae	<i>Ipomaea brasiliiana</i> (Choisy) Meisn.
Convolvulaceae	<i>Ipomaea decipiens</i> Dammer
Convolvulaceae	<i>Ipomaea franciscana</i> Choisy
Convolvulaceae	<i>Ipomaea longistaminea</i> O'Donnell
Convolvulaceae	<i>Ipomaea marsellia</i> Meisn.
Convolvulaceae	<i>Ipomaea pintoii</i> O'Donnell
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera congestiflora</i> Cogn.
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera fasciculata</i> Cogn.
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera glaziovii</i> Cogn.
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera hatschbachii</i> C.Jeffrey
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera succulenta</i> C.Jeffrey
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera trifoliata</i> Cogn.
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera villosa</i> C.Jeffrey
Cyperaceae	<i>Rhynchospora calderana</i> D.A. Simpson
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus bahiensis</i> (Ule) Pax. & Hoffm.
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus caesifolius</i> (Müll.Arg.) Pax. & Hoffm.
Euphorbiaceae	<i>Croton argyrophyloides</i> Müll.Arg.
Euphorbiaceae	<i>Croton campestris</i> St.-Hil.
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis desertorum</i> (Müll.Arg.) Pax. & Hoffm.
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis malpighiacea</i> (Ule) Pax. & Hoffm.
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> Baill.
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> Baill.
Euphorbiaceae	<i>Manihot brachyandra</i> Pax. & Hoffm.
Euphorbiaceae	<i>Manihot catingae</i> Ule
Euphorbiaceae	<i>Manihot dichotoma</i> Ule
Euphorbiaceae	<i>Manihot epruinosa</i> Pax. & Hoffm.
Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i> Müll.Arg.
Euphorbiaceae	<i>Manihot heptaphylla</i> Ule

Família	Espécie
Euphorbiaceae	<i>Manihot maracasensis</i> Ule
Euphorbiaceae	<i>Manihot pseudoglaziovii</i> Pax. & Hoffm.
Gramineae	<i>Neesiochloa barbata</i> (Nees) Pilger
Gramineae	<i>Panicum caatingense</i> Renvoize
Labiatae	<i>Hyptidendron amethystoides</i> (Benth.) Harley
Labiatae	<i>Hyptis calida</i> Mart. ex Benth.
Labiatae	<i>Hyptis leptostachys</i> Epling ssp. <i>caatingae</i> Harley
Labiatae	<i>Hyptis leucocephala</i> Mart. ex Benth.
Labiatae	<i>Hyptis martiusii</i> Benth.
Labiatae	<i>Hyptis pinheiroi</i> Harley
Labiatae	<i>Hyptis platanifolia</i> Mart. ex Benth.
Labiatae	<i>Hyptis simulans</i> Epling
Labiatae	<i>Hyptis viaticum</i> Harley
Leguminosae	<i>Acacia kallunkiae</i> Grimes & Barneby
Leguminosae	<i>Acacia piauhiensis</i> Benth.
Leguminosae	<i>Aeschynomene martii</i> Benth.
Leguminosae	<i>Arachis pusilla</i> Benth.
Leguminosae	<i>Arachis triseminata</i> Krapov. & Gregory
Leguminosae	<i>Bauhinia cacovia</i> subsp. <i>blanchetiana</i> Wunderlin
Leguminosae	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & Grimes
Leguminosae	<i>Caesalpinia calycina</i> Benth.
Leguminosae	<i>Caesalpinia gardneriana</i> Benth.
Leguminosae	<i>Caesalpinia laxiflora</i> Tul.
Leguminosae	<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart. ex G.Don
Leguminosae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul. var. <i>pyramidalis</i>
Leguminosae	<i>Calliandra aeschynomenooides</i> Benth.
Leguminosae	<i>Calliandra depauperata</i> Benth.
Leguminosae	<i>Calliandra duckei</i> Barneby
Leguminosae	<i>Calliandra imperialis</i> Barneby
Leguminosae	<i>Calliandra leptopoda</i> Benth.
Leguminosae	<i>Calliandra macrocalyx</i> Benth. var. <i>aucta</i> Barneby
Leguminosae	<i>Calliandra macrocalyx</i> Benth. var. <i>macrocalyx</i>
Leguminosae	<i>Calliandra spinosa</i> Ducke
Leguminosae	<i>Calliandra squarrosa</i> Benth.
Leguminosae	<i>Calliandra ulei</i> Harms
Leguminosae	<i>Calliandra umbellifera</i> Benth.
Leguminosae	<i>Chamaecrista belemii</i> (Irwin & Barneby) var. <i>belemii</i>
Leguminosae	<i>Chamaecrista belemii</i> var. <i>paludicola</i> (Irwin & Barneby) Irwin & Bar
Leguminosae	<i>Chamaecrista brevicalyx</i> (Benth.) Irwin & Barneby var. <i>elliptica</i> (Irwin & Barneby) Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Chamaecrista coradini</i> Barneby
Leguminosae	<i>Chamaecrista swainsonii</i> (Benth.) Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis
Leguminosae	<i>Chloroleucon extortum</i> Barneby & Grimes
Leguminosae	<i>Coursetia rostrata</i> Benth.
Leguminosae	<i>Coursetia vicioides</i> (Nees & Mart.) Benth.
Leguminosae	<i>Cratylia mollis</i> Mart. ex Benth.
Leguminosae	<i>Crotalaria holosericea</i> Nees & Mart.
Leguminosae	<i>Dalbergia catingicola</i> Harms
Leguminosae	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke
Leguminosae	<i>Dalbergia decipularis</i> Rizzini & A.Mattos
Leguminosae	<i>Dioclea marginata</i> Benth.
Leguminosae	<i>Hymenaea eriogyne</i> Benth.
Leguminosae	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth.
Leguminosae	<i>Leucochloron limae</i> Barneby & Grimes
Leguminosae	<i>Mimosa adenophylla</i> Taub. var. <i>armandiana</i> (Rizzini) Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa adenophylla</i> var. <i>mitis</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa brevipinna</i> Benth.
Leguminosae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.
Leguminosae	<i>Mimosa campicola</i> Harms var. <i>planipes</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa coruscocaesia</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa exalbescens</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa glaucula</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa hortensis</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa lepidophora</i> Rizzini
Leguminosae	<i>Mimosa leptantha</i> Benth.
Leguminosae	<i>Mimosa marröensis</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa mensicola</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa misera</i> Benth. var. <i>misera</i>
Leguminosae	<i>Mimosa misera</i> var. <i>subnervis</i> (Benth.) Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa modesta</i> Mart. var. <i>modesta</i>
Leguminosae	<i>Mimosa modesta</i> Mart. var. <i>ursinoides</i> (Harms) Barneby
Leguminosae	<i>Mimosa niomarlei</i> A.Fernandes
Leguminosae	<i>Mimosa nothopteris</i> Barneby

Família	Espécie
Leguminosae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Benth.
Leguminosae	<i>Mimosa pseudosepiaria</i> Harms
Leguminosae	<i>Mimosa setuligera</i> Harms
Leguminosae	<i>Mimosa subenervis</i> Benth.
Leguminosae	<i>Mimosa ulbrichiana</i> Harms
Leguminosae	<i>Mimosa xiquexiquensis</i> Barneby
Leguminosae	<i>Mysanthus uleanus</i> (Harms) G.P.Lewis & A.Delgado
Leguminosae	<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M.P.Lima & H.C.de Lima
Leguminosae	<i>Pterocarpus simplicifolius</i> Barneby Klitgaard. L.P.Queiroz & G.P.Lewis
Leguminosae	<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) var. <i>acuruensis</i>
Leguminosae	<i>Senna acuruensis</i> var. <i>caatingae</i> (Harms) Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Senna acuruensis</i> var. <i>interjecta</i> Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Senna aversiflora</i> (Herb.) Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Senna gardneri</i> (Benth.) Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Senna harleyi</i> Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Senna martiana</i> (Benth.) Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Senna rizzin</i> Irwin & Barneby
Leguminosae	<i>Stylosanthes bahienses</i> L.'t Mannetje & G.P.Lewis
Leguminosae	<i>Zornia echinocarpa</i> (Meissner) Benth.
Leguminosae	<i>Zornia ulei</i> Harms
Malpighiaceae	<i>Barnebya harleyi</i> Anderson & Gates
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pedunculata</i> W.R.Anderson
Malpighiaceae	<i>Macvaughia bahiana</i> W.R.Anderson
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon harleyi</i> W.R.Anderson
Malvaceae	<i>Gaya aurea</i> St.-Hil
Malvaceae	<i>Gossypium mustelinum</i> Miers ex Watt
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.
Malvaceae	<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Briz.
Malvaceae	<i>Pavonia blanchetiana</i> Miq.
Malvaceae	<i>Pavonia erythrolemma</i> Gürke
Malvaceae	<i>Pavonia glazioviana</i> Gürke
Malvaceae	<i>Pavonia martii</i> Colla
Malvaceae	<i>Pavonia repens</i> Fryxell
Malvaceae	<i>Pavonia spinistipula</i> Gürke
Malvaceae	<i>Pavonia varians</i> Moric.
Malvaceae	<i>Pavonia zehntneri</i> Ulbr.
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.
Malvaceae	<i>Wissadula contracta</i> (Link.) R.E.Fries
Malvaceae	<i>Wissadula patens</i> (St.-Hil.) Gürke
Molluginaceae	<i>Glischrothamnus ulei</i> Pilg.
Myrtaceae	<i>Campomanesia eugenioides</i> var. <i>desertorum</i> (DC.) Landrum
Palmae	<i>Attalea seabrensis</i> Glassman
Palmae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore
Palmae	<i>Syagrus microphylla</i> Burnet
Palmae	<i>Syagrus vagans</i> (Bondar) Hawkes
Palmae	<i>Syagrus x matafome</i> (Bondar) Glassman
Polygonaceae	<i>Ruprechtia glauca</i> Meisn.
Pontederiaceae	<i>Heteranthera seubertiana</i> Solms
Pontederiaceae	<i>Hydrothrix gardneri</i> Hook.
Rhamnaceae	<i>Alvimiantha tricamerata</i> C.Grey-Wilson
Rhamnaceae	<i>Crumenaria decumbens</i> Mart.
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium molle</i> Reiss.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus cotinifolia</i> Reiss.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.
Rubiaceae	<i>Alseis involuta</i> Schum.
Rubiaceae	<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex. Müll.Arg.
Rubiaceae	<i>Guettarda sericea</i> Mull.Arg
Rubiaceae	<i>Machaonia spinosa</i> Cham.& Schlecht.
Rubiaceae	<i>Randia nitida</i> (H.B.K.) DC.
Rubiaceae	<i>Simira gardneriana</i> M.R.Barbosa & A.L.Peixoto
Rutaceae	<i>Balfourodendron molle</i> (Miq) Pirani
Rutaceae	<i>Esenbeckia decidua</i> Pirani
Rutaceae	<i>Pilocarpus sulcatus</i> Skorupa
Rutaceae	<i>Pilocarpus trachylophus</i> Holmes
Rutaceae	<i>Zanthoxylum hamadryadicum</i> Pirani
Rutaceae	<i>Zanthoxylum stelligerum</i> Turcz.
Rutaceae	<i>Zanthoxylum syncarpum</i> Tul.
Sapindaceae	<i>Averrhoidium gardnerianum</i> Baill.
Sapindaceae	<i>Cardiospermum oliveirae</i> Ferruci
Sapindaceae	<i>Serjania conradinii</i> Ferruci
Scrophulariaceae	<i>Anamaria heterophylla</i> (Giulietti & F.C.Souza) F.C.Souza
Scrophulariaceae	<i>Ameroglossum pernambucense</i> Eb.Fischer, S.Vogel & A.Lopes
Scrophulariaceae	<i>Angelonia biflora</i> Benth.

Família	Espécie
Scrophulariaceae	<i>Angelonia campestris</i> Nees & Mart.
Scrophulariaceae	<i>Angelonia cornigera</i> Hook f.
Scrophulariaceae	<i>Bacopa angulata</i> (Benth.) Edwall
Scrophulariaceae	<i>Bacopa depressa</i> (Benth.) Edwall
Scrophulariaceae	<i>Dizygostemon floribundum</i> Benth. ex Radlk.
Scrophulariaceae	<i>Dizygostemon angustifolium</i> Giulietti
Scrophulariaceae	<i>Monopera micrantha</i> (Benth.) Barringer
Solanaceae	<i>Heteranthera decipiens</i> Nees & Mart.
Solanaceae	<i>Solanum jabrense</i> M.F.Agra
Sterculiaceae	<i>Ayenia blanchetiana</i> K.Schum.
Sterculiaceae	<i>Ayenia erecta</i> Mart. ex K.Schum.
Sterculiaceae	<i>Ayenia hirta</i> St.-Hil ex Naud.
Sterculiaceae	<i>Helicteris mollis</i> K.Schum.
Sterculiaceae	<i>Melochia betonicifolia</i> St.-Hil.
Sterculiaceae	<i>Raylea bahiensis</i> Cristobal
Sterculiaceae	<i>Waltheria ferruginea</i> St.-Hil.
Turneraceae	<i>Piriqueta asperifolia</i> Arbo.
Turneraceae	<i>Piriqueta assuruensis</i> Urb.
Turneraceae	<i>Piriqueta carnea</i> Urb.
Turneraceae	<i>Piriqueta densiflora</i> Urb. var. <i>densiflora</i>
Turneraceae	<i>Piriqueta dentata</i> Arbo
Turneraceae	<i>Piriqueta duarteana</i> (St.-Hil) Urb. var. <i>ulei</i> Urb.
Turneraceae	<i>Piriqueta scabrida</i> Urb.
Ulmaceae	<i>Phyllostylon brasiliense</i> Capan.
Velloziaceae	<i>Xerophyta cinerascens</i> Roem. & Schult.
Verbenaceae	<i>Lantana caatingensis</i> Mold.
Verbenaceae	<i>Lippia bahiensis</i> Mold.
Verbenaceae	<i>Lippia gracilis</i> Schauer

Fonte: Giulietti (2003)

**ANEXO 2**  
**Lista de Espécies da Fauna**  
**Mamíferos**

Ordem	Família: Subfamília	Espécie
ARTIODACTYLA	Cervidae: Odocoileinae	<i>Mazama americana</i>
ARTIODACTYLA	Cervidae: Odocoileinae	<i>Mazama gouazobira</i>
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>
CARNIVORA	Felidae: Felinae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
CARNIVORA	Felidae: Felinae	<i>Puma concolor</i>
CARNIVORA	Felidae: Pantherinae	<i>Panthera onca</i>
CARNIVORA	Mustelidae: Mephitinae	<i>Conepatus</i> sp.
CARNIVORA	Mustelidae: Mustelinae	<i>Galictis cuja</i>
CARNIVORA	Mustelidae: Mustelinae	<i>Galictis vittata</i>
CARNIVORA	Mustelidae: Mustelinae	<i>Eira barbara</i>
CARNIVORA	Procyonidae: Procyoninae	<i>Procyon cancrivorus</i>
CHIROPTERA	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>
CHIROPTERA	Emballonuridae	<i>Saccopteryx leptura</i>
CHIROPTERA	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>
CHIROPTERA	Molossidae	<i>Molossops teminckii</i>
CHIROPTERA	Molossidae	<i>Tadarida</i> sp.
CHIROPTERA	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>
CHIROPTERA	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>
CHIROPTERA	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Lonchophyllinae	<i>Lonchophylla mordax</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Lonchophyllinae	<i>Lonchophylla</i> sp.
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Phyllostominae	<i>Micronycteris minuta</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Phyllostominae	<i>Micronycteris sanborni</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Phyllostominae	<i>Phyllostomus discolor</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Artibeus jamaicensis</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Artibeus obscurus</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Uroderma bilobatum</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Artibeus cinereus</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Artibeus planirostris</i>
CHIROPTERA	Phyllostomidae: Stenodermatinae	<i>Chiroderma villosum</i>
CHIROPTERA	Vespertilionidae: Vespertilioninae	<i>Eptesicus furinalis</i>
CHIROPTERA	Vespertilionidae: Vespertilioninae	<i>Lasiurus borealis</i>
CHIROPTERA	Vespertilionidae: Vespertilioninae	<i>Lasiurus ega</i>
CHIROPTERA	Vespertilionidae: Vespertilioninae	<i>Myotis nigricans</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Caluromyinae	<i>Caluromys philander</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Didelphinae	<i>Didelphis albiventris</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Didelphinae	<i>Gracilinanus emiliae</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Didelphinae	<i>Marmosa murina</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Didelphinae	<i>Micoureus demerarae</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Didelphinae	<i>Monodelphis americana</i>
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae: Didelphinae	<i>Monodelphis domestica</i>
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
PRIMATES	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>
PRIMATES	Cebidae: Alouattinae	<i>Alouatta ululata</i>
RODENTIA	Caviidae: Caviinae	<i>Kerodon rupestris</i>
RODENTIA	Caviidae: Caviinae	<i>Kerodon rupestris</i>
RODENTIA	Caviidae: Caviinae	<i>Galea spixii</i>
RODENTIA	Dasyproctidae: Dasyproctinae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>
RODENTIA	Echimyidae: Echimyinae	<i>Echimyus lamarum</i>
RODENTIA	Echimyidae: Eumysopinae	<i>Proechimys</i> sp.
RODENTIA	Echimyidae: Eumysopinae	<i>Thrichomys apereoides</i>
RODENTIA	Echimyidae: Eumysopinae	<i>Proechimys cayennensis</i>
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Wiedomys pyrrhorhinus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Bolomys lasiurus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Holochilus sciureus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Nectomys rattus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Oligoryzomys eliurus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Oligoryzomys nigripes</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Oryzomys russatus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Oryzomys</i> sp.
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Oryzomys</i> aff. <i>subflavus</i>
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Oxymycteris</i> sp.
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Rhipidomys macrurus</i>

Ordem	Família: Subfamília	Espécie
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Rhipidomys</i> sp.
RODENTIA	Muridae: Sigmodontinae	<i>Rhipidomy</i> sp.
RODENTIA	Sciuridae: Sciurinae	<i>Sciurus alphonsei</i>
XENARTHRA	Dasypodidae: Dasypodinae	<i>Cabassous unicinctus</i>
XENARTHRA	Dasypodidae: Dasypodinae	<i>Cabassous</i> sp.
XENARTHRA	Dasypodidae: Dasypodinae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
XENARTHRA	Dasypodidae: Dasypodinae	<i>Euphractus sexcinctus</i>
XENARTHRA	Dasypodidae: Dasypodinae	<i>Dasypus septemcinctus</i>
XENARTHRA	Dasypodidae: Dasypodinae	<i>Tolypeutes tricinctus</i>

## Répteis e Anfíbios

Ordem	Família	Espécie
ANFÍBIOS	Bufonidae	<i>Bufo granulatus</i>
ANFÍBIOS	Bufonidae	<i>Bufo paracnemis</i>
ANFÍBIOS	Caeciliidae	<i>Chthonerpeton arii</i>
ANFÍBIOS	Caeciliidae	<i>Siphonops annulatus</i>
ANFÍBIOS	Caeciliidae	<i>Siphonops paulensis</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Corythomantis greeningi</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Hyla crepitans</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Hyla minuta</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Hyla nana</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Hyla raniceps</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Hyla soaresi</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Phrynohyas venulosa</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax aurata</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax eurydice</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax gr. catharinae</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax gr. ruber</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax oliveirai</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax pachychrus</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Scinax x-signatus</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Trachycephalus atlas</i>
ANFÍBIOS	Hylidae	<i>Xenohyla izecksoni</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Ceratophrys joazeirensis</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus ramagii</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latinasus</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus natalensis</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus podicipinus</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus syphax</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus troglodytes</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Odontophrynus carvalhoi</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Physalaemus albifrons</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Physalaemus centralis</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cicada</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Physalaemus gracilis</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Physalaemus kroeyeri</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Pleurodema diplolistris</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Proceratophrys cristiceps</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>
ANFÍBIOS	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>
ANFÍBIOS	Microhylidae	<i>Dermatonotus mulleri</i>
ANFÍBIOS	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa bahiana</i>
ANFÍBIOS	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>
ANFÍBIOS	Pipidae	<i>Pipa carvalhoi</i>
ANFÍBIOS	Pseudidae	<i>Pseudis paradoxa</i>
ANFÍBIOS	Thyphlonectidae	<i>Chthonerpeton arii</i>
CHELONIA	Chelidae	<i>Phrynosoma geoffroanus</i>
CHELONIA	Chelidae	<i>Phrynosoma tuberculatus</i>
CHELONIA	Kinosternidae	<i>Kinoster</i>
CHELONIA	Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>
CROCODYLIA	Alligatoridae	<i>Caiman crocodylus</i>
CROCODYLIA	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>
CROCODYLIA	Alligatoridae	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>
SQUAMATA	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena arenaria</i> *
SQUAMATA	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena hastata</i> *
SQUAMATA	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena ignatiana</i> *
SQUAMATA	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena pretrei</i>

Ordem	Família	Espécie
SQUAMATA	Amphisbaenidae	Amphisbaena sp. nov *
SQUAMATA	Amphisbaenidae	Amphisbaena vermicularis
SQUAMATA	Amphisbaenidae	Leposternon polystegum
SQUAMATA	Amphisbaenidae	Leposternon sp. nov.
SQUAMATA	Amphisbaenidae	Amphisbaena alba
SQUAMATA	Anguidae	Diploglossus lessonae
SQUAMATA	Boidae	Boa constrictor
SQUAMATA	Boidae	Corallus hortulanus
SQUAMATA	Colubridae	Apostolepis arenarius
SQUAMATA	Colubridae	Apostolepis cearensis
SQUAMATA	Colubridae	Apostolepis cf. longicaudata
SQUAMATA	Colubridae	Apostolepis gaboi
SQUAMATA	Colubridae	Apostolepis sp. nov.
SQUAMATA	Colubridae	Boiruna sertaneja
SQUAMATA	Colubridae	Chironius carinatus
SQUAMATA	Colubridae	Chironius flavolineatus
SQUAMATA	Colubridae	Clelia clelia
SQUAMATA	Colubridae	Erythrolamprus aesculapii
SQUAMATA	Colubridae	Helicops leopardinus
SQUAMATA	Colubridae	Leptodeira annulata
SQUAMATA	Colubridae	Leptophis ahaetulla
SQUAMATA	Colubridae	Liophia almadensis
SQUAMATA	Colubridae	Liophis dilepis
SQUAMATA	Colubridae	Liophis miliaris
SQUAMATA	Colubridae	Liophis mossoroensis
SQUAMATA	Colubridae	Liophis reginae
SQUAMATA	Colubridae	Liophis viridis
SQUAMATA	Colubridae	Liopphis poecilogyrus
SQUAMATA	Colubridae	Mastigodryas bifossatus
SQUAMATA	Colubridae	Oxybelis aeneus
SQUAMATA	Colubridae	Oxyrhopus trigeminus
SQUAMATA	Colubridae	Philodryas nattereri
SQUAMATA	Colubridae	Philodryas olfersi
SQUAMATA	Colubridae	Phimophis chui
SQUAMATA	Colubridae	Phimophis iglesiasi
SQUAMATA	Colubridae	Phimophis scriptorcibatus
SQUAMATA	Colubridae	Pseudoboa nigra
SQUAMATA	Colubridae	Psomophis joberti
SQUAMATA	Colubridae	Sibynomorphus mikanii
SQUAMATA	Colubridae	Spilotes pullatus
SQUAMATA	Colubridae	Tantilla melanocephala
SQUAMATA	Colubridae	Thamnodynastes pallidus
SQUAMATA	Colubridae	Thamnodynastes strigilis
SQUAMATA	Colubridae	Waglerophis merremi
SQUAMATA	Elapidae	Micrurus ibiboboca
SQUAMATA	Elapidae	Micrurus lemniscatus
SQUAMATA	Gekkonidae	Briba brasiliana
SQUAMATA	Gekkonidae	Coleodactylus meridionalis
SQUAMATA	Gekkonidae	Gymnodactylus geckoides
SQUAMATA	Gekkonidae	Hemidactylus agrisus
SQUAMATA	Gekkonidae	Hemidactylus mabouia
SQUAMATA	Gekkonidae	Lygodactylus klugei
SQUAMATA	Gekkonidae	Phyllopezus periosus *
SQUAMATA	Gekkonidae	Phyllopezus pollicaris
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Anotosaura collaris
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Calyptommatus leiolepis *
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Calyptommatus nicterus *
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Calyptommatus sinebrachiatus *
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Colobosaura mentalis
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Colobosauroides carvalhoi
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Colobosauroides cearensis
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Micrablepharus maximiliani
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Nothobachia ablephara *
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Procellosaurinus er
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Procellosaurinus tetradactylus *
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Psilophthalmus paeminosus *
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Vanzosaura rubricauda
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	Anotosaura vanzolinia
SQUAMATA	Iguanidae	Iguana iguana
SQUAMATA	Leptotyphlopidae	Leptotyphlops brasiliensis
SQUAMATA	Leptotyphlopidae	Leptotyphlops borapeliotes
SQUAMATA	Polychrotidae	Enyalius bibroni
SQUAMATA	Polychrotidae	Polychrus acutirostris

Ordem	Família	Espécie
SQUAMATA	Scincidae	Mabuya agmosticha *
SQUAMATA	Scincidae	Mabuya heathi
SQUAMATA	Scincidae	Mabuya macrorhyncha
SQUAMATA	Teiidae	Ameiva ameiva
SQUAMATA	Teiidae	Ameiva sp. nov *
SQUAMATA	Teiidae	Cnemidophorus ocellifer
SQUAMATA	Teiidae	Cnemidophorus sp. nov 1 *
SQUAMATA	Teiidae	Cnemidophorus sp. nov 2 *
SQUAMATA	Teiidae	Cnemidophorus sp. nov 3*
SQUAMATA	Teiidae	Tupinambis merianae
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus amathites *
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus cocorobensis *
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus divaricatus *
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus erythrocephalus *
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus hispidus
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus pinima *
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus psammonastes *
SQUAMATA	Tropiduridae	Tropidurus semitaeniatus *
SQUAMATA	Typhlopidae	Typhlops yonenagae
SQUAMATA	Viperidae	Bothrops erythromelas
SQUAMATA	Viperidae	Bothrops iglesiasi
SQUAMATA	Viperidae	Bothrops neuwiedii
SQUAMATA	Viperidae	Crotalus durissus

\*espécies endêmicas ao bioma Caatinga

## Aves

ESPÉCIES
Accipiter bicolor
Accipiter erythronemius
Actitis macularia
Agelaius ruficapillus
Amazilia fimbriata
Amazona aestiva
Amazonetta brasiliensis
Ammodramus humeralis
Anas bahamensis
Anas discors
Anas georgica
Anhinga anhinga
Anthrocothorax nigricollis
Anthus lutescens #
Ara ararauna #
Ara chloroptera
Aramides cajanea
Aramus guarauna
Aratinga acuticaudata*^
Aratinga áurea
Aratinga cactorum**
Aratinga leucophthalmus
Ardea cocoi
Arundinicola leucocephala
Bartramia longicauda
Basileuterus flaveolus
Bubo virginianus*
Buteo albicaudatus
Buteo albonotatus
Buteo brachyurus
Buteo magnirostris*
Buteo nitidus
Buteogallus meridionalis
Buteogallus urubitinga
Butorides striatus
Cacicus solitarius
Cairina moschata
Calidris minutilla
Camptostoma obsoletum
Caprimulgus hirundinaceus*

ESPÉCIES
Caprimulgus parvulus
Caracara plancus
Carduelis magellanicus
Carduelis yarrellii^
Cariama cristata
Casiornis fusca
Casmerodius albus
Cathartes aura
Cathartes burrovianus
Certhiaxis cinnamomea*
Ceryle torquata
Charadrius collaris
Chloroceryle amazona
Chlorostilbon aureoventris
Chordeiles minor
Chordeiles pusillus*
Chrysolampis mosquito
Claravis pretiosa
Cnemotriccus fuscatus
Coccyzus americanus
Coccyzus melacoryphus
Coereba flaveola
Colaptes campestris
Colaptes melanochloros
Columba cayennensis
Columba picazuro
Columbina minuta
Columbina picui*^
Columbina talpacoti
Conirostrum speciosum
Coragyps atratus
Coryphospingus pileatus
Crotophaga ani
Crotophaga major
Crypturellus noctivagus*
Crypturellus parvirostris
Crypturellus tataupa #*
Cyanocorax cyanopogon
Cyclarhis gujanensis
Dendrocygna autumnalis

ESPÉCIES
Dendrocygna bicolor
Dendrocygna viduata
Dryocopus lineatus
Egretta caerulea
Egretta thula
Egretta tricolor
Elaenia flavogaster
Elanoides forficatus
Empidonomus varius
Eupetomena macroura*
Euphonia chlorotica
Falco femoralis
Falco peregrinus
Falco sparverius
Fluvicola albiventer
Fluvicola nengeta
Formicivora melanogaster*
Forpus xanthopterygius #*
Furnarius figulus
Furnarius leucopus
Galbula ruficauda
Gallinago paraguaiae
Gallinula chloropus
Gampsonyx swainsonii
Geranospiza caerulescens
Glaucidium brasilianum
Gnorimopsar chopi*
Guira guira
Gyalophylax hellmayri**
Heliomaster longirostris
Heliomaster squamosus
Hemitriccus margaritaceiventer
Herpsilochmus atricapillus
Herpsilochmus pileatus^
Himantopus himantopus
Hirundinea ferruginea
Hoploxypterus cayanus
Hydropsalis torquata
Hylophilus amaurocephalus
Icterus cayanensis
Icterus jamacaii*
Jabiru mycteria
Jacana jacana
Laterallus melanophaius
Leistes superciliaris
Lepidocolaptes angustirostris*
Leptotila rufaxilla
Leptotila verreauxi*
Machetornis rixosus
Megarynchus pitangua
Mesembrinibis cayennensis
Milvago chimachima
Mimus saturninus*
Mimus saturninus*
Molothrus badius*^
Molothrus bonariensis #
Mycteria americana
Myiarchus ferox
Myiarchus swainsoni
Myiarchus tyrannulus
Myiobius atricaudus
Myiodynastes maculatus
Myiopagis viridicata
Myiophobus fasciatus
Myiozetetes similis
Nemosia pileata
Netta erythrophthalma
Nothura boraquira^
Nothura maculosa*
Nyctibius griseus
Nycticorax nycticorax
Nyctidromus albicollis
Nystalus maculatus
Ortalis guttata

ESPÉCIES
Otus choliba
Oxyura dominica
Pachyramphus polychopterus*
Pachyramphus viridis
Parabuteo unicinctus
Paroaria dominicana**
Parula pitiayumi
Passer domesticus
Passerina brissonii*
Penelope jacucaca**
Phaeomyias murina
Phaethornis gounellei**
Phaethornis pretrei
Phaethornis ruber
Phalacrocorax brasilianus
Phyllomyias fasciatus*
Piaya cayana*
Picumnus fulvescens**
Picumnus pygmaeus**
Pilherodius pileatus
Pitangus sulphuratus
Platalea ajaja
Podilymbus podiceps
Poecilurus scutatus
Polioptila plumbea*
Polytmus guainumbi
Porphyriops melanops
Porphyryla martinica
Propyrrhura maracana #
Pseudoseisura cristata*^
Rallus maculatus
Reinarda squamata
Rhea americana
Rhinopteryx clamator #
Rhynchotus rufescens*
Rostrhamus sociabilis
Rynchops niger
Saltator atricollis
Sarcoramphus papa
Sarkidiornis melanotos
Scardafella squammata
Sericossypha loricata
Sicalis flaveola
Sittasomus griseicapillus*
Speotyto cunicularia
Sporophila albogularis**
Sporophila bouvreuil
Sporophila lineola
Sporophila nigricollis
Stelgidopteryx ruficollis
Sterna superciliaris
Sublegatus modestus
Synallaxis frontalis #
Tachybaptus dominicus
Tachycineta albiventer
Tachyphonus rufus
Tangara cayana*
Tapera naevia
Taraba major #*
Thamnophilus doliatus*
Thamnophilus pelzelni
Theristicus caerulescens
Theristicus caudatus
Thlypopsis sordida
Thraupis palmarum
Thraupis sayaca
Tigrisoma lineatum
Todirostrum cinereum*
Tolmomyias flaviventris
Tringa flavipes
Troglodytes aedon
Trogon curucui
Turdus amaurochalinus
Turdus leucomelas

ESPÉCIES
Turdus rufiventris
Tyrannus melancholicus
Tyrannus savana
Tyto alba
Vanellus chilensis
Veniliornis passerinus
Vireo olivaceus
Volatinia jacarina
Xenopsaris albinucha <sup>^</sup>
Xiphocolaptes falcirostris <sup>**</sup>
Xiphorhynchus picus #
Xolmis irupero <sup>*^</sup>
Zenaida auriculata <sup>*</sup>
Zonotrichia capensis

\* Forma do Nordeste (ou parte da população) com admitida diferenciação subespecífica

\*\* Espécie endêmica da Caatinga (com menor ou sem ocorrência nos biomas adjacentes)

<sup>^</sup> População do Nordeste disjunta do restante da população encontrada em outro bioma

# Espécies que Spix (1824-25) foi o primeiro a indicar para a Caatinga

**ANEXO 3**  
**Lista de Patrimônio Histórico e Arqueológico do Estado do Ceará**

CNSA	Nome	Município
CE00001	CE - BA 1	Baturité
CE00002	CE - BA 2	Baturité
CE00003	Casa de Pedra	Boa Viagem
CE00004	Pedra Encantada	Boa Viagem
CE00005	Serrote da Onça	Boa Viagem
CE00006	Sítio Aldeamento	Quixadá
CE00007	Serra dos Macacos	Quixadá
CE00008	Cachoeira do Nego	Quixeramobim
CE00009	Canhotinho	Quixeramobim
CE00010	Jordão	Quixeramobim
CE00011	Mocó	Quixeramobim
CE00012	Pedra do Letreiro	Quixeramobim
CE00013	Poço da Serra	Quixeramobim
CE00014	Santa Maria	Quixeramobim
CE00015	São José	Quixeramobim
CE00016	Serrote da Fortuna	Quixeramobim
CE00017	Serrote da Onça	Quixeramobim
CE00018	Letreiro do Serrote dos Morrinhos	Santa Quitéria
CE00019	Letreiro do Serrote do Gacheiro	Sobral
CE00020	Oficina Lítica da Pedra Riscada	Quixadá
CE00021	Gruta do Magé	Quixadá
CE00022	Farol do Mundaú	Trairi
CE00023	Sítio do Erasmo	Trairi
CE00024	Sítio de Canabrava	Trairi
CE00025	Sítio de Pedra Rasa	Trairi
CE00026	Valeriano Dias	Meruoca
CE00027	Sítio da Boa Esperança	Trairi
CE00028	Sítio do Jorge	Trairi
CE00029	Lagoa das Almécegas	Paraipaba
CE00030	Sítio Lagoinha	Paraipaba
CE00031	Pedra do Corisco	Quixadá
CE00032	Sítio Lagoa das Pedras	Camocim
CE00033	Sítio Lagoa da Batedeira	Itarema
CE00034	Sítio Lagoa Luís de Barros	Itarema
CE00035	GASFOR-29	Aracati
CE00036	Sítio do Sandro	Trairi
CE00037	Pedra do Letreiro	Sobral
CE00038	Santa Maria	Sobral
CE00039	Ponta Aguda	Paraipaba
CE00040	Sítio Solidão	Paraipaba
CE00041	Açude de Pedra	Irauçuba

CNSA	Nome	Município
CE00042	Diamante Magnetizador	Groaíras
CE00043	Serrote do Rola	Acaraú
CE00044	Pedra do Letreiro	Forquilha
CE00045	Timbaúba	Forquilha
CE00046	Furna dos Caboclos	Crateús
CE00047	Córrego da Onça	Massapê
CE00048	Olinda I	Irauçuba
CE00049	Olinda II	Irauçuba
CE00050	Pedra do Letreiro de Irauçuba	Irauçuba
CE00051	Miramar	Irauçuba
CE00052	Pedra do Sino I	Sobral
CE00053	Pedra do Sino II	Sobral
CE00054	Pedra do Sino III	Sobral
CE00055	Pedra do Sino IV	Sobral
CE00056	Pedra do Sino V	Sobral
CE00057	Pedra do Letreiro de Taperuaba	Sobral
CE00058	Bilheiras I	Sobral
CE00059	Bilheiras II	Sobral
CE00060	Lagoa das Pedras I	Sobral
CE00061	Lagoa das Pedras II	Sobral
CE00062	Santa Maria Velha	Sobral
CE00063	Oiticica	Sobral
CE00064	Timbauba I	Forquilha
CE00065	Timbauba II	Forquilha
CE00066	Cachoeira das Moças	Forquilha
CE00067	Olho d'água da Conceição	Uruoca
CE00068	Pedra Ferrada	Itapipoca
CE00069	Lagoa Luís de Barros	Itarema
CE00070	Lagoa da Batedeira	Itarema
CE00071	Cachoeira do Nêgo	Quixeramobim
CE00072	Serra do Vicente	Baturité
CE00073	Pedra dos Pilões	Viçosa do Ceará
CE00074	Miramar	Irauçuba
CE00075	Miramar	Irauçuba
CE00076	Pedra do Tanque	Quixadá
CE00077	Farol do Mundaú	Trairi
CE00078	Sítio Lagoa das Pedras	Camocim
CE00079	Sítio Lagoa da Batedeira	Itarema
CE00080	Pedra dos Pilões	Granja
CE00081	Pedra do Sino I	Sobral
CE00082	Pedra do Sino II	Sobral
CE00083	Sítio Pedra do Sino III	Sobral

CNSA	Nome	Município
CE00084	Pedra do Letreiro de Taperuaba	Sobral
CE00085	Santa Maria Velha	Sobral
CE00086	Oiticica	Santa Quitéria
CE00087	Lagoa das Pedras I	Sobral
CE00088	Lagoa das Pedras II	Sobral
CE00089	Bilheiras I	Sobral
CE00090	Pedra do Riacho do Letreiro	Sobral
CE00091	Timbaúba I	Forquilha
CE00092	Cachoeira das Moças	Forquilha
CE00093	Pedra do Letreiro de Irauçuba	Irauçuba
CE00094	Miramar	Irauçuba
CE00095	Olho d'água da Conceição	Uruoca
CE00096	Pedra Rajada	Uruoca
CE00097	Pedra Ferrada	Itapipoca
CE00098	Duna do Vento	Icapuí
CE00099	Praia do Pilão	Icapuí
CE00100	Morro Alto	Icapuí
CE00101	Duna do Outeiro	Icapuí
CE00102	Abrigo das Emas	Sobral
CE00103	Lagoa dos Tanques de Baixo II	Camocim
CE00104	Pedra do Lagarto	Camocim
CE00105	Tanque do Socó	Camocim
CE00106	Pedra do Salão	Camocim
CE00107	do Lago Azul	Camocim
CE00108	Lagoa dos Tanques de Baixo I	Camocim
CE00109	Pedra dos Urubus	Camocim
CE00110	Caraúbas	Iracema
CE00111	Bilheiras III	Sobral
CE00112	Chapada	Mauriti
CE00113	Santo Antônio	Mauriti
CE00114	Sítio Anauá-Sede	Mauriti
CE00115	Sítio Olho d'água da Igreja II	Milagres
CE00116	Angicos II	Tauá
CE00117	Angicos I	Tauá
CE00118	Sítio Riacho Verde	Várzea Alegre
CE00119	Oficina Lítica de Milagres I	Milagres
CE00120	Serra Nova	Granjeiro
CE00121	Sítio Olho d'água da Igreja I	Milagres
CE00122	Sítio Santa Fé	Crato
CE00123	Olho D'água de Santa Bárbara	Nova Olinda
CE00124	Tatajuba	Santana do Cariri
CE00125	Tatajuba 2	Santana do Cariri

CNSA	Nome	Município
CE00126	Sítio Pedra do Convento	Campos Sales
CE00127	Olinda I	Sobral
CE00128	Olinda II	Sobral
CE00129	Jericoacoara I	Jipoca de Jericoacoara
CE00130	Jericoacoara II	Jipoca de Jericoacoara
CE00131	Pedra do Letreiro	Mauriti
CE00132	Sítio Cajueiro	Mauriti
CE00133	Sítio Anauá	Mauriti
CE00134	Várzea do Boi I	Tauá
CE00135	Abaiara	Abaiara
CE00136	Baixio dos Lopes I	Brejo Santo
CE00137	Baixio dos Lopes II	Brejo Santo
CE00138	Baixio dos Lopes III	Brejo Santo
CE00139	Baixio do Lopes IV	Brejo Santo
CE00140	Cícero Domingos	Brejo Santo
CE00141	Catingueira I	Abaiara
CE00142	Cemitério dos Índios ou Brejo Santo II	Brejo Santo
CE00143	Lagoa Preta	Penaforte
CE00144	Topo do Morro do Baixio dos Bois	Brejo Santo
CE00145	Topo do Paredão do Tabuleiro	Abaiara
CE00146	Sítio do Topo	Brejo Santo
CE00147	Antônio Miguel	Penaforte
CE00148	Pé da Serra	Brejo Santo
CE00149	Sêo Joza Tozinho Leite	Penaforte
CE00150	Estaca 16.384	Abaiara
CE00151	Sítio Boqueirão	Porteiras
CE00152	Barragem do Riacho dos Porcos	Jati
CE00153	Bálsamo II	Jati
CE00154	Bálsamo III	Jati
CE00155	Bálsamo I	Jati
CE00156	Casa Grande da Piçarra	Porteiras
CE00157	Caiçara	Missão Velha
CE00158	Café da Linha	Milagres
CE00159	Casa de Farinhada	Milagres
CE00160	Catingueira II	Abaiara
CE00161	Engenho Novo da Piçarra	Porteiras
CE00162	Engenho Velho da Piçarra	Porteiras
CE00163	Fazenda Oitis	Abaiara
CE00164	Imburana	Jati
CE00165	Lagoa do Mato 2	Porteiras
CE00166	Macapá	Jati
CE00167	Mangueiras dos Oitis	Abaiara

CNSA	Nome	Município
CE00168	Pedra do Boqueirão	Porteiras
CE00169	Sítio Pacol	Jati
CE00170	Sítio Piçarra	Porteiras
CE00171	Riacho Seco	Milagres
CE00172	Sítio do Seo Duda	Abaiara
CE00173	Pocinhos III	Abaiara
CE00174	Pocinhos I	Abaiara
CE00175	Pocinhos II	Abaiara
CE00176	Corredor de Baixo	Milagres
CE00177	Sítio Soim	Abaiara
CE00178	Baixio dos Caboclos	Abaiara
CE00179	Sítio Quimami	Missão Velha
CE00180	Porteiras	Porteiras
CE00181	Brejo Santo I	Brejo Santo
CE00182	Casa de José Moura	Abaiara
CE00183	Sítio Barra do Trici	Tauá
CE00184	Sítio Serrinha	Tauá
CE00185	Sítio Setúbal	Tauá
CE00186	Sítio Cidrão	Tauá
CE00187	Sítio Pedra Cortada	Parambu
CE00188	Cococi	Parambu
CE00189	Calumbi	Milagres
CE00190	Pé de Serra de Milagres	Milagres
CE00191	Oitis	Missão Velha
CE00192	Olho d'Água Grande	Caririaçu
CE00193	Sítio1-Pecém	São Gonçalo do Amarante
CE00194	Sítio2-Pecém	São Gonçalo do Amarante
CE00195	Sítio3-Pecém	São Gonçalo do Amarante
CE00196	São José e Buriti	Itapipoca
CE00197	Ocorrência 02 - GASFOR II	Pacajus
CE00198	Ocorrência 3 - GASFOR II	Maranguape
CE00199	Fortim I	Fortim
CE00200	Fortim II	Fortim
CE00201	Sítio do Senhor Lourival	Amontada
CE00202	Cascudo do Grande Lagarto	Amontada
CE00203	São Geraldo	Tauá
CE00204	Taíba I	São Gonçalo do Amarante
CE00205	Taíba II	São Gonçalo do Amarante
CE00206	Taíba III	São Gonçalo do Amarante
CE00207	Ribeira dos Coelhoos	Caucaia
CE00208	Muquem II	Sobral
CE00209	Jaibaras I	Sobral

CNSA	Nome	Município
CE00210	Muquem I	Sobral
CE00211	Patos I	Sobral
CE00212	Patos II	Sobral
CE00213	Aurora 1	Aurora
CE00214	Caucaia 1	Caucaia
CE00215	Caucaia 2	Caucaia
CE00216	Caucaia 3	Caucaia
CE00217	Caucaia 4	Caucaia
CE00218	Caracará I	Sobral
CE00219	Caracara II	Sobral
CE00220	Caracará III	Sobral
CE00221	Caracará IV	Sobral
CE00222	Bonfim I	Sobral
CE00223	Bonfim II	Sobral
CE00224	Bonfim III	Sobral
CE00225	Jatobá	Sobral
CE00226	Costa	Irauçuba
CE00227	Mocó I	Irauçuba
CE00228	Mocó II	Irauçuba
CE00229	Cachoeira I	Irauçuba
CE00230	LT 500 KV - 75.1	Irauçuba
CE00231	Monte Carmelo	Tejuçuoca
CE00232	Poço Frio	Pentecoste
CE00233	LT 500 KV 275.2 (Designação Prévia)	Mucambo
CE00234	CE 0013 LA/UFPE	Aquiraz
CE00235	CE 0014 LA/UFPE	Aquiraz
CE00236	CE 0015 LA/UFPE	Aquiraz
CE00237	CE 0016 LA/UFPE	Aquiraz
CE00238	CE 0017 LA/UFPE	Aquiraz
CE00239	CE 0018 LA/UFPE	Aquiraz
CE00240	CE 0020 LA/UFPE	Aquiraz
CE00241	CE 0077 LA/UFPE	Tauá
CE00242	CE 0078 LA/UFPE	Tauá
CE00243	CE0079 LA/UFPE	Tauá
CE00244	CE0080 LA/UFPE	Tauá
CE00245	CE0087 LA/UFPE	Tauá
CE00246	CE0088 LA/UFPE	Tauá
CE00247	CE0089 LA/UFPE	Tauá
CE00248	CE 0019 LA/UFPE	Fortim
CE00249	CE 0021 LA/UFPE	Fortim
CE00250	CE 0059 LA/UFPE	Fortim
CE00251	CE 0023 LA/UFPE	Beberibe
CE00252	CE 0024 LA/UFPE	Beberibe
CE00253	CE 0025 LA/UFPE	Beberibe
CE00254	CE 0026 LA/UFPE	Beberibe

CNSA	Nome	Município
CE00255	CE 0027 LA/UFPE	Beberibe
CE00256	CE 0028 LA/UFPE	Beberibe
CE00257	CE 0029 LA/UFPE	Beberibe
CE00258	CE 0030 LA/UFPE	Beberibe
CE00259	CE 0031 LA/UFPE	Beberibe
CE00260	CE 0032 LA/UFPE	Beberibe
CE00261	CE 0033 LA/UFPE	Beberibe
CE00262	CE 0034 LA/UFPE	Beberibe
CE00263	CE 0061 LA/UFPE	Beberibe
CE00264	CE 0062 LA/UFPE	Beberibe
CE00265	CE 0063 LA/UFPE	Beberibe
CE00266	CE 0022 LA/UFPE	Fortim
CE00267	CE 0055 LA/UFPE	Fortim
CE00268	CE 0058 LA/UFPE	Fortim
CE00269	CE 0081 LA/UFPE	São Gonçalo do Amarante
CE00270	CE 0082 LA/UFPE	São Gonçalo do Amarante
CE00271	Aeolis I	Aracati
CE00272	CE 0039 LA/UFPE	CAUCAIA
CE00273	CE 0067 LA/UFPE	CAUCAIA
CE00274	CE 0076 LA/UFPE	CAUCAIA
CE00275	Baleia 01	Itapipoca
CE00276	Baleia 02	Itapipoca
CE00277	Baleia 03	Itapipoca
CE00278	Baleia 04	Itapipoca
CE00279	Baleia 05	Itapipoca
CE00280	Baleia 06	Itapipoca
CE00281	Baleia 07	Itapipoca
CE00282	Baleia 08	Itapipoca
CE00283	Carnaúba I	São Benedito
CE00284	CE0091 LA/UFPE	Paracuru
CE00285	CE0092 LA/UFPE	Paracuru
CE00286	CE0095 LA/UFPE	Paracuru
CE00287	CE0100 LA/UFPE	Paracuru
CE00288	CE0101 LA/UFPE	Paracuru
CE00289	CE0102 LA/UFPE	Paracuru
CE00290	CE0103 LA/UFPE	Paracuru
CE00291	CE 090 LA/UFPE	Paracuru
CE00292	CE0093 LA/UFPE	Paracuru
CE00293	CE0094 LA/UFPE	Paracuru
CE00294	CE0096 LA/UFPE	Paracuru
CE00295	CE0097 LA/UFPE	Paracuru
CE00296	CE0098 LA/UFPE	Paracuru
CE00297	CE0099 LA/UFPE	Paracuru
CE00298	CE 0110 LA/UFPE	São Gonçalo do

CNSA	Nome	Município
		Amarante
CE00299	CE 0050 LA/UFPE	Independência
CE00300	Cumbe 01	Aracati
CE00301	Cumbe 02	Aracati
CE00302	Cumbe 03	Aracati
CE00303	Cumbe 04	Aracati
CE00304	Cumbe 05	Aracati
CE00305	Cumbe 06	Aracati
CE00306	Cumbe 07	Aracati
CE00307	Cumbe 08	Aracati
CE00308	Cumbe 09	Aracati
CE00309	Cumbe 10	Aracati
CE00310	Cumbe 11	Aracati
CE00311	Cumbe 12	Aracati
CE00312	Cumbe 13	Aracati
CE00313	Cumbe 14	Aracati
CE00314	Cumbe 15	Aracati
CE00315	Cumbe 16	Aracati
CE00316	Cumbe 17	Aracati
CE00317	Cumbe 18	Aracati
CE00318	Cumbe 19	Aracati
CE00319	Cumbe 20	Aracati
CE00320	Cumbe 21	Aracati
CE00321	Cumbe 22	Aracati
CE00322	Cumbe 23	Aracati
CE00323	Canoa Quebrada 01	Aracati
CE00324	Canoa Quebrada 02	Aracati
CE00325	Canoa Quebrada 03	Aracati
CE00326	Canoa Quebrada 04	Aracati
CE00327	Canoa Quebrada 05	Aracati
CE00328	Canoa Quebrada 06	Aracati
CE00329	Canoa Quebrada 07	Aracati
CE00330	Canoa Quebrada 08	Aracati
CE00331	Canoa Quebrada 09	Aracati
CE00332	Canoa Quebrada 10	Aracati
CE00333	Canoa Quebrada 11	Aracati
CE00334	Canoa Quebrada 12	Aracati
CE00335	Canoa Quebrada 13	Aracati
CE00336	Canoa Quebrada 14	Aracati
CE00337	Canoa Quebrada 15	Aracati
CE00338	Canoa Quebrada 16	Aracati
CE00339	Canoa Quebrada 17	Aracati
CE00340	Canoa Quebrada 18	Aracati
CE00341	Canoa Quebrada 19	Aracati
CE00342	Barão do Aracati 01	Aracati

CNSA	Nome	Município
CE00343	Barão do Aracati 02	Aracati
CE00344	Barão do Aracati 03	Aracati
CE00345	Barão do Aracati 04	Aracati
CE00346	Barão do Aracati 05	Aracati
CE00347	Barão do Aracati 06	Aracati
CE00348	Barão do Aracati 07	Aracati
CE00349	Barão do Aracati 08	Aracati
CE00350	Barão do Aracati 09	Aracati
CE00351	Barão do Aracati 10	Aracati
CE00352	Barão do Aracati 11	Aracati
CE00353	Sítio Acaraú - I	Morrinhos
CE00354	Sítio do Riacho	Morrinhos
CE00355	Sítio Caieira do Acaraú I	Morrinhos
CE00356	Sítio Casa de Taipa - I	Morrinhos
CE00357	Sítio Casa de Taipa - II	Morrinhos
CE00358	Sítio Casa de Taipa - III	Morrinhos
CE00359	Sítio Casa de Taipa - IV	Morrinhos
CE00360	Sítio Cascavel II	Cascavel
CE00361	Sítio Cascavel III	Cascavel
CE00362	Sítio Nova Vida I	Beberibe
CE00363	Sítio Nova Vida II	Beberibe
CE00364	Sítio Nova Vida III	Beberibe
CE00365	Sítio Faísa I	Trairi
CE00366	Sítio Embuaca I	Trairi
CE00367	Sítio Embuaca II	Trairi
CE00368	Sítio Embuaca IV	Trairi
CE00369	Sítio Embuaca III	Trairi
CE00370	CE 0111 LA/UFPE	São Gonçalo do Amarante
CE00371	CE 0109 LA/UFPE	São Gonçalo do Amarante
CE00372	Sítio Morro Branco I	Beberibe
CE00373	Sítio Flexeiras II	Trairi
CE00374	Sítio Flecheiras III	Trairi
CE00375	Sítio Flecheiras IV	Trairi
CE00376	Sítio Flecheiras V	Trairi
CE00377	Sítio Flecheiras I	Trairi
CE00378	Luiz Bastos	Brejo Santo
CE00379	Alberto Aragão	Guaraciaba do Norte
CE00380	Sítio Cacimba I	Icapuí
CE00381	Lagoa do Juá	Itapipoca
CE00382	Missão Velha 01	Missão Velha
CE00383	Pedra Ferrada	Itapipoca
CE00384	Guaiuba 1	Guaiúba
CE00385	Bico da Arara	Itapiúna

CNSA	Nome	Município
CE00386	Vila Viana	Cedro
CE00387	Iguatu 1	Iguatu
CE00388	Queimadas II	Abaiara
CE00389	Dr. Lourenço Feitosa	Tauá
CE00390	Taperuçu	Capistrano
CE00391	Sítio Icaraiá II	Amontada
CE00392	Sítio Icaraiá III	Amontada
CE00393	Sítio Icaraiá - I	Amontada
CE00394	Maranguape 1	Maranguape
CE00395	Maranguape 2	Maranguape
CE00396	Acopiara 1	Acopiara
CE00397	Croatá	Acopiara
CE00398	Piquet Carneiro 01	Piquet Carneiro
CE00399	Piquet Carneiro 02	Piquet Carneiro
CE00400	Fazenda Escondido.	Lavras da Mangabeira
CE00401	Lavras de Mangabeira 01	Lavras da Mangabeira
CE00402	Mulungu	Lavras da Mangabeira
CE00403	Quixadá 1	Quixadá
CE00404	Quixadá 2	Quixadá
CE00405	Quixadá 3	Quixadá
CE00406	Baixa Dantas	Abaiara
CE00407	Queimadas I	Abaiara
CE00408	Joaquim Chicote	Abaiara
CE00409	Bálsamo II	Porteiras
CE00410	Básamo III	Porteiras
CE00411	Baixa Funda	Porteiras
CE00412	Boa Esperança	Quixeramobim
CE00413	Encantado	Quixeramobim
CE00414	Nova Canaã	Quixeramobim
CE00415	Granito do Urubu	Quixeramobim
CE00416	Tambiá	Iguatu
CE00417	Cantim	Iguatu
CE00418	Suassurana 1	Iguatu
CE00419	Suassurana 2	Iguatu
CE00420	Caucaia 5	Caucaia
CE00421	Caucaia 6	Caucaia
CE00422	Caucaia 7	Caucaia
CE00423	Caucaia 8	Caucaia
CE00424	Caucaia 9	Caucaia
CE00425	Laje	Milagres
CE00426	Quixadá 4	Quixadá
CE00427	Quixadá 5	Quixadá
CE00428	Pontilhão	Quixadá

CNSA	Nome	Município
CE00429	Senador Pompeu 01	Senador Pompeu
CE00430	Aurora 02	Aurora
CE00431	Letreiro Encantado	Milagres
CE00432	Capim	Milagres
CE00433	Chapadão	Icapuí
CE00434	Paracuru I	Paracuru
CE00435	Paracuru II	Paracuru
CE00436	Paracuru III	Paracuru
CE00437	Paraipaba I	Paraipaba
CE00438	Paraipaba II	Paraipaba
CE00439	Paraipaba III	Paraipaba
CE00440	Nasçença dos Lucena	Brejo Santo
CE00441	Quixeramobim 01	Quixeramobim
CE00442	Quixeramobim 02	Quixeramobim
CE00443	Itapiuna 1	Itapiúna
CE00444	CE0057 LA/UFPE	Aracati
CE00445	Sítio Icarai II	Amontada
CE00446	Sítio Icarai III	Amontada
CE00447	Sítio Pedra Branca I	Granja
CE00448	Sítio Pedra Branca II	Granja
CE00449	Sítio Dr.Privat	Camocim
CE00450	Sítio Filó I	Camocim
CE00451	Sítio Cataventos Acaraú I	Acaraú
CE00452	Rabeca	Tauá
CE00453	Barbosa	Tauá
CE00454	Barro Preto	Aquiraz
CE00455	Cemitério indígena Serra do Evaristo	Baturité
CE00456	SITIO 1	Beberibe
CE00457	SITIO 2	Beberibe
CE00458	SITIO 3	Beberibe
CE00459	SITIO 4	Beberibe
CE00460	SITIO 5	Beberibe
CE00461	SITIO 6	Beberibe
CE00462	SITIO 7	Beberibe
CE00463	SITIO 8	Beberibe
CE00464	SITIO 9	Beberibe
CE00465	SITIO 10	Beberibe
CE00466	SITIO 11	Beberibe
CE00467	SITIO 12	Beberibe
CE00468	SITIO 13	Beberibe
CE00469	SITIO 15	Beberibe
CE00470	SITIO 16	Beberibe
CE00471	SITIO 17	Beberibe
CE00472	SITIO 18	Beberibe
CE00473	SITIO 19	Beberibe

CNSA	Nome	Município
CE00474	Sítio 20	Beberibe
CE00475	Sítio 14	Beberibe
CE00476	Vila Buiú	Aracati
CE00477	Sítio Histórico da Cidade de Aracati (Polígono Tombado)	Aracati
CE00478	Trav. Nossa Senhora dos Prazeres/Rua Dom Manuel	Aracati
CE00479	Complexo Cacimba do Povo	Aracati
CE00480	Rua Felismino Filho	Aracati
CE00481	Rua José de Alencar	Aracati
CE00482	Rua Dom Manuel/Rua Beni Carvalho	Aracati
CE00483	Rua Cel. Joaquim Sombra	Maranguape
CE00484	Rua Domingos Façanha	Maranguape
CE00485	Rua Major Agostinho	Maranguape
CE00486	Sucupira I	Limoeiro do Norte
CE00487	Sucupira II	Limoeiro do Norte
CE00488	Uiraponga I	Morada Nova
CE00489	Uiraponga II	Morada Nova
CE00490	Uiraponga III	Morada Nova
CE00491	Uiraponga IV	Morada Nova
CE00492	Aeolis II	Aracati
CE00493	Aeolis III	Aracati
CE00494	Aeolis IV	Aracati
CE00495	Aeolis V	Aracati
CE00496	Junco - I	Jijoca de Jericoacoara
CE00497	Junco - II	Jijoca de Jericoacoara
CE00498	Sítio Serra da Conceição	Uruoca
CE00499	Sítio Moitas I	Amontada
CE00500	Moitas II	Amontada
CE00501	Moitas III	Amontada
CE00502	Moitas IV	Amontada
CE00503	Moitas V	Amontada
CE00504	Moitas VI	Amontada
CE00505	Moitas VII	Amontada
CE00506	Moitas VIII	Amontada
CE00507	Sítio pré-colonial Cataventos Embuaca V	Trairi
CE00508	Icarazinho 1	Amontada
CE00509	Igreja Amontada Velha	Amontada
CE00510	Acaraú 1	Santana do Acaraú
CE00511	Acaraú 2	Santana do Acaraú
CE00512	Acaraú 3	Santana do Acaraú
CE00513	Acaraú 4	Santana do Acaraú

CNSA	Nome	Município
		Acaraú
CE00514	Sítio Jeri I	Jijoca de Jericoacoara
CE00515	Cruz I	Cruz
CE00516	Sítio Caiçara I	Cruz
CE00517	Sítio Caiçara II	Cruz
CE00518	Sítio Caiçara III	Cruz
CE00528	Casa Velha	Abaiara
CE00529	Soim	Abaiara
CE00530	Lagoa do Mato II	Porteiras
CE00531	Topo do Morro	Brejo Santo
CE00532	Baixio dos Lopes	Brejo Santo
CE00533	Piçarra	Porteiras
CE00534	Cemitério dos Índios	Brejo Santo

Fonte: IPHAN 2012

## Anexo 4

### Atas das reuniões de consulta pública dos trechos da amostra do Programa Ceará IV



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Infra-Estrutura

CONSULTA PÚBLICA		
Rodovia / Trecho:	CE-232 / MASSAPÉ - MORAÚJO	DATA 31/05/2012

#### ATA DA REUNIÃO

REUNIÃO REALIZADA NA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO DISTRITO DE PADRE LINHARES, NA PRESENÇA DO ENGRº ILO, GERENTE DO DISTRITO OPERACIONAL DO DER/CE DE SOBRAL.

FORAM DISCUTIDOS OS CUIDADOS COM A SEGURANÇA DAS PESSOAS QUE MORAM A MARGEM DA RODOVIA NA FASE DE OBRAS, COMO OS CUIDADOS COM AS CRIANÇAS E O EXCESSO DE VELOCIDADE.

FOI DEIXADO CLARO QUE A PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MELHORARÁ O TRÁFEGO LOCAL.

FOI DISCUTIDO A IMPORTÂNCIA DA SINALIZAÇÃO DA RODOVIA, BEM COMO A SINALIZAÇÃO DE REDUÇÃO DE VELOCIDADE EM ÁREAS URBANAS E AINDA A POSSIBILIDADE DA COMUNIDADE SOLICITAR ALGUM TIPO DE SINALIZAÇÃO E QUALQUER INTERVENÇÃO NO PROJETO DE ENGENHARIA PARA MELHOR ATENDER TODA COMUNIDADE.

DISCUTIU-SE A NECESSIDADE DE PARADA DE ÔNIBUS EM LOCAIS ESSENCIAIS, COMO POR EXEMPLO EM PONTOS DE BUSCA DE CRIANÇAS PARA A ESCOLA.

FALOU-SE TAMBÉM DA MOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL E DOS INCÔMODOS DEVIDO AS OBRAS.

FOI DEIXADO O TELEFONE DO D.O. DO DER/CE DE SOBRAL COM O REPRESENTANTE COMUNITÁRIO, SR. GEORGE, PARA ASSIM PODER PRESTAR TODA ASSISTÊNCIA COM REGULAÇÃO A OBRA.

FOLHA 01

**CONSULTA PÚBLICA**

Rodovia / Trecho:

CE-232 / MASSAPÉ - MORBÚJO

DATA

31/05/2012

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
Veimar Leon S. Nogueira	Veimar
JOSE ILO DE OLIVEIRA SANTANA	Jose Ilo de Oliveira Santana
FRANCISCO LAINO MORAIS F. GOMES	Francisco Laino Moraes F. Gomes
JOÃO MARIA PIRES	João Maria Pires
FRANCISCO DAMIÃO DA SILVA	Francisco Damiano da Silva
CELSO APOLIANO OLIVEIRA	Celso Apoliano Oliveira
JOÃO CERZINO PIRES	João Cerzino Pires
CASIMIRO FERREIRA PIRES	Casimiro Ferreira Pires
JOSE RAIMUNDO BARROS JUNIOR	Jose Raimundo B. Junior
TACISIO DAMIÃO	Tacisio Damiano
ANTONIO PIRES DA SILVA	Antonio Pires da Silva
FRANCISCO APOLIANO OLIVEIRA	Francisco Apoliano Oliv.
LUCIA COSTA DA SILVA	Lucia Costa da Silva
DEUZINETA CARNEIRO OLIVEIRA	Deuzinete Carneiro Oliveira
DANIEL OLIVEIRA COSTINHO	Daniel Oliveira Coutinho
FRANCISCO VALDECI	Francisco Valdeci
DANILO ROMÃO DE OLIVEIRA	Daniilo Romão de oliveira
EVELLY VITAL DE LIMA	Evelly vital de lima
GERARDO ALEXANDRE VITAL DE LIMA	ALEXANDRE LIMA
RAYSSA LIMA BARROS	Rayssa Lima
TRIANARA EVANGELISTA BARROS	Triamara Evangelista B
ERICA VITAL DE LIMA	Erica Lima
MILEN VITAL DE LIMA	Milen Lima
ELDON DE SOUZA SILVA	Eldon
Bruno Xavier Teles	Xavier
Antonio Alencar Vital de Lima	Antonio
EVALDO LIMA	EVALDO

FOLHA 01

**CONSULTA PÚBLICA**

Rodovia / Trecho:	CE-232 / MASSARÉ - MORAÚJO	DATA 31/05/2012
-------------------	----------------------------	--------------------

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
WILSON FERREIRA	Wilson Ferreira
NOANN DANTAS SANTOS	Noann Dantas Santos
JOSÉ MAURI RODRIGUES DE OLIVEIRA	José Mauri Rodrigues de Oliveira

FOLHAS 02

CONSULTA PÚBLICA		
Rodovia / Trecho:	Palhano - Itaipicaba - Rodovia CE 371	DATA 29/Mai/2012

#### ATA DA REUNIÃO

Reunião realizada no Projeto de Assentamento Tomé Afonso em Itaipicaba com a presença do Eng.º Fawc - Gerente do D.O. do DER de Limoeiro do Norte;

Resaltou-se a importância de se anunciar e divulgar em igrejas os trabalhos durante a execução da obra e operação da rodovia.

A reunião contou com os principais líderes da comunidade que contam com 102 famílias, com 02 Associações. Tendo 01 deles presentes na reunião.

Foi explicado que o trecho ainda se encontra na fase de estudos de projetos, ressaltou-se a necessidade dos trabalhos de uma rodovia executada, como segurança das crianças, aumento de tráfego e velocidade, principalmente com relação aos motopneiros, visando prevenir e diminuir a quantidade de acidentes na via.

Necessidade da Anúncio do INCRA levantada pelo líder da comunidade, na fase que se encontra, porém foi explicado que ainda encontra-se na fase de estudos.

Explicado também que a comunidade tem o direito de decidir se o traçado da rodovia deve ou não passar por dentro do assentamento. Explicou-se a jurisdição do trecho sob o domínio do D.O. de Limoeiro do Norte pelo Eng.º Fawc.

Resaltou-se a importância da comunidade participar da concepção do projeto da rodovia. Mostrou-se os benefícios da implantação do projeto.

Questionamento 01: Implantação de Cerca? Incluir no projeto;

Questionamento 02: Transporte de Animais do Posto? Verificar pontos críticos de passagem;

Questionamento 03: Caso a rodovia passe dentro do assentamento, quais as medidas de segurança adotadas? Foi explicado todas as normas de segurança viária com relação as travessias urbanas.

Questionamento 04: Fazendas Agrícolas?

CONSULTA PÚBLICA		
Rodovia / Trecho:	Palhano - Itaipocoba - Rodovia CE-371	DATA 29/05/2012

**LISTA DE PRESENÇA**

	NOME	ASSINATURA
1	MAURO EVANGELISTA DE SOUSA	Mauro Evangelista de Sousa
2	MARIA FRANCISCA DE SOUSA SILVA	Mª Francisca de Sousa Silva
3	VICENTE DE PAULA LIMA	Vicente de Paula Lima
4	JOSÉ NILSON DA SILVA	Jose Nilson da Silva
5	ALDENORA FERREIRA MONTEIRO	Aldenora
6	ANA ISADORA MONTEIRO DA SILVA (9 ANOS)	Ana Isadora Monteiro da Silva
7	WATIZADY LIMA DA SILVA	Watizady Lima da Silva
8	Francine Francisca de Lima	Francine Francisca de Lima
9	PEDRO EVANGELISTA DE CARVALHO	Pedro
10	Francisco Herondes Alves Silva	Francisco Herondes Alves Silva
11	Veimar com os filhos ADRIANO (DER)	Veimar Filho
12	FRANCISCO AIRTON DE LIMA	Francisco Airlton de Lima
13	DOMINGOS FERNANDES DE LIMA	Domingos Fernandes de Lima
14	JOAQUIM JOSÉ FACO (DER)	Joaquim José Facó
15	JOSÉ MAURI RODRIGUES DE OLIVEIRA	Jose Mauri Rodrigues de Oliveira
16	JOSÉ ALVES DE FREITAS	Jose Alves de Freitas
17	PEDRO DE LIMA PINTO	Pedro de Lima Pinto
18	MANOEL DA SILVA CÔRREA (CONTATE)	Manoel da Silva Côrrea
19	Manoel Luis dos Santos Guimarães (DER)	Manoel Luis dos Santos Guimarães
20	FRANCISCO JAIRO MARAIS FERREIRA GOMES	Francisco Jairo Marais Ferreira Gomes
21	JOSÉ REUSIS DA SILVA	Jose Reusis da Silva
22	MARIA REGIANE DA SILVA	Maria Regiane da Silva
23	MARIA DO SOCORRO SILVA	Mª <del>do Socorro</del> DO SOCORRO SILVA
24	FABINEUDE FCA DE LIMA	Fabineude Francisca de Lima
25	MARIA CLAUDIANA DA SILVA	MARIA CLAUDIANA DA SILVA
26	FRANCISCO IVANILDO DA SILVA	Francisco Ivanildo da Silva
27	CARLOS ANDRÉ GOMES DE SOUSA	André

CONSULTA PÚBLICA		DATA
Rodovia / Trecho:	Palhano - Itacaba - Rodovia CE 371	23 Maio de 2012

**LISTA DE PRESENÇA**

	NOME	ASSINATURA
28	FRANCISCO SILVINO DA SILVA	Francisco Silvino da Silva
29	VALDIVINO FRANCISCO LINO	Valdivino Francisco Lino
30	CLEBER JEAN GOMES	Cleber Jean Gomes
31	Carliane da Silva	Carliane da Silva
32	Gláucio Paixão de Lima	Gláucio Paixão de Lima
33	ABROSO JOEL DE LIMA	Abroso Joel de Lima
34	NELSON RODRIGUES SILVA	Nelson Rodrigues Silva

Folha 02

**CONSULTA PÚBLICA**

Rodovia / Trecho:	Aspiara - Catarina	DATA	12-06-2012
-------------------	--------------------	------	------------

**ATA DA REUNIÃO**

Reunião realizada na Comunidade de Vila Esperança, esteve presente o Eng.º do P.O. de Iguatu - Jeri Edirau.

Reivindicação 01: Contorno na saída de Aspiara p/ Catarina;

Providenciar reivindicações com o líder comunitário p/ ser encaminhado ao DER de Iguatu;

Explicou-se os benefícios da restauração da rodovia;

Explicou-se os cuidados durante a execução de obra e operação da rodovia;

Esteve presente o líder comunitário da Vila;

Dúvida 01: Desapropriação da Vila?

R.: Verificar necessidade de Contorno;

Explicou-se: Garantia de Emprego; Segurança da Via; Cuidados durante execução da obra e operação da via;

Reivindicação 02: Sinalização e Segurança da Via;

CONSULTA PÚBLICA	
Rodovia / Trecho:	Acopiama - Citania
DATA	12-06-2012

LISTA DE PRESENÇA

NOME	ASSINATURA
Francisco dos Reis de Silva	[Signature]
CICERO RODRIGUES MARTINS	[Signature]
ANTONIO SILVAMAR	[Signature]
RAIMUNDO DOBSON DE ALMEIDA	[Signature]
Antonio Edison de Almeida	[Signature]
FRANCISCO TALIS NORONHA FERREZ	[Signature]
Francisco Felix Filho	[Signature]
MATIAS TEIXEIRA LIMA	[Signature]
Francisco José da Costa	[Signature]
Francisco José da Silva	[Signature]
Manoel Luis de S. Guimarães	[Signature]
FRANCISCO FAIRO MORAIS FERREIRA GOMES	[Signature]
João Henrique Camelo Silva	[Signature]
JOSE ALVES DE MOURA	[Signature]
EVALDO ALVES DE SOUZA	[Signature]
LUCIANO RODRIGUES DE MOURA	[Signature]
ANTONIO ALVES	[Signature]
ANDRÉ DO NASCIMENTO	[Signature]
ELIAS INACIO DA SILVA	[Signature]
JOSE MARI RODRIGUES DE OLIVEIRA	[Signature]
Senisele Henrique de Souza	[Signature]
João Roberto Andrade Lima	[Signature]
FRANCISCO JOSE DO CARVALHO DE LIMA	[Signature]
FRANCISCO LUIZ SOBRINHO	[Signature]
ARELIANO ALMEIDA CUNHA	[Signature]
maria Rozilândia Chagas Vieira	[Signature]
Eliane Soares dos Santos Nunes	[Signature]

**CONSULTA PÚBLICA**

<b>Rodovia / Trecho:</b>	<i>Acopiara - Catarina</i>	<b>DATA</b>	<i>12-06-2012</i>
--------------------------	----------------------------	-------------	-------------------

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
<i>Anatania zilma marcondes soares</i>	<i>[Signature]</i>
<i>JOSE EDVAN TEIXEIRA LIMA</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Monel Rodrigues A de S. da</i>	<i>[Signature]</i>
<i>ESEQUIAS VIEIRA</i>	<i>[Signature]</i>

*Fl. 02*

**DER**

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE RODOVIAS

GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Infra-Estrutura**CONSULTA PÚBLICA**

Rodovia / Trecho:	DATA
Caninicy - Juazeiro do Norte	12-06-2012

**ATA DA REUNIÃO**

Reunião realizada na vila Padre Cicero. Colégio EEF. Maria do Socorro Cardoso - Com a presença do diretor da Escola - Prof. Damiano;

Reivindicação 01: Banca; Quantas; Redutores de Velocidade; Início e final de Vila;

Explicou-se o papel do P.O de Crato;

Reivindicação 02: Necessidade de Contorno; (Verificar traçado da Rodovia);

Elaboração de documento p/ apresentação do P.O de Crato com as principais reivindicações da Comunidade.

Estive tb presente líder da comunidade Sr. Antônio;

Explicou-se a preocupação com a Sinalização, Execução da Obra e Operação da Rodovia;

Folha 01

**CONSULTA PÚBLICA**

<b>Rodovia / Trecho:</b>	Carimacá - Juazeiro do Norte	<b>DATA</b>	12-06-2012
--------------------------	------------------------------	-------------	------------

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
LUCIA LOPES	x Lucia Lopes
MARILI FABRICIO	x Marili Fabricio
MARIA IVONE	x Maria Ivone
DEYSE ANASTACIO	x Deyse Anastácio
MANOEL NETO SAMPAIO DA SILVA	Manoel Neto Sampaio da Silva
LUIZ LEVE PEREIRA DA SILVA	Luiz Leve Pereira Silva
LESS	
Vera	
Motias	
Daniel Luiz dos Santos	
CÍCERA MARIA	x Cícera Maria
ANTÔNIO VITAL	Antônio Vital dos Santos
JOSE MARI R. DE OLIVEIRA	
João Henrique Carmelo Lima	
Maria Lúcia da Silva	
Maria EDUARA da SILVA	Maria
JOSÉ FABRÍCIO DANIL DA SILVA	José
Manoel Luiz dos Santos Guimarães	
FRANCISCO LAURO MOREIRA FERREIRA GOMES	

Folha 02

**CONSULTA PÚBLICA**

Rodovia / Trecho:	DATA
Mombaca - Acopiara	12-06-2012

**ATA DA REUNIÃO**

Reunião realizada em Vila Anocina, com a presença do Engº do D.O. de  
Agreste José Edvan; Estive presente a líder da Comunidade (Cláudia);  
Explicou-se o Projeto da Rodovia p/a Comunidade;  
Reivindicação 01: Ciclovias, Pedestre (Faixa Multuso);  
Engº José Edvan - Explique o papel do D.O do DER sobre a rodovia com  
a comunidade.  
Reivindicação 02: Redutores de Velocidade;  
Explicou-se todo o cuidado com a execução da Rodovia;  
Encaminhar reivindicações p/ D.O de Juatuba - Fica de encargo da Srª  
Cláudia providenciar documento e encaminhá-lo p/ análise do mesmo.

**CONSULTA PÚBLICA**

<b>Rodovia / Trecho:</b>	Mombaca - Arapirana	<b>DATA</b>	12-06-2012
--------------------------	---------------------	-------------	------------

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
AURELIANO ALMEIDA COSTA	Aureliano Almeida Costa
Daniilo Rodrigues Bastos	Daniilo R. Bastos
JOSE ANTONIO ESPINHA	<del>Jose Antonio Espinha</del>
João Henrique Camelo Lima	João Henrique Camelo Lima
JOSE EDUARTE TEIXEIRA LIMA	Jose Eduarte Teixeira Lima
FRANCISCO JAIRO WILSON F. GOMES	Francisco Jairo Wilson F. Gomes
Manalo Luis dos S. Guimarães	Manalo Luis dos S. Guimarães
REGICLAUDIO B. PIANCO	Regiclaudio B. Pianco
EDILSON COELHO PIANCO	Edilson Coelho Pianco
almirazilda cavalcanti	almirazilda cavalcanti
JOSE BENICIO COSTA	Jose Benicio Costa
JOSE ALVES DA SILVA	Jose Alves da Silva
RAIMUNDO BARBOSA DOS SANTOS	Raimundo Barbosa dos Santos
RAIMUNDO VENACIO DE ARAUJO	Raimundo Venacio de Araujo
JOÃO BARBOSA DOS SANTOS	João Barbosa dos Santos
claudenice bunes silva	Claudenice Bunes Silva
Antonio Izidrio Gonçalves	Antonio Izidrio Gonçalves
Francisco Edilson da Silva	Francisco Edilson da Silva
CICERO WAGUINA VICTOR NETO	Cicero Waguina Victor Neto
JUCIAR VENACIO MORGIRA	Juciar Venacio Morgira
MARIA GOSALVES RODRIGUES BATOS	Maria Gosalves Rodrigues Batos
JOSE EDIVAL XUNGS	Jose Edival Xungs
Antonio Willian Tenreiro Lima	Antonio Willian Tenreiro Lima
ANTONIO NILTON LEITÃO DE LIMA	Antonio Nilton Leitão de Lima
ANICIANO LUCIANO	Aniciano Luciano
FRANCISCO DEVAL DA SILVA	Francisco Deval da Silva
JOSE CARLOS DE ALMEIDA	Jose Carlos de Almeida

folha 02

CONSULTA PÚBLICA	
Rodovia / Trecho:	Mombaca - Arapipua
	DATA 12-06-2018

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
Francisco Carlos Azevedo	
Jose Vicente de Azevedo	
Antonio Wellington de Sousa	
ANTONIO ROVINOHO DE LIMA	Antonio Rovinoho de Lima
MARIA SUELI DA SILVA COSTA	Maria Sueli da Silva Costa
JOSE MAURI RODRIGUES DE OLIVEIRA	

**DER**

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE RODOVIAS

GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Infra-Estrutura**CONSULTA PÚBLICA**

Rodovia / Trecho:

Salitre - Divisa Ce/Pe

DATA

13-06-2012

**ATA DA REUNIÃO**

Reunião realizada no Colégio Fco. Alencar - Est 416 - L.O.

Esteve presente a líder comunitária / Agente de Saúde;

Explicou-se a preocupação com a Execução da Obra e Operação da Rodovia;

Cuidados com as crianças nesta fase / Alentam Motoqueiros;

Explicou-se a previsão de início das obras;

Reunião realizada com professores / líderes comunitários / representantes da sociedade;

Foi informado a responsabilidade do D.O. do Cnato sobre a rodovia;

Ficou acordado que não venha a necessidade de reavaliação e enviar ao  
Gerente do D.O. do Cnato - Dr. Salvarino;

Escola - E.M.E.I.F. Fco Clementino de Alencar;

Lil ..

**CONSULTA PÚBLICA**

<b>Rodovia / Trecho:</b>	Sal. Itre - Divisa Ce/Pe	<b>DATA</b>	13-06-2012
--------------------------	--------------------------	-------------	------------

**LISTA DE PRESENÇA**

NOME	ASSINATURA
MARIA LUVES DA SILVA	maria alves Silva
BRAS DA COSTA	BRAS da Costa
Antonia Fúlgia de Souza Batista	[Signature]
Angela Moraes dos Santos	[Signature]
Raimão Acácio de Souza	[Signature]
FRANÇESCA JOSÉ DE SOUZA	x FRANCISCA JOSÉ DE SOUZA
FRANCISCO PEREIRA	x FRANCISCO PEREIRA
Francisca Eleilda	Francisca Eleilda de Souza
Antonia Maria de Alencar	Antonia Maria de Alencar
ANTONIO MURIZ DE ALENCAR	x ANTONIO MURIZ DE ALENCAR
Michelley Lima do V. Silva	[Signature]
ANTONIA GENÉDIA DA S. CAVALCANTE	Antonia Genédia da S. Cavalcante
SOMMA ANA DA SILVA	SOMMA ANA DA SILVA
FRANCISCO LOPES	x FRANCISCO LOPES
ANA ALVES CAVALCANTE NETO	[Signature]
Maria Helena Pereira Confessor Araújo	M. Araújo
Amaraquena Gentes Silva	[Signature]
FRANCISCA FRANCISCA DA COSTA	[Signature]
Maria da Penha Lopes Zucca	[Signature]
Antonia Maria Pereira	[Signature]
Fulvide Pereira de Souza	[Signature]
João Henrique Cavaleiro Lima	[Signature]
OSÉ MARI P. DE OLIVEIRA	[Signature]
FRANCISCO SAULO MORAIS FERREIRA GOMES	[Signature]
Amel. L. S. G. G. G.	[Signature]

Folha 02

**Anexo 5**  
**Modelo de Declaração de Responsabilidade Ambiental**

**Formulário ADI-5.15**  
**Declaração de Responsabilidade Ambiental**

[O Licitante deverá apresentar sua Declaração de Responsabilidade Ambiental utilizando este formulário, segundo as instruções indicadas abaixo. Não serão permitidas alterações e não serão aceitas substituições deste formulário.]

ADL N<sup>o</sup>:   [indicar n<sup>o</sup> do ADL]  ;      LPI N<sup>o</sup>:   [indicar n<sup>o</sup> da LPI]  

Licitante:   [indicar Razão Social/Nome do Licitante]  

Página:   [indicar n<sup>o</sup> de página]   de   [indicar n<sup>o</sup> total]  

A   [indicar razão social/nome completo do Licitante]  , DECLARA para os devidos fins, com relação à LPI acima mencionada e ao(s) Lote(s):

- (a) Lote    : Obras:   [indicar o n<sup>o</sup> do Lote, ou "único", como apropriado, para o qual é apresentada a Proposta, e as Obras que correspondem, conforme identificado na Subcláusula 1.1 das IAL]  ;
- (b) Lote    : Obras:   [indicar o n<sup>o</sup> do Lote, ou "único", como apropriado, para o qual é apresentada a Proposta, e as Obras que correspondem, conforme identificado na Subcláusula 1.1 das IAL]  ;

para o(s) qual(is) apresenta Proposta, que conhece a legislação ambiental brasileira e do Estado do Ceará, notadamente a relacionada às atividades objeto desta LPI (Lei Federal 6.938/81, Decreto Federal 99.274/90, Lei Federal 6.902/81, Decreto Estadual 14.535/81, Lei Estadual 10.148/87, Lei Estadual 12.250/94, Resolução CONAMA 001/86, Resolução CONAMA 237/97, Código Florestal, Decreto Federal 99.547/90, Decreto Federal 750/93, Lei Estadual 9.428/94, Código das Águas, Decreto Federal 24.643/34, e entre outras, as Especificações Gerais do DER/CE, bem como as Diretrizes e Normas do DNIT, quando aplicáveis), e que:

- (i) ratifica que tomou ciência da Lei Federal 9.605/98 - Lei que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - Lei de Crimes Ambientais, onde no seu Artigo 2<sup>o</sup> menciona que "*o preposto, dentre outros, de pessoa jurídica que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la, sobre esse incidirá as penas cabíveis*";
- ii) conhece as Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias (Instruções de Serviços Ambientais - ISA n<sup>o</sup>s 0 a 9), bem como as exigências constante do Sistema de Gestão Ambiental do DER/CE após aprovadas pelo Conselho Deliberativo do órgão.
- (iii) tomou total conhecimento dos estudos e projetos com as respectivas restrições ambientais, das proposições relativas à preservação do meio ambiente e à minimização dos impactos ambientais advindos das Obras previstas nesta LPI, cujas ações serão criteriosamente implementadas, incluindo o monitoramento ambiental de obras de mitigação mais complexas, quando necessário;
- (iv) se responsabiliza pela contratação de pessoal qualificado para o atendimento às questões ambientais, conforme a IAL – 5.5 (b), bem como pela elaboração dos relatórios de andamento da implementação das medidas ambientais exigidas nos estudos ambientais e documentações relativas aos licenciamentos ambientais específicos para execução das obras (Licenciamento para instalação de canteiro de obras, jazidas, empréstimos, pedreiras etc), sem custos adicionais para a Agência Contratante, além do acompanhamento das vistorias ambientais mensais a serem realizadas pela GAIAM
- (v) se responsabiliza pelo efetivo atendimento às Licenças Ambientais (LAP e LAI) das Obras rodoviárias, assumindo as condições de validade das mesmas sem custos adicionais para a Agência Contratante;

- (vi) no caso de alterações nos projetos ocorridas em função de solicitações do Licitante e/ou em decorrência de ações de responsabilidade do Licitante, esta se responsabiliza pela obtenção e pagamento de taxas das Licenças Ambientais (LAP e LAI, ~~LAO~~), nas Obras objeto desta LPI;
- (vi) se responsabiliza pela obtenção do registro de exploração de jazidas, pedreiras, usinas de solos, de asfalto e de britagem e suas licenças ambientais, e demais requisitos necessários à regularização das Obras e ações previstas nesta LPI, junto aos órgãos nos níveis Federal, Estadual e Municipal (DNPM, SEMACE, IPHAN, FUNAI, DPU, e outros órgãos ambientais), quando necessários;
- (vii) assume toda a responsabilidade pela execução das Obras provisórias e permanentes de proteção ambiental, constantes ou não do plano de trabalho, acompanhadas por Consultora contratada pela Agência Contratante e autorizadas pela Fiscalização da Agência Contratante;
- (viii) assume toda a execução e custos inerentes à conservação, manutenção e monitoramento ambiental das instalações, canteiros de obras, britagem, usinas e caminhos de serviço;
- (ix) assume a responsabilidade pela execução e ônus da limpeza de entulhos, focos de proliferação endêmicas, higiene e pela qualidade sócio-ambiental das Obras;
- (x) assume, sem repasse para a Agência Contratante, toda a responsabilidade por danos e ônus, inclusive os pagamentos de multas que venham a ser associados às Obras licitadas, motivados pelo não cumprimento dos dispositivos legais ou normativos previstos;
- (xi) assume o compromisso de permitir a fiscalização ambiental, conforme previsto no Parágrafo 3º do Artigo 21 do Decreto Federal 99.274/90;
- (xii) concluídas as Obras, responsabiliza-se pela entrega, à Agência Contratante, do Relatório de Controle Ambiental devidamente aprovado pelo órgão ambiental competente, bem como a execução das condicionantes ambientais para a obtenção da Licença Ambiental de Operação - LAO das Obras, de cuja aprovação dependerá a liberação das cauções contratuais;
- (xiii) assume o compromisso de manutenção de arquivo próprio para reunir toda a documentação ambiental das Obras, inclusive as licenças e autorizações, assim como o acervo dos respectivos registros fotográficos antes e depois da execução de obra ou procedimento de caráter ambiental, de forma a garantir subsídios a eventuais demandas e garantir material informativo para a confecção dos Relatórios de Vistoria Ambiental a serem produzidos pela GAIAM mensalmente;
- (xiv) tomou conhecimento que o pagamento integral das medições somente será realizado após a aprovação dos Relatórios de Vistoria Ambiental emitidos pela GAIAM. No caso de recorrência de uma mesma Não Conformidade pela terceira vez, o Licitante fica sujeito à retenção de 5% (cinco por cento) do valor de sua medição mensal, até que o problema seja solucionado.
- (xv) concluídas as Obras, após a execução das medidas de recuperação ambiental indicadas na vistoria ambiental final realizada pela GAIAM, responsabiliza-se pelo pagamento da taxa e obtenção da Licença Ambiental de Operação – LAO ao Órgão ambiental competente;

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_. [*inserir local e data*]

\_\_\_\_ [*assinatura do representante legal*] \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ [*nome e título, função ou qualidade do signatário*] \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ [*razão social/nome do Licitante*] \_\_\_\_\_

Identidade N<sup>o</sup> \_\_\_\_ [*inserir número do documento de identidade*] \_\_\_\_\_

**ANEXO 6**  
**Modelo de Relatório de Vistoria Ambiental**

**RELATÓRIO DE VISTORIA AMBIENTAL**

<b>TRECHO VISITADO</b>		
<b>Programa:</b>	<b>Programa Rodoviário de Estado do Ceará - Ceará IV</b>	<b>RODOVIA:</b> CE
<b>Trecho:</b>		<b>EXTENSÃO:</b> Km
<b>Empresa:</b>		<b>DATA:</b> / / 2012

**CARACTERIZAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES**

<b>Identificação</b>	<b>Ação Geradora</b>	<b>Localização o (Estaca)</b>	<b>Medidas Corretivas Indicadas</b>	<b>Nº Recorrência</b>	<b>Resolvido (Data)</b>

\_\_\_\_\_  
Responsável Técnico pela Vistoria

\_\_\_\_\_  
Responsável Técnico da Empresa

**OBSERVAÇÃO/COMPLEMENTAÇÃO**

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO