DER SE

EIA-RIMA

VOLUME I - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

RELATÓRIO TÉCNICO

LOCALIDADES: TERRA CAÍDA E PORTO DO CAVALO
MUNICÍPIOS: ESTÂNCIA E INDIAROBA- SE

PONTE SOBRE O RIO PIAUÍ

CONTRATO PJ 20/08
OS 2008-068D
Outubro 2008

EMPRESA CONSULTORA
NeoCorp Ltda.

RELATÓRIO TÉCNICO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA O PROJETO DE CONSTRUÇÃO DA PONTE SOBRE O RIO PIAUÍ, NA RODOVIA SE-100, TRECHO: TERRA CAÍDA (INDIAROBA) A PORTO DO CAVALO (ESTÂNCIA/SE)

Preparado para:

DER
DEPARTAMENTO ESTADUAL INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA DO ESTADO DE SERGIPE - DER/SE
Aracaju - SE

Preparado por:

NeoCorp Desenvolvimento de Projetos e Serviços Ltda.
Porto Alegre - RS

Distribuição:
01 cópia - DER/SE
05 cópias - ADEMA - Administração Estadual de Meio Ambiente (distribuição final).
01 cópia - NeoCorp Desenvolvimento de Projetos e Serviços Ltda.

NOTA

Este Relatório foi preparado pela Neocorp Desenvolvimento de Projetos e Serviços Ltda., a partir das normas técnicas recomendadas para trabalhos desta natureza, em estreita observação aos ditames da Legislação vigente e dos termos e condições contratuais firmados com o Cliente. Considerada esta premissa, a NeoCorp se isenta de quaisquer responsabilidades perante o Cliente ou terceiros pela utilização dos dados e conteúdos contidos neste Relatório, ainda que parcialmente, fora do contexto citado no Contrato de Prestação de Serviços. Reitera-se, que todo o conteúdo é confidencial e destinado à utilização exclusiva do Cliente, de forma que a NeoCorp não se responsabiliza pela utilização do material, ainda que parcialmente, por terceiros. Cópias do conteúdo ou a utilização dos dados para outros fins somente poderão ser efetuadas a partir da obtenção da autorização formal do Cliente ou da NeoCorp.

RELATÓRIO TÉCNICO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA O PROJETO DE CONSTRUÇÃO DA PONTE SOBRE O RIO PIAUÍ, NA RODOVIA SE-100, TRECHO: TERRA CAÍDA (INDIAROBA) A PORTO DO CAVALO (ESTÂNCIA/SE)

VOLUME I – TEXTO QUE COMPÕE O EIA

ÍNDICE

1- Apresentação 10
2- Identificação da Atividade/Empreendimento e do Empreendedor 10
2.1- Identificação da Atividade/Empreendimento 10
2.2- Identificação do Empreendedor 10
3- Identificação da Empresa Consultora, Equipe Técnica e ART's 11
3.1- Identificação da Empresa Consultora 11
3.2- Identificação da Equipe Técnica 11
4- Objetivos do Empreendimento 12
5- Justificativas do Empreendimento 13
6- Caracterização do Empreendimento 13
6.1- Localização e Inserção Geográfica 13
6.2- Características Técnicas do Empreendimento 14
6.2.1- Descrição do Traçado da Ponte 14
6.2.2- Detalhamento das Ações em cada Etapa de Implantação do Projeto 15
6.2.2.1 - Instalação do Canteiro de Apoio das Obras/ Serviços 15
6.2.2.2 - Supressão de Vegetação e Limpeza da Área 19
6.2.2.3 - Fundações, Mesoestrutura e Superestrutura 21
6.2.2.4 - Implantação de Estrada de Acesso e de Serviços 22
6.2.2.5 - Desmobilização 23
6.2.3- Detalhamento das Ações de Recuperação das Áreas Terraplenadas 23
6.2.4- Relações Institucionais com a Comunidade 24
6.2.5- Pavimentação Prevista e Dimensionamento 24
6.2.6- Dispositivos de Segurança e Obras Complementares 24
6.2.7- Caracterização e Localização das Jazidas e Empréstimos (apresentação de RCA e PCA) 25
6.2.8- Localização das Áreas de Bota-fora 25
6.2.9- Manifestação da Capitania dos Portos 25
6.2.10- Identificação da Infra-estrutura Existente nos Municípios de Indiaroba e Estância 25
7- Alternativas Locacionais e Tecnológicas 25
7.1- Justificativa da Alternativa Preferencial 27

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

8- Planos e Programas Governamentais e Privados de Desenvolvimento 28
8.1- Federais 28
8.2- Estaduais 30
8.3- Municipais 30
8.4- Privados 32
8.5- Inserção Regional e Interferência e Articulações do Projeto com os Empreendimentos, Planos e Programas de Desenvolvimento Implantados e em Fase de Implantação 32
9- Legislação Ambiental 33
9.1- Licenciamento Ambiental 33
9.2- Espaços territoriais legalmente protegidos e compensações 34
9.3- Legislação Aplicável 37
10- Definição das Áreas de Influência do Empreendimento 39
10.1- Área de Influência Indireta 39
10.1.1- Meio Físico e Biótico 40
10.1.2- Meio Sócio-Econômico e Cultural 40
10.2- Área de Influência Direta 40
10.2.1- Meio Físico e Biótico 40
10.2.2- Meio Sócio-Econômico e cultural 40
11- Caracterização e Diagnóstico Ambiental 40
11.1- Materiais e Métodos 41
11.1.1- Arcabouço metodológico geral 41
11.1.2- Procedimentos Metodológicos Específicos 41
11.2- Meio Físico 42
11.2.1- Clima e Condições Meteorológicas 43
11.2.1.1 -Metodologia 43
11.2.1.2 -Classificação do clima 44
11.2.1.3 -Ventos 46
11.2.1.4 -Temperatura 46
11.2.1.5 -Umidade Relativa do Ar 48
11.2.1.6 -Precipitação 49
11.2.1.7 -Relação das condições climáticas e meteorológicas com o empreendimento 57
11.2.2- Geologia 57
11.2.2.1 -Caracterização Regional 58
11.2.2.2 -Caracterização Local 62
11.2.3- Geotecnia 69
11.2.3.1 -Caracterização Regional 69
11.2.3.2 -Caracterização Local 70
11.2.4- Geomorfologia 71
11.2.4.1 -Caracterização Regional 71

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

11.2.4.2 -Caracterização Local 72
11.2.5- Recursos Hídricos Superficiais 74
11.2.5.1 -Caracterização Regional 75
11.2.5.2 -Caracterização Local 79
11.2.6- Recursos Hídricos Subterrâneos 82
11.2.6.1 -Caracterização Regional 82
11.2.6.2 -Caracterização Local 83
11.2.7- Pedologia 84
11.2.7.1 -Caracterização Regional 85
11.2.7.2 -Caracterização Local 88
11.2.8- Recursos Minerais 88
11.3- Meio Biótico 89
11.3.1- Flora 89
11.3.1.1 -Caracterização Regional 94
11.3.1.2 -Caracterização Local 99
11.3.2- Fauna 108
11.3.2.1 -Metodologia 108
11.3.2.2 -Resultados Obtidos 109
11.3.2.3 -Fauna e Paisagens Naturais 146
11.3.2.4 -Fauna e Usos Antrópicos 150
11.4- Meio Antrópico 151
11.4.1- Metodologia 152
11.4.2- Caracterização Regional 152
11.4.2.1 -Processo Histórico de Ocupação 152
11.4.2.2 -Dinâmica Demográfica 156
11.4.2.3 -Nível de Vida 165
11.4.2.4 -Infra-estrutura 172
11.4.2.5 -Economia 182
11.4.3- Caracterização Local 196
11.4.4- Uso e Ocupação Atual do Solo 200
11.4.4.1 -Caracterização Regional 200
11.4.4.2 -Caracterização Local 200
11.4.5- Propriedades Afetadas pelo Empreendimento 201
12- Análise Integrada 201
13- Identificação, Análise e Quantificação dos Impactos Ambientais 203
13.1- Metodologia Utilizada 203
13.2- Ações Potencialmente Impactantes Previstas no Projeto 206
13.2.1- Fase de Planejamento (Projeto) 206
13.2.2- Fase de Implantação 206

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

13.2.3- Fase de Operação 209
13.3- Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais 209
13.3.1- Meio Físico 209
13.3.1.1 -Ar 209
13.3.1.2 -Solos 210
13.3.1.3 -Recursos Hídricos 212
13.3.2- Meio Biótico 214
13.3.2.1 -Fauna 214
13.3.2.2 -Flora 217
13.3.3- Meio Antrópico 220
13.3.3.1 -Infra-estrutura 220
13.3.3.2 -Nível de Vida 221
13.3.3.3 -Economia 223
13.3.3.4 -Aspectos Sociais 225
13.4- Matriz de Impactos Ambientais 226
13.5- Valoração 227
13.5.1- Metodologia 227
13.5.2- Matriz de Magnitude e Significância 227
13.5.3- Matriz de probabilidade e Perfil Temporal 227
13.5.4- Matriz de Cruzamento 228
13.6- Síntese Conclusiva dos Impactos Durante as Fases do Empreendimento 230
14- Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias 231
14.1- Meio Físico 232
14.1.1- Ar 232
14.1.2- Solos 232
14.1.3- Recursos Hídricos 233
14.2- Meio Biótico 234
14.2.1- Fauna 234
14.2.2- Flora 236
14.3- Meio Antrópico 236
14.3.1- Infra-estrutura 237
14.3.2- Nível de Vida 237
14.3.3- Economia 239
14.3.4- Aspectos Sociais 240
14.4- Outras Medidas 241
15- Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental 242
15.1- Programa de Gestão Ambiental 243
15.1.1- Objetivos e Justificativas 243
15.1.2- Área de Abrangência 244

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

15.1.3- Cronograma de execução 244
15.1.4- Responsáveis pela implantação 244
15.2- Programa Ambiental para a Construção (PAC) 244
15.2.1- Objetivos e Justificativas 244
15.2.2- Área de Abrangência 245
15.2.3- Cronograma de execução 245
15.2.4- Responsáveis pela implantação 245
15.3- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (Recuperação Ambiental) 245
15.3.1- Objetivos e Justificativas 245
15.3.2- Recomendações Gerais Para Implantação do PRAD 247
15.3.3- Procedimentos Operacionais 249
15.3.4- Área de Abrangência 253
15.3.5- Cronograma de execução 254
15.3.6- Responsáveis pela implantação 254
15.4- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial 254
15.4.1- Objetivos e Justificativas 254
15.4.2- Parâmetros 255
15.4.3- Área de Abrangência 255
15.4.4- Pontos de Monitoramento 255
15.4.5- Cronograma de execução 256
15.4.6- Responsáveis pela implantação 256
15.5- Programa de Ação para Controle de Processos Erosivos - PACPE 256
15.5.1- Objetivos e Justificativas 256
15.5.2- Área de Abrangência 256
15.5.3- Cronograma de execução 257
15.5.4- Responsáveis pela implantação 257
15.6- Programa de Desmatamento e Limpeza 257
15.6.1- Objetivos e Justificativas 257
15.6.2- Área de Abrangência 258
15.6.3- Cronograma de execução 258
15.6.4- Responsáveis pela implantação 258
15.7- Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória 259
15.7.1- Objetivos e Justificativas 259
15.7.2- Área de Abrangência 260
15.7.3- Cronograma de execução 260
15.7.4- Responsáveis pela implantação 260
15.8- Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Alada 260
15.8.1- Objetivos e Justificativas 260
15.8.2- Área de Abrangência 261

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.8.3- Cronograma de execução 261
15.8.4- Responsáveis pela implantação 261
15.9- Programa de Monitoramento da Fauna Íctica 261
15.9.1- Objetivos e Justificativas 261
15.9.2- Área de Abrangência 262
15.9.3- Cronograma de execução 262
15.9.4- Responsáveis pela implantação 262
15.10- Programa de Educação Ambiental – PEA 262
15.10.1- Objetivos e Justificativas 262
15.10.2- Público Alvo 263
15.10.3- Temas Abordados 263
15.10.4- Cronograma de execução 264
15.10.5- Responsáveis pela implantação 264
15.11- Programa de Comunicação Social 264
15.11.1- Objetivos e Justificativas 264
15.11.2- Público Alvo 265
15.11.3- Cronograma de execução 265
15.11.4- Responsáveis pela implantação 265
15.12- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico 265
15.12.1- Objetivos e Justificativas 265
15.12.2- Área de Abrangência 265
15.12.3- Cronograma de execução 266
15.12.4- Responsáveis pela implantação 266
15.13- Programa de Uso e Ocupação do Solo 266
15.13.1- Objetivos e Justificativas 266
15.13.2- Público Alvo 266
15.13.3- Área de Abrangência 266
15.13.4- Cronograma de execução 267
15.13.5- Responsáveis pela implantação 267
15.14- Plano de Prevenção e de Ações Emergenciais de Acidentes de Trânsito e Contaminação 267
15.14.1- Objetivos e Justificativas 267
15.14.2- Área de Abrangência 267
15.14.3- Cronograma de execução 268
15.14.4- Responsáveis pela implantação 268
16- Prognóstico Ambiental com a Não Realização do Empreendimento 268
17- Prognóstico Ambiental com a Implantação do Empreendimento 269
18- anotações de responsabilidade Técnica da equipe 270
19- Documentário Fotográfico 271

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

20- Bibliografias Citadas e Consultadas..... 292
21- Anexos – Volume II 310

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

1- APRESENTAÇÃO

O Relatório Técnico que segue descreve estudos efetuados necessários à composição do Estudo de Impacto Ambiental com vista à obtenção da Licença Prévia do projeto de construção da Ponte sobre o Rio Piauí com extensão de 1.714,50 metros, a ser implantada na Rodovia SE-100, trecho compreendido entre as localidades de Terra Caída (município de Indiaroba) a Porto do Cavalo (Estância), Estado do Sergipe.

O relatório em tela foi elaborado em concordância com as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência nº. 03/2007 – Processo ADEMA nº. 013.201-01648/2007-7, com o Contrato de Prestação de Serviços nº. PJ 20/08, firmado entre NeoCorp Desenvolvimento de Projetos e Serviços Ltda., empresa consultora de direito privado e o Departamento Estadual de Infra-Estrutura Rodoviária (DER/ SE), bem como a Legislação Ambiental vigente aplicável.

Desta forma, o Relatório possui a seguinte estrutura:

- Volume I - Texto que compõe o EIA;
- Volume II – Anexos;
- Volume III – Texto que compõe o RIMA.

2- IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR

Os itens a seguir expostos constam da identificação da atividade/empreendimento e do empreendedor.

2.1- IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendimento: Ponte sobre o Rio Piauí.

Localização Proposta: Rodovia SE-100, Trecho: Terra Caída (Indiaroba) a Porto do Cavalo (Estância/SE).

Extensão: 1.714,50 metros.

Largura do Tabuleiro: 14,20 metros.

2.2- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome/ Razão Social: Departamento Estadual de Infra-Estrutura Rodoviária – DER/ SE.

CNPJ/MF: 07.555.286/0001-10

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Endereço: Avenida São Paulo, 3.005 Bairro: Centro Aracaju/ SE CEP: 49085-300

Telefone: (79) 3218-9013 **Fax:** (79) 3241-1005

Representante Legal: Engº. Civil Ézio Prata Faro

E–mail: ezio.pratafaro@der.se.gov.br

3- IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA, EQUIPE TÉCNICA E ART'S

A empresa consultora, bem como a equipe técnica responsável pelos estudos ambientais podem ser verificadas a seguir:

3.1- IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Nome / Razão Social: NeoCorp Desenvolvimento de Projetos Ltda.

CNPJ/MF: 05.656.777/0001-22

Inscrição Estadual: isenta

Endereço: Rua Mariante, 257/conj. 401 Bairro: Rio Branco Porto Alegre/RS CEP: 40430-181

Telefone: (51) 3025-7202 **Fax:** (51) 3025-7271

Contato: Josiane Gomes

E–mail: josiane@neocorp.com.br

3.2- IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

A relação de profissionais componentes da equipe técnica responsável pelos estudos do relatório em tela consta do Quadro 1, cujas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) podem ser verificadas no Anexo XXIV, Volume II.

Quadro 1 - Equipe de profissionais e pessoal de apoio responsáveis pelos estudos ambientais.

Profissional	Qualificação	Registro Profissional	ART
Evandro Gottardo	Geólogo, Ms. Sc. e Dr. Sc. em Engenharia	CREA RS 83.699 – D	4407772
Jorge Vidal	Engenheiro Agrícola, Esp. Em Saneamento, Ms. Engenharia	CREA RS 44.141 – D	4439699
Josiane Fialho Gonçalves Gomes	Engenheira Agrícola	CREA RS 121.399-D	4439726
Cesar Waihrich Cunha	Geógrafo	CREA RS 147.678-D	4439737
Gilvane Viana Souza	Bióloga	CRBio SE 19.719/5 - D	–
Lisete Dal Mas	Engenheira Civil	CREA RS	4439711

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Profissional	Qualificação	Registro Profissional	ART
		63067 - D	
Marta Cristina Vieira Farias	Bióloga	CRBio SE 11.045-5 - D	–
Max Sydney Fraga Soares	Engenheiro Agrônomo	CREA SE 10.678 - D	–
Nilson Teixeira de Oliveira	Engenheiro Civil Ms. Sc. em Gestão de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	CREA RS 125231 - D	4439718
Tales E. Sangoi Rodrigues	Engenheiro Florestal	CREA RS 131.602-D	4439749
Bernardo Tedesco	Graduando em Engenharia Agronômica	-	-
Elda J. Korpalski Morais	Graduanda em Geografia	-	-
Graziela Bohusch	Graduanda em Licenciatura em Geografia	-	-

4- OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

A construção da Ponte sobre o Rio Piauí, Rodovia SE-100, tem como objetivos principais:

- Ligação dos municípios de Indiaroba e Estância, pelo Povoado de Terra Caída e Porto do Cavalo;
- Consolidar a conexão do Estado do Sergipe pela Rodovia SE-100 com os Estados de Alagoas e Bahia;
- Valorizar o potencial turístico do litoral de Sergipe;
- Estabelecer o fortalecimento comercial ao longo do eixo da Rodovia SE-100;
- Permitir o trânsito rápido e eficaz de veículos de passeio e comercial entre os estados de Alagoas, Sergipe e Bahia;
- Complementar o sistema rodoviário do Estado do Sergipe, por intermédio da criação de rotas alternativas pela SE-100, atualmente realizados pela BR-101;
- Atender às demandas, ao crescimento dos fluxos e ao natural aumento de linhas de tráfego desviadas da BR-101 (atual e mais importante condutora de tráfego do estado do Sergipe), decorrentes das facilidades geradas pela implantação do empreendimento;
- Contribuir na redução do tráfego de veículos automotores de passeio, que atualmente trafegam na grande maioria em conjunto com veículos de carga pelo trânsito intenso na Rodovia BR-101.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

5- JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A implantação da Ponte sobre o Rio Piauí justifica-se em termos de importância no contexto social da região e dos municípios de implantação do empreendimento principalmente sob os pontos de vista de:

- Redução de fluxo de tráfego e conseqüentemente dos acidentes de trânsito ocorrentes na BR-101, bem como facilitar e dinamizar o acesso aos municípios do litoral do estado de Sergipe e Estados de Alagoas e Bahia.
- Aquecimento da economia por intermédio do fortalecimento do turismo, decorrente das facilidades de acesso geradas pela implantação do empreendimento, auxiliando no desenvolvimento dos municípios litorâneos.

6- CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os itens a seguir constam da localização do empreendimento, bem como das principais características técnicas elencadas por intermédio do Projeto Básico de Engenharia, elaborado por JMB ENGENHEIROS ASSOCIADOS S/C LTDA. (2006).

6.1- LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO GEOGRÁFICA

A região do estudo em tela localiza-se a Sudeste do Estado do Sergipe, no Litoral Sul Sergipano. O empreendimento em questão será implantado no Rio Piauí, na divisa entre os municípios de Estância e Indiaroba, situados na mesorregião do Leste Sergipano, microrregião de Estância, distantes cerca de 70 Km e 82,9 Km da capital, Aracaju.

A Ponte será construída sobre o Rio Piauí com posicionamento dos encontros nas localidades de Terra Caída (Indiaroba) e Porto do Cavalo (Estância), sob as seguintes coordenadas geográficas de referência (SAD-69):

- **Encontro na localidade de Terra Caída**
- Latitude – 37° 24’ 35” S
- Longitude: - 11° 26’ 02” W
- **Encontro na localidade de Porto do Cavalo**
- Latitude – 11° 26’ 22” S
- Longitude: - 37° 23’ 44” W

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Em termos cartográficos, a área prevista à implantação da Ponte está inserida na carta topográfica da DSGE[1] com numeração MI 1794, SC-24-Z-D-I (Anexo I, Volume II). A localização do empreendimento considerando os municípios no qual está inserido pode ser verificada no Anexo II, Volume II.

A localização do empreendimento em relação à bacia hidrográfica pode ser verificada no Anexo XII (Volume II) e no Anexo XVI (Volume II) podem ser verificados os ecossistemas existentes no local previsto para a construção da Ponte.

6.2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

A seguir estão descritas as características técnicas o empreendimento, bem como as obras e intervenções a serem efetuadas necessárias à implantação da Ponte.

6.2.1- Descrição do Traçado da Ponte

A Ponte sobre o Rio Piauí, Rodovia SE-100, será construída a cerca de 18,5 Km dos centro urbano do município de Indiaroba e 52 Km do centro urbano de Estância. Conforme citado anteriormente, será localizada junto aos povoados de Terra Caída e Porto do Cavalo.

O traçado projetado da Ponte possui as seguintes características (Anexo III, Volume II):

Extensão do vão livre: 1.714,50 metros.

Largura Total Tabuleiro: 14,20 metros.

Seção Transversal Típica: 2 faixas de tráfego de 3,50 m de largura;

2 acostamentos de 2,00 m;

2 passeios de 1,2 m;

2 defensas de 0,4m.

[1] Divisão do Serviço Geográfico do Exército.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

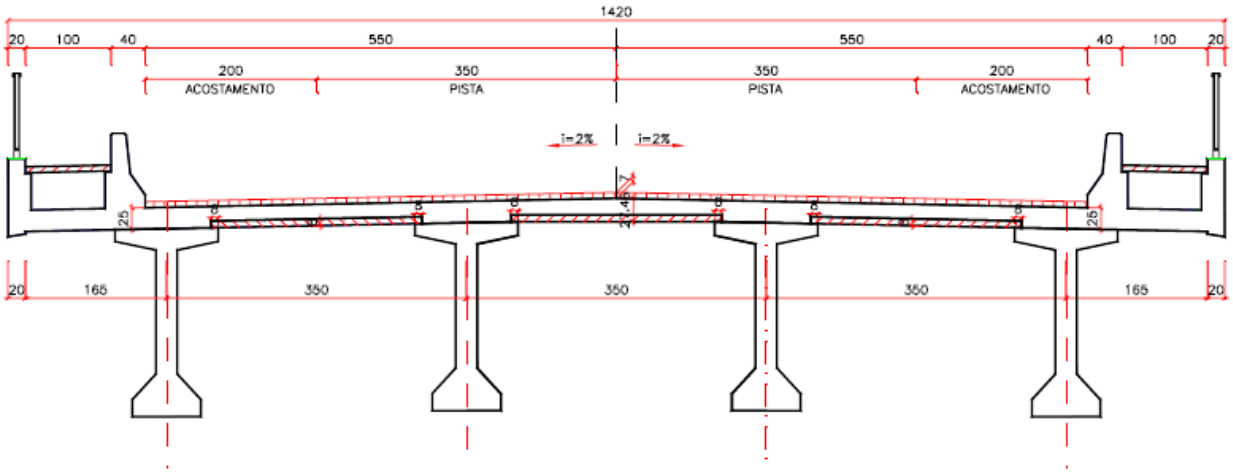


Figura 1 – Seção transversal típica projetada da Ponte sobre o Rio Piauí.

Cabe salientar que a disposição dos passeios foi concebida de modo a permitir a passagem de tubulações sob os mesmo.

O detalhamento geométrico da ponte consta dos desenhos do Projeto Básico de Engenharia, os quais podem ser verificados no Anexo IV, Volume II.

6.2.2- Detalhamento das Ações em cada Etapa de Implantação do Projeto

A fase de obra de implantação da Ponte sobre o Rio Piauí compreenderá como principais serviços a serem executados as atividades preliminares de instalação do canteiro de apoio das obras/serviços e desmatamento e limpeza da área, os serviços de fundação, mesoestrutura e superestrutura, bem como os serviços de desmobilização. O detalhamento de cada etapa pode ser verificado no Anexo IV, Volume II, cujas principais atividades são descritas a seguir.

6.2.2.1 - Instalação do Canteiro de Apoio das Obras/ Serviços

No planejamento e projeto executivo do canteiro de obras deverão ser considerados diversos itens de vital importância para o desenvolvimento adequado dos trabalhos, entre eles:

- Edificações;
- Depósito de materiais, inclusive de granéis;
- Almoxarifado;
- Redes, ligações provisórias de água, energia, esgoto e telefonia;
- Centro de atendimento médico e segurança do trabalho;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- Oficinas;
- Canteiro de pré-moldados;
- Centrais de produção;
- Sinalização viária e de segurança;
- Esquema, normas e procedimentos de prevenção e combate a incêndios;
- Cercas e portões;
- Escritórios, refeitórios, cozinhas e sanitários;
- Outros elementos considerados significativos do canteiro de obras.

As construções e instalações do canteiro de obras deverão obedecer aos padrões mínimos a seguir discriminados:

ESCRITÓRIOS, REFEITÓRIOS, COZINHA E SANITÁRIOS

- Construções moduladas, em madeira: em todas as edificações, menos nos sanitários e na cozinha.
- Paredes externas e divisões internas, em madeira: em todas as edificações, menos nos sanitários e na cozinha.
- Paredes em alvenaria de ½ tijolo: nos sanitários e na cozinha.
- Pé-direito mínimo: 3m em todas as edificações.
- Cobertura em telhas fibrocimento de 6 mm de espessura, ou de barro cozido, com beiral mínimo de 70cm: em todas as edificações. Nos escritórios deverá haver forro, de maneira a oferecer condições de trabalho.
- Revestimento comum com argamassa de cimento e areia nos sanitários e na cozinha, interna e externamente.
- Revestimento impermeável de cimento e areia com 2m de altura: nos sanitários e na cozinha, internamente.
- Pisos internos, em concreto simples e desempenado com 7cm de espessura: em todas as edificações; cota mínima do piso + 15cm, em relação ao piso externo.
- Pisos externos, em concreto simples e desempenado com 7cm de espessura: largura de 1m, nos perímetros dos escritórios, refeitório, cozinha e, ainda dos

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

almoxarifados e guarda da obra.

- Esquadrias
- Janelas de madeira, de correr e abrir, com vidro, veneziana e tela: nos escritórios e almoxarifado.
- Janelas com ventilação permanente através de caixilho fixo com tela: nos sanitários, cozinha e refeitório.
- Portas de madeira internas com fechaduras comuns nos escritórios e outras edificações.
- Portas de madeira externas com fechaduras cilindros nos escritórios e outras edificações.
- Vidros: vidros transparentes nas janelas móveis e vidros translúcidos nas janelas dos sanitários.
- Pintura
- Látex nos sanitários e na cozinha interna e externamente, nas construções de madeira internamente, inclusive nos forros.
- Pintura a óleo nas construções de madeira, externamente.

OFICINAS, CENTRAIS DE PRODUÇÃO, DEPÓSITOS, GALPÕES

- As construções indicadas neste item deverão ser executadas com o mesmo padrão técnico e qualidade de materiais das edificações que farão parte do canteiro, menos o pé-direito que, para as oficinas e centrais de produção, deverá ser de no mínimo 4,50m.
- As estruturas da oficina deverão ser executadas em estrutura metálica ou de concreto, não sendo recomendável a utilização da madeira.
- Os depósitos de inflamáveis deverão ser adequadamente afastados das demais construções, obedecendo as prescrições do CNP e normas municipais locais.

REDE DE ÁGUA

- A água distribuída deve atender a todas as exigências de ordem técnica e de salubridade, para consumo total diário do canteiro, devendo ser apresentado um projeto aprovado pelo órgão ambiental para o tratamento do esgoto.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Deverão ser previstos pontos de água para chuveiros, lavatórios, caixas de descarga, pias, tanques etc.
- Os aparelhos como lavatórios, bacias, pias etc., serão de tipo louça branca simples e econômica, porém resistentes e sem defeitos.
- Em princípio, deverá haver um depósito d'água de fibrocimento para cada prédio.
- Deverá haver depósito d'água, para garantir o consumo e necessidade de proteção contra incêndio.
- O Projeto deve ser aprovado pelo órgão ambiental.

REDE DE ENERGIA ELÉTRICA

- Deve-se prover iluminação interna adequada em todas as dependências das edificações e instalações, com previsão de tomadas de energia.
- Deve-se prover iluminação externa nos pátios, depósitos e frentes de serviços, para eventuais trabalhos noturnos.
- Deve-se prover força (alta e baixa tensão) para atendimento de toda a demanda necessária para o canteiro e frentes de trabalho.

REDE DE ESGOTO E TRATAMENTO SANITÁRIO

- Todas as águas e esgotos dos sanitários, cozinha etc., deverão ser coletadas e conduzidas a fossa séptica e desta para poço absorvente. O esgoto deverá receber tratamento sanitário antes do envio à fossa séptica.
- O Projeto deve ser aprovado pelo órgão ambiental.

MANUTENÇÃO

- Caberá a empresa contratada aos trabalhos executivos a manutenção das edificações, instalações, vias, pátios e cercas do canteiro até o final das obras. Deverá ser prevista coleta e destinação de lixo, em especial da cozinha.

A área proposta à instalação do canteiro de obras deverá ser submetida à aprovação da ADEMA após sua definição, quando da conclusão de elaboração do Projeto Executivo da Ponte, bem como as áreas de empréstimo/ jazidas, bota-foras, estradas de serviços e demais áreas consideradas de interesse para o projeto em questão, ou seja, componentes do *"layout"* geral da obra, o qual deverá ser encaminhado à ADEMA como forma de juntada ao processo de solicitação de Licença Prévia da Ponte sobre o Rio Piauí.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Cabe salientar, que para a locação da área do canteiro de obras, deverá ser levada em consideração a premissa de conservação da vegetação arbustiva e arbórea nativa, ou seja, em local onde não houver a necessidade de supressão da vegetação nativa.

6.2.2.2 - Supressão de Vegetação e Limpeza da Área

A empresa contratada aos trabalhos executivos efetuará a locação do eixo, nivelamento, seccionamento transversal, a marcação dos "off-sets", bem como manterá e conservará todas as marcas e referências, até a conclusão dos serviços de construção da Ponte.

A supressão da vegetação deverá ser acompanhada por responsável técnico devidamente habilitado (engenheiro florestal, agrônomo ou biólogo).

Em relação ao Parecer do IBAMA referente à ocupação da área (necessária à supressão da vegetação nos locais do encontro da Ponte em ambas as margens do rio Piauí), será encaminhada pelo empreendedor como juntada ao processo de solicitação de Licença Prévia tão logo emitida.

EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para o início dos serviços.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante utilização de equipamentos adequados, entre os quais se destacam:

- Tratores de esteira equipados com lamina;
- Motoniveladoras;
- Ferramentas manuais diversas.

EXECUÇÃO

- Após o recebimento da "Ordem de Serviço", a empresa contratada aos trabalhos executivos dará início as operações de desmatamento, destocamento e limpeza.
- O desmatamento compreende o corte e remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.
- Destocamento compreende a operação de remoção de tocos e raízes, efetuado após o serviço de desmatamento.
- A limpeza compreende a operação de remoção da camada de solo ou material

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

orgânico, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam.

- O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não deverá será queimado e sim removido ou estocado, obedecidos os critérios definidos nas Especificações de preservação ambiental.
- Não será permitida a permanência de entulhos nas adjacências da obra e em situações que venham a provocar problemas no sistema de drenagem natural.
- Sempre que houver risco de danos a outras árvores, linhas físicas áreas, cercas ou construções existentes nas imediações, as árvores deverão ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços, a partir do topo.
- A terra vegetal resultante da limpeza, será depositada em local convenientemente designado pela Fiscalização, reservando-a, obrigatoriamente, para sua utilização futura, no restabelecimento da vegetação nas áreas terraplenadas, sujeitas a tratamento de revestimento vegetal.
- As operações correspondentes aos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, para os casos de corte e aterro, terão lugar no interior da área patrimonial.
- A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas na sua plenitude, será compreendida entre os "off-sets" de cortes e aterros, com acréscimo de 5m para cada lado. No caso de empréstimos a área mínima será a indispensável a sua exploração.
- Nos cortes, exigir-se-á que a camada de 0,60 m abaixo dos greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.
- Para aterros superiores a 2,00 m, o corte das arvores existentes deverá ser ao nível do terreno natural. Já para aterros com alturas iguais ou inferiores a 2m, exigir-se-á, também, a remoção de tocos e raízes.
- Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística, devidamente assinalados no projeto, bem como pela Fiscalização.
- Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas devidas, não tenham sido totalmente concluídas e aceitas pela Fiscalização.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Não será permitido o avanço acentuado entre os serviços de desmatamento e limpeza e a execução de cortes e aterros. Caberá a Fiscalização definir o avanço máximo entre tais serviços.

CONTROLE

Além dos trabalhos de acompanhamento ambiental das obras estão previstas na fase de construção da ponte atividades de controle, conforme consta a seguir:

- Controle de Execução

O controle de execução do desmatamento, destocamento e limpeza consistirão na inspeção visual da qualidade dos serviços executados.

- Controle Geométrico

O controle geométrico consistirá basicamente das atividades de:

- Nivelamento do eixo e de pontos ao longo da seção transversal envolvendo, no mínimo, três pontos, antes e depois da operação limpeza;

- Inspeção por técnico da Fiscalização, com intuito de avaliar o diâmetro e a qualidade das árvores removidas;

- Medida das áreas, objeto de desmatamento e limpeza.

ACEITAÇÃO

Os serviços serão aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- A qualidade dos serviços executados, avaliada visualmente pela Fiscalização, seja julgada satisfatória;

- A camada vegetal, inclusive raízes, tenha sido removida de forma eficiente e de acordo com as questões ambientais.

Obs.: Os dados quali-quantitativos da vegetação a ser suprimida constam dos itens abordados no diagnóstico ambiental da flora (caracterização local) e impacto de supressão da vegetação e os dados referentes à vegetação a ser plantada em compensação ao impacto gerado consta do Projeto de Reposição Florestal Obrigatória.

6.2.2.3 - Fundações, Mesoestrutura e Superestrutura

De acordo com o Projeto Básico de Engenharia da Ponte, elaborado pela empresa JMB Engenheiros Associados S/C Ltda., o sistema construtivo adotado procurou ao máximo evitar

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

escoramento, tendo em vista as dificuldades existentes para obras deste vulto sobre rio.

A superestrutura projetada apresenta dois sistemas construtivos distintos:

- Dois trechos de acesso de 755m, constituídos por 1 vão extremo de 43m e 16 vãos intermediários de 44,50m, todos com 4 vigas pré-moldadas em concreto protendido.
- Um trecho principal de 204,50 m, constituído por 2 vãos laterais de 65,25m e um vão central de 80m. Para execução deste trecho, se fez necessária a execução de dois duplos balanços em viga caixão de concreto protendido, com cerca de 18m, suportando em suas extremidades as mesmas vigas pré-moldadas utilizadas no vão de acesso. Os duplos balanços deverão ser executados com escoramento em leque apoiado no próprio bloco de fundação.

A quantidade total de vigas pré-moldadas é de 148 unidades, o que justifica plenamente a execução de um canteiro para sua fabricação e o emprego de treliças para o seu lançamento.

Para os apoios intermediários da mesoestrutura foi previsto o emprego de dois pilares de concreto armado, ligados por uma travessa e vinculados com a superestrutura através de aparelhos de apoios metálicos. Para os duplos balanços, foi previsto o emprego de dois pilares paredes ocupando toda a largura do caixão, de espessura igual a 1m e engastados na superestrutura, conferindo ao conjunto a rigidez necessária ao controle das deformações. Nos apoios das extremidades, foram utilizados encontros em concreto armado.

Para as fundações dos apoios intermediários, foi prevista a utilização de 4 estacas escavadas para carga máxima de 7200 kN agrupadas por dois blocos de coroamento de concreto armado interligados por vigas. Para os duplos balanços, foi previsto o emprego de 8 estacas de mesmas características por apoio. A cota inferior dos blocos foi fixada na cota 50 cm acima do nível máximo da água, para permitir a execução do escoramento do bloco. Para os encontros, foi previsto o emprego de estacas escavadas para carga máxima de 3000 kN.

6.2.2.4 - Implantação de Estrada de Acesso e de Serviços

Está prevista a implantação e pavimentação de estrada de acesso de ligação com a rodovia SE-100 existente no município de Indiaroba, cujo traçado geométrico proposto corresponderá à implantação de um acesso de cerca de 892 metros praticamente retilíneo, conforme consta do Anexo III, Volume II. O detalhamento do acesso a ser implantado será

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

efetuado na fase de elaboração do Projeto Executivo.

A ligação da ponte na margem esquerda - município de Estância será diretamente em uma das curvas existentes na rodovia SE-100.

Em relação aos acessos de serviços, serão locados na fase de elaboração do Projeto Executivo da Ponte e submetidos à aprovação da ADEMA. Na definição dos locais de implantação dos acessos de serviços, deverá ser levada em consideração a premissa básica de conservação da vegetação nativa arbustiva e arbórea, ou seja, o local deverá ser desprovido de tal vegetação, de modo a não ser necessária supressão.

6.2.2.5 - Desmobilização

Após o término das obras, a empresa construtora deverá remover todas as edificações e instalações temporárias.

0 mesmo se aplica para entradas de água, tubulações de adução e distribuição, entrada de energia elétrica, subestações transformadoras e redes de distribuição.

Deverão ser preenchidas e compactadas todas as escavações necessárias ao canteiro de obras e recompostas eventuais danificações nos pavimentos.

Os produtos de demolição deverão ser retirados do local das obras, cujo destino final dos materiais proveniente da demolição deve observar as normas ambientais.

As atividades de desmobilização deverão fazer parte do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com acompanhamento e fiscalização de técnico devidamente habilitado componente de equipe multidisciplinar responsável pela supervisão ambiental das obras de implantação da Ponte.

6.2.3- Detalhamento das Ações de Recuperação das Áreas Terraplenadas

As áreas terraplenadas deverão ser recuperadas por intermédio da execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), cujas ações principais serão:

- Recondicionamento Topográfico;
- Recondicionamento dos Solos;
- Recomposição da Cobertura Vegetal.

O detalhamento das ações de recuperação, não só dar áreas terraplenadas, mas das demais áreas a serem recuperadas consta do 15.3-.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

6.2.4- Relações Institucionais com a Comunidade

O empreendedor, por intermédio do programa de comunicação social e palestras de esclarecimento à comunidade em relação à implantação do empreendimento e medidas ambientais a serem executadas, pretende conduzir e manter relações institucionais com a comunidade da forma objetiva e transparente, bem como quando das negociações a serem efetuadas para aquisição das terras para construção da Ponte (margem direita do rio Piauí, uma vez que as terras da margem direita são pertencentes à União).

6.2.5- Pavimentação Prevista e Dimensionamento

As informações referentes à pavimentação e dimensionamento serão encaminhadas a ADEMA como juntada ao processo de solicitação de licença prévia quando da conclusão da elaboração do Projeto Executivo da Ponte sobre o Rio Piauí.

6.2.6- Dispositivos de Segurança e Obras Complementares

De acordo com os dados constantes do Anexo IV – Volume II (Projeto Básico de Engenharia), está prevista a implantação de guarda-rodas e guarda-corpo metálico como dispositivos de segurança.

O guarda-corpo deverá ser composto por módulos fabricados com aço-carbono de baixa liga resistente à corrosão (Aço Corten), de acordo com as medidas e indicações do projeto, os quais deverão ser revestidos com pintura antioxidante em duas demãos. Anterior a montagem na obra, sobre a pintura de fundo, será aplicada uma demão de tinta a base de epóxi. Após a montagem, será aplicada uma segunda demão de tinta a base de epóxi.

Os módulos do guarda-corpo serão colocados sobre graute de nivelamento, alinhados e nivelados de forma a apresentarem, após a fixação, um bom aspecto visual com perfeita continuidade. A fixação será feita por intermédio de chumbadores, aplicados em furos executados com broca no concreto endurecido, em conformidade com as indicações do projeto.

Em relação às obras complementares, deverá ser implantada sinalização viária e de segurança, bem como sistema de iluminação, a serem detalhados na fase de elaboração do Projeto Executivo da Ponte.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

6.2.7- Caracterização e Localização das Jazidas e Empréstimos (apresentação de RCA e PCA)

As áreas de empréstimo/ jazidas serão locadas na fase de elaboração do Projeto Executivo da Ponte, as quais serão devidamente licenciadas, por intermédio da elaboração do Relatório de Controle Ambiental (RCA) com vistas à obtenção da Licença Ambiental Prévia e Plano de Controle Ambiental (PCA) para a obtenção da Licença de Instalação. A caracterizaçãoe localização das jazidas e áreas de empréstimo locadas decerão ser informadas à ADEMA como forma de juntada ao processo de solicitação de Licença Prévia da Ponte sobre o Rio Piauí.

6.2.8- Localização das Áreas de Bota-fora

As áreas de bota-foras serão locadas na fase de elaboração do Projeto Executivo da Ponte sobre o Rio Piauí, as quais deverão ser informadas a ADEMA como forma de juntada ao processo de solicitação de Licença Prévia do empreendimentol em questão.

6.2.9- Manifestação da Capitania dos Portos

A Manifestação da Capitania dos Portos em relação à implantação da Ponte sobre o Rio Piauí será encaminhada a ADEMA como juntada ao processo de solicitação de Licença Prévia tão logo for emitida.

6.2.10- Identificação da Infra-estrutura Existente nos Municípios de Indiaroba e Estância

A identificação dos principais componentes da infra-estrutura existente nos municípios de Estância e Indiaroba e sua capacidade de suporte consta como parte integrante do diagnóstico do meio antrópico, caracterização regional, item 11.4.2.4 - .

7- ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

O Estudo de Alternativa de Traçado, elaborado por SONDA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA. (2002) indicou 3 alternativas locacionais para o empreendimento em tela, os quais constam a seguir:

ALTERNATIVA 1

A Alternativa 1 cria um ponto de aproximação do rio Piauí em linearidade entre os dois encontros da Ponte, aproximadamente ortogonal às margens e fora do perímetro com ocorrência de edificações no Povoado Terra Caída. Considerada uma alternativa locacional

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

viável do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, com a menor interferência no cotidiano urbano do Povoado Terra Caída, menor extensão de ponte, embora que, havendo necessidade de construção de pista de acesso com aproximadamente 1,5 km; desapropriação somente de terras e cultura de frutíferas, principalmente coco; e, pequena interferência direta do ponto de vista ambiental. O acesso a ser construído prevê o desvio do tráfego de veículo de passagem do interior do Povoado de Terra Caída e alinhará as duas extremidades da ponte, transpondo o leito do rio Piauí próximo a 900 metros, encurtando o seu comprimento.

As pequenas manchas de mangue nas duas cabeceiras deverão ser ultrapassadas pelos seus encontros de forma a permitir a construção dos aterros de cabeceiras em fundações estáveis.

O encontro da ponte na localidade de Porto do Cavalo (município de Estância) deverá ser construído na direção do espaço vazio entre o Pier (atracadouro de catamarãs) e o atracadouro das balsas.

ALTERNATIVA 2

Nessa alternativa não está prevista a alteração do traçado da rodovia no interior do Povoado de Terra Caída e necessitará de desapropriação de bens imóveis na área de maior atratividade da comunidade.

A ponte, nessa opção, terá uma extensão bem superior em decorrência de sua obliqüidade em relação ao leito do Rio Piauí.

As áreas de mangues afetadas serão diminutas como na primeira opção, contornada também, pela construção dos encontros posteriores em terra firme.

O encontro na localidade de Porto do Cavalo, nessa opção, será construído anterior ao Pier, em alinhamento reto com a pista da SE-100.

ALTERNATIVA 3

A alternativa 3, além das vantagens da alternativa 1, se caracteriza principalmente por preservar os atracadouros existentes de balsas e catamarãs, além de permitir a inclusão em seus acessos de raios de curvatura da ordem de 300,00 m, se constituindo, portanto na alternativa mais interessante sob o ponto de vista técnico e ambiental. Nessa alternativa, a ponte projetada primeiramente tinha uma extensão de 1.640,00 m.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Figura 2 – Alternativas locacionais e de traçado estudadas para a Ponte sobre o Rio Piauí.

7.1- JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA PREFERENCIAL

De acordo com as alternativas locacionais apresentadas, optou-se pela Alternativa 3, embasada em função dos seguintes critérios principais:

- Manutenção da largura total da obra de 14,20m, de modo a permitir alojar duas faixas de tráfego de 3,50m de largura, dois acostamentos de 2,00m, dois passeios de 1,20m, além de duas defensas de concreto de 0,40m;

- Disposição dos passeios de modo a permitir a passagem de tubulações sob os mesmos;

- Projeto do greide confeccionado de modo a garantir uma altura livre de 17m acima da máxima cheia para o vão central da obra, bem como projetar um greide simétrico em relação ao centro do rio, com um melhor resultado estético e reaproveitamento das formas dos pilares. Para concordância vertical, foi previsto um trecho parabólico de 204,50m, para garantir uma distância mínima de visibilidade;

- Posicionamento do encontro em ambas as margens com o intuito de preservar os manguezais existentes; e no caso da margem esquerda na localidade de Porto do Cavalo,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

adicionalmente, a extremidade da obra foi localizada em uma posição onde nitidamente não houvesse indícios de recalques no pavimento da estrada, de modo a evitar o surgimento de forças horizontais nas fundações.

O atendimento às condições acima relacionadas resultou em uma alternativa primeiramente com 1.640 metros de comprimento e por intermédio do detalhamento dos estudos preliminares a concepção do traçado da ponte resultou em uma largura total de 14,20m e comprimento total de 1.714,5 m, com geometria em planta em tangente, cuja concordância com as rodovias de acesso existentes em ambos os lados das margens do rio deverá ser realizada pelo DER SE.

8- PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E PRIVADOS DE DESENVOLVIMENTO

A finalidade do item em tela é elencar os planos e programas governamentais já existentes, tanto na esfera do Governo Federal, Estadual e Municipal, no intuito de avaliar a possibilidade de associar algum programa a ser desenvolvido pela implantação do aproveitamento com os programas já existentes, maximizando as ações previstas.

8.1- FEDERAIS

- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - Projeto Orla: busca implementar uma política nacional que harmonize e articule as práticas patrimoniais e ambientais com o planejamento de uso e ocupação desse espaço que constitui a sustentação natural e econômica da Zona Costeira. Nessa concepção encontra-se o desafio em lidar com a diversidade de situações representadas pela extensão dessa faixa, que atinge 8.500km e aproximadamente 300 municípios litorâneos, que perfazem, segundo o último censo, população em torno de 32 milhões de habitantes. Subjacente aos aspectos de territorialidade, encontra-se a crescente geração de conflitos quanto à destinação de terrenos e demais bens de domínio da União, com reflexos nos espaços de convivência e lazer, especialmente as praias, bens de uso comum do povo.
- Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semi-Árido - CONVIVER: tem por objetivo "reduzir as vulnerabilidades socioeconômicas da população das áreas do semi-árido com incidência de seca". Além de inúmeras obras previstas de implantação de infra-estrutura de saneamento (adutoras, canais, poços, barragens,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

reservatórios, etc.), o programa também desenvolve atividades de apoio à organização social, à melhoria das condições produtivas e a inovação tecnológica voltados para as populações do semi-árido.

- Programa Proágua Infra-estrutura: tem por objetivo "aumentar a oferta de água de boa qualidade para o consumo humano e para a produção por meio da execução de obras estruturantes: barragens, açudes e adutoras". O Programa desenvolve ações voltadas para o abastecimento de água e a irrigação.
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC): contempla o uso sustentável dos recursos costeiros e marinhos nos mecanismos de gestão ambiental integrada que foram estabelecidos no âmbito do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), o que significa, antes de mais nada, a preocupação com o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos.
- Programa Energia Cidadã: destina-se a promover o acesso à energia elétrica para famílias de baixo poder aquisitivo localizadas na área rural e atender demandas comunitárias de escolas, postos de saúde e sistemas de bombeamento d'água, seja por meio de extensão de redes ou de atendimento descentralizado, fortalecendo a distribuição de energia para regiões carentes e zonas rurais.
- Programa Energia Alternativa Renovável: visa ampliar a oferta de energia por meio de fontes renováveis, em base auto-sustentável, minimizando os impactos ambientais, especialmente destinados à geração de energia alternativa, em particular a eólica, que terá expressão significativa no nordeste.
- Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste - Prodetur/NE: tem como finalidade melhorar a qualidade de vida da população permanente e a infra-estrutura dos pólos turísticos. Objetiva apoiar os investimentos e ações para gerar renda turística e assegurar que os governos municipais possam receber parte desta renda para gerirem eficazmente os investimentos e fluxos de turismo em benefício da população permanente.

Os municípios de Estância e Indiaroba foram e continuam sendo contemplados pelo Prodetur I e Prodetur II com projetos de desenvolvimento que podem ser verificados a seguir:

- Prodetur I: implantação do trecho SE-318/Terra Caída; atracadouros em Terra

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Caída e em Porto do Cavalo.

- Prodetur II: Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Sul do Sergipe, contemplando Estância e Indiaroba; Diretrizes para o Plano Diretor de Estância e Indiaroba; ponte sobre o rio Piauí/Terra Caída - Porto do Cavalo.

8.2- ESTADUAIS

- Plano Estadual de Capacitação e Treinamento em Gestão de Recursos Hídricos - PECTGRH: voltado para a formação de quadros profissionalizados na área de recursos hídricos e na gestão do Sistema. Elaborado a partir do PROÁGUA, pretende organizar as rotinas na área de capacitação, inclusive os mecanismos de avaliação do Plano, definir estratégias, diretrizes e metas a serem perseguidas por todo o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Programa Estadual de Apoio à Gestão Participativa dos Recursos Hídricos: como forma de adequar sua política ao novo ideário da gestão compartilhada dos bens públicos e do desenvolvimento. O Programa abrange as seis bacias hidrográficas existentes no Estado. Sua finalidade principal consiste em sensibilizar e mobilizar a sociedade civil, os setores potencialmente usuários de água, e os poderes públicos para a gestão participativa, objetivando assegurar o uso múltiplo e a preservação dos recursos hídricos.

8.3- MUNICIPAIS

Os planos e programas de desenvolvimento em andamento nos municípios de implantação do empreendimento são relacionados a seguir:

MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA

- Programa Saúde da Família: equipes de Saúde Bucal, Ginecologista/obstetra, Pediatra, Clínico e Ambulatório Psiquiátrico; laboratório, Farmácia Básica e Ponto de Marcação de Consultas e Procedimentos.
- Programa Bolsa-Escola: atende em média 1.600 famílias. O governo municipal disponibilizou equipes das secretarias de Ação Social, Saúde e Educação, no sentido de fazer o levantamento e cadastrar as famílias de baixa renda. Esse esforço resultou em mais de três mil famílias beneficiadas.
- Programa Bolsa-Família: a Caixa Econômica disponibilizou cerca de 300 cartões. Já foram disponibilizados mais de 300 cartões do Cadastro Único.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Programa Sorria Estância: implementado pela Prefeitura em parceria com o Sesc, está leva às comunidades mais carentes o Odonto-SESC. Programa que oferece serviços de tratamento dentário à população de baixa renda, uma média de 800 atendimentos/mês, coordenado pela Prefeitura Municipal de Saúde.
- Projeto Escola Viva: implantado nas escolas municipais com ações de cidadania: dança, pintura, higiene bucal, cortes de cabelo, palestras, etc. Também foi dada autonomia às escolas para a aquisição de material de expediente, de limpeza, e pequenos consertos.
- Projetos São João no Campo e Feira de Cultura e Arte: no período junino e a garantia do transporte escolar para os alunos residentes em bairros distantes e zona rural.
- Plano Diretor do Município: os princípios de planejamento e gestão territorial foram definidos pelo macrozoneamento municipal, para indicação de diretrizes de desenvolvimento, considerando a homogeneidade das condições sócio-ambientais e as vocações naturais, ou seja, a situação atual dos ambientes naturais e os padrões de uso destes recursos e ocupação do solo.
- Outras ações de inclusão social podem ser vistas no atendimento às creches que assistem mães que trabalham, oferecendo atenção aos seus filhos, com equipe de apoio treinada e merendeiras capacitadas no programa "Fome Zero", uma parceria do governo municipal com o Sesi. A prefeitura também firmou convênio com o Senai para proporcionar educação profissional para profissionais e jovens de Estância; cursos como: Básico de Confeiteiro, Básico de Padeiro; Costura Industrial em Malha, Costura Industrial em Tecidos Plano, Costura Industrial Peças Íntimas e Moda Praia; Pedreiro Polivalente, Instalador Hidráulico Predial e Pintor de Obras; Comandos Elétricos, Eletricista Instalador Industrial, Eletricista Instalador Predial Básico; Eletricista de Automóvel/Injeção Eletrônica, Mecânica de Motocicleta, Mecânico Reparador de Chassis, Mecânico Reparador de Motor de Auto (gás/álcool); Informática Básica, Word e Excel Avançados e Corel Draw.

MUNICÍPIO DE INDIAROBA

- Plano Diretor do Município: a ordenação do território deve atender às funções econômicas e sociais da terra no município e na cidade, de forma a compatibilizar o desenvolvimento municipal e urbano com o uso e a ocupação do solo, os recursos ambientais, a oferta de equipamentos urbanos e a circulação de pessoas e bens,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

sendo centrada no sistema viário municipal, no macrozoneamento municipal e zoneamento da sede municipal.

8.4- PRIVADOS

Não foram identificados planos e/ou programas privados na área de inserção do empreendimento.

8.5- INSERÇÃO REGIONAL E INTERFERÊNCIA E ARTICULAÇÕES DO PROJETO COM OS EMPREENDIMENTOS, PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO IMPLANTADOS E EM FASE DE IMPLANTAÇÃO

A construção da Ponte sobre o Rio Piauí vem ao encontro dos planos e programas governamentais de desenvolvimento da zona costeira, principalmente, do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (Prodetur), pois a construção da Ponte possibilitará o desenvolvimento do turismo não só da região sul do litoral sergipano, mas em todo o Litoral, pela possibilidade de ligação de toda a orla litorânea do Sergipe, e ainda beneficiará a criação de postos de trabalho, de modo a alavancar a economia da região. Além disso, a construção da Ponte é extremamente importante como rota alternativa e não somente pela BR-101, cujo tráfego encontra-se saturado.

Essa via se tornará o acesso mais rápido entre as capitais do Sergipe e da Bahia, visto que será a última ponte a ser construída para a concretização, uma vez que as demais pontes foram implantadas para que essa rota seja definitivamente uma via de interligação entre os dois estados pelo litoral sergipano.

Cabe ressaltar que os recursos para a construção da Ponte sobre o Rio Piauí são oriundos do Ministério do Turismo, por meio do Programa de Desenvolvimento do Nordeste (Prodetur), que garante financiamento à infra-estrutura turística para a região nordeste.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e o Projeto Orla são de suma importância no contexto da construção da Ponte, pois são projetos que visam o planejamento e ordenamento do uso e ocupação dos espaços litorâneos, sendo importantes ainda na implantação de determinados programas de monitoramento ambiental.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

9- LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Para a consecução dos trabalhos em tela, dada a necessidade de observação de uma ampla série de peças legislativas específicas correlatas ao licenciamento ambiental do projeto, foram utilizadas, sem prejuízo a outras pertinentes, as Legislações e Normatizações aplicáveis ao tema, entre as quais cabe destacar:

9.1- LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo, instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, que através da Administração Pública controla e fiscaliza as ações dos administrados, de modo a impor quando necessário, a elaboração dos estudos de impacto ambiental para a implantação e operação de empreendimentos com conseqüente expedição de licenças ambientais. A Resolução CONAMA nº. 01/86 estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, através de EIA-RIMA e define este como um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente.

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 237/97, compete ao órgão ambiental Estadual o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio Estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

No caso do licenciamento ambiental da Ponte sobre o Rio Piauí, compete a ADEMA o licenciamento do empreendimento.

Segundo a mesma resolução os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, sendo expedidas as seguintes licenças:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

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;

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

Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

9.2- ESPAÇOS TERRITORIAIS LEGALMENTE PROTEGIDOS E COMPENSAÇÕES

A Constituição Federal, no seu Artigo 225, § 1°, institui como dever do poder público Federal, Estadual e Municipal a definição legal dos espaços territoriais legalmente protegidos, vedando sua alteração ou supressão.

A implantação de empreendimentos em áreas assim declaradas fica condicionada aqueles declarados de utilidade pública e ou de interesse social, de acordo com a Resolução CONAMA nº. 369, de 28 de março de 2006, com algumas compensações exigidas por lei.

De acordo com o Art. 36 da Lei Federal nº. 9.985/2000 e, mais especificamente, com o Art. 2º, § 1° da Resolução Estadual nº. 01/06, de 24 de janeiro de 2006, a autoridade ambiental decidirá sobre a fixação e destinação dos recursos, tendo como parâmetro as seguintes diretrizes:

I. fixação do montante considerado o impacto ambiental ou o valor da multa indicada, quando for o caso;

II. destinação de recurso para:

III. investimentos em Unidades de Conservação;

IV. investimentos em área degradada, quando não é mais possível responsabilizar diretamente o agente causador;

V. aquisição de equipamentos e outras ações relacionadas com a atividade fim da ADEMA;

VI. os mesmos usos permitidos aos recursos oriundos do FUNDEMA.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Assim, recomenda-se que seja aplicada a compensação com valor mínimo de 0,5 % do valor do empreendimento seja aplicado no investimento na Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe.

De acordo com o Código Florestal, Lei Federal nº. 4.771/65 no seu artigo 2º item b, estabelece áreas de preservação permanente os manguezais. Tal legislação aplica-se no caso do empreendimento em questão, uma vez que a Ponte terá parte implantada em área de preservação permanente, nas margens do rio Piauí, com ocorrência de vegetação de mangue, porém a Resolução CONAMA nº. 369/2006 estabelece a possibilidade de intervenção ou supressão de vegetação em APP's de manguezais no caso de empreendimentos de utilidade pública, na qual o empreendimento está classificado (obra essencial de infra-estrutura destinada aos serviços públicos de transporte).

Cabe salientar, que a área prevista à implantação do empreendimento está localizada, além de APP (manguezal):

- Na Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe, de acordo com o Decreto Estadual nº. 13.468, de 21 de janeiro de 1993 (institui a Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe);
- Na Reserva da Biosfema da Mata Atlântica, conforme Estatuto do Sistema de Gestão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Figura 3);
- Em Área Prioritária para Conservação da Zona Costeira Brasileira, de acordo com a Portaria do MMA nº. 126, de 27 de maio de 2004. No território do Sergipe existem 17 áreas de interesse para conservação. As áreas com a categria de maior importância para conservação ocorrem na faixa litorânea do Estado (Figura 4). Em particular, no litoral sul, onde será implantado o empreendimento, estão delimitadas duas Áreas Prioritárias para Conservação da Zona Costeira: Litoral sul de Sergipe, entre a foz dos Rios Vaza Barris e Real (MC-780) e Complexo estuarino Piauí - Fundo Real (MC-781).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

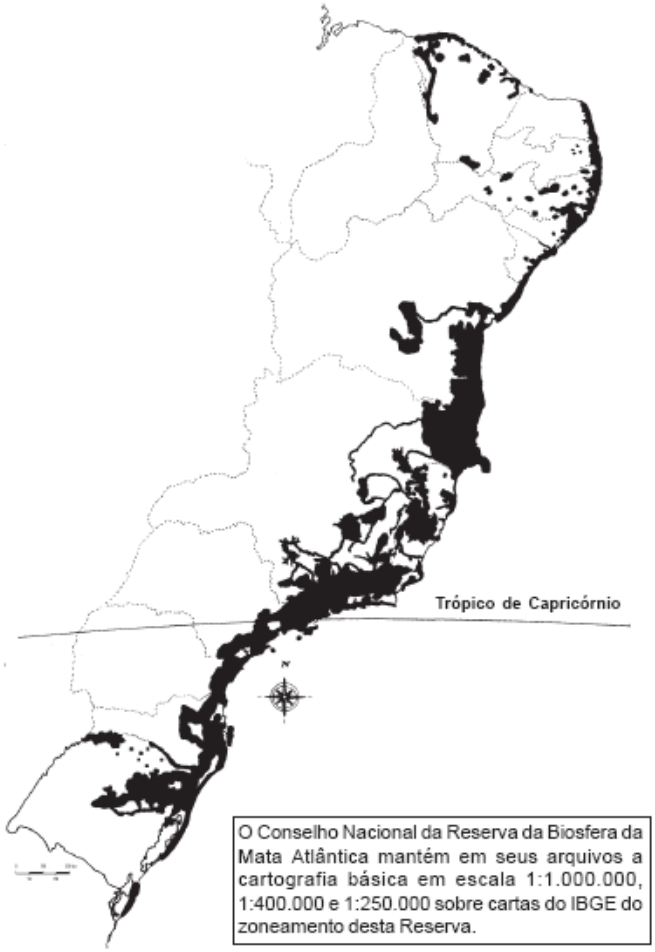


Figura 3 – Área de abrangência da Reserva da Biosfera (UNESCO-MAB) no Brasil. Fonte de dados: CORRÊA, 1996.

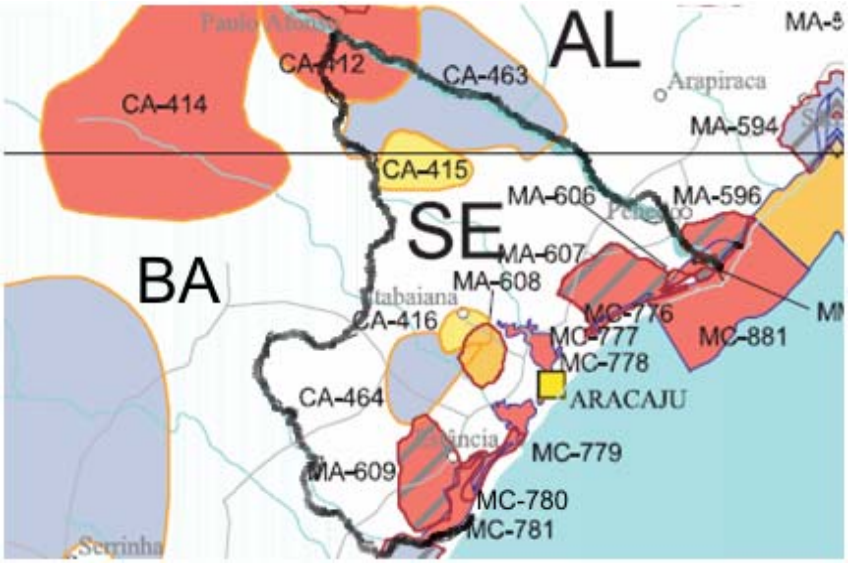


Figura 4 – Áreas Prioritárias para Conservação da Zona Costeira do Estado do Sergipe. Fonte de dados: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

9.3- LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Lei Federal nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Lei Federal nº. 9.985, de 18 de junho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Lei Federal nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Lei Federal nº. 9.605, de 13 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Decreta o Código de Águas.

Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981 - DOU 02/09/1981. Regulamentada pelo Decreto nº. 99.274, de 06 de junho de 1990. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental e dá outras Providências.

Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Decreta o Código Florestal Federal.

Decreto Federal nº. 3.179, de 21 de setembro 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto Federal nº. 750, de 10 de fevereiro 1993 - DOU de 11/02/1993. Dispõe sobre o Corte, a Exploração e a Supressão de Vegetação Primária ou nos Estágios Avançado e Médio de Regeneração da Mata Atlântica, e dá outras Providências.

Constituição do Estado do Sergipe, de 1989. Emendas Institucionais de nº. 01/1990 a nº. 04/2007.

Lei Estadual nº. 5.858, de 22 de março de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº. 5.360, de 04 de junho de 2004. Dispõe sobre o Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE, dá outras providências.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Lei Estadual nº. 5.057, de 07 de novembro de 2003. Dispõe sobre a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº. 4.787, de 02 de maio de 2003. Dispõe sobre a organização básica da Secretaria de Estado Meio Ambiente – SEMA, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº. 4.600, de 13 de setembro de 2002. Altera o art. 12, inciso IV, e o art. 13 da Lei nº. 3.870, de 25 de setembro de 1997, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº. 3.870, de 25 de setembro de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e da outras providencias.

Lei Estadual nº. 3.595, de 19 de janeiro de 1995. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Lei Estadual nº. 3.117, de 19 de setembro de 1991. Altera o art. 1º da Lei nº 2.683, de 16 de setembro de 1988, que protege as áreas de mangue no Estado de Sergipe, e dá outras providências.

Lei Estadual nº. 2.683, de 16 de setembro de 1988. Protege as áreas de mangue no Estado de Sergipe e dá outras providências.

Lei Estadual nº. 2.503, de 17 de setembro de 1984. Dispõe sobre a arborização obrigatória das faixas de domínio das rodovias estaduais e dá outras providências.

Lei Estadual nº. 2.181, de 12 de outubro de 1978. Autoriza o Poder Executivo a criar a Administração Estadual do Meio Ambiente, sob a forma de autarquia estadual, e dá outras providências.

Decreto Estadual nº. 18.638, de 21 de fevereiro de 2000. Constitui Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, no Estado de Sergipe.

Decreto Estadual nº. 23.375, de 09 de setembro de 2005. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº. 13.468, de 21 de janeiro de 1993. Institui a Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Resolução Estadual nº. 19/01, de 25 de setembro de 2001. Aprova Normas para Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.

Resolução Estadual nº. 01/06, de 24 de janeiro de 2006. Estabelece critérios para definição e ampliação das medidas de compensação ambiental de atividades, obras ou empreendimentos de significativo impacto ambiental, das atuações ambientais transacionadas e dos usos legais de área de preservação permanente.

Resolução CONAMA n°. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Resolução CONAMA nº. 237, de 22 de Dezembro de 1997. Disciplina o licenciamento ambiental no Brasil.

Resolução CONAMA nº. 34, de 07 de dezembro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fi m de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades fl orestais no Sergipe.

Resolução CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 10, de 14 de dezembro de 1988. Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental-APAs.

10-DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Define-se como Área de Influência aquela onde as ações do empreendimento serão sentidas, de forma direta ou indireta sobre os aspectos Físico, Biótico e Sócio Econômico e Cultural.

10.1- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Área de influência indireta é a área real ou potencialmente ameaçada pelos efeitos indiretos ou secundários do desenvolvimento da atividade, porém menos significativos.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

10.1.1- Meio Físico e Biótico

A área de influência indireta da Ponte sobre o Rio Piauí relativa aos meios Físico e Biótico corresponde a sub-bacia hidrográfica do rio Piauí em toda a sua extensão. Esta avaliação a nível de sub-bacia do rio Piauí reflete uma visão integrada do meio ambiente, de modo a abordar aspectos ao longo da bacia do rio, o que permite uma busca de soluções integradas, tais como a busca de áreas para proteção ambiental.

10.1.2- Meio Sócio-Econômico e Cultural

Para o meio sócio-econômico e cultural levou-se em consideração como AII os municípios com áreas atingidas pelo empreendimento. Estes são os alvos potenciais a ocorrência de eventos decorrentes da construção da Ponte.

Desta forma, considera-se como área de influência indireta do meio Sócio-Econômico e Cultural a área dos municípios de Estância e Indiaroba.

10.2- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A área de influência direta é a área geográfica diretamente sujeita aos efeitos do impacto causado pelas atividades de implantação do empreendimento.

10.2.1- Meio Físico e Biótico

A AID da Ponte sobre o Rio Piauí relativa aos meios Físico e Biótico compreende a faixa territorial da área onde serão construídas as estruturas civis da ponte, os encontros (cabeceiras), a faixa de domínio, o canteiro de obras, acessos, área de empréstimo e bota-fora, bem como uma faixa de 500 metros do eixo da ponte em ambos os lados, devido às atividades de execução das fundações.

10.2.2- Meio Sócio-Econômico e cultural

Para o meio sócio-econômico e cultural levou-se em consideração como AID as propriedades diretamente afetadas pela estrutura física de implantação da ponte, bem como o povoado de Terra Caída.

As áreas de influência definidas podem ser visualizadas no mapa que conta do Anexo VI, Volume II.

11-CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental tem por objetivo caracterizar as variáveis que serão afetadas pelo

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

empreendimento. Nesses aspectos, buscou-se abordar as principais variáveis correlacionadas aos meios físico, biótico e antrópico, de forma a abranger todos os aspectos ambientais da área de estudo. A descrição e a caracterização das principais variáveis relacionadas ao meio físico, biótico e antrópico (sócio-econômico e cultural) considerou os termos expostos na Resolução CONAMA 001/1986, acrescidas de aspectos considerados relevantes para a área em estudo.

11.1- MATERIAIS E MÉTODOS

Este item do Relatório descreve os procedimentos metodológicos utilizados para a realização dos estudos.

11.1.1- Arcabouço metodológico geral

O arcabouço metodológico utilizado para a consecução dos trabalhos constitui dos seguintes procedimentos:

a) Estruturação de uma equipe de trabalho multidisciplinar composta por profissionais afins com o tema de interesse, ou seja, a verificação da viabilidade ambiental para o empreendimento proposto na gleba de interesse;

b) Formatação da base de dados, que consistiu da compilação e sistematização dos conjuntos de dados existentes a acerca da área em estudo;

c) Mapeamento de campo: essa atividade buscou a obtenção de dados primários atualizados da área e da região do entorno próximo, que possibilitaram a caracterização das variáveis geoambientais necessárias ao diagnóstico e ao prognóstico ambiental;

d) Utilização de técnicas de geoprocessamento via SIG (Sistemas de Informação Geográfica): após a coleta e a sistematização de dados primários e secundários, foi possível a integração, cruzamento e superposição desses conjuntos de dados, a partir da utilização de técnicas de geoprocessamento conduzidas em SIG;

e) Interpretação de resultados: a integração dos dados diagnósticos de campo e escritório possibilitaram a estruturação das conclusões e recomendações relacionadas aos estudos.

11.1.2- Procedimentos Metodológicos Específicos

A partir do arcabouço geral supracitado, a equipe técnica desenvolveu no mês de Julho e

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Agosto de 2008, estudos *in loco* com objetivo de avaliar os aspectos dos meios físico, biótico e antrópico (sócio-econômico) que compõe as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, conforme orientações estipuladas pelo Termo de Referência proposto para os serviços. Para tanto, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos específicos:

a) Obtenção de mapas base existentes com a demarcação do terreno, fornecidos pela contratante, inclusive o Mapa planialtimétrico e a planta com a proposta construtiva a ser implementada a partir da consecução das obras;

b) Desenvolvimento de levantamentos expeditos por caminhamentos e realização de perfis na área em um perímetro de entorno com raio de 500 metros a partir dos limites da gleba de interesse;

c) Coleta de coordenadas de pontos de controle de campo com GPS e de amostras dos vários materiais de interesse necessários à adequada caracterização das variáveis em estudo;

d) Realização de levantamento fotográfico de feições geoambientais relevantes para a descrição da área;

e) Desenvolvimento de entrevistas com moradores do entorno;

f) Coleta de dados técnicos e socioeconômicos junto as Prefeituras Municipais;

g) Descrição e caracterização da cobertura vegetal a partir da elaboração do laudo qualitativo da cobertura vegetal, existente na área. Esta atividade buscou a identificação e a caracterização das espécies vegetais nativas e exóticas e os respectivos estágios sucessionais existentes, com base nos preceitos da Resolução CONAMA n° 033, de 07 de dezembro de 1994.

h) Mapeamento da ocorrência de áreas de preservação permanente (APP´s): durante deslocamento pela área do empreendimento buscou-se identificar a ocorrência de áreas de preservação permanente definidas pela legislação federal (Resolução 302 e 303 do CONAMA).

11.2- MEIO FÍSICO

As principais variáveis geoambientais e suas respectivas características estão citadas a seguir. A abordagem considera, inicialmente, os aspectos regionais e sinópticos e, posteriormente, os aspectos locais, de forma a abranger a AII e a AID, progressivamente:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

11.2.1- Clima e Condições Meteorológicas

Os conceitos de tempo e de clima são fundamentais para o entendimento das condições e dinâmica atmosféricas no tempo-espaço. Conforme a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), o clima de uma região se traduz nas condições médias de variáveis climáticas, como temperatura, precipitação, umidade relativa, direção e velocidade dos ventos, ao longo de uma série histórica de, no mínimo, trinta anos. Esse período é considerado pela OMM com representativo do clima de uma região.

O tempo meteorológico se constitui no conjunto de condições atmosféricas e fenômenos meteorológicos que afetam a biosfera e a superfície em um determinado momento e local. Temperatura, chuva, vento, umidade, nevoeiro, nebulosidade, etc., formam o conjunto de parâmetros do tempo.

O conhecimento sobre aspectos do clima da área de influência indireta e direta de um empreendimento é de total relevância para o estudo e dimensionamento de impactos ambientais reais e potenciais. O clima tem estreita relação com os diversos elementos físicos e bióticos que compõe o ambiente natural e configuram a paisagem, exerce influência nas atividades humanas e também é influenciado por elas. O clima urbano e o aquecimento global são exemplos de como as alterações humanas podem afetar as condições atmosféricas em escala global e local.

11.2.1.1 - Metodologia

As variáveis meteorológicas temperatura, umidade do ar, intensidade e direção dos ventos e precipitação são os principais parâmetros adotados para diferenciação de tipos climáticos.

Para a caracterização do clima, foi efetuada revisão bibliográfica sobre as variáveis meteorológicas adotadas como parâmetros para a classificação dos diferentes tipos de clima.

Em relação aos dados de direção e velocidade de ventos, estes são originários da estação anemométrica de Aracajú, sendo a mais próxima do município de Estância com série histórica disponível, controlada pelo INMET. Suas coordenadas geográficas são 10°55’ S e 37°03’W e está a uma altitude de 5,63m. As informações do Atlas do Potencial Eólico Nacional – Eletrobrás são referentes à mesma estação.

Os dados históricos de temperatura utilizados são da estação meteorológica convencional administrada pelo INMET, em Aracajú.

As informações referentes à série de dados de precipitação utilizadas são da estação

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

meteorológica do município de Estância, necessárias à construção do panorama climático da região circunadjacente ao empreendimento, disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, da Agência Nacional de Águas (ANA). A estação meteorológica de Estância está situada junto ao rio Piauitinga (SE) e suas coordenadas geográficas são 11°16' S e 37°26' W.

Os dados climáticos foram trabalhados em forma de quadros e gráficos, de modo a possibilitar uma melhor visualização do comportamento dos parâmetros ao longo do período estudado.

Cabe salientar, que, de acordo com a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), uma normal climatológica deve ser de, no mínimo, trinta anos para ser considerada como amostra representativa do comportamento normal das variáveis que caracterizam o tipo climático dominante em uma determinada porção do espaço geográfico.

Não foram identificadas estações meteorológicas no município de Estância que disponibilizasse dados históricos de temperatura, direção e intensidade dos ventos, bem como de umidade do ar, porém os dados utilizados são considerados suficientes para a caracterização climática, uma vez que constituem série histórica representativa de dados.

11.2.1.2 - Classificação do clima

A área prevista para a implantação do empreendimento, trecho da rodovia SE-100 localizada na divisa municipal entre as localidades de Terra Caída (Indiaroba) e Porto do Cavalo (Estância), faz parte da porção litorânea do estado de Sergipe onde predomina o clima Litorâneo Úmido ou Tropical Atlântico (Figura 5). Esse domínio climático ocorre em todo o litoral brasileiro inserido nos intertrópicos até o norte do estado de São Paulo. Na porção nordeste do território brasileiro, essa unidade climática caracteriza-se pela acentuada influência da massa Tropical Atlântica, que forma ventos alísios de sudeste, e da massa Equatorial Atlântica, formadora de ventos alísios de nordeste, na sucessão do tempo meteorológico. A formação dessas massas de ar sobre a superfície oceânica lhes confere alto teor de umidade. Essas massas, que trazem as condições atmosféricas da origem, são carreadas em direção ao continente pela frente Tropical Atlântica e frente Equatorial Atlântica, alimentadas pela circulação geral anticiclônica em baixos níveis do hemisfério sul. Com o avanço para o interior do continente as características originais das massas de ar vão perdendo força, dissipando-se totalmente. Assim, a região litorânea apresenta clima mais úmido que o interior do continente. A massa Tropical Atlântica provoca chuvas frontais de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

inverno na Região Nordeste a partir do seu encontro com a massa Polar Atlântica que se forma nas regiões polares e alcança latitudes mais baixas durante o inverno, provocando instabilidade e precipitação principalmente na região leste. A massa Equatorial Atlântica, formada no Atlântico Norte, tem atuação nas regiões litorâneas do Norte e Nordeste do Brasil, principalmente no verão, quando a Zona de Convergência Intertropical está mais ao sul.

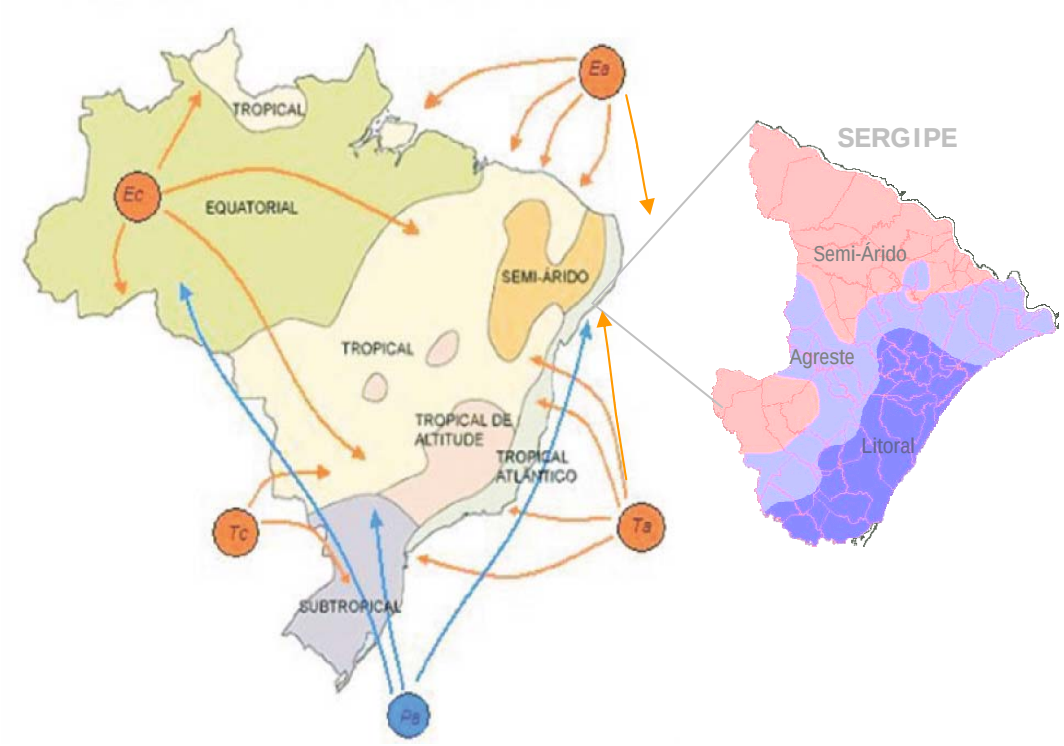


Figura 5 – Tipos climáticos do Brasil e influência das principais massas de ar.
Fonte: adaptado de portal tosabendo.com.br

Conforme a classificação climática de Köppen, a região de estudo encontra-se inserida no domínio climático As – Tropical com chuvas invernais. Esta classificação está baseada em três parâmetros para determinação de tipos climáticos:

- Sazonalidade;
- Temperatura do ar;
- Precipitação.

O tipo climático "A" caracteriza-se por:

- Estação invernosa ausente;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- Temperatura média do mês mais frio superior a 18°C;
- Precipitação anual superior à evapotranspiração potencial anual.

A subclassificação "s" significa concentração de precipitação durante a estação de inverno no hemisfério sul.

A estação seca na região litorânea do Nordeste tem, em média, duração de até três meses e no interior do continente, o período de seca pode chegar até 11 meses em regiões mais críticas. Esse tipo climático originalmente está associado à ocorrência de formações florestais densas do tipo Mata Atlântica, que caracteriza uma região bastante úmida. Com a redução dos valores de umidade do ar e dos índices de precipitação em direção ao interior semi-árido do continente, esse tipo de formação passa a dar lugar à caatinga, marcada pela ocorrência de espécies arbóreas de menor porte e maior número de indivíduos caducifólios em comparação aos biomas de ambientes mais úmidos.

11.2.1.3 - Ventos

No nordeste do Brasil, o Planalto da Borborema é uma barreira orográfica de relevante influência na dinâmica atmosférica. A leste desse planalto, na região litorânea compreendida entre os estados do Rio Grande do Norte e Sergipe, a velocidade média dos ventos varia de 3m/s a 4m/s, conforme estudo publicado pelo Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito (CRESESB). Esses valores decrescem em direção ao sertão nordestino, à sotavento da barreira orográfica, no qual atinge em média 2,5m/s. Os valores de velocidade do vento aumentam de nordeste para sul, onde há menor influência orográfica.

Na estação meteorológica de Aracajú, conforme a mesma publicação do CRESESB, os anemógrafos do INMET registraram velocidade média dos ventos de 3,99m/s, velocidade máxima de 10m/s e direção predominantemente sudeste.

11.2.1.4 - Temperatura

As temperaturas máximas em Sergipe têm seus mais elevados valores na porção ocidental do estado devido à menor penetração das massas de ar oceânicas no interior do continente. Da mesma forma, as temperaturas mínimas também são mais baixas nas porções continentais.

Na porção litorânea do estado o clima é mais ameno em comparação ao interior, a amplitude térmica diária e anual tem menor oscilação. Durante o inverno as temperaturas mínimas

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

ficam na faixa de 18ºC a 20°C e no verão as máximas chegam a valores acima de 30°C.

De acordo com a serie climatológica estudada fornecida pelo INMET, no município de Aracaju, o mês de agosto foi o mais frio dos últimos 30 anos. A temperatura mínima média no período foi de 21,6°C e a temperatura máxima média, 26,9°C. Esse mês coincide com período de chuvas na região, durante o inverno no hemisfério sul. As quedas na temperatura têm origem na maior intensidade da Alta Subtropical sobre o Atlântico-sul durante esta época do ano, que acarreta maior incidência de ventos sudeste no Nordeste brasileiro associados à penetração no continente de massas de ar mais frias advindas do oceano e de latitudes mais altas.

Quadro 2 - Temperaturas máximas e mínimas mensais em Aracajú (SE).

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temperatura máxima (°C)	29,6	29	29,8	29,4	28,5	27,6	27	26,9	27,4	28,2	28,6	29,1
Temperatura mínima (°C)	24,3	24,2	24,2	23,6	23,1	22,3	21,6	21,6	22,5	23,3	23,5	23,8

Fonte de dados: INMET.

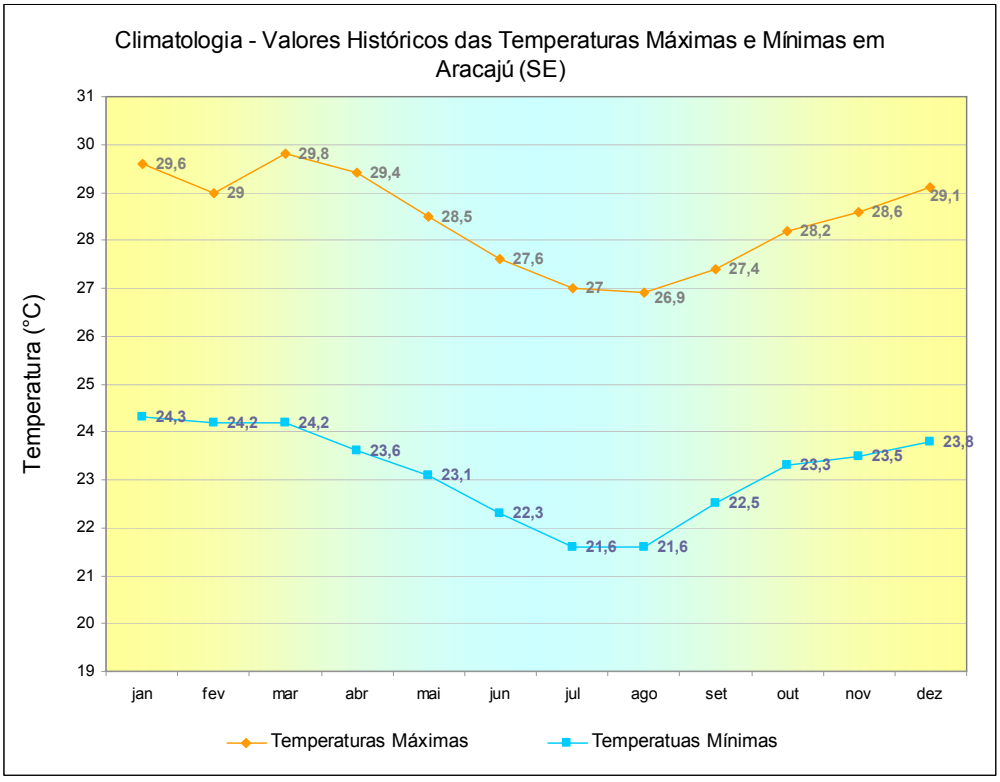


Figura 6 - Perfil das temperaturas mínimas e médias - Valores históricos da estação meteorológica de Aracajú. Fonte de dados: INMET.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

A amplitude térmica entre a temperatura mínima média do mês mais frio e a temperatura máxima média do mês mais quente é de 8,2 °C. A temperatura máxima média oscilou 2,9 °C entre o mês mais frio (agosto) e o mês mais quente (março). A temperatura mínima média oscilou 2,7 °C no mesmo período. A baixa amplitude térmica verificada é característica do clima tropical úmido da região.

11.2.1.5 - Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar é uma variável do clima que tem muita relação com o conforto térmico humano, pois está diretamente relacionada com a capacidade que o corpo humano tem, em determinados ambientes, de regular a sua temperatura interna.

A umidade relativa do ar na porção leste da Região Nordeste, no qual inclui o estado de Sergipe, conforme pode ser verificado na Figura 7, varia entre 80% e 85% durante a maior parte do ano. Entre os meses de novembro e fevereiro, ocorre uma pequena queda na umidade relativa do ar, quando chega a, em média, 75%. Esses altos valores de umidade relativa do ar ocorrem em praticamente toda a faixa litorânea leste do Brasil devido à maior influência das massas oceânicas atlânticas sobre esta porção do território brasileiro.

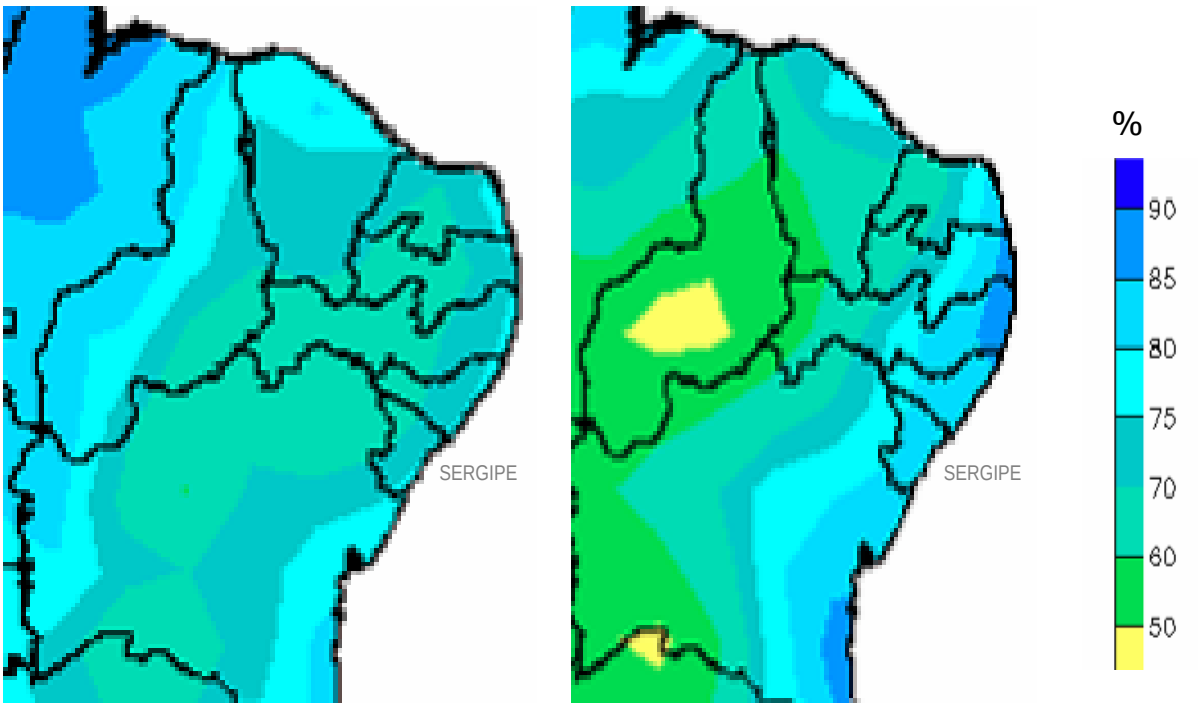


Figura 7 – Perfil da umidade relativa do ar no Nordeste Brasileiro – Normal climatológica dos meses de fevereiro e julho, 1961-1990. Fonte de dados: adaptado de INMET.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

11.2.1.6 - Precipitação

A região nordeste apresenta variabilidade espacial e temporal no seu regime de chuvas. As áreas da costa leste da região nordeste recebem maiores índices de precipitação que o interior semi-árido. Os meses mais chuvosos no sertão do nordeste brasileiro são os de março, abril e maio. No litoral leste os meses mais chuvosos são os de maio, junho e julho e no sul o período de chuvas se concentra nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

O período chuvoso no estado do Sergipe é de abril a agosto com máximo concentrado em maio, junho e julho. O regime pluviométrico é associado às condições atmosféricas e de ventos que atuam no Leste do Nordeste do Brasil e possui uma característica própria diferente dos demais regimes do Nordeste, com uma grande variabilidade interanual. A precipitação observada no leste do nordeste brasileiro é causada pela convergência dos ventos alísios de sudeste, que sopram do Oceano Atlântico para o continente, e a brisa terrestre que sopra do continente para o oceano.

Devido à sua posição geográfica, Sergipe possui uma característica de transição entre os regimes pluviométricos do norte, com máximos de fevereiro a maio, e do sul de dezembro a fevereiro. Essa transição é observada no início ou final da estação chuvosa, o que alterna a precipitação positivamente com valores acima da normal climatológica ou negativamente, com redução na precipitação e consequentemente ocorrem os "veranicos". O máximo pluviométrico ocorre em maio, entretanto quando há um deslocamento anômalo da Zona de Convergência Intertropical para o norte, durante o regime pluviométrico da porção norte da Região Nordeste, o início da estação chuvosa do Leste da Região Nordeste é afetado consideravelmente, com ocorrência de "veranicos" em maio. No final da estação chuvosa, entre final de julho e setembro, são percebidas elevações das precipitações pluviométricas em alguns anos em decorrência da passagem de sistemas frontais pelo sul do Nordeste e que atingem o estado de Sergipe.

A passagem de frentes frias sobre a região leste do nordeste brasileiro, provocadas pelo maior avanço da frente Polar Atlântica em direção a latitudes mais baixas, pode gerar episódios de chuvas intensas. Na região Litorânea a precipitação chega aos 1.500 mm anuais. Esse índice diminui gradualmente em direção ao Agreste e Semi-árido, ao passo que nas regiões mais continentais o total acumulado anual é de apenas 400 mm (Figura 8).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

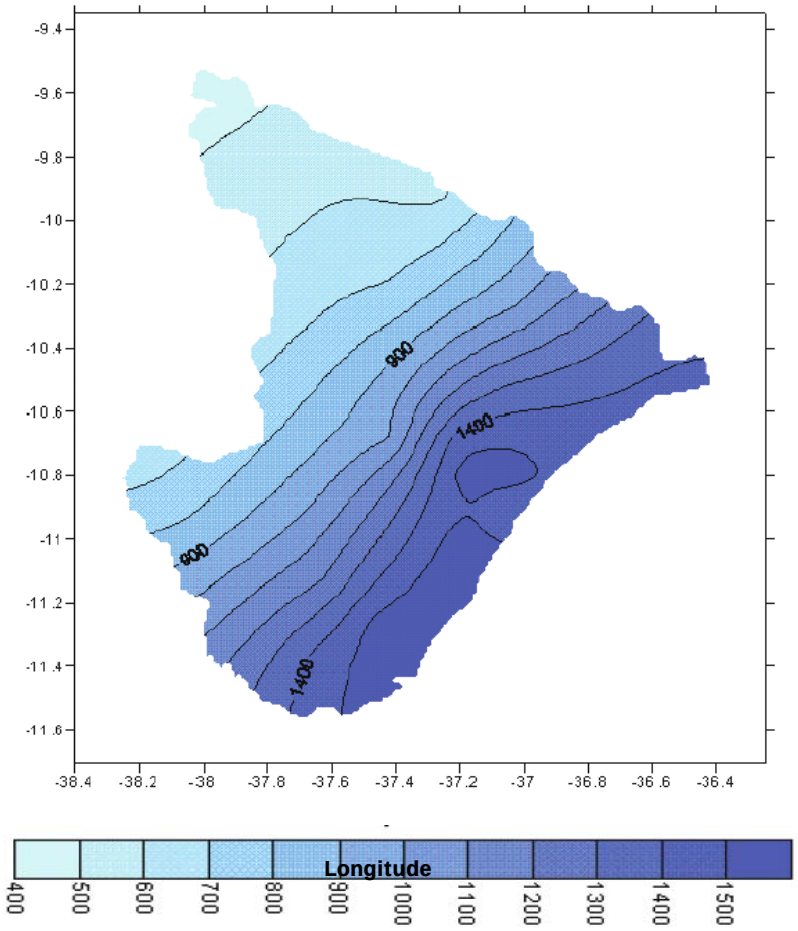


Figura 8 – Distribuição da precipitação anual, estado de Sergipe, 1990-2006. Fonte de dados: Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe.

O Figura 9 traduz o comportamento normal da precipitação no município de Estância conforme a série climatológica disponibilizada pela ANA, de 1978-2007. Foi observada grande variação no acumulado mensal de precipitação. Os menores índices de precipitação mensal acumulada se concentraram no mês de dezembro, com 43,7mm. O mês de maio concentra os maiores índices de precipitação, com 258,3 mm. O período chuvoso de maio a julho, característico da porção leste do nordeste brasileiro, acumulou um média histórica de 713,7mm, correspondente a 43% da média da precipitação acumulada anual.

Quadro 3 – Normal climatológica da precipitação média mensal, estação meteorológica de Estância (SE).

Mês	Precipitação (mm)	Mês	Precipitação (mm)	Mês	Precipitação (mm)	Mês	Precipitação (mm)
Janeiro	56,8	Abril	206,5	Julho	221,4	Outubro	65,5
Fevereiro	87,7	Maio	258,3	Agosto	167,9	Novembro	76,1
Março	109,8	Junho	234,0	Setembro	119,1	Dezembro	43,7

Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, ANA.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

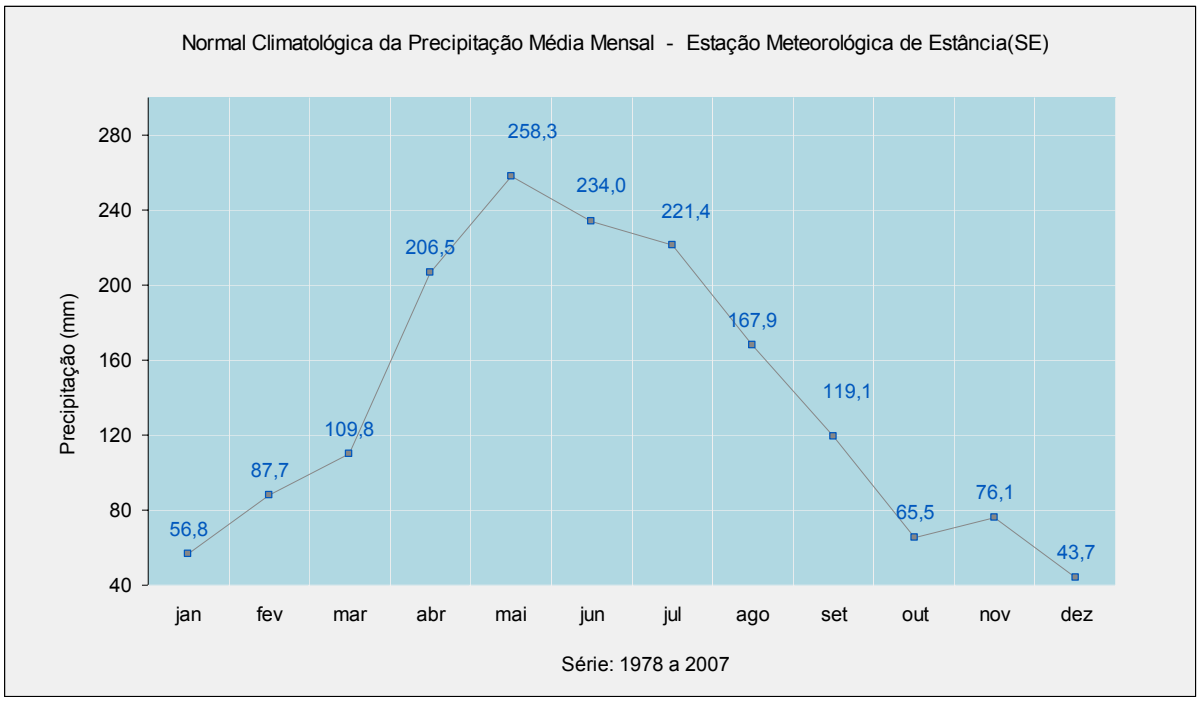


Figura 9 - Normal climatológica da precipitação média mensal, período de 1978 a 2007, Estação Meteorológica de Estância. Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, ANA.

Na Figura 10 a seguir relacionada, pode ser verificada a precipitação referente ao recente período de outubro de 2006 a julho de 2008, no qual se pode observar que a distribuição anual da precipitação é semelhante à precipitação média mensal (Figura 9), com maiores concentrações de precipitação para o período entre os meses de abril a junho, característico do leste do Nordeste.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

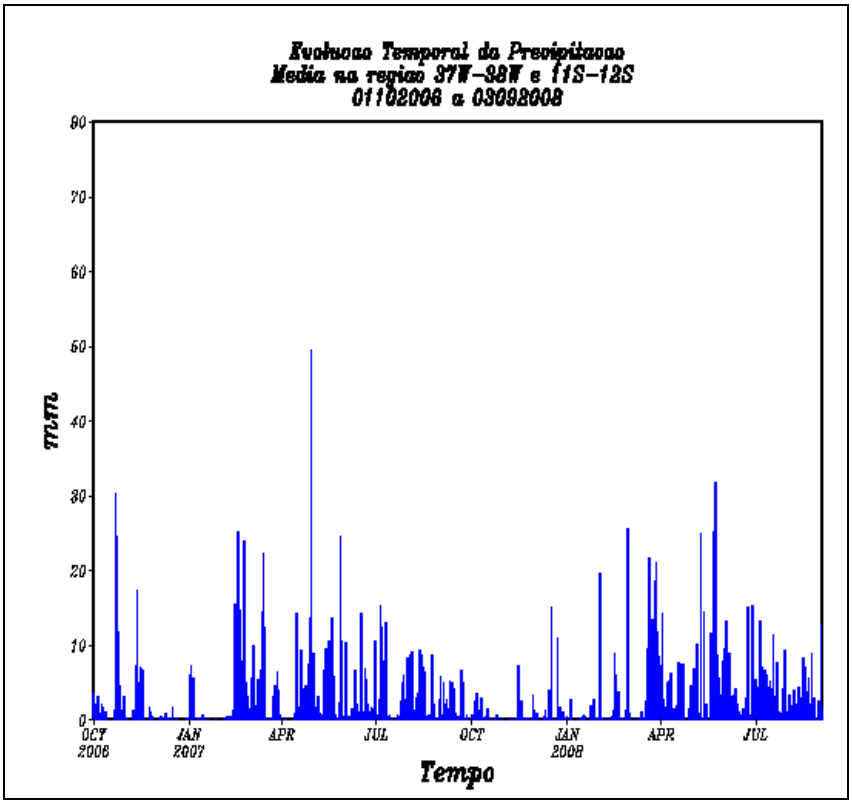


Figura 10 – Distribuição anual da precipitação mensal acumulada, período outubro de 2006 a julho de 2008, para o quadrante latitudinal e longitudinal de Estância (SE). Fonte de dados: CPTEC - Programa de Monitoramento Climático da Região Nordeste – SUDENE.

Em relação à precipitação semanal acumulada (Figura 11), esta se constitui a amostra mais detalhada do comportamento anual da precipitação. A linha de tendência polinomial do período estudado (1978 a 2007), município de Estância, descreve a curvatura da precipitação para o período. Mais uma vez se observa um máximo de precipitação para o final do outono e início do inverno, com destaque para a primeira semana de maio com 74,0mm e para a segunda semana de dezembro com 8,1mm.

Quadro 4 – Precipitação semanal acumulada, estação meteorológica de Estância (SE).

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1ªsemana	14,3	14,5	17	38,6	74,0	63,8	50,6	45,9	27,6	19,7	12,2	11,6
2ªsemana	14,3	25	27,2	46,3	61,8	72,0	64,9	37,3	43,3	16,1	11,3	8,1
3ªsemana	12,8	32,2	33,6	52,3	58,1	58,0	47,0	44,4	24,7	16,2	18,0	11,2
4ªsemana	15,6	15	32,1	50,5	60,8	47,6	44,1	25,2	13,0	13,5	28,7	12,9

Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, ANA.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

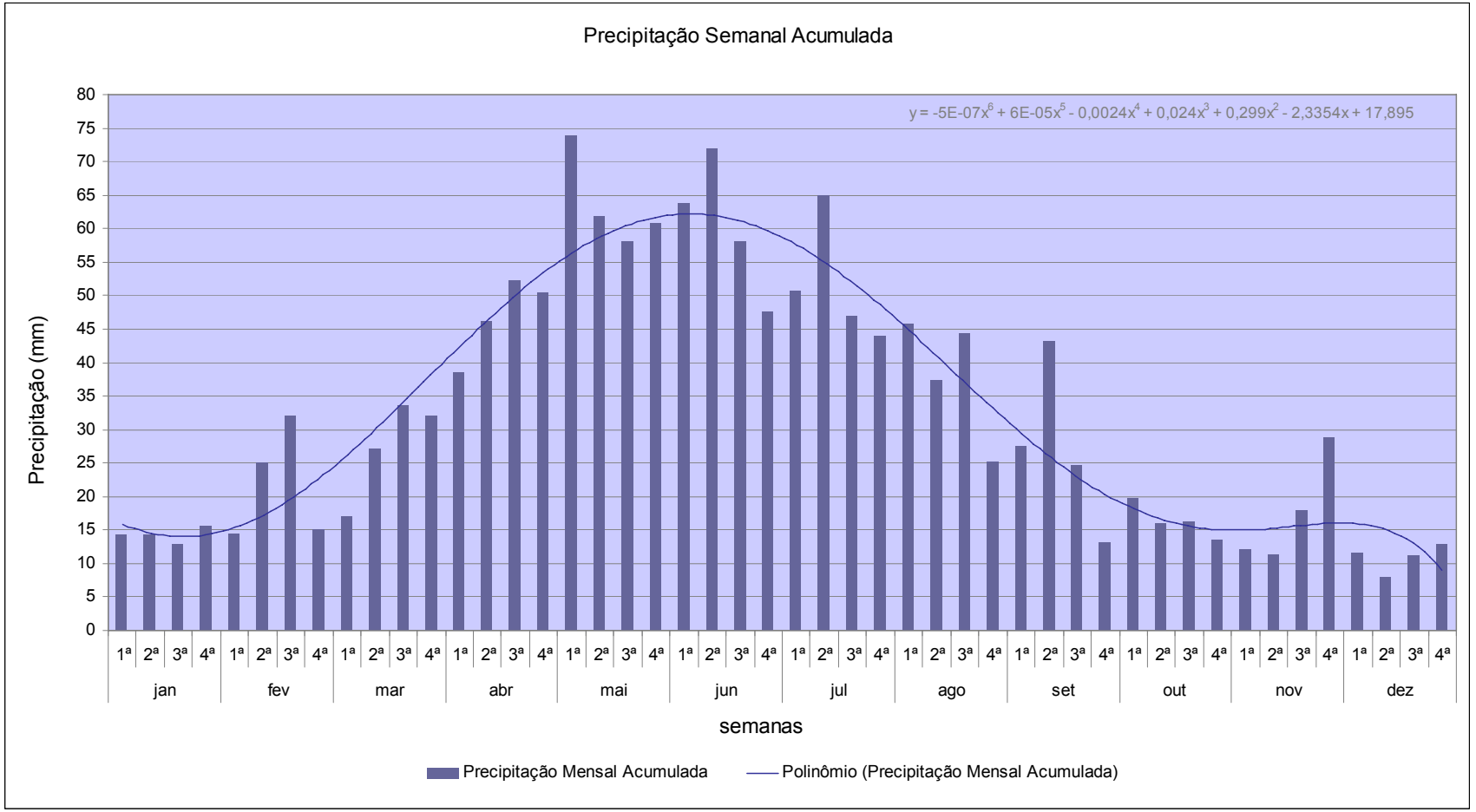


Figura 11 – Precipitação semanal acumulada, período de 1978 a 2007 – Estação Meteorológica de Estância. Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, ANA.

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Conforme pode ser observado no Figura 12, em 1999 houve o maior acúmulo anual de precipitação, um total de 234,3mm. No ano de 2003 a precipitação acumulada anual foi de apenas 90,5mm, ou seja, praticamente 60% da média histórica. A linha de tendência se mostrou negativa para a precipitação acumulada anual.

Quadro 5 – Precipitação acumulada anual - estação meteorológica de Estância (SE)

ano	precipitação anual (mm)	ano	precipitação anual (mm)	ano	precipitação anual (mm)
1978	139,6	1988	165,5	1998	121,2
1979	108,4	1989	234,3	1999	198,0
1980	113,7	1990	100,7	2000	166,5
1981	107,0	1991	121,5	2001	102,1
1982	159,0	1992	146,0	2002	97,2
1983	166,9	1993	87,4	2003	90,5
1984	150,2	1994	108,6	2004	99,1
1985	215,9	1995	102,0	2005	127,8
1986	186,4	1996	118,2	2006	143,8
1987	110,6	1997	164,5	2007	157,2

Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – Agência Nacional de Águas.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

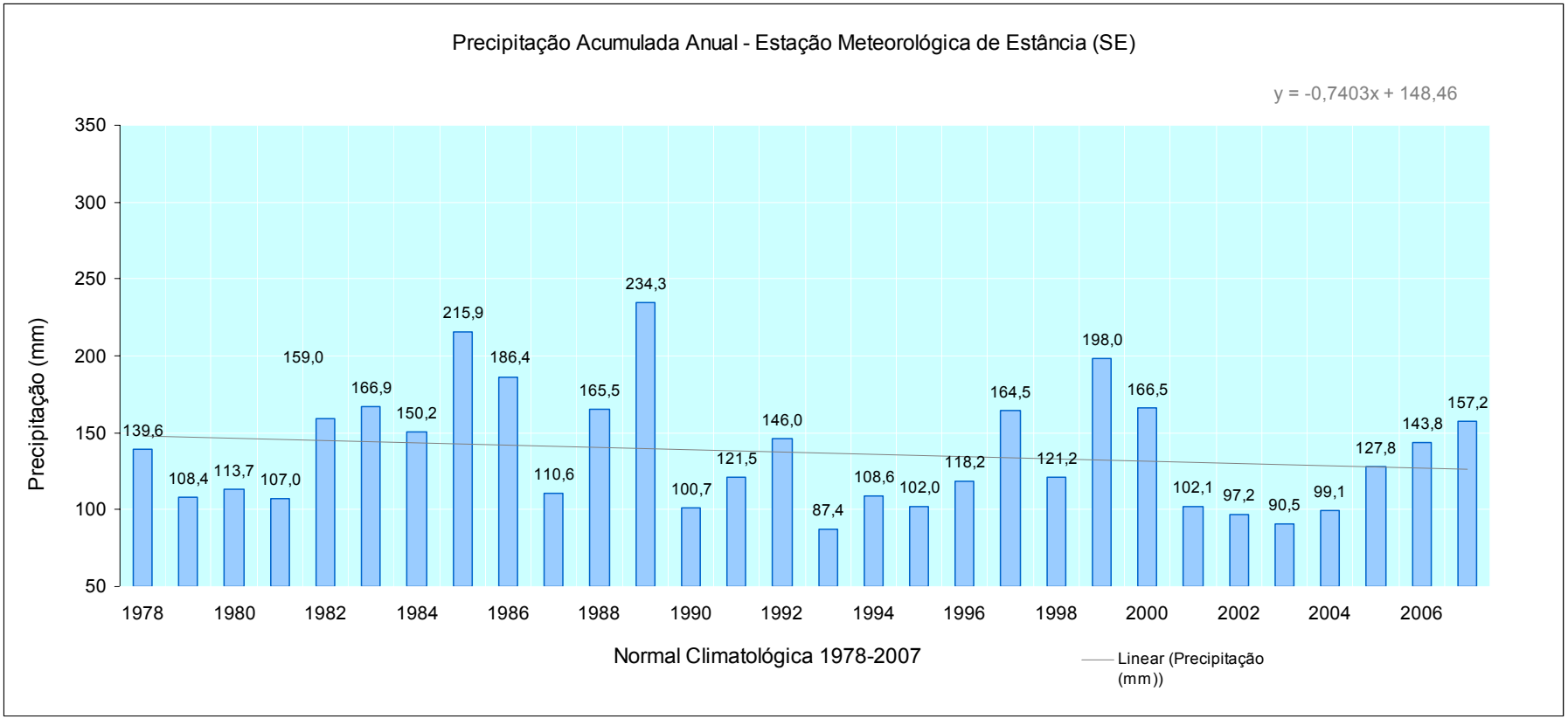
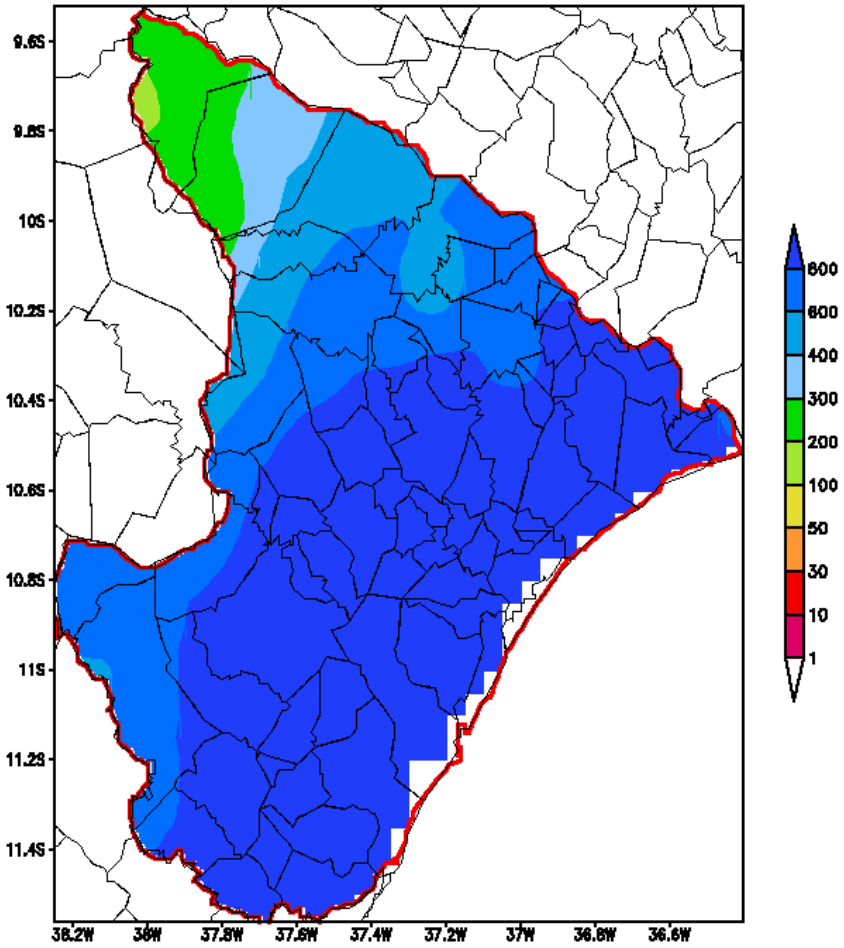


Figura 12 – Precipitação acumulada anual, período de 1978 a 2007, estação meteorológica de Estância. Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, ANA.

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Cabe salientar, que no ano de 2003 ocorreu a maior anomalia negativa de precipitação, 40% inferior a normal na região do município de Estância (SE). Esse ano destacou-se na série estudada com estiagem de proporções históricas que se estendeu por quase a totalidade do estado de Sergipe.



Quadro 6 - Precipitação Acumulada, período de 10/2002 a 09/2003, estado de Sergipe. Fonte de dados: CPTEC/INPE/SUDENE.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

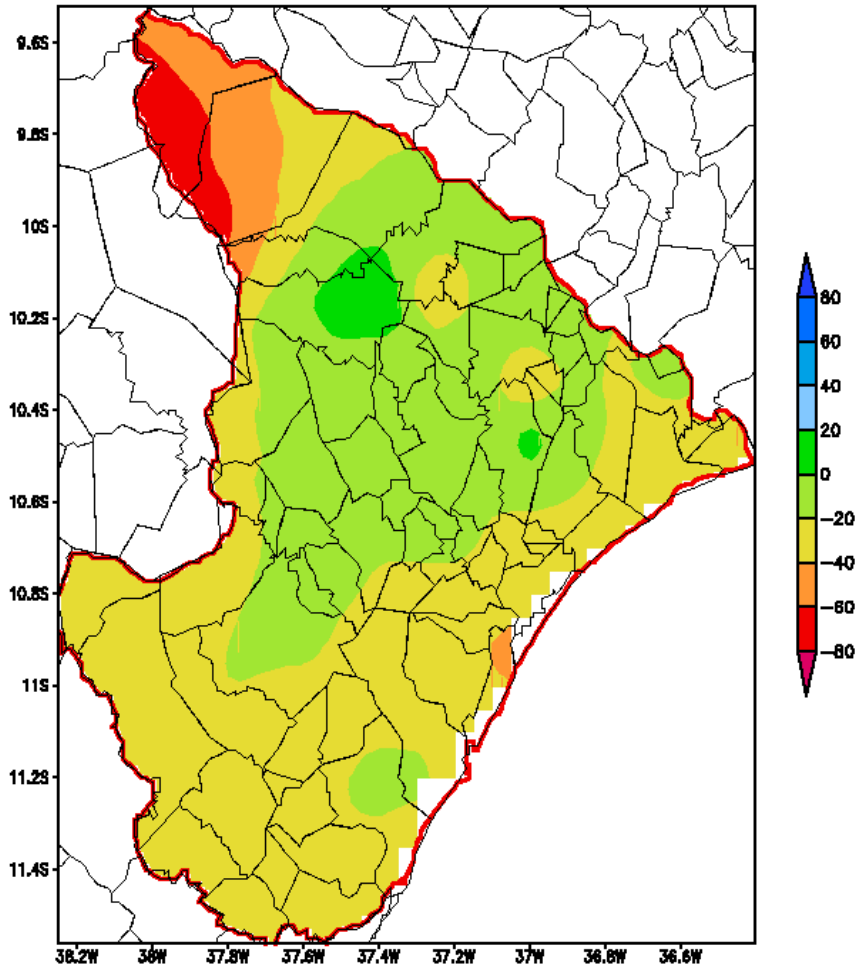


Figura 13 – Anomalia de Precipitação, período de 10/2002 a 09/2003, estado de Sergipe. Fonte de dados: CPTEC/INPE/SUDENE.

11.2.1.7 - Relação das condições climáticas e meteorológicas com o empreendimento

No Estudo de Impacto Ambiental, a análise da relação das condições climáticas e meteorológicas com o empreendimento considerou as variáveis temporalidade e espacialidade, assim, verificou-se que o empreendimento em questão não acarretará modificações no perfil climático atual local, devido às características físicas e de operação do empreendimento, bem como pela descaracterização da área prevista para a construção da ponte, ocasionada por interferência antrópica.

11.2.2- Geologia

A caracterização geológica regional foi elaborada, após a definição das áreas de influência do empreendimento, de acordo com a base de dados constante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, na escala 1:250.000, (CPRM, 2001), no qual foi efetuada a delimitação das unidades geológicas inseridas na bacia hidrográfica do rio Piauí

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

(AII do empreendimento), cujo o resultado obtido contou da elaboração do mapa que consta do Anexo VII, Volume II.

Para a caracterização local foi efetuada vistoria de campo para a análise do contexto geológico da área de inserção do empreendimento e seu entorno direto, complementados com vasta pesquisa bibliográfica específica, de modo a compatibilizar harmonicamente as informações de campo com as informações obtidas a partir dos contextos regional e local.

11.2.2.1 - Caracterização Regional

A AII do empreendimento está localizada, em termos geológicos, em região composta pelas províncias estruturais definidas por Almeida *et al.* (1977, *apud* SANTOS et al., 2001) como Província São Francisco e a Província Costeira e Margem Continental.

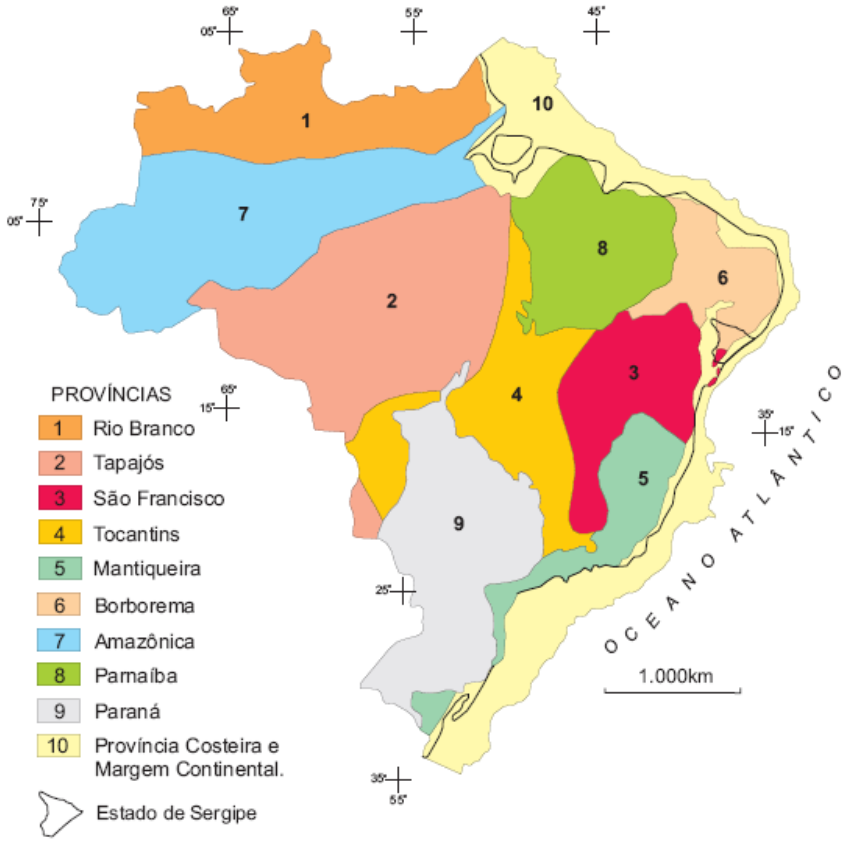


Figura 14 – Províncias Estruturais do Brasil. Fonte de dados: Santos *et al.* (2001).

A Província São Francisco corresponde, em extensão e limites, ao Cráton do São Francisco (Almeida, 1977, *apud* SANTOS et al., 2001), uma feição moldada pelo Ciclo Brasiliano, no Neoproterozóico, embora se tenha consolidado como segmento da litosfera continental no Arqueano (Alkmim *et al.*, 1993, *apud* SANTOS et al., 2001).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

No Estado de Sergipe, a Província São Francisco está representada pelos terrenos gnáissico - migmatíticos (embasamento do cráton) e pelos sedimentos pouco deformados (coberturas do cráton).

A Província Costeira e Margem Continental são constituídas pelas bacias sedimentares costeiras mesocenozóicas, e suas extensões submersas na margem continental, desenvolvidas a partir do Jurássico. No Estado de Sergipe, esta província inclui a Bacia Sedimentar de Sergipe e segmentos restritos da Bacia do Tucano, além de formações superficiais terciárias e quaternárias continentais, e os sedimentos quaternários da plataforma continenta (SANTOS *et al.*, 2001).

Estas Províncias estão representadas, na AII, por rochas do Embasamento Gnáissico Arqueano-Paleoproterozóico do Complexo Gnáissico-Migmatítico dos Domos de Itabaiana e Simão Dias (ortognaisses e gnaisses bandados granítico-granodioríticos, migmatitos e localmente anfibolitos e gabros, retrabalhados no Neoproterozóico), pelo Complexo Gnáissico-migmatítico (biotita-gnaisses migmatíticos com anfibolitos e lentes de quartzitos e associação ortognáissica ácido-básica migmatítica, quase sempre invadida por granitóides tardios) e pelo Complexo Granulítico (Ortognaisses charnoenderbíticos e charnockíticos, kinzigitos, rochas calcissilicáticas e metanoritos. Biotita-gnaisses migmatíticos subordinados), conforme pode ser verificado no Anexo VII, Volume II.

Ocorre na área os Grupos Miaba (Formação Itabaiana), Simão Dias (Grupo Simão Dias Indiviso, Formações Jacaré e Frei Paulo), Vaza-Barris (Palestina e Olhos d'Água) e Estância (Formações Acauã, Lagarto e Palmares).

O Grupo Miaba compreende os quartzitos puros e impuros, metaconglomerado, metarenito e metapelito subordinados (Formação Itabaiana).

No Grupo Simão Dias ocorre metarenitos micáceos laminados, metarenitos e metagrauvacas finos e maciços, e metassiltitos (Grupo Simão dias Indiviso), metassiltitos micáceos, e metassiltitos com lentes subordinadas de metarenitos e metargilitos (Formações Jacaré) e os filitos siltosos, metarenitos impuros e metarritmitos (marga, calcário, folhelho e siltito, Formação Frei Paulo).

O Grupo Vaza-Barris compreende os metadiamictitos, filitos seixosos e filitos (subordinados), com lentes locais de quartzitos (Formação Palestina), metacarbonatos (calcários e dolomitos), metapelito e *metachert* subordinados (Formação Olhos d'Água).

Segundo SANTOS et al. (2001), o Grupo Estância compreende calcários e dolomitos, com níveis de estromatólitos e de *cherts* e intercalações de argilito, siltito calcíferos (Formação Acauã), argilitos, siltitos, arenitos finos intercalados, localmente conglomerados (Formação

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Lagarto) e grauvacas, grauvacas seixosas, arenitos feldspáticos e conglomerados (Formação Palmares).

A Província Costeira e Margem Continental são constituídas pelas bacias sedimentares costeiras mesocenozóicas, e suas extensões submersas na margem continental, desenvolvidas a partir do Jurássico. Esta província abrange a Bacia Sedimentar de Sergipe e segmentos restritos da Bacia do Tucano, além de formações superficiais terciárias e quaternárias continentais, e os sedimentos quaternários da plataforma continental. Estas formações e depósitos sedimentares serão descritos a seguir.

A Formação Cotinguiba, conforme Petri e Fúlfaro (1988), é constituída de calcários intercalados com clásticos. Esta unidade é dividida em dois membros, de baixo para cima: Aracaju e Sapucari. No membro Aracaju, não aflorante na área, predominam argilitos e siltitos cinza a verdes, calcíferos, com intercalações de folhelhos, betuminosos e calcáreos amarelados, criptocristalinos.

O Membro Sapucari é essencialmente constituído de calcáreos cinza a amarelado, maciço ou estratificado, criptocristalino a litográficos, ocasionalmente argilosos e gradacionais para margas. Brechas e bancos de coquina ocorrem localmente.

A formação Cenosíca corresponde ao Grupo Barreiras, coberturas tércio-quaternárias e as coberturas quaternárias (pleistocênicas e holocênicas).

O Grupo Barreiras é constituído por sedimentos terrígenos (cascalhos, conglomerados, areias finas e grossas e níveis de argila), pouco ou não consolidados, de cores variegadas e estratificação irregular, normalmente indistinta.

As coberturas detríticas tércio-quaternárias compreendem depósitos eluvionares e coluvionares. Os depósitos eluvionares, desenvolvidos sobre superfícies não-laterizadas, formam manchas descontínuas sobre o embasamento pré-cambriano em um nível topográfico erosivo com cotas em torno de trezentos metros. Eles são constituídos por areias, cascalhos e sedimentos síltico-argilosos, podendo alcançar, no máximo, três metros de espessura. Os coluviões são depósitos constituídos por areias e cascalhos oriundos da desagregação mecânica desses quartzitos.

As coberturas Pleistocênicas da faixa costeira do Estado do Sergipe englobam os depósitos costeiros quaternários, diferenciados em depósitos de leques aluviais coalescentes (QPl), depósitos eólicos continentais (QPe2 e QP1) e terraços marinhos (QPa).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Os depósitos de leques aluviais coalescentes (QPl) estão sobrepostos à escarpa formada nas rochas do Grupo Barreiras, com a superfície inclinada para a planície costeira. Algumas vezes os leques são encontrados em trechos retilíneos da encosta formada por aquele grupo. Os leques são arenosos, com argilas e seixos mal selecionados, não consolidados e de cor esbranquiçada (SANTOS *et al.*, 2001).

Os depósitos eólicos continentais são individualizados em duas gerações de dunas. A primeira geração é constituída por dunas mais internas e antigas, do tipo parabólico, já fixadas pela vegetação, constituídas por sedimentos arenosos, bem selecionados e grãos angulosos. Estão situadas no topo dos tabuleiros esculpidos sobre as rochas do Grupo Barreiras (Bittencourt et al., 1983, *apud* SANTOS et al., 2001).

As dunas da segunda geração também são parabólicas e fixadas pela vegetação, com areias bem selecionadas e grãos sub-arredondados. Estão sobrepostas aos terraços marinhos pleistocênicos e encontram-se bem desenvolvidas entre os rios Piauí e Vaza-Barris.

Os terraços marinhos referidos como pleistocênicos estão distribuídos por quase toda região costeira do Estado do Sergipe. São depósitos constituídos por areias bem selecionadas com tubos de *Callianassa* (Bruni & Silva, 1983, *apud* SANTOS et al., 2001). Eles estão em posição horizontal, ocorrendo na parte inferior dos vales e encostados nas falésias esculpidas nos sedimentos do Grupo Barreiras.

As coberturas holocênicas englobam os depósitos quaternários, diferenciados em depósitos fluviolagunares (QHf), terraços marinhos (QHt), depósitos eólicos litorâneos e depósitos de pântanos e mangues (QHp).

Os depósitos fluviolagunares ocupam a rede de drenagem instalada sobre os terraços marinhos pleistocênicos, as regiões baixas entre os terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos e a parte inferior dos vales entalhados no Grupo Barreiras. A litologia é composta por areias e siltes argilosos, ricos em matéria orgânica e, localmente, existem conchas e pedaços de madeira (Bittencourt et al., 1983; Bruni Silva, 1983, *apud* SANTOS et al., 2001).

Os terraços marinhos holocênicos são encontrados ao longo de toda a faixa costeira do Estado de Sergipe, dispostos na parte externa dos terraços marinhos pleistocênicos . A litologia é composta de areias litorâneas, bem selecionadas, com conchas marinhas e tubos fósseis de Callianassa (Bittencourt et al., 1983, *apud* SANTOS et al., 2001).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Os depósitos eólicos litorâneos estão situados sobre os terraços marinhos holocênicos, que constituem assim a terceira geração de dunas mais recentes que 5.100 anos A.P.. Estes depósitos se subdividem em dois conjuntos, um mais antigo (QHe2) e outro mais recente (QHe1), formados por dunas parabólicas e barcanas, respectivamente. As dunas constituídas de sedimentos arenosos, bem selecionados e grãos arredondados (Bittencourt et al., 1983, *apud* SANTOS et al., 2001).

Os depósitos de pântanos e mangues são encontrados ao longo de todo litoral do Estado do Sergipe e ocupam as partes inferiores dos vales entalhados no Grupo Barreiras, e em algumas regiões mais baixas entre os terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, respectivamente. São depósitos atuais, constituídos por sedimentos argilo-siltosos ricos em material orgânico (Bittencourt et al., 1983).

Os depósitos aluvionares e coluvionares apresentam expressão cartográfica apenas nas desembocaduras dos principais afluentes e margens do rio São Francisco e ao longo de alguns outros rios que cortam as formações da Bacia Sedimentar do Sergipe (Menezes Filho et al., 1988). São depósitos arenosos, que variam com as estações chuvosas (Silva Filho et al., 1979, *apud* SANTOS et al., 2001). São constituídos por sedimentos arenosos e argilo-arenosos, com níveis irregulares de cascalhos, que formam terraços aluvionares. Os sedimentos argilo-arenosos foram depositados na planície de inundação e a ocorrência de matéria orgânica varia localmente (Menezes Filho et al., 1988, *apud* SANTOS et al., 2001).

11.2.2.2 - Caracterização Local

O contexto geológico local está representado por seqüências sedimentares Quaternárias e Terciárias que ocorrem sobrepostas ao embasamento granítico, conforme descrito a seguir. Este conjunto litológico encontra-se espacialmente distribuído conforme consta no Mapa Geológico que conta do Anexo VIII, Volume II (SANTOS et al., 2001).

LITOESTRATIGRAFIA

As Seqüências Sedimentares do Quaternário podem ser sistematizadas como (SANTOS et al., 2001):

- **Formações Superficiais de Cobertura Holocênicas**

As coberturas holocênicas da faixa costeira do Estado de Sergipe englobam os depósitos quaternários diferenciados em depósitos fluviolagunares (QHf), terraços marinhos (QHt), depósitos eólicos litorâneos (QHe2 e QHe3) e depósitos de pântanos e mangues (QHp), das quais ocorrem, predominantemente na área de interesse, as seguintes:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- **Depósitos Fluviolagunares Holocênicos (QHf)**

Esses depósitos, na faixa costeira quaternária, ocupam a rede de drenagem instalada sobre os terraços marinhos pleistocênicos, as regiões baixas entre os terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos e a parte inferior dos vales entalhados no Grupo Barreiras. Litologicamente são constituídos por areias e siltes argilosos, ricos em matéria orgânica e, localmente, com conchas e pedaços de madeira (BITTENCOURT et al., 1983; BRUNI SILVA, 1983, *apud* SANTOS et al., 2001). Esses sedimentos foram depositados em antigas lagunas formadas durante a parte terminal da Última Transgressão que, tendo cortadas suas comunicações com o mar na regressão subseqüente, foram colmatadas e evoluíram para pântanos, onde, segundo LIMA et al. (1982, *apud* SANTOS et al., 2001) se desenvolveram importantes depósitos de turfa. Datações com C14 em conchas e pedaços de madeira (5.415 ± 95 anos AP. - 6.150 ± 150 anos AP), confirmam a idade holocênica.

- **Depósitos de Pântanos e Mangues Holocênicos (QHp)**

Os depósitos de pântanos e mangues são encontrados ao longo de todo o litoral do Estado de Sergipe, ocupando as partes inferiores dos vales entalhados no Grupo Barreiras, e em algumas regiões baixas entre os terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, respectivamente. Essas regiões são protegidas e estão sob influência das marés, com desenvolvimento de manguezais. São depósitos atuais, constituídos predominantemente de sedimentos argilo-siltosos, ricos em material orgânico (BITTENCOURT et al., 1983, *apud* SANTOS et al., 2001).

- **Depósitos Eólicos Litorâneos/Dunas Litorâneas Atuais Holocênicas (QHe1)**

Sobre os terraços marinhos holocênicos e durante a regressão imediata à Última Transgressão, desenvolveu-se uma terceira geração de dunas mais recente que 5.100 anos AP e que se subdividem em dois conjuntos, um mais antigo (QHe2) e outro mais recente (QHe1), formados por dunas parabólicas e barcanas, respectivamente. São constituídas de sedimentos arenosos, bem selecionados, com grãos arredondados (BITTENCOURT et al., 1983 *apud* SANTOS et al., 2001). As dunas parabólicas, que estão fixadas pela vegetação e ocorrem na parte mais interna dos terraços marinhos holocênicos, estão bastante desenvolvidas na zona de progradação associada à foz do rio São Francisco. As dunas do tipo barcana têm distribuição contínua, bordejando todo o litoral.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

– Terraços Marinhos Holocênicos (QHt)

Os terraços marinhos holocênicos são encontrados ao longo de toda a faixa costeira do Estado de Sergipe, dispostos na parte externa dos terraços marinhos pleistocênicos (QPa); são menos elevados e com o topo variando de poucos centímetros a quatro metros acima do nível da atual preamar. São depósitos litologicamente constituídos de areias litorâneas, bem selecionadas, com conchas marinhas e tubos fósseis de Callianassa (BITTENCOURT et al., 1983 *apud* SANTOS et al., 2001). Eles foram gerados durante a regressão subseqüente à Última Transgressão e sempre apresentam, na superfície, contínuas cristas de cordões litorâneos paralelos entre si. Por vezes, estão separados dos terraços marinhos pleistocênicos por uma zona baixa pantanosa.

– Formações Superficiais de Cobertura Pleistocênicas

As coberturas pleistocênicas da faixa costeira do Estado de Sergipe englobam os depósitos costeiros quaternários, diferenciados em depósitos de leques aluviais coalescentes (QPl), depósitos eólicos continentais (QPe2 e QPe1) e terraços marinhos. BITTENCOURT et al. (1983 *apud* SANTOS et al., 2001) apresentaram, além da cartografia básica desses depósitos, o seu modelo de evolução paleogeográfica, relacionando-os às oscilações do nível do mar durante o Quaternário.

– Terraços Marinhos Pleistocênicos (QPa)

Os terraços marinhos referidos como pleistocênicos estão distribuídos por quase toda região costeira do Estado de Sergipe; a altitude do seu topo varia entre oito e dez metros acima da preamar. São depósitos constituídos por areias bem selecionadas com tubos do fóssil Callianassa (BRUNI & SILVA, 1983 *apud* SANTOS et al., 2001). Eles estão em posição horizontal, ocorrendo na parte inferior dos vales e encostados nas falésias esculpidas nos sedimentos do Grupo Barreiras durante o máximo da Penúltima Transgressão, ou ainda, justapostos aos leques aluviais coalescentes. Ocasionalmente podem ser observados em sua superfície indícios de antigas cristas de cordões litorâneos (BITTENCOURT et al., 1983 *apud* SANTOS et al., 2001).

– Formações Superficiais de Cobertura Terciária do Grupo Barreiras

Embora o termo Barreiras tenha sido usado pela primeira vez por BRANNER (1902 *apud* SANTOS et al., 2001), para descrever as camadas de cores variegadas, que afloram nas escarpas ao longo do litoral do Nordeste do Brasil, a sua denominação foi formalizada

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

apenas em 1964 por BIGARELLA & ANDRADE. Os sedimentos do Grupo Barreiras estão distribuídos amplamente no leste do Estado de Sergipe, separados da linha de costa pelas coberturas continentais pleistocênicas e holocênicas. Trata-se de depósitos correlativos de duas fases de pediplanação que ocorreram ao longo de toda a costa brasileira durante o Cenozóico (ANDRADE, 1955; BIGARELLA & ANDRADE, 1964 *apud* SANTOS et al., 2001): a primeira foi desenvolvida no Plioceno Inferior, gerando a Superfície Sul-Americana (KING, 1956); a segunda, do Plioceno Superior, deu origem à Superfície Velhas, do mesmo autor.

O Grupo Barreiras é constituído por sedimentos terrígenos (cascalhos, conglomerados, areias finas e grossas e níveis de argila), pouco ou não consolidados, de cores variegadas e estratificação irregular, normalmente indistinta (SCHALLER, 1969; VILAS BOAS et al., 1996 *apud* SANTOS et al., 2001). O grupo ocorre formando planaltos, ligeiramente inclinados em direção à costa, onde são comuns falésias, enquanto que na borda ocidental (interior do estado), o seu relevo é cuestiforme com drenagem superposta, formando vales de encostas abruptas.

Os sedimentos do Grupo Barreiras são afossilíferos, o que dificulta sua datação. GHIGNONE (1967) e MABESOONE et al. (1972) os consideram mais recentes que o Mioceno. Para outros autores, sua idade está entre o Terciário Médio e o Pleistoceno (SALIM et al., 1975 *apud* SANTOS et al., 2001), ou entre o Plioceno Inferior e o Superior (SUGUIO et al., 1986 *apud* SANTOS et al., 2001).

EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA QUATERNÁRIA

BITTENCOURT et al. (1983 *apud* SANTOS et al., 2001) apresentam, de forma esquemática, conforme consta na Figura 15, a evolução paleogeográfica quaternária da costa do Estado de Sergipe, onde está inserida a área de interesse, a partir do máximo da Transgressão Mais Antiga até os dias atuais, e consideram os eventos mais significativos dessa evolução, dos quais existem importantes testemunhos remanescentes na planície costeira:

- **Evento I (Figura 15)**

Os sedimentos do Grupo Barreiras (Tb) foram erodidos pelo mar durante a Transgressão Mais Antiga, resultando falésias que recuaram até quando o evento atingiu o seu máximo. Concomitantemente, os baixos cursos dos rios da região foram afogados, formando estuários.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- **Evento II (Figura 15)**

Uma regressão subseqüente à transgressão mais antiga, com clima semi - árido e chuvas esparsas e violentas, favoreceu a geração de depósitos arenosos com leques aluviais coalescentes (QPl) no sopé das falésias esculpidas nos sedimentos do Grupo Barreiras durante o evento anterior. Nessa época, os ventos retrabalharam a superfície desses depósitos formando campos de dunas (QPe2) com sedimentos oriundos da planície costeira sobre a falésia do Grupo Barreiras.

- **Evento III (Figura 15)**

Corresponde ao máximo da penúltima transgressão (120.000 anos AP), ao longo da qual o mar erodiu os depósitos de leques aluviais coalescentes (QPl), restando apenas alguns testemunhos isolados, encostados no sopé do Grupo Barreiras. Nessa época, à exceção dos locais onde restaram esses testemunhos, o mar retrabalhou as falésias esculpidas pela Transgressão Mais Antiga, e, mais uma vez, os baixos cursos dos rios da região foram afogados, transformando-se em estuários.

- **Evento IV (Figura 15)**

Durante a regressão subseqüente à penúltima transgressão foram depositados os terraços marinhos pleistocênicos (QPa) a partir das falésias do Grupo Barreiras e dos testemunhos dos leques aluviais coalescentes (QPl), com instalação simultânea de uma rede de drenagem em sua superfície. Provavelmente, nessa mesma época, formou-se uma zona de progradação associada à foz do rio São Francisco, à semelhança dos dias atuais. Durante a deposição dos terraços marinhos pleistocênicos, parte da sua superfície foi retrabalhada pelos ventos, construindo localmente campos de dunas (QPe1).

- **Evento V (Figura 15)**

Durante a última transgressão, cuja idade máxima foi em torno de 5.100 anos AP, os terraços marinhos pleistocênicos (QPa) foram em parte erodidos pelo mar, e as falésias do Grupo Barreiras, em alguns locais, mais uma vez retrabalhadas. Esse evento corresponde ao máximo da última transgressão, quando os rios da região foram pela última vez afogados e formaram - se corpos lagunares na região, a partir do afogamento da parte inferior dos vales entalhados no Grupo Barreiras e da rede de drenagem instalada nos terraços marinhos pleistocênicos durante a regressão subseqüente à penúltima transgressão, ou ainda, mediante a formação de ilhas-barreiras que represaram o corpo lagunar de encontro aos

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

restos dos terraços marinhos pleistocênicos.

- **Evento VI (Figura 15)**

Durante a regressão subseqüente à última transgressão, o modelado da costa adquiriu formas finais. Foram edificados os terraços marinhos holocênicos (QHt), dispostos externamente aos terraços marinhos pleistocênicos (QPa), as lagunas perderam sua comunicação com o mar, foram colmatadas e evoluíram para pântanos, onde se formaram depósitos de turfa. Os sedimentos fluviais desenvolveram-se nas partes superiores dos vales entalhados no Grupo Barreiras e na zona de progradação associada à foz do rio São Francisco. Também desenvolveu-se, ao longo do litoral, uma terceira geração de dunas (QHe2/QHe1) ainda móveis, e com grande desenvolvimento nas proximidades da foz do rio São Francisco.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

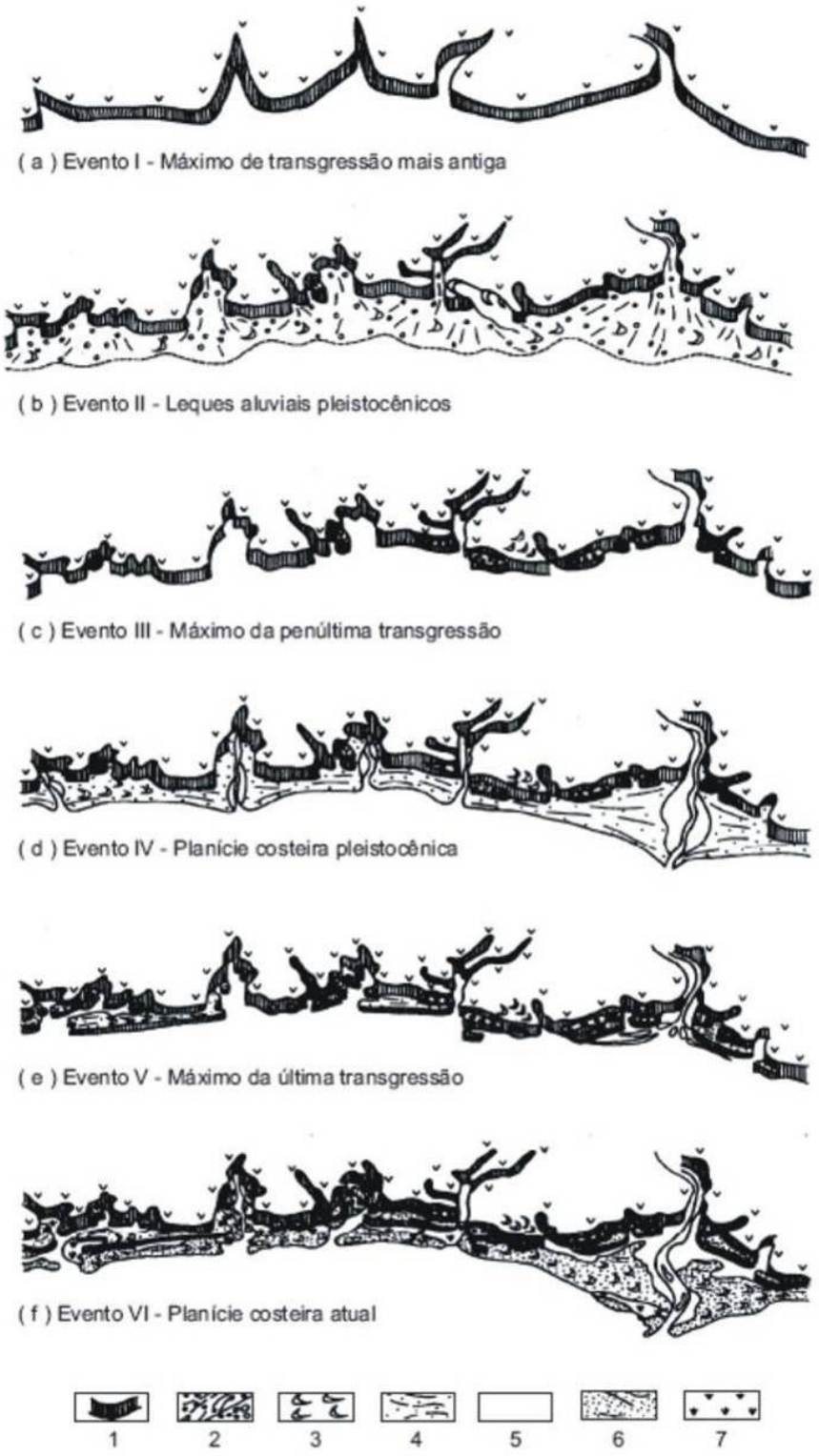


Figura 15 - Proposta de evolução paleogeográfica quaternária para a costa do Estado de Sergipe, no contexto em que está situada a área do projeto. Legenda: 1 - Falésias do Grupo Barreiras; 2 - Leques aluviais coalescentes/testemunhos dos leques aluviais coalescentes; 3 - Campo de dunas; 4 - Terraços marinhos pleistocênicos; 5 - Depósitos fluviolagunares; 6 - Terraços marinhos holocênicos; 7 - Mangues.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

11.2.3- Geotecnia

A caracterização geotécnica da AII foi efetuada de modo a serem caracterizadas todas as litologias ocorrentes na Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico, consulta a mapas base e imagens de satélite *Quick Bird,* disponibilizada pelo *software* livre *Google Earth.*

Para a definição do arcabouço geotécnico da área de interesse em termos locais, necessário ao reconhecimento das condições de fundações essenciais para a adequada implantação do projeto em questão, o empreendedor desenvolveu uma campanha de sondagens geotécnicas composta por 44 pontos (Boletins de Sondagens constantes do Anexo IX, Volume II) executados ao longo das duas laterais onde serão assentados os pilares da ponte prevista, regularmente distribuídos por todo o segmento do eixo da ponte, no sentido oeste para leste.

11.2.3.1 - Caracterização Regional

O arcabouço geotécnico da AII é representado pela ocorrência de dois grupos: rochas metamórficas e os depósitos sedimentares.

O grupo de rochas metamórficas ocorre na porção noroeste da bacia hidrográfica do rio Piauí e corresponde a quase metade da área total da bacia. Litológicamante compreende uma grande diversidade de rochas metemórficas, deste gabros e anfibolitos (Grupo Simão Dias) a quartzitos, metarenitos e metassiltitos (Formações Jacaré). Conforme RADAM Brasil, estes se apresentam pouco fraturados, com direção NE, e recobertos por uma camada de solo com espessura variando de 0,30 a 1,20m.

Os depósitos sedimentares ocorrem na maior parte da Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, na porção central-sudeste. Esta corresponde a cascalhos, conglomerados, areias finas e grossas e níveis de argila, pouco ou não consolidados (Grupo Barreiras). Sedimentos eólicos arenosos, bem selecionados e grãos angulosos.

Os depósitos fluviolagunares composta por areias e siltes argilosos, ricos em matéria orgânica e, localmente, existem conchas e pedaços de madeira, inconsolidados. O depósito eólico litorâneo é constituído de sedimentos arenosos, bem selecionados e grãos arredondados.

Os depósitos de pântanos e mangues são depósitos atuais, constituídos por sedimentos argilo-siltosos ricos em material orgânico, inconsolidados.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Os depósitos aluvionares e coluvionares são depósitos arenosos constituídos por sedimentos arenosos e argilo-arenosos, com níveis irregulares de cascalhos, que formam terraços aluvionares. São sedimentos recentes inconsolidados.

11.2.3.2 - Caracterização Local

A partir do amplo e detalhado conjunto de amostras coletadas durante as campanhas de sondagens, foi possível estabelecer a seqüência da estratigrafia geotécnica da área de interesse, com intuito de subsidiar o Estudo de Impacto Ambiental. O Quadro 7, a seguir relacionado, apresenta a descrição sumarizada de alguns pontos de sondagem realizados, os quais possibilitam a caracterização geral das principais unidades geotécnicas que ocorrem no embasamento da área de implantação do empreendimento.

Quadro 7 - Descrição sintética das unidades geotécnicas.

SONDAGEM	DESCRIÇÃO SINTÉTICA DAS UNIDADES GEOTÉCNICAS
1	Areia fina para areia siltosa com camada de silte intercalada na porção inferior do perfil, rocha alterada a aproximadamente 20 metros.
10	Argila orgânica, areia fina, argila siltosa e argila arenosa, rocha alterada a aproximadamente 20 metros.
20	Argila orgânica, areia fina, rocha alterada a aproximadamente 20 metros.
30	Argila orgânica, areia, argila orgânica, rocha alterada a aproximadamente 33 metros.
44	Argila orgânica, areia fina, argila siltosa, rocha a aproximadamente 35 metros.

Os dados obtidos pela campanha de sondagem indicam que:

- Na extremidade oeste do eixo da futura ponte predominam areais finas a siltosas;
- Na extremidade leste do eixo da futura ponte predominam argilas orgânicas;
- Na porção fluvial da travessia predominam argilas orgânicas;
- A aproximadamente 20 metros de profundidade ocorre rocha alterada em praticamente todos os pontos.

Em termos interpretativos, os dados de sondagens indicam a ocorrência de uma seqüência sedimentar areno-argilosa sobreposta a embasamento granítico, correlacionável de forma adequada ao contexto geológico da região, conforme anteriormente descrito.

Por outro lado, do ponto de vista geotécnico, as estruturas construtivas, em especial as fundações devem ser adequadamente dimensionadas em tipologia, quantidade e porte parte suportarem a característica de acentuadas deformações normalmente associadas com

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

pacotes de argilas orgânicas.

11.2.4- Geomorfologia

A caracterização geomorfológica da AII foi elaborada com base em cartografia do Atlas Digital de Recursos Hídricos (SEPLAN, 2004) e revisão bibiliográfica, com destaque para o Projeto RADAM Brasil (1983).

Em relação ao diagnóstico geomorfológico local, este foi elaborado com base em revisão bibliográfica, levantamento de campo por intermédio do caminhamento da AID, levantamento topográfico e perfis longitudinais do leito do rio Piauí fornecidos pelo contratante.

11.2.4.1 - Caracterização Regional

O Estado de Sergipe apresenta, em seu modelo atual, pequenas altitudes gradativamente crescentes do litoral para o interior. Sobre esta característica Santos e Andrade (1992 *apud* Santana *et al.*, 2006) afirmam que "predominam terras baixas com menos de 300 metros e que poucas são as áreas com altitudes superiores a 400 metros, não existindo elevação acima de 750 metros." O comportamento altimétrico do relevo sergipano pode ser compreendido a partir das seguintes unidades geomorfológicas (Anexo X, Volume II):

- Pediplano Sertanejo;
- Planície Costeira;
- Serras Residuais;
- Superfície dos rios;
- Tabuleiros Costeiros.

Pediplano Sertanejo é um modelo de aplainamento e pertence ap domínio das planícies interplanáticas na região da depressão sertaneja, caracterizada por um relevo plano onde ocorrem "inselbergs", picos e colinas remanescentes (Nunes *et. al.*, 1981).

As Planícies Costeiras ocupam uma faixa estreita e alongada de direção NE-SW ao longo do litoral, que abrange, além do Estado do Sergipe, áreas dos Estados de Pernambuco, Alagoas e Bahia. Em alguns trechos, elas se estreitam ao ponto de desaparecerem, sendo substituídas por falésias vivas esculpidas em sedimentos do Grupo Barreiras. Em outros, elas penetram para o interior, ao longo dos baixos cursos dos rios, ou então se alargam, como na desembocadura em delta do rio São Francisco. Esta unidade corresponde as sub-unidades

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Planícies Marinhas, Fluviomarinhas e/ou Fluviolacustres. Estas se caracterizam como depósitos sedimentares inconsolidados Terciários e/ou Quaternários litorrâneos, IBGE.

Em relação às Serras Residuais, estas apresentam configuração alongada no sentido geral norte-sul. A região dos Planaltos Residuais compreende uma dorsal constituída de saliências alternadas com vales estruturais alinhados de direção aproximada norte-sul, formadas de quartzitos e filitos com intercalações de metaconglomerados atingidos por diversos sistemas de falhas. Esta unidade corresponde ao tabuleiro dos rios Real/Vaza Barris, que compreende as faixas de dobramento e cobertura metassedimentores associadas e classificadas como uma sub-bacia denominada de Faixa de Dobramento do Nordeste Oriental.

A unidade Superfície dos Rios corresponde a terraços, de acordo com a classificação do Projeto RADAM Brasil (1983), os quais apresentam pequenos desníveis, às vezes de 2 a 3 m, e tem textura superficial variada. Algumas vezes são recobertos por material arenoso, proveniente das dunas que foram reativadas, ou por capeamento síltico-argiloso proveniente do rio Piauí. Nas planícies fluviomarinhas do rio Piauí ocorrem terraços recobertos por areias creme lavadas por processos fluviais, enquanto nos terraços posicionados no sopé das colinas do Barreiras existem areias brancas. Como feições erosionais observam-se que as falésias e paleofalésias, geralmente entalhadas pelos baixos cursos dos rios.

OS Tabuleiros Costeiros formam uma faixa de direção SW-NE, ao longo do litoral dos Estados de Sergipe, Alagoas e Bahia. Sua largura média é de aproximadamente 40 km, atingindo o máximo de 80 km ao norte e ao sul. Seu posicionamento em relação ao litoral a submete às interferências do clima úmido e sub-úmido, com 3 a 4 meses de seca no máximo, e conseqüentemente aos processos químicos de alteração das rochas, o que acarreta no desencadeamento de movimentos de massa tipo escorregamento e deslizamento, registrado nas encostas. São considerados as bacias e coberturas sedimentares litorâneas. Os tabuleiros costeiros apresentam interflúvios planos, geralmente entalhados por canais de margens abruptas. Os topos tabulares, em geral, coincidem com os sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras, enquanto que os modelados de dissecação homogênea se desenvolvem por meio desses sedimentos atingindo as rochas do embasamento ou da bacia Sergipe-Alagoas. A cobertura é composta por argilas, areias e seixos, *in situ*, e na base há encouraçamentos retrabalhados.

11.2.4.2 - Caracterização Local

Os aspectos relacionados à geomorfologia da área de interesse foram considerados a partir de dois contextos diferenciados, quais sejam:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

GEOMORFOLOGIA SUPERFICIAL

A área de estudo caracteriza-se por baixas altitudes que se elevam da área litorânea em direção ao interior. O relevo da região pode ser compartimentado, basicamente, em dois níveis (TECHNUM CONSULTORIA, 2007):

- **Planície Flúvio-Marinha**

É formada por praias, restingas e dunas, estas últimas com alturas de até 30 metros e estende-se de Norte a Sul, ao longo de toda a faixa costeira. Constitui área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha, geralmente sujeitas a inundações periódicas, com vegetação de mangues, que pode alcançar até 35 km para o interior.

- **Tabuleiros Costeiros**

Após a Planície Litorânea, em direção ao interior, ocorrem tabuleiros que formam morros e colinas. Os tabuleiros costeiros possuem conformação topográfica que se assemelha a planaltos. Na zona costeira de Sergipe a paisagem é de topografia plana, sedimentar e de baixa altitude. Os tabuleiros costeiros constituem uma unidade geomorfológica posicionada no sentido norte-sul da costa brasileira com largura variável entre 20 e 120 km e altitude que varia de 20 a pouco mais de 700m com predominância entre 20 e 220m. Em termos altimétricos, ocorre uma pequena variação, de forma que podem ser encontradas desde áreas com altitude de aproximadamente 20 metros até elevações de 120 metros. Estas áreas estão distribuídas da seguinte forma: (i) na porção leste prevalecem as menores altitudes, entre 20 e 40 metros, próximas à planície flúvio-marinha; (ii) na parte central estão distribuídas as altitudes entre 40 e 80 metros; (iii)no extremo oeste encontram-se as maiores altitudes do município, que podem atingir até 120 metros, na região dos tabuleiros costeiros.

Ainda em termos de classes de declividade, devido às suas características geomorfológicas, que possui feições planas e suave onduladas, a declividade do terreno na região varia desde zero, áreas totalmente planas, até declividades acima de 20°, pontualmente distribuídas ao longo da região. A distribuição da declividade está diretamente relacionada com a altimetria. Portanto, as classes de declividade estão distribuídas da mesma forma: (i) na parte leste prevalecem as áreas de menor declividade, entre 0° e 10°, próximas à foz do rio Real; (ii) na parte central estão localizadas as declividades ainda baixas, entre 10° e 15°; e (iii) na região oeste encontram-se as maiores declividades do município, acima de 20°. Apesar desses valores, o município é considerado bastante plano.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

GEOMORFOLOGIA DO CANAL FLUVIAL DO RIO PIAUÍ A PARTIR DE PERFIS BATIMÉTRICOS

A partir de perfis longitudinais do leito do rio Piauí (Anexo XI, Volume II) fornecidos pelo contratante e produzidos por SONDA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA (2004) e levantamento de seções batimétricas do canal fluvial, pode-se descrever a geomorfologia do canal fluvial conforme segue:

a) A porção sudoeste do canal (até aproximadamente 400 metros considerada a extremidade da futura ponte) apresenta uma profundidade baixa, até aproximadamente 06 metros, com um gradiente de declividade também baixo e regular;

b) Após, desta distância por cerca de 650 metros ocorre um aumento da profundidade até cerca de 10 metros, também com baixo gradiente de declividade;

c) Nesta distância e por cerca de 400 metros de comprimento ocorre um aprofundamento e, posteriormente uma nova redução da profundidade, até alcançar a margem nordeste e a respectiva outra extremidade da futura ponte;

d) O ponto de maior profundidade situa-se na porção mais central a nordeste do canal e alcança aproximadamente 20 metros.

11.2.5- Recursos Hídricos Superficiais

Para caracterização regional e local dos recursos hídricos superficiais foi efetuada revisão bibliográfica com base em publicações oficiais, principalmente do Estado de Sergipe, bem como levantamento de dados do local de implantação do empreendimento e utilização de dados fornecidos pelo contratante e produzidos por SONDA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA (2004), necessários à elaboração do Projeto Básico de Engenharia da Ponte.

Em virtude da indisponibilidade de dados de vazão do rio Piauí, com detalhamento mensal e sazonal, foram utilizados dados mensais de vazão do rio Piauitinga para a construção de gráfico ilustrativo do comportamento anual da vazão no seu trecho próximo à área de influência direta. A estação fluviométrica de onde foram obtidos os dados de vazão do rio Piauitinga está localizada no município de Estância. Apesar de apresentar diferentes proporções das do seu receptor, o Piauí, o rio Piauitinga encontra-se sob as mesmas condições litológicas e climáticas, o que faz dele uma amostra aproximada do panorama regional de variação sazonal da vazão sob tais condições fisiográficas, nas quais também se encontra o rio Piauí neste trecho em questão.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

11.2.5.1 - Caracterização Regional

No Estado de Sergipe existem seis bacias hidrográficas (Figura 16), as quais são: Vaza Barris, Real, Japaratuba, Sergipe, Piauí e a do rio São Francisco. Os rios São Francisco, Vaza Barris e Real são federais porque atravessam mais de um Estado, já os rios Japaratuba, Sergipe e Piauí são estaduais, pois suas bacias estão dentro do estado de Sergipe.

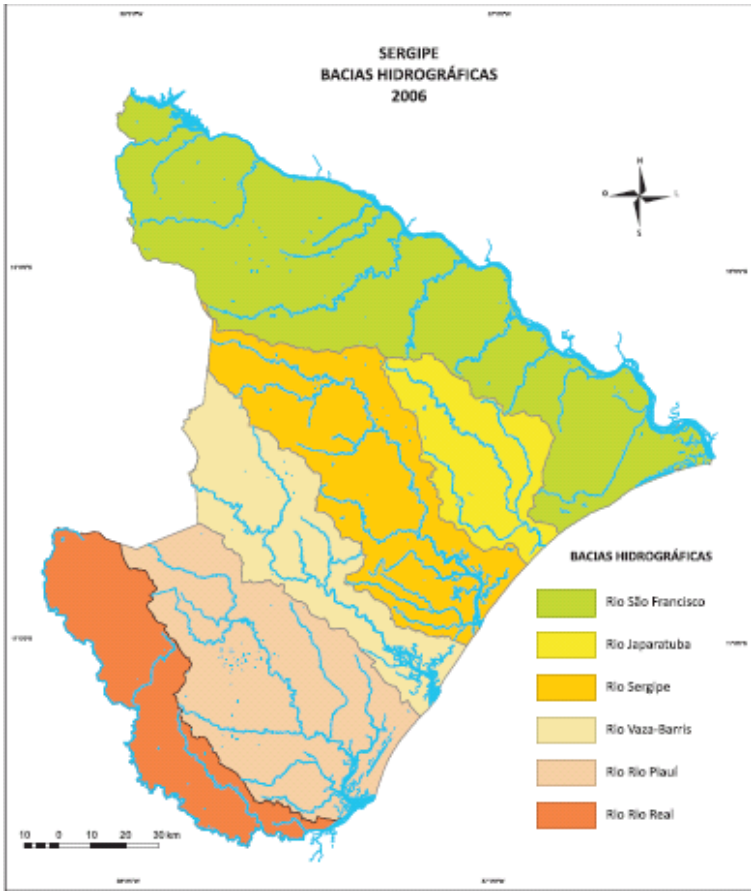


Figura 16 – Bacias hidrográficas do estado de Sergipe. Fonte de dados: Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe, 2007.

A área do empreendimento localizada na divisa entre os municípios de Estância e Indiaroba está inserida na bacia hidrográfica do rio Piauí, definida para este estudo (meio físico e biótico) como área de influência indireta (Anexo VI). A bacia hidrográfica do rio Piauí, conforme define ato de instituição do seu Comitê de Bacia Hidrográfica, está localizada na porção sul do estado de Sergipe, delimitada, aproximadamente, pelas coordenadas geográficas 10°45' e 11°30' de latitude sul e 37°15' e 38°00' de longitude oeste.

A Bacia Hidrográfica do rio Piauí (Anexo XII) apresenta sistema hidrográfico bastante desenvolvido, sendo constituída pelo curso de água principal do rio Piauí. Limita-se ao norte com a Bacia do rio Vaza Barris; a oeste com o estado da Bahia e com a bacia do rio Real; e,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

a leste, com o Oceano Atlântico, entre os municípios de Estância/SE e Jandaíra/BA. Estende-se por uma área de drenagem de 4.262 Km², equivalente a 19% do território estadual. Abrange integralmente terras de 6 (seis) municípios: Salgado, Santa Luzia do Itanhy, Estância, Boquim, Pedrinhas e Arauá e parcialmente 9 (nove) municípios: Indiaroba, Itabaianinha, Itaporanga, D'ajuda, Lagarto, Poço Verde, Riachão do Dantas, Simão Dias, Tobias Barreto e Umbaúba. Fazem parte da Bacia Hidrográfica do rio Piauí três principais sub-bacias: Jacaré, com 955 Km²; Arauá, com 673,6 Km² e Piauitinga, com 407,3 Km².

Os usos da Bacia Hidrográfica compreendem atividades de irrigação, principalmente no município de Lagarto, mineração, indústria, consumo humano, dessedentação animal, pesca, turismo e lazer, associados às atividades econômicas ligadas aos setores privado e público. A zona costeira da bacia está inserida na área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do estado de Sergipe, onde a pressão antrópica sobre os ecossistemas regionais é mais intensa. As atividades industriais, conforme dados da Secretaria de Planejamento do Estado do Sergipe, 2006, se concentram predominantemente nos municípios de Estância, com 64 estabelecimentos industriais, Lagarto, com cinqüenta e cinco estabelecimentos e Simão Dias, com vinte e sete.

Os problemas ambientais que têm relação direta com os recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piauí são inerentes a quase todos os municípios brasileiros, como o mau gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos, assoreamento de rios e riachos, pesca predatória, uso indiscriminado de agrotóxicos, extração inadequada de minerais e desmatamento. Os danos ambientais relacionados à poluição por resíduos industriais são acentuados nos municípios de Estância, Itaporanga, D'Ajuda e Lagarto.

REDE HIDROGRÁFICA

Especificamente em relação ao rio Piauí (de importância ao projeto em questão), este nasce na Serra dos Palmares, entre os municípios de Riachão Dantas e Simão Dias. Percorre 132 km no sentido noroeste-sudeste até o Oceano Atlântico. Abrange áreas do Agreste de Lagarto (SE) ao Litoral Sul-sergipano e deságua entre os municípios de Estância (SE) e Jandaíra (Mangue Seco/ BA) após a confluência com os rios Fundo, pela margem esquerda, e Real, pela margem direita. Outros tributários de grande importância são os rios Areia, Arauá, Guararema, Indiaroba e Pagão, da margem direita e Machado e Piauitinga da margem esquerda.

O rio Piauí forma, junto à foz, um ambiente estuarino (localidade de Mangue Seco) originário

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

da transgressão marinha durante o Holoceno. O complexo estuarino Piauí/Fundo/Real abrange partes dos municípios de Itaporanga d'Ajuda, Estância, Santa Luzia do Itanhy, Indiaroba e Jandaíra. Esse complexo estuarino caracteriza pela grande ocorrência de manguezais onde há importante produção pesqueira, destacando-se a de caranguejo – uça.

A Figura 17 representa esquematicamente a rede hidrográfica do rio Piauí em relação aos seus afluentes e aos municípios próximos à margem. Dentre as estruturas hidráulicas existentes, destaca-se a Barragem Dionísio Machado, além de outras barragens de pequeno porte construídas principalmente no trecho do rio inserido na região semi-árida.

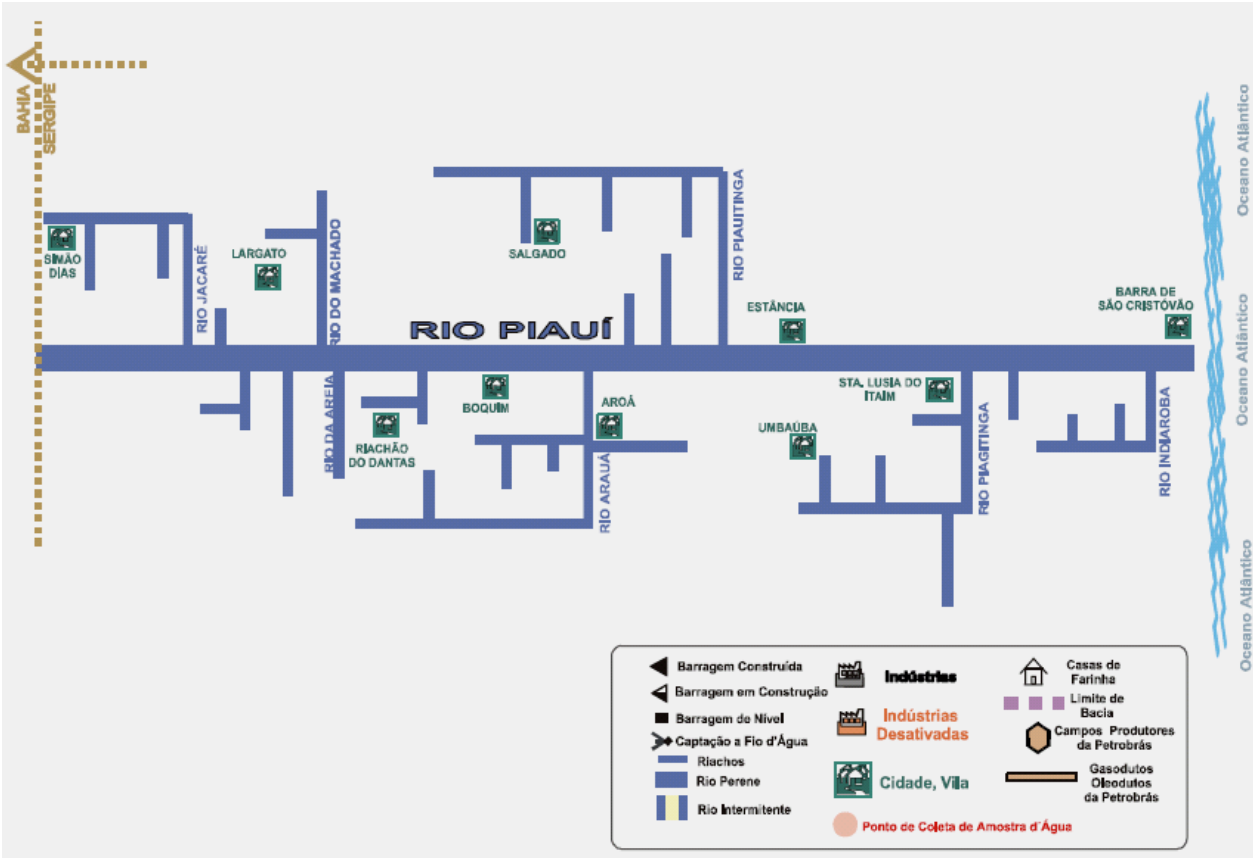


Figura 17 – Diagrama unifiliar da bacia do rio Piauí. Fonte de dados: SEPLAN, 2006.

BALANÇO HÍDRICO

O balanço hídrico é um método utilizado para calcular os recursos de água de uma região. Ele contabiliza a precipitação, a evaporação ou evapotranspiração e leva em consideração a capacidade de armazenamento de água no solo e na atmosfera. A diferença entre a quantidade de água que precipitou em uma determinada localidade e a quantidade que evaporou é expressa pelo excesso ou déficit hídrico de armazenamento no solo.

A porção litorânea da Região Nordeste apresenta historicamente menos déficit hídrico que as

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

regiões localizadas no interior do continente, principalmente na região do sertão semi-árido (Figura 18).

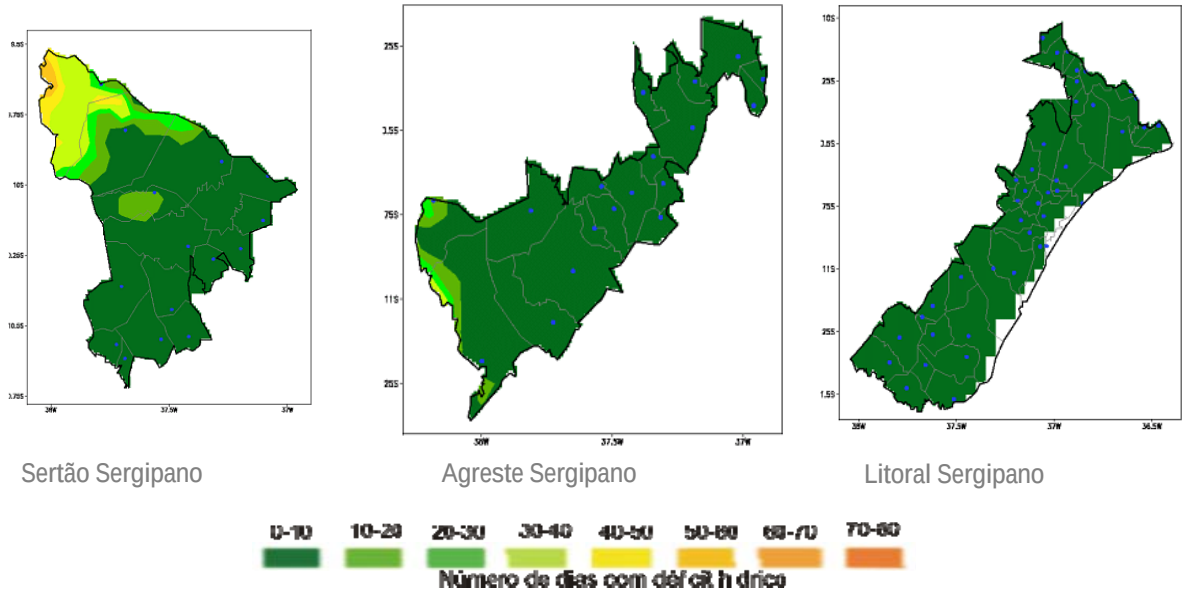


Figura 18 – Número de dias com déficit hídrico referente ao ano hidrológico que compreende o período de 01/10/2007 a 15/09/2008. Fonte de dados: CPTEC/INPE.

Nas imagens do recente ano hidrológico 2007-2008 pode-se observar que a porção leste do território do estado de Sergipe, onde estão localizados os municípios de Estância e Indiaroba, não apresenta elevado déficit hídrico.

Especificamente em relação ao município de Estância, os maiores índices de armazenamento no solo verificados (cerca de 150 mm, Figura 19) se concentram nos meses de inverno, o que coincide com o período de chuvas na região.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

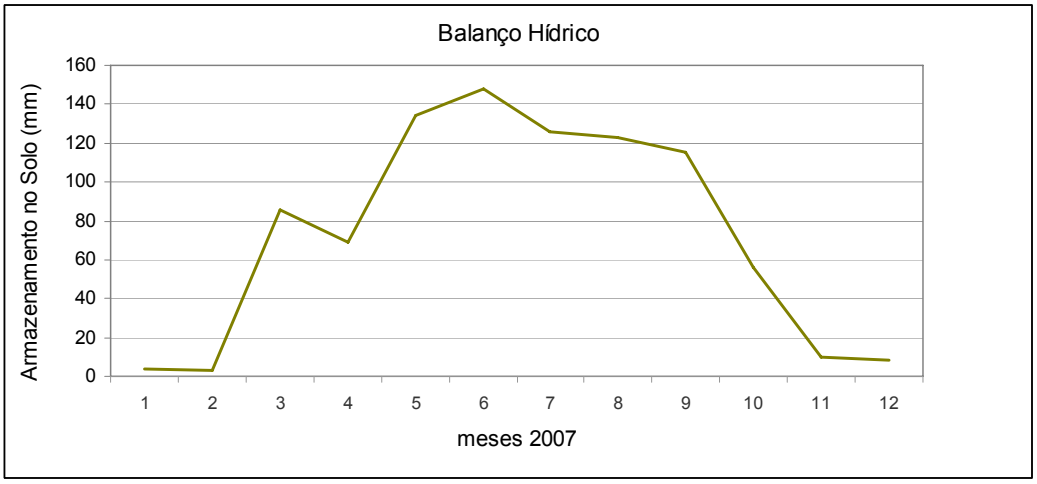


Figura 19 – Balanço hídrico referente ao ano de 2007 para o município de Estância (SE)
Fonte de dados: CPTEC/INPE.

11.2.5.2 - Caracterização Local

Em termos locais, a AID do empreendimento compreende especificamente o extremo sul do rio Piauí, no trecho final do seu curso e próximo a sua desembocadura no Rio Real / Oceano Atlântico, bem como parte dos afluentes diretos rio Guararema ou Indiaroba e rio Gonçalves Dias.

A seguir, podem ser verificadas informações referentes à caracterização do rio Piauí no local de implantação do empreendimento, bem como dados hidrológicos utilizados como base na elaboração do Projeto Básico de Engenharia da Ponte.

PARÂMETROS HIDROLÓGICOS PERMANENTES

De acordo com o Projeto Básico de Engenharia da Ponte sobre o Rio Piauí, a vazão de projeto do rio Piauí foi calculada em 3.646,76 m³/s, cuja cota de lâmina de cheia de projeto foi de em 2,2 metros.

O rio Piauitinga encontra-se sob as mesmas condições climáticas e fisiográficas que o rio Piauí, além de ser um dos seus mais importantes tributários. De acordo com a Figura 20 (vazão média do rio Piauitinga), pode-se ter uma amostra do comportamento médio da vazão dos rios da região, cujos dados foram coletados na estação de Estância.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

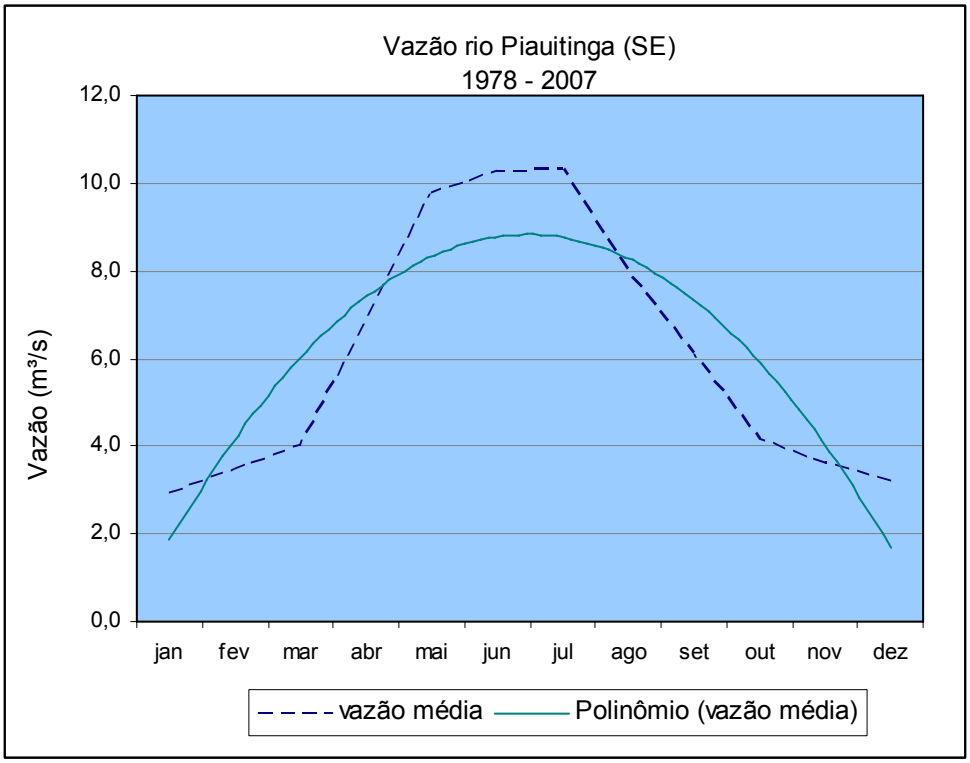


Figura 20 – Vazão média do rio Piauitinga, município de Estância (1978 a 2006). Fonte de dados: ANA.

DADOS DE PROJETO

De acordo com a necessidade de um estudo final e complementar da vazão hidrológica do rio Piauí e dimensionamento hidráulico da obra da ponte, de modo a conferir a capacidade de sua seção de vazão definida pelo nível de maré na cota 2,20m, foram efetuados cálculos de modo a serem obtidas vazões de projeto e dimensionamento hidráulico, cujos resultados obtidos podem ser verificados no Anexo XIII.

CARACTERÍSTICAS DAS CHEIAS E ESTIAGENS: PICOS, DURAÇÃO E ASSOCIAÇÃO ÀS MARÉS

De acordo com os dados de vazão do rio Piauitinga, pode-se verificar que o pico de vazão coincide com os meses mais chuvosos, durante o final do outono e início do inverno no hemisfério sul. A linha de tendência polinomial descreve esse comportamento anual. O período mais crítico de seca encontra-se nos meses de outubro a fevereiro. Após o término do período de chuvas há acentuada diminuição da vazão durante os meses subseqüentes, o mesmo ocorre quando da transição para o período chuvoso. Esse fato é decorrente da grande contração pluviométrica anual característica da região. As maiores concentrações volumétricas sazonais ocorrem nos meses de maio, junho e julho, já o período que concentra os menores índices volumétricos compreende os meses de novembro, dezembro, janeiro e

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

fevereiro.

Em relação às marés, durante a maré máxima, a cota batimétrica do rio Piauí atingiu 2,144 metros a partir do nível do mar, de acordo com o Projeto Básico de Engenharia (Sonda Engenharia), no mês de novembro de 2004.

PERFIL LONGITUDINAL E SECÇÃO TRANSVERSAL DO RIO

Conforme estudos batimétricos efetuados pela empresa Sonda Engenharia, foram levantadas três secções do rio Piauí, à direita da referida ponte, à esquerda e sob o eixo desta. Os perfis constam do Anexo XI.

De acordo com os dados obtidos, foi verificado que a profundidade máxima no leito do rio Piauí foi de 19,16 metros no perfil do eixo da ponte e de 18,6 metros nos perfis dos lados direito e esquerdo.

A largura do rio medida no eixo da ponte foi de 1.668,5 metros. No lado direito a largura do rio foi de 1.624,4 metros e no lado esquerdo de 1.657,1 metros.

INFLUÊNCIA DAS MARÉS. ALCANCE E VARIAÇÕES SAZONAIS

As variações diárias das marés têm influência direta nos ecossistemas costeiros, os manguezais, que são dominados por espécies vegetais arbóreas. Essas variações produzem constate modificação na topografia desses terrenos e têm como resultado uma seqüência de avanços e recuos da cobertura vegetal. A inundação das marés da foz do rio Piauí também acarreta variações de salinidade. Os ambientes de marismas, que ocorrem nas proximidades da foz, e são também dependentes das variações de marés, constituem-se em comunidades dominadas por vegetação herbácea perene ou anual e arbustos.

A amplitude de maré na costa do nordeste é de, em média, 2 metros de altura. A região costeira caracteriza-se por apresentar mesomarés sendo ela semi-diurna. As ondas de sul ocorrem de maio a agosto, durante o inverno, as ondas de leste predominam de janeiro a maio.

DINÂMICA FLUVIAL

De acordo com informações constantes no Projeto Básico de Engenharia da Ponte, a velocidade média do escoamento na seção do rio no local previsto para a instalação do empreendimento é de 2,39 m/s.

Com o aumento dos índices de precipitação na área de drenagem da bacia durante o período de cheias, entre os meses de maio a julho, há aumento do deflúvio e, por conseguinte, da

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

vazão. Episódios de chuvas intensas podem exceder à capacidade de drenagem e resultar em inundação de áreas ribeirinhas. No rio Piauí a variação sazonal da capacidade da seção de vazão é de 23.253,62 m³/s a 3.646,76 m³/s.

A maior competência do rio durante as cheias pode acarretar problemas relacionados à dinâmica fluvial, que são ainda potencializados pela ação antrópica. A degradação da mata ciliar, por exemplo, está relacionada com a intensificação do processo de erosão, transporte e deposição de sedimentos, que desencadeia outros impactos relacionados, como acresção de depósitos aluvionares e assoreamento de pontos à jusante, além de obstrução de canais de navegação, o que é agravado pelo tipo de solo silicoso da região.

11.2.6- Recursos Hídricos Subterrâneos

Para a caracterização dos recursos hídricos regionais e locais foi efetuada revisão bibliográfica, bem como levantamento de dados a campo no local de implantação do empreendimento.

11.2.6.1 - Caracterização Regional

Segundo dados da Companhia de Recursos Minerais (CPRM), *apud* TECHNUM CONSULTORIA (2007), na área de interesse pode-se distinguir quatro domínios hidrogeológicos principais, quais sejam: Formações Superficiais Cenozóicas, Embasamento Cristalino, Grupo Estância e Bacias Sedimentares, os quais podem ser descritos conforme segue (TECHNUM CONSULTORIA, 2007):

FORMAÇÕES SUPERFICIAIS CENOZÓICAS

São constituídas por pacotes de rochas sedimentares que recobrem as rochas mais antigas das Bacias Sedimentares, da Faixa de Dobramentos Sergipana e do Embasamento Gnáissico. Em termos hidrogeológicos, têm um comportamento de "aqüífero granular", caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água. Na área dos municípios de Estância e Indiaroba este domínio está representado pelo Grupo Barreiras, depósitos fluvio-lagunares, terraços marinhos e depósitos de pântanos e mangues que, a depender da espessura e da razão areia/argila das suas litologias, pode produzir vazões significativas. Em grande parte dos casos, poços tubulares perfurados neste domínio vão captar água do aqüífero subjacente.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

EMBASAMENTO CRISTALINO

Constitui aqüífero fraturado "fissural" onde a ocorrência da água subterrânea é condicionada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Neste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semi-árido e do tipo de rocha, é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

GRUPO ESTÂNCIA

Este domínio hidrogeológico envolve os sedimentos essencialmente arenosos da unidade geológica homônima, e que tem como características fundamentais um intenso fraturamento, litificação acentuada e forte compactação. Essas características lhe conferem além do comportamento de aqüífero granular com porosidade primária baixa, um comportamento fissural acentuado (porosidade secundária de fendas e fraturas), motivo pelo qual pode ser enquadrado com mais propriedade como aqüífero do tipo granular e "misto", com baixo a médio potencial hidrogeológico.

BACIAS SEDIMENTARES

São conjuntos constituídos por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aqüífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a explotação de vazões significativas. Em regiões semi-áridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno.

No mapa que consta do Anexo XIV podem ser verificados todos os aqüíferos existentes na AII do empreendimento.

11.2.6.2 - Caracterização Local

Em termos locais, a AID do empreendimento está localizada no domínio hidrogeológico Formações Superficiais Cenozóicas, representada por um comportamento de "aqüífero

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

granular", caracterizado no item anterior.

Cabe salientar que, apesar de informações que cerca de 25% da população de Terra Caída ser abastecida por intermédio de poços ou nascentes (dados da Secretaria de Obras de Indiaroba, 2008), os mesmos não estão registrados junto a CPRM.

11.2.7- Pedologia

O levantamento pedológico realizado na região de implantação do empreendimento, para fins de estudo de impacto ambiental, foi elaborado (em termos regionais) a partir de revisão bibliográfica, com base em cartografia do Atlas Digital de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe (SEPLAN, 2004) e Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999).

O trabalho foi realizado a partir das seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica para identificação e classificação dos solos ocorrentes na AII do empreendimento;
- Elaboração de mapa auxiliar para o levantamento por intermédio da cartográfica citada anteriormente;
- Investigação e confirmação a campo dos dados obtidos por meio da revisão bibliográfica e do mapa auxiliar para devida elaboração e descrição dos solos ocorrentes na AII e AID;

Para o levantamento pedológico da AID do empreendimento fora utilizada metodologia conforme Santos (in Embrapa, 1995), de modo a levar em consideração sua relação com a geologia, geomorfologia local, entre outros fatores. Neste levantamento procurou-se identificar as unidades de mapeamento e estabelecer correlações destas com as feições da paisagem, de modo a identificar possíveis mudanças das unidades ocorrentes e aspectos fisiográficos. Utilizou-se o método de prospecção das transecções por linhas, pó meio de coleta de dados, descrição de características de solos no campo e verificação de prováveis limites entre unidades de mapeamento. A identificação se deu por meio de observações efetuadas de forma a detectar variações da paisagem (as quais praticamente não ocorrem, pelas pequenas dimensões da área não coberta por recursos hídricos da AID e características locais), de modo a compreender particularidades tais como geologia, geomorfologia, vegetação, drenagem superficial e uso atual do solo. Durante os procedimentos foram levantadas coordenadas geográficas a serem utilizadas no georreferenciamento para a elaboração dos mapas de solos das AII e AID dos empreendimentos;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Após a conclusão dos trabalhos de campo, efetuou-se a descrição dos tipos de solos identificados, cuja caracterização foi efetuada principalmente com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999).

11.2.7.1 - Caracterização Regional

Os aspectos pedológicos considerados neste item abrangem a descrição das classes de solos que ocorrem na AII do empreendimento (Anexo XV). Segundo cita TECHNUM CONSULTORIA (2007), a ocorrência das classes pedológicas tem estreita relação com a geomorfologia, a geologia e o clima da região. Considerado este contexto, os solos podem ser classificados como (TECHNUM CONSULTORIA, 2007):

Podzólico Vermelho Amarelo

É um tipo de solo mineral não-hidromórfico, com horizonte A ou E seguidos de horizonte B textural não plíntico, cores vermelhas e amarelas, teores de Fe_2O_3 menor que 110g/kg, apresentando distinta individualização de horizontes. Varia bastante quanto à profundidade e textura e, do ponto de vista analítico, apresenta-se ácido. É comum apresentar concreções ferruginosas, com tamanho variável, desde cascalho a matacões, representando sério impedimento ao uso agrícola mecanizado, dependendo das proporções em que este acontece. Ocorre, em geral, em relevo ondulado e forte ondulado. Esse solo está representado por uma pequena porção a oeste do município.

Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico

Solos Podzólicos são constituídos por material mineral que tem como característica diferencial a presença de horizonte B textural (Bt). O horizonte Bt encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, que evidencia mudança textural abrupta do horizonte superficial ao subsuperficial, com aumento no teor de argila no mesmo sentido. Apresentam cores vermelho-amarelados e amarelo-avermelhados. Quanto à fertilidade química são solos com média a alta saturação de alumínio e baixa acidez. Possuem textura arenosa média e média argilosa, com alta fertilidade. Podem estar associados a solos Bruno não cálcios ou Latossolos.

Podzol

É predominante arenoso, fortemente ácido e de muito baixa fertilidade natural, também formado por sedimentos arenoquartzosos da planície litorânea. Existem formações de restinga em suas diversas modalidades e associações com outras formações típicas desse

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

solo, predominando o aproveitamento agrícola com coqueiros e a utilização como pasto. Apresenta problemas de drenagem nas áreas onde o horizonte B aparece muito endurecido e próximo da superfície, funcionando como uma camada de certa impermeabilidade. Normalmente, alagam na época chuvosa, sendo vagarosa a absorção hídrica, permanecendo encharcados por quase todo o período chuvoso.

SOLOS HALOMÓRFICOS

Solo típico de locais áridos ou semi-áridos, cuja qualificação genérica foi muito influenciada pelo excesso de sais, e cujo acúmulo é maior nas depressões, de baixa fertilidade natural e espessura média.

SOLOS HALOMÓRFICOS (SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES)

Possuem textura argilosa e arenosa, localizados em relevo plano, muito mal drenado, com alto conteúdo de sais. Não são utilizados para agricultura e são basicamente totalmente cobertos pela vegetação natural (mangues), quando não antropizada.

SOLOS HIDROMÓRFICOS

Solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico.

ARENOQUARTZOSOS MARINHOS DISTRÓFICOS

São solos arenosos essencialmente quartzosos e profundos, excessivamente drenados, porém sujeitos a encharcamento no inverno por conta das características geológicas e hidrogeológicas do terreno, moderados a extremamente ácidos e de baixa fertilidade natural, e desenvolvem-se a partir de sedimentos holocênicos do Quaternário, típicos da Planície Litorânea, formados principalmente como resultado do trabalho do mar e do vento.

CAMBISOL

Solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Charnossolos, Plintossolos,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Organossolos. Têm seqüência de horizonte A ou hístico, Bi, C, com ou sem R. Devido a heterogeneidade do material de origem das formas de relevo e condições climáticas as características desses solos variam de um local para outro. Podem ser desde fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno amarelado até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases.

LATOSOL VERMELHO AMARELADO

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura e de cores vermelho-amareladas e amarelo-avermelhadas. Os Latossolos Vermelho Amarelos são solos que apresentam matiz entre 7,5 YR ou 2,5 YR, na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B.

PLANOSOL

Solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d´água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano.

SOLOS ALUVIAIS

Solos derivados de sedimentos aluviais e que apresentam caráter flúvico. Horizonte glei, ou horizonte de coloração pálida, variegada ou com mosqueados abundantes ou comuns de redução, se ocorrerem abaixo do horizonte A, devem estar a profundidade superiores a 150 cm.

SOLOS LITÓLICOS

Solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior de 2mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS DISTRÓFICOS

Os Solos Litólicos se diferenciam de acordo com o valor de sua saturação por bases, ou seja, a proporção de cátions básicos (Ca^{+2}, MG^{+2}, K^{+} e Na^{+}) trocáveis (S%) em relação a sua capacidade de troca de cátions (CTC). Assim são classificados como:

- Distróficos: apresentam saturação por bases baixa (V<50%), considerados solos com baixa fertilidade química;
- Eutróficos: apresentam saturação por bases alta (V>50%), considerados solos com boa fertilidade química.

11.2.7.2 - Caracterização Local

A pedologia local é marcada pela presença de solos halomórficos, indiscriminados como solos de mangues. Esse tipo de solo ocupa áreas baixas, com influência das marés de mares e de rios. Caracteriza-se por ser úmido, salgado, pouco oxigenado e muito rico em nutrientes. Por possuir grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, por vezes apresenta odor característico serve de alimento à base de uma extensa cadeia alimentar, como por exemplo, crustáceos e algumas espécies de peixes; além de servir como abrigo para diversas espécies como caranguejos.

Na área de instalação da ponte foi observada duas variações desse tipo de solo. Na margem direita do rio Piauí, ocorre um solo com maior teor de areia (Foto 15), devido ao transporte ocasionado pelas águas do rio, cuja deposição que ocorre basicamente na curva do rio. Na margem esquerda foi verificada a ocorrência de um solo mais úmido e com uma maior quantidade de argila (Foto 16).

Cabe salientar, que nos locais onde está localizado o Povoado de Terra Caída, bem como o Povoamento de côco-da-baía, foi efetuado aterramento da área, quando da supressão da vegetação de mangue em tempos anteriores quando da colonização da área.

11.2.8- Recursos Minerais

A partir de pesquisa no Mapa de Jazimentos Minerais identificados para o estado de Sergipe (CPRM, 2001) observou-se que na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas ocorrências dos seguintes tipos de substâncias minerais: (i) Substâncias minerais não metálicas (Argila - ag - nº. 38 e 39) e (ii) Substâncias minerais metálicas (Cobre - Cu - nº 93), os quais apresentam as seguintes características principais (SANTOS et al. 2001) (Quadro 8):

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Quadro 8 - Características gerais dos depósitos minerais situados próximos da área de interesse.

Nº de Ordem no Mapa	Substância Mineral	Local	Município	Classe do Depósito	Características do depósito mineral	Dados Econômicos e Status da Mineralização
38	Argila	Faz. Novo Horizonte	Estância	Sedimentar	Areias conglomeráticas e argilas (Gr. Barreiras)	Jazida. RM=2.315.750t com 66,58% de SiO2; 19,32% de Al2O3; 1,18% de Fe2O3; 2% de TiO2; 1,48% de Na2O; 1,25% de K2O.
39	Argila	Fazenda Castelo	Santa Luzia do Itanhy	Sedimentar	Sedimentos areno-argilosos aluvionais	Indício
93	Cobre	Rio Guará	Indiaroba	Ligado a pegmatito	Biotita gnaisses migmatíticos, com anfibolitos e quartzitos pertencentes ao Complexo Gnáissico-Migmatítico	Indício

Destes bens minerais, nenhuma das ocorrências citadas situa-se na área de interferência das futuras obras vinculadas ao empreendimento (AID), de forma que não ocorrera prejuízo potencial vinculado a perda de jazidas economicamente aproveitáveis a partir da sua realização.

11.3- MEIO BIÓTICO

As principais variáveis referentes ao meio biótico e suas respectivas características estão citadas a seguir. A abordagem considera, inicialmente, os aspectos regionais e sinópticos e, posteriormente, os aspectos locais, de forma a abranger a AII e a AID, progressivamente:

11.3.1- Flora

Para a caracterização da flora ocorrente na AII e AID do empreendimento foi utilizada a seguinte metodologia:

ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO

Para a analise qualitativa da vegetação regional (enquadramento fitogeográfico) foi efetuada consultada bibliográfica específica, principalmente do Projeto RADAM Brasil, folha SC 24/25 Aracajú – Recife.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL

Na AID, em ambas as margens do rio Piauí, foi efetuada a identificação dos ecótipos, por intermédio de vistoria realizada a campo, por meio do caminhamento da área para reconhecimento das condições atuais, bem como identificação e coleta das plantas vasculares.

Para a classificação dos indivíduos amostrados, foi adotada a classificação das famílias botâncias segundo Cronquist (1981) e os nomes específicos conforme Missouri Botanical Garden (http://www.mobot.org). As identificações foram efetuados com o auxílio de manuais técnicos específicos (KISSMAN, 1992; KISSMAN & GROTH, 1999; 2000; LORENZI, 1998; 1999; 2000; LORENZI & SOUZA, 1999 e diversos artigos de inventários florísticos para a região litorânea do nordeste). As espécies verificadas foram ainda classificadas de acordo com o hábito:

- Árvore - Planta lenhosa com mais de 3m de altura;
- Arbusto - Planta lenhosa com altura entre 1m até 3m;
- Erva - Planta herbácea (cujo caule não apresenta tecido lenhoso);
- Liana - toda planta de hábito escandente de forma ampla, tanto herbácea quanto lenhosa;
- Epífita - foram incluídas nesta categoria apenas as epífitas vasculares verdadeiras, que são aquelas que utilizam outro vegetal apenas como suporte, e durante todo o seu ciclo de vida.

Por fim, as espécies amostradas foram enquadradas conforme seu status de conservação (*sensu* IBAMA, 2003), localização e ambiente de ocorrência (margem da AID) e, por fim, se a espécie possui distribuição endêmica e/ou rara ou comum.

Paralelamente ao reconhecimento florístico, foi efetuado documentário fotográfico de modo a possibilitar a visualização das espécies constatadas em campo.

DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL, CONSIDERANDO FORMAS FISIONÔMICAS: LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO (DENSIDADE, FREQÜÊNCIA, VALOR DE IMPORTÂNCIA, E OUTROS)

Por questões organizacionais, a descrição e caracterização da cobertura vegetal foi sub-divida em Fisionomias Vegetais e Estado de Conservação e Inventário Quantitativo da

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Vegetação, conforme consta a seguir:

FISIONOMIAS VEGETAIS E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A caracterização das fitofisionomias ocorrentes na AID do empreendimento foi baseada na composição florística, de modo a caracterizar os ecótipos nas formações, conforme a nomenclatura do IBGE (1992). Para caracterizar o estágio sucessional das fitofisionomias (com exceção do manguezal), foram seguidas recomendações constantes da Resolução CONAMA nº. 261/99 (fisionomia; estratos predominantes; distribuição diamétrica e altura; existência, diversidade e quantidade de epífitas; existência, diversidade e quantidade de trepadeiras; presença, ausência e características da serapilheira; subosque; diversidade e dominância de espécies; espécies vegetais indicadoras). As denominações adotadas concordam com as Leis Estaduais nº. 5.858/2006 e 18.638/2000:

- Vegetação nativa ou antrópica;
- Densidade da vegetação (cobertura densa ou aberta do solo);
- Porte da vegetação (altura do estrato predominante e presença de elementos arbóreos indicativos do porte da vegetação original);
- Grau de dominância (verificação da ocorrência de espécies pioneiras dominantes, indicando vegetação em estágios iniciais de regeneração).

As fisionomias foram verificadas por intermédio do caminhamento da área e por meio da utilização de barco, com elaboração de documentário fotográfico, de modo a demonstrar os diferentes tipos fitofisionômicos, estágio sucessional e estado de conservação.

Para a caracterização do estado de conservação dos manguezais na AID fora\m utilizados os critérios estabelecidos pela Coordenação Nacional da Zona Costeira e aqueles adotados por Dinerstein *et al.* (1995) e Olson *et al.* (1996) *apud* Schaffer-Novelli (http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/) (Figura 21, a seguir).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Graus de Conservação (Olson *et al.*, 1996; Dinerstein *et al.*, 1995)	GRAUS DE CONSERVAÇÃO (Coordenação Nacional da "Zona Costeira")
INTACTO – categoria com maior grau de conservação seguindo-se a de RELATIVAMENTE INTACTO, representada por áreas relativamente não perturbadas, caracterizadas pela manutenção da maioria dos processos ecológicos originais e por comunidades com a presença da maioria das espécies originais.	**POUCO COMPROMETIDO -** Paisagem quase totalmente íntegra. Grandes blocos intactos com mínima influência do entorno. Conexão garante dispersão de todas as espécies. Populações persistentes e pouco afetadas pelas pressões antrópicas. Processos funcionais íntegros e pouco alterados/afetados por atividades antrópicas. Estrutura trófica íntegra com presença de espécies de "topo de cadeia trófica", bem como de "grandes herbívoros".
RELATIVAMENTE INTACTO – categoria intermediária entre os níveis RELATIVAMENTE ESTÁVEL e INTACTO, indicando reduzida possibilidade de alteração dos processos ecossistêmicos. As comunidades naturais encontram-se bastante intactas, com espécies e processos ecossistêmicos ocorrendo dentro de suas faixas normais de variação.	**POUCO COMPROMETIDO**
RELATIVAMENTE ESTÁVEL – categoria intermediária entre os níveis VULNERÁVEL e RELATIVAMENTE INTACTO, na qual permanecem extensas áreas de habitats intactos, porém nas quais as espécies locais encontram-se em declínio devido a alterações de processos ecológicos.	**MEDIANAMENTE COMPROMETIDO** – Paisagem parcialmente antropizada e fragmentada. Pelo menos um grande bloco. Conexão entre fragmentos permite dispersão da maioria das espécies. Populações de espécies chave comprometidas, mas processos funcionais preservados.
VULNERÁVEL – categoria intermediária entre os níveis AMEAÇADO e RELATIVAMENTE ESTÁVEL, com boa probabilidade de permanência de habitats intactos (assumindo proteção adequada), porém considerando a possibilidade de perda de algumas espécies sensíveis, ou devido exploração.	**MEDIANAMENTE COMPROMETIDO**
AMEAÇADO – categoria intermediária entre os níveis CRÍTICO e VULNERÁVEL, caracterizada por média a reduzida probabilidade de permanecer com a biodiversidade e o habitat intactos.	**MUITO COMPROMETIDO –** Paisagem predominantemente antropizada. Fragementos pequenos isolados. Conexão e dispersão entre fragmentos comprometidos. Totalmente influenciados pelas atividades do entorno (sem área núcleo). Predadores de topo de cadeia, grandes herbívoros ou outras espécies chave perdidas. Invasão por espécies exóticas. estrutura e função comprometidas.
CRÍTICO – categoria intermediária entre os níveis EXTINTO e AMEAÇADO, caracterizada por reduzida probabilidade de permanecer com a biodiversidade e o habitat intactos.	**Muito Comprometido**
EXTINTO – categoria com menor grau de conservação, em nível inferior a CRÍTICO, geralmente empregada para espécies ou populações que foram perdidas. Pode ser também empregada para uma ecoregião sem comunidades naturais remanescentes dos ecossistemas originais.	**Muito Comprometido**

Figura 21 – Graus de comprometimento da biodiversidade para o grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum, segundo critérios sugeridos pela Coordenação Nacional da "Zona Costeira" e aqueles adotados por Dinerstein *et al.* (1995) e Olson *et al.* (1996) *apud* Schaffer-Novelli (http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/)

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

INVENTÁRIO QUANTITATIVO DA VEGETAÇÃO

A estrutura das formações vegetais na AID foi caracterizada por intermédio de inventários fitossociológicos da comunidade arbórea. Para a caracterização dos parâmetros fitossociológicos foi utilizado método de parcelas múltiplas, distribuídas ao longo de estações de amostragem, sendo esta a metodologia a mais difundida nos trabalhos quantitativos realizados em bosques de mangue (Schaeffer-Novelli & Cintrón 1986; Pool et al. 1975; Dixon et al. 1991).

PARCELAS DE AMOSTRAGEM

Em ambas as margens do rio Piauí, localidades de Terra Caída e Porto do Cavalo, foram instaladas parcelas basicamente nos locais dos encontros da Ponte, ou seja, de implantação da cabeceiras e ambas as margens (**Figura** 22, Anexo XXI), as quais foram:

- **Parcela 1** – Margem direita do rio Piauí, com dimensão de 900 m², dividida em 9 sub-parcelas de 10m X 10m, de modo a amostra um trecho de vegetação de mangue em estágio inicial de regeneração (Foto 5).
- **Parcela 2 –** Margem direita do rio Piauí, com dimensão de 800 m², em trecho adjacente a vegetação de mangue, com predominância de povoamento de côco-da-baía (Côcos nucifera) (Foto 2).
- **Parcela 3 –** Margem esquerda do rio Piauí, dimensão de 500 m2, dividida em 5 sub-parcelas de 10m X 10m, de modo a amostrar um trecho de vegetação de mangue em estágio inicial e médio de regeneração, ao lado do trapiche de catamarãs, localidade de Porto do Cavalo (Foto 25).
- **Parcela 4 –** Margem esquerda do rio Piauí, com dimensão de 600 m², dividida em 6 sub-parcelas de 10m X 10m, de modo a amostrar um trecho de vegetação de mangue em estágio médio de regeneração (Foto 27).

Os cantos de cada parcela foram demarcados com estacas e a parcela delimitada com por intermédio de corda de nylon e trena. Dentro de cada parcela foram medidas todas as plantas com circunferências dos caules maior que 5 cm (≥1,59 DAP) a uma altura de 1,3 m do nível do sedimento (altura do peito), exceto para Rizophora mangle que teve medidas seus caules a 1m acima da inserção do rizóforo mais alto. As plantas com múltiplos caules também foram incluídas nas amostragens, com demarcação ainda das alturas totais.

Para caracterizar a arquitetura de cada fitocenose analisaram-se: a densidade total (DT,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

plantas/ha); e a área basal total (AB, m2/ha). Os parâmetros DT e AB foram calculados utilizando-se os programas PREPARE e PARAMS, do pacote FITOPAC de autoria do Dr. G. J. Shepherd, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Os parâmetros calculados na caracterização da estrutura de abundância (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974) foram: densidade absoluta (DA, ind/ha), densidade relativa por espécie (DR, %), freqüência absoluta por espécie (FA, %), freqüência total absoluta (FTA, %), freqüência relativa por espécie (FR, %), área basal por espécie (AB, m2/ha) e o índice do valor de importância por espécie (IVI, %) que é a soma da densidade, da área basal e da freqüência relativas.

As análises foram efetuadas separadamente para cada parcela de amostragem, pois estas representam estandes em diferentes condições ambientais e estágios sucessionais.



Figura 22 - Localização das parcelas de amostragem na AID, localidades de Terra caída e Porto dos Cavalos, litoral sul de Sergipe.

11.3.1.1 - Caracterização Regional

A distribuição da vegetação do Nordeste do Brasil é profundamente influenciada pelo forte gradiente climático, que vai da úmida costa leste (com as formações vegetais típicas da Mata Atlântica) até o vasto sertão semi-árido (representadas pelas formações vegetais da Caatinga). O bioma Caatinga abrange a maior parte da região nordeste do Brasil e ocupa cerca de 11% do território nacional e abrange os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e norte de Minas Gerais. Na região mais litorânea do Nordeste predomina o Bioma Mata Atlântica, onde ocorrem a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e as Formações Pioneiras (restingas e mangues) (Área de influência indireta do empreendimento Fonte RADAM-BRASIL -1983). A Mata Atlântica e seus ecossistemas associados envolviam, originalmente, área de 1.375.000 km2, correspondentes a cerca de 15% do território brasileiro, distribuídos por 17 estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (MMA, 2002).

Segundo o Projeto RADAM Brasil, mais especificamente a folha SC 24/25 Aracajú – Recife, a região em estudo apresenta várias tipologias fitogeográficas que incluem a Região de Floresta Estacional Semidecidual, Região de Floresta Estacional Decidual, área de influência Fluvio-Marinha (manguezal), áreas de agricultura com cultivo de plantas cíclicas, além de ter ainda áreas de contato entre duas vegetações distintas.



Figura 23 – Formações Fitogeográficas da AII do empreendimento. Fonte de dados: Projeto RADAM Brasil.

A seguir, será descrito sucintamente cada domínio fitogeográfico florestal na AII do empreendimento:

REGIÃO DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Na fitogeografia intertropical, o fenômeno periódico da simultânea perda de folhas de parte (ou da quase totalidade) das essências componentes de uma formação florestal tem sido

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

usado como característica fisionômica para distinguir tipos florestais, nos diversos sistemas de classificação fisionômico-ecológicos (Velloso *et alu*, 1975).

Desse modo, no sistema de classificação de Schimper (1903), a Floresta das Monções é caracterizada pelos povoamentos de árvores com folhas mais ou menos caducas. Na classificação de Burtt-Davy (1938), a Floresta Pluvial Semidecidual e a Floresta Decidual estão incluídas nas formações arbóreas climáticas.

Este consenso sazonal permanece com Aubréville (1956), com Trochain (1957), com Lebrum & Gilbert (apud Schnell, 1970/1), que denominam a estas formações florestais de Floresta Tropófilas, situando-as sob uma estação seca que varia de 4 a 7 meses secos.

Igualmente, quando se trata da fitogeografia brasileira, o raciocínio permanece o mesmo, isto é, a separação das florestas adaptadas a um ritmo estacional, daquelas efeitas á ombrófila, como se vê nas classificações de Rizzini (1963 e 1979), de Andrade-Lima (1966e) e de Veloso (1966), entre outros.

Assim é também na classificação do RADAMBRASIL, onde o conceito ecológico da Região Estacional está relacionado ao clima de duas estações, uma seca e uma chuvosa para a área tropical. Em conseqüência, há uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, que assim demonstram sua adaptação à deficiência hídrica, que corresponde a um fator hormonal que condiciona a capacidade de sobreviver das plantas no período desfavorável ás trocas energéticas (fotossíntese).

No caso da Floresta Semidecidual, a percentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, deve situar-se em torno de 20% na época desfavorável. Há dominância da forma biológica fanerófita decidual, com proteção da gema foliar e muitas epífitas.

A distribuição das formações desta região florestal obedece, igualmente, ao critério altimétrico estabelecido para as formações das regiões ecológicas precedentes, ressalvando-se, apenas, a variação ecotípica das espécies amazônicas no seu caminhamento para o Sul do País.

Na porção do espaço nordestino estudada, a Floresta Estacional Semidecidual responde a um período seco variando de 4 a 6 meses secos e altas temperaturas (acima de 22ºC) e se distribui, na sua maior parte, pelos Tabuleiros Costeiros (porção centro-sul), pelo Planalto da Borborema, Chapadas do Morro do Chapéu, parte das Depressões Interplanálticas na área

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

denominada Patamar Colinoso Marginal e reduzida área da Planície do Rio São Francisco.

REGIÃO DA FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

O conceito dessa região ecológica é semelhante ao da região anterior, variando apenas a intensidade da decidualidade foliar, que passa a ser de 50%, ou mais, na época desfavorável.

Este efeito fisiológico é mais acentuado no Nordeste em decorrência de um período seco mais prolongado (até sete meses secos, em alguns locais das Chapadas de Morro do Chapéu, BA), das altas temperaturas (médias anuais acima de 20ºC) e da textura dos tipos de solo que sustentam essa vegetação.

Na sua estrutura a dominância é da forma biológica fanerófita decidual, com as gemas foliáceas protegidas. É grande também o número das terófitas, geófitas e hemicriptófitas que fazem parte da submata.

No território brasileiro esta região ecológica existe de forma descontínua e suas comunidades estão geralmente situadas, de norte para sul, entre a Floresta Ombrófila Aberta e a Savana, e de leste para oeste entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Estepe (Caatinga).

Andrade-Lima (1966e) caracterizou-se em Pernambuco, na Bahia e na Paraíba como "Floresta estacional caducifólia não espinhosa", também denominando-a "mata seca". Ainda é pouco estudada, como ressalta o autor. Por isso, quando melhor estudada, talvez conclua pela sua identidade com a "mata de cipó" e o "agreste".

É oportuno mencionar a diferenciação que se faz, no Nordeste, entre a "mata seca" e a "mata de cipó". A "mata seca" é a expressão criada por Vasconcelos Sobrinho, em 1941 (Vasconcelos Sobrinho, 1949 e 1971), para designar uma segunda subdivisão da "zona da mata pernambucana". Fundamentada no grau de umidade e na caducifólia dos seus elementos arbóreos, o "fenômeno mata seca nada mais é do que a floresta semidecídua, geralmente conhecida dos fitogeógrafos", conforme esclarece o emérito naturalista (1971), mesmo que a expressão, às vezes, seja grafada como "mata seca caducifólia" *(ibidem).* Apesar da omissão do prefixo, conclui-se pela comparação dos mapeamentos que toda a área referida como de "mata seca", pelo autor, corresponde Às ocorrências da Floresta Estacional Semidecidual mapeadas pelo Projeto RADAM Brasil.

Quanto à expressão "mata de cipó", designa, tão-somente, o tipo decidual ou caducifólio, como é usualmente mais empregado no Nordeste.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

A Floresta Decidual recebe, ainda, outra denominação regional, como a de "mata de fechado", ou simplesmente "fechado", quando se refere à Floresta Decidual do Planalto da Diamantina, não só na sua porção baiana, como também nos seus prolongamentos no território mineiro.

Assim, apesar da variedade de denominações, cada um desses tipos florestais estacionais conserva suas próprias características estruturais e fisionômicas, claramente evidenciadas durante os períodos secos aos quais estão subordinados.

Na Folha SC.24 Aracaju, são bastante reduzidas as áreas onde a Floresta Estacional Decidual ainda existe com remanescentes da sua forma original. Entretanto, o que sobrou da sua área degradada permite afirmar que esta floresta se expandia por áreas bem representativas do Planalto da Diamantina (Pré-Cambriano), do Planalto da Bacia Tucano-Jatobá (Cretáceo) e do Pediplano Sertanejo (Pré-Cambriano).

ÁREAS DE INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA

Estes terrenos são representados pelos ambientes costeiros sob influência de área de oscilação das marés - contorno de baías e enseadas, lagoas, estuários e rios (estes somente até o limite de água doce) -, caracterizados por solos limosos ou de vasas finas (Solos Indiscriminados de Mangue). Aí cresce uma vegetação arbórea e arborescente, relativamente densa, altamente especializada e exclusiva dos trópicos, designada mangue ou manguezal.

Esta comunidade seral distribui-se em função do maior ou menos grau de salinidade, de altura e duração da submersão e da natureza do substrato (Schnell, 1970/1). Desse modo, a *Rhizophora mangle* pode ser considerada a primeira pioneira, pois vive onde é maior o teor de salinidade. Continuando a seqüência, vêm a *Avicennia*, cujas espécies variam conforme a latitude sul e norte, e, finalmente, a *Laguncularia racemosa* e o *Conocarpus erectus*, que restringem sua presença aos locais mais altos, só atingidos pela preamar.

Esta seqüência não é obrigatória, podendo-se observar, com certa freqüência, manguezais constituídos só de *Rhizophora* ou só de *Avicennia*.

Esta formação pode ainda ocorrer com a fisionomia herbácea, justamente quando a água do mar fica represada pelos terraços e diques marginais. Aí a área salobra é povoada por gramíneas dos gêneros *Spartina* e *Salicomia*, ambos com capacidade para reistir à submersão temporária em água do mar, conforme comente Joly (1970).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

ÁREA DE TENSÃO ECOLÓGICA

Quando entre duas ou mais regiões fitoecológicas existem áreas onde as flores se contatam, justapondo-se ou interpenetrando-se, constituem-se os contatos. Estes, num recurso de mapeamento para escala regional (Veloso *et alu*, 1975; Veloso & Góes-Filho, 1982), foram divididos, respectivamente, em encraves e ecotonos.

No primeiro caso, mosaico específico ou encrave, cada mosaico de vegetação guarda sua identidade ecológica sem se misturar, permitindo a definição da formação ou subformação dominante.

No caso dos ecotonos, ou mosaicos pauciespecíficos, quando a interpenetração se dá entre regiões ecológicas cuja vegetação tem estrutura semelhante, por exemplo, Floresta Ombrófila com Floresta Estacional, torna-se necessário o levantamento das características florísticas de cada região para se efetuar a delimitação. Já em outros ecotonos, quando constituídos por floras de regiões bem diferentes, a sua delimitação é praticável até mesmo através de fotointerpretação, por exemplo, a mistura da Floresta Ombrófila com a Savana.

Desse modo, nos ecotonos, a identidade ecológica passa a ser a nível de espécies, não se determinando, portanto, a dominância de uma região sobre a outra (ou outras).

Estas áreas de tensão, muitas vezes, são coincidentes com o contexto de duas formações geológicas diferentes e com faixas de transição climática, com ocorrência freqüente de endemismos que melhor as identificam.

11.3.1.2 - Caracterização Local

O ambiente na AID é o estuário, atrelado este ao mangue, um dos ecossistemas mais importantes dos pontos de vista ecológico e econômico no mundo, pois é um ambiente de transição entre o continente e o oceano, onde a água doce dos rios encontra a água do mar (SUMICH, 1992). Os estuários são corpos de água semi-fechados com conexão com o mar, que recebem aportes de água fluvial das bacias de drenagem continental, as quais se misturam com massas de águas marinhas introduzidas pelas marés.

Kjerfve (1989) definiu o estuário como um ambiente costeiro com conexão restrita com o oceano adjacente à qual permanece aberta pelo menos intermitente. E este ambiente pode ser subdividido em três zonas distintas:

- Zona de Maré do rio (ZR): corresponde à parte fluvial com salinidade inferior a 1, mas ainda sujeita a influência da maré;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Zona de Mistura (ZM): onde ocorre a mistura da água doce proveniente da drenagem continental com a água da região costeira adjacente;
- Zona Costeira (ZC): corresponde à região costeira adjacente.

Os limites entre as diferentes "zonas" definidas são dinâmicos e sua posição geográfica pode variar sazonalmente, dependendo da variabilidade da descarga de água doce, maré, vento e circulação da região costeira adjacente.

Diversas variáveis ambientais apresentam mudanças gradativas desde o mar até o interior do estuário, tais como: a salinidade, a turbidez da água, temperatura, profundidade, composição química da coluna d'água incluindo a mudança na quantidade e tipos de nutrientes dissolvidos, na quantidade de oxigênio e outros gases dissolvidos, no pH e na composição dos sedimentos. Devido a essas variações nos fatores ambientais presentes nos estuários, além dos manguezais, diferentes ecossistemas são formados: gamboas, bancos de marismas, praias, costões rochosos e planície de maré, onde podem ser encontradas diversas espécies de animais e vegetais (VENDEL & CHAVES, 2001; FALCÃO, 2004).

Apesar dos estuários serem sistemas altamente produtivos, utiliza para consumo próprio a maior parte dos nutrientes orgânicos e inorgânicos durante a produção primária e o carbono fixado nos processos respiratórios internos (DAVIS, 1985). Os estuários cumprem também o papel de berçário da maioria das espécies marinhas, onde ocorre a reprodução e desenvolvimento até atingirem estádios que permitam sua sobrevivência no meio oceânico. Outro papel importante desempenhado é a proteção dos rios contra a invasão das marés. Do ponto de vista ecológico, a importância dos estuários está na baixa diversidade de animais, constituindo-se de abrigo para aves e invertebrados e área de desova, berçário e refúgio para diversas espécies de peixes (ARAÚJO, et al., 1998; LEVINTON, 1995; FUJITA et al., 2002).

Como espécies vegetais mais representativas do mangue em estudo destacam-se *Rhizophora mangle* (mangue vermelho ou gaitera), *Laguncularia racemosa* (mangue branco ou tinteira), *Avicennia germinans* (mangue preto) e *A. schaueriana* (mangue siriúba ou canoé), outras menos ferquentes são: *Dalbergia ecastophillum* (L.) Taubert. ("cipó bugi") e *Annona glabra* L. ("panã"), *Conocarpus erectus* (mangue de botão), *Hibiscus tiliaceus* (guaxuma), *Struthanthus syringifolius* (erva-de-passarinho) e *Sporolobus virginifolius* (capim-barba-de-bode) (FRANCO, 1983; LACERDA, 1999; CALADO & SOUSA, 2003).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ENDÊMICAS RARAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL E LOCALIZAÇÃO DE SUAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA

Na AID do empreendimento foram amostradas 57 espécies distribuídas em 27 famílias. Das espécies amostradas, 43 eram herbáceas, 8 arbóreas, 3 arbustivas e 2 lianas. Não foi amostrada nenhuma espécie epífita (Quadro 9).

A maioria das espécies amostrada constou de herbáceas, localizadas em áreas em regeneração ou degradadas, na zona adjacente à vegetação de mangue. Não foram registradas na amostragem espécies ocorrentes na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (http://www.ambientebrasil.com.br/).

Esse conjunto de características da flora representa, em parte, o estado alterado de conservação das APP's, pois a composição florística registrada não corresponde com aquela esperada se ocorressem as fitofisionomias originais de campos e matas de restingas, conforme descritas por Franco (1993). Apenas a vegetação de mangue manteve a composição de espécies muito similar com aquelas descritas pelo mesmo autor, com exceção de *Conocarpus erectus* L. que foi citada sua ocorrência para a AII e por isso, esta espécie não aparaceu na listagem.

Quadro 9 – Relação das espécies vegetais vasculares amostradas na AID do empreendimento.

FAMÍLIA/ESPÉCIES	NOME POPULAR	HAB.	OCO.
Aizoaceae			
Sesuvium portulacastrum L.	Beldroega-da-praia	Her	ADME
Amaranthaceae			
Alternanthera brasiliana Kuntze	Quebra- panela	Her	ADMD
Gomphrena sp.	Cabeça-branca	Her	ADMD
Anacardiaceae			
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	Arv	ADME
Arecaceae			
Cocos nucifera L.	Côco-da-baía	Arv	ADMD
Asteraceae			
Baccharis sp.	Alecrim-do-campo	Her	ADMD
Jaegeria hirta (Lag.) Less.	Botão-de-ouro	Her	ADMD
Spagneticola trilobataDC.		Her	ADMD
Avicenniaceae			
Avicennia germinans (L.) Stearn	Mangue-negro	Arv	MMD
Boraginaceae			
Heliotropium sp.	Crista-de-galo	Her	ADMD
Commelinaceae			

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

FAMÍLIA/ESPÉCIES	NOME POPULAR	HAB.	OCO.
Commelina nudiflora L.	Marianinha	Her	ADMD
Combretaceae			
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.	Mangue-branco	Arv	MMD/E
Convolvulaceae			
Ipomoea asarifolia Roem. & Schultz	Salsa	Li	ADMD
Cucurbitaceae			
Cucumis sp	Maxixe-do-mato	Li	ADMD
Cyperaceae			
Bulbostylis capilaris (L.) Kunth ex Clarke	Alecrim-dapraia	Her	ADME
Cyperus amabilis Vahl	Capim junco	Her	ADME
Cyperus distans L. f.	capim	Her	ADMD/E
Cyperus imbricatus Retz.	capim	Her	ADMD
Cyperus liguralis L.	Capim açu	Her	ADMD
Cyperus sp.	Capim	Her	ADME/D
Eleocharis atropurpurea (Retz.) J. & C. Presl	Capim	Her	ADME
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	Capim	Her	ADMD
Kyllinga erecta Lam.	Capim	Her	ADMD
Rhynchospora sp	Capim	Her	ADME
Dilleniaceae			
Curatella americana L.	Lixeira	Arv	ADMD
Euphorbiaceae			
Cnidosculus urens (L.) Arthur	Cansação	Abt	ADMD
Chamaesyce hyssopifolia (L) Small	Erva-de-leite	Her	ADMD
Fabaceae			
Crotalaria incana L.	Guiso-de-cascavel	Her	ADMD
Crotalaria pallida Aiton	Guiso-de-cascavel	Her	ADMD
Dalbergia ecastophyllum (L.)Taub.	Rabo-de-bugi	Arv	MMD
Lathyrus sp.	Ervilha-de-cheiro	Her	ADMD
Stylosanthes sp.		Her	ADMD
Zornia sp..	Urinána	Her	ADME
Lamiaceae			
Marsypianthes chamaedrys (Vahl.) Kuntze	Hortelã-peluda	Her	ADMD
Malvaceae			
Pavonia cancellata Cav.	Malva-rateira	Her	ADMD
Sida carpinifolia L.f.	Vassoura	Her	ADMD
Sida linifolia Cav.	Vassoura	Her	ADMD
Sida SP.		Her	ADME
Mimosaceae			
Mimosa sp.		Abt	ADME
Molluginaceae			
Mollugo verticillata L.	Molungo	Her	ADME
Myrtaceae			
Eugenia sp.		Abt	ADMD
Najadaceae			

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

FAMÍLIA/ESPÉCIES	NOME POPULAR	HAB.	OCO.
Najas marina L.		Her	MME
Poaceae			
Brachiaria brizantha (Hochst. ex A. Rich.)	Capim	Her	ADMD
Cenchrus echinatus L.	Carrapicho	Her	ADMD
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Capim-milhá	Her	ADMD/E
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	Pé-de-Galinha	Her	ADMD
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.	Capim	Her	ADMD
Paspalum vaginatum Swartz	Capim	Her	ADME
Sporobolus virginicus (L.) Kunth	Capim	Her	ADMD
Portulacaceae			
Portullaca sp.		Her	ADMD
Rhizophoraceae			
Rhizophora mangle L.	Mangue-vermelho	Arv	MME/D
Rubiaceae			
Borreria verticillata (L.) G. F. W. Meyer	Vassourinha-de-botão	Her	ADME
Diodia apiculata (W.R. & S) K.Schum	Vassourinha	Her	ADME
Richardia sp.		Her	ADME
Richardia grandiflora (Cham. & Schlecht.) Steud.	Capim-barba-de bode	Her	ADMD
Tiliaceae			
Luehea grandiflora Mart.	Açoita-cavalo	Arv	ADMD
Turneraceae			
Turnera subulata Sm.	Chanana	Her	ADMD

Legenda: HAB.= Hábito: herbáceo (Her), arbóreo (Arb), arbustivo (Abt), liana (Li). OCO= Ocorrência: Mangue margem direita (MMD), área degradada da margem direita (ADMD), Mangue da margem esquerda (MME), Área degradada da margem esquerda (ADME).

DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL, CONSIDERANDO FORMAS FISIONÔMICAS; LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO (DENSIDADE, FREQÜÊNCIA, VALOR DE IMPORTÂNCIA, E OUTROS)

Por questões organizacionais, a descrição e caracterização da cobertura vegetal foi sub-divida em Fisionomias Vegetais e Estado de Conservação e Inventário Quantitativo da Vegetação, conforme consta a seguir:

FISIONOMIAS VEGETAIS E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Na AID do empreendimento foram identificados dois tipos de vegetação de origem antrópica em ambas as margens do rio Piauí: Povoamento de côco-da-baía e áreas degradadas (Foto 2 e Foto 35). A vegetação nativa predominante é de mangue, porém nas áreas de terreno mais elevadas há ocorrência de mata de restinga (Foto 31, margem esquerda do rio Piauí). O estado de conservação das fisionomias de mangue podem ser enquadradas como relativamente intactas ou do tipo pouco comprometidas (Figura 21). As fisionomias de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

mangue ocorrem na paisagem nas margens dos rios e podem atingir altura superior a 10 m, nas florestas de *Rizhophora mangle*. Os mangues de *Laguncularia racemosa* atingem altura de no máximo 5m (Foto 14). São poucas as florestas de restingas ocorrentes na AID, representadas por pequenos capões de matas em porções de solos melhores drenados onde ocorre *Andira nitida* (Angelim), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Schinnus terenbitifolius* (aroeira), *Syagrus* coronata (Licuri). O estado de conservação das florestas de restinga pode ser considerada como ameaçado ou muito comprometido (Figura 21).

Na AID, margem direita do rio Piauí, foram identificadas apenas duas fitofisionomias, uma nativa e outra antrópica que diferem também quanto à condição ambiental do sítio em que ocorrem (Quadro 10). O manguezal foi a fisionomia nativa caracterizada pela elevada densidade e dominância de *Laguncularia racemosa* com um único estrato vertical baixo (2,5 m). Este manguezal localiza-se sobre solo arenoso na zona de influência direta da maré e forma uma faixa de cerca de 40 m na margem do rio Piauí (Foto 11 e Foto 12). Apenas alguns indivíduos de *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans* ocorrem *neste* mangue e atingem alturas entre 4 e 5m. O estado de conservação desta fitofisionomia pode ser considerado como relativamente estável ou medianamente comprometido (Figura 21). A fisionomia de origem antrópica, ocorre na área adjacente ao manguezal descrito anteriormente e esta representado por uma área de povoamento de côco-da-baía (*Côcos nucifera*), com o estrato inferior em plena regeneração inicial representadas por várias espécies de herbáceas (Ciperaceas e Poaceas). Essa área apresenta os solos mais drenados provenientes de aterramento quando da colonização local e não sofre alagamento da maré (Foto 3 e Foto 4).

Na AID, margem esquerda do rio Piauí, foi possível distinguir três fitofisionomias distintas, um pequeno trecho de vegetação nativa em estágio inicial de sucessão com predominância de herbáceas da família das ciperáceas (*Cyperus* sp.. *Killinga* sp. e *Elaeocharis* sp.) e rubiáceas (*Diodia* sp. e *Borreria* sp.) e o manguezal de pequeno porte com *Rizophora mangle* e *Laguncularia racemosa.* A porção final do trecho amostrado da AID é representada por um trecho de mangue de médio porte e monodominância de *Rizophora mangle* (Foto 27 e Foto 28). Todas as fisionomias estão sujeitas ao mesmo regime de alagamento diário pela maré (Foto 24, Foto 27 e Foto 28). O estado de conservação do manguezal de maior porte pode ser considerado como intacto ou pouco comprometido (Figura 21).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Quadro 10 – Classificação das fitofisionomias ocorrentes na AID do empreendimento.

Fitofisionomia	AID - MD	AID - ME
Vegetação de Influência Marinha do tipo manguezal	X	X
Plantação de Côcos nucifera	X	
Área degradada	X	X

Legenda: AID- área de influência direta do empreendimento; MD= margem direita (Terra Caída); ME= margem esquerda (Porto dos Cavalos).

INVENTÁRIO QUANTITATIVO DA VEGETAÇÃO

A área total amostrada de vegetação na AID foi de 2.800m^2, sendo que 2.000 m^2 em mangue e 800 m^2 em vegetação antropizada, cujo enfoque foi principalmente a vegetação a ser suprimida. A análise geral das parcelas (Quadro 11) demonstrou que a parcela 1, na área de mangue em estágio inicial de regeneração, demonstrou ter maior densidade, menor altura média e máxima e menor média de DAP de todas as formações inventariadas. No outro extremo, o trecho de mangue da parcela 4, em estágio médio de regeneração, revelou ter menor densidade e maior porte dentre a vegetação de mangue amostrada. A parcela 3, mangue em estágio médio de regeneração, teve porte e densidade intermediárias. O povoamento de côco-da-baía apresentou indivíduos com grande porte.

Quadro 11 – Parâmetros estruturais da vegetação amostrada na AID, em ambas as margens do rio Piauí, localidades de Terra Caída e Porto dos Cavalos, SE.

Parcela/AID	Área (m^2)	N	Altura Média	Altura Máxima	DAP Média	DAP Máxima
P1 - Margem direita	900	199	2,35	5	2,85	13,36
P2 - Margem direita	800	23	8	9	9,02	10,18
P3 - Margem esquerda	500	89	2,94	8,5	4,64	14,64
P4 - Margem esquerda	600	46	8,07	10,5	11,72	14,38

A análise por sub-parcelas dentro da parcela 1 (Quadro 12) demonstrou que a medida que a vegetação se distância da margem, a densidade de indivíduos tende a diminuir. A densidade de indivíduos, nas sub-parcelas com indivíduos amostrados, varia de 8 a 57 em 100m^2 de mangue. O DAP médio variou de 2,73 cm a 5,01 cm, a área basal variou de 1,54 m^2 a 7,11 m^2 e a altura média manteve-se mais constante entre os parâmetros, de 2,82 m a 3,26 m.

Quadro 12 – Parâmetros estruturais das sub-parcelas na parcela 1 (900m^2) instalada no mangue da AID, margem direita, localidade de Terra Caída, Indiaroba- SE.

Parcelas	Localização	NI	DAP m	ABt	Altura (m)
SP1	0-10m	41	2,56	3,29	2,82
SP2	10-20m	57	2,73	4,59	2,86
SP3	20-30m	8	4,2	1,54	3,26
SP4	30-40m	10	4,61	3,09	3,2
SP5	40-50m	0	0	0	0
SP6	40-50m	0	0	0	0
SP7	40-30m	19	5,01	7,11	3,24
SP8	30-20m	27	3,58	5,47	2,97

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Parcelas	Localização	Nl	DAP m	ABt	Altura (m)
SP9	20-10m	37	3,02	3,85	2,88
Total	0-50m	199	2,85	28,98	2,35

Na parcela 1, a comunidade de mangue foi representada por quatro espécies. *Laguncularia racemosa,* com predominância em todos os parâmetros da estrutura horizontal da comunidade. O número de indivíduos estimados por hectare de *Laguncularia racemosa* chegou a 2.100. As demais espécies ocorreram em baixa densidade. Quanto à estrutura vertical da comunidade, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana* atingiram as maiores alturas. Não foram registrados indivíduos mortos na comunidade (Quadro 13).

Quadro 13 – Parâmetros das espécies amostradas na parcela 1 (900m^2) instalada no mangue da AID, margem direita, localidade de Terra Caída, Indiaroba- SE.

Espécies	Nl	PAR	FA	FR	DA	DR	AB	DOR	VI	Alt Min.	Alt Méd.	Alt. Máx.
L.racemosa	189	7	77,78	43,69	2100	94,97	24,14	83,30	73,99	1,7	2,91	5
A.schaueriana	7	6	66,67	37,45	78	3,51	4,26	14,71	18,56	2,1	3,74	5
A.germinans	2	2	22,22	12,48	23	1,00	0,51	1,780	5,089	2,3	3,15	4
R.mangle	1	1	11,11	6,242	12	0,50	0,57	0,198	2,314	3,2	3,2	3,2
Morta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	199	9		100	2213	100	28,98	100	100	-	-	-

A parcela 2, instalada na área adjacente ao mangue, margem direita do rio Piauí, demonstrou o predomínio absoluto de espécie exótica plantada (*Côcos nucifera*) em área antropizada. O povoamento de côco-da-baía na parcela abrangeu 23 indivíduos com DAP médio de 9,02 cm de caule e alturas muito similares com média de 8m e máximo de 9m (Quadro 14).

Quadro 14 – Parâmetros estruturais da parcela 2 (800m^2), AID, margem direita do rio Piauí, localidade de Terra Caída, Indiaroba- SE.

Espécies	Nl	AB	DAPm	Alt min.	Alt méd.	Alt máx.
Côcos nucifera	23	1478,39	9,02	7	8	9

Na margem esquerda, a vegetação de mangue em estágio médio (parcela 3) demonstrou forte variação de indivíduos e área basal por parcela. A altura e o DAP se manteve muito similar entre as sub-parcelas 3, 4 e 5 (Quadro 15).

Quadro 15 – Parâmetros estruturais das sub-parcelas na parcela 3 (500m^2), AID, margem esquerda do rio Piauí, localidade de Porto dos Cavalos, Estância- SE.

Parcelas	Nl	DAPm	ABt	Altura (m)
SP1	13	2,96	1,83	2,2
SP2	5	5,11	2,11	2,84
SP3	28	4,41	8,60	3,36
SP4	8	6,64	4,85	3,12
SP5	38	4,11	7,05	3,22
Total	92	4,64	24,46	2,94

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nessa mesma vegetação de mangue, apenas duas espécies representaram a comunidade. *Rizophora mangle* atingiu mais que o dobro de indivíduos em relação à *Laguncularia racemosa*, onde a densidade estimada por hectare ficou em torno de 1260 ind./ha^{-1} para a primeira espécie e 520 ind./ha^{-1} para a segunda espécie. Em todos os parâmetros da estrutura horizontal e vertical predominou *R. mangle* (Quadro 16).

Quadro 16 – Parâmetros das espécies amostradas na parcela 3 (500m^2) instalada no mangue da AID, margem esquerda, localidade de Porto dos Cavalos, Estância- SE.

Espécies	NI	PAR	FA	FR	DA	DR	AB	DOR	VI	Alt Min.	Alt Méd.	Alt. Máx.
R. mangle	63	4	80	44,44	1260	69,23	14,51	59,35	57,67	1,2	3,39	8,5
L.racemosa	26	4	80	44,44	520	28,57	9,58	39,18	37,40	1,5	2,59	5
Morto	2	1	20	11,11	40	2,19	0,35	1,46	4,92	1	1	1
Total	91	5	180	100	1820	100	24,46	100	100	-	-	-

Na parcela instalada no manguezal em estágio médio de regeneração (parcela 4), a estrutura da vegetação tendeu a ser constante, com pouca dos parâmetros avaliados entre as sub-parcelas (Quadro 17).

Quadro 17 – Parâmetros estruturais das sub-parcelas na parcela 4 (600m^2), AID, margem esquerda, localidade de Porto dos Cavalos, Estância- SE.

Parcelas	NI	DAPm	ABt	Altura (m)
SP1	8	12,5	23,98	6,85
SP2	4	12,57	5,13	6,87
SP3	10	11,01	13,66	8,2
SP4	7	11,34	11,41	8,71
SP5	9	11,49	14,85	8,83
SP6	9	11,42	25,41	9,01
Total	47	11,72	94,43	8,07

Nessa mesma parcela, a vegetação foi monodominante com *R. mangle* e apresentou apenas um indivíduo morto. O estande atingiu o maior porte dentre todos os manguezais avaliados (Quadro 18).

Quadro 18 – Parâmetros das espécies amostradas na parcela 4 (600m^2) instalada no mangue da AID, margem esquerda, localidade de Porto dos Cavalos, Estância- SE.

Espécies	NI	PAR	FA	FR	DA	DR	AB	DOR	VI	Alt min.	Alt méd.	Alt máx.
R.mangle	46	6	100	85,76	767	97,87	94,14	99,69	94,44	2	8,21	10,5
Morto	1	1	16,66	14,29	17	2,127	0,28	0,30	5,57	6	6	6
Total	47	6		100	784	100	94,43	100	100	-	-	-

O mapeamento da cobertura vegetal, com indicação das áreas de preservação permanente consta do Anexo XVI. As áreas alternativas para compensação (reposição florestal obrigatória), na forma da legislação ambiental vigente, serão indicadas na fase de detalhamento dos planos e programas ambientais (conforme proposto no Programa de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória), quando da elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), na fase de solicitação de LI.

11.3.2- Fauna

Os estudos elaborados referentes à fauna, de acordo com o termo de referência emitido pela ADEMA específico ao empreendimento em questão pode ser verificado nos itens relacionados a seguir.

11.3.2.1 - Metodologia

A metodologia utilizada para o levantamento e caracterização da fauna é descrita nos sub-itens que seguem.

MASTOFAUNA

A relação de espécies de mamíferos ocorrentes na área de implantação do empreendimento, instrumento primário para as análises subseqüentes, segue o ordenamento taxonômico de WILSON & REEDER (1993). Para a composição da relação das espécies de provável ocorrência nas AII e AID do empreendimento, o critério adotado para seleção desses taxa foi, consulta a especialistas, incluindo os alocados em instituições de ensino e pesquisa da região (Universidade de Tiradentes - UNIT e Universidade Federal deSergipe - UFS), a além de revisão bibliográfica especializada da literatura disponível sobre os mamíferos da Floresta Atlântica dos Estados da Bahia e Sergipe, especialmente para áreas em estado de conservação semelhante aos locais visitados.

No que se refere aos registros em campo, as inferências de ocorrência foram obtidas por intermédio de entrevistas com moradores locais e registro de evidências diretas e indiretas. Foram realizados contatos com moradores locais da AID do empreendimento, por meio de utilização de questionário e exibição de fotografias das espécies de provável ocorrência na região, com vistas a suas comprovações, bem como levantar aspectos bio-ecológicos desses animais.

AVIFAUNA

O diagnóstico avifaunístico para a área do empreendimento baseou-se primariamente na relação de espécies cujos registros foram obtidos por intermédio da literatura pertinente. Tendo-se em vista a escassez de informações pontuais sobre a avifauna na área do empreendimento, foram aplicados critérios convencionais para extrapolação de ocorrências de espécies, em função de sua distribuição geográfica e ecológica.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Com base na compilação de espécies de ocorrência confirmada e suposta para a área de estudo, foram procedidas as análises referentes à caracterização diagnóstica da avifauna local, bem como de suas interações ecológicas relevantes, de modo a subsidiar tomadas de decisões referentes à implantação de medidas mitigadoras e compensatórias, planos e programas de acompanhamento e monitoramento ambiental.

HERPETOFAUNA

Para caracterização da herpetofauna na área de influência foi levantado um conjunto de informações secundárias, obtidas por intermédio de entrevistas com moradores e trabalhadores locais e relação de espécies coletadas constante de bibliográfica específica.

FAUNA AQUÁTICA

As amostras da macrofauna bêntica foram obtidas em locais emersos e submersos. No primeiro, que compreende a região intertidal ou lavado, foi utilizado um coletor de PVC tipo "corer", por intermédio da coleta de sedimento ao longo de um transecto perpendicular aos rios investigados. Nos locais emersos foram tomadas duas réplicas com pegador de fundo tipo "Van Veen" sampler. Para a coleta da megafauna bêntica e da ictiofauna, foram efetuados arrastos com redinha de calão, bem como tarrafa.

O material coletado com "corer" e draga foi lavado sobre peneiras com malha de 0,5 mm de abertura, acondicionado em sacos plásticos etiquetados e mantido sob conservação em solução de formol a 4%. Os peixes e invertebrados, capturados com redinha e tarrafa, foram conservados em gelo, para posterior análise e identificação.

11.3.2.2 - Resultados Obtidos

Os resultados obtidos por intermédio dos estudos de fauna foram:

MASTOFAUNA

A notável diversidade de formas, funções morfológicas e hábitos alimentares dos mamíferos permite grande eficiência adaptativa aos mais variados nichos, mantendo-os em complexa relação de interdependência com o meio, assim sendo muitos grupos são reconhecidamente importantes na regulação dos ecossistemas tropicais.

O Nordeste brasileiro, com seu intenso histórico de ocupação, que remonta o século XVI, representa bem essa realidade. Fitogeograficamente, as áreas sob influência do empreendimento estão inseridas nos domínios da Floresta Atlântica de Sergipe. Hoje, os poucos remanescentes florestais ali existentes não perfazem mais que 2% de sua cobertura

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

original, sendo agravante o fato de estarem cercados por uma matriz bastante alterada.

A mastofauna potencial para área de estudo foi de 75 espécies, distribuídas em 8 diferentes ordens. O grupo mais bem representado foi Chiroptera (26 espécies; 35 %), seguido por Rodentia (14 espécies; 19 %), Carnivora (14 espécies; 19 %), Didelphimorphia (8 espécies; 10 %), Xenarthra (5 espécies; 7%), Primates (5 espécies; 7%), Artiodactyla (2 espécies; 2 %) e Lagomorpha (1 espécie; 1%).

Quadro 19 – Lista de mamíferos de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
ORDEM DIDELPHIMORFA		
Família Didelphidae		
Didelphis albiventris	gambá	VV, AU, A, F, R
D. aurita	saruê	VV, AU, A, F, R
Gracilinanus agilis	cuíca	VV, F, R
Marmosops sp.	cuíca	VV, F, R
Metachirus nudicaudatus	jupati	VV, F, R
Mocourues demerarae	catita	VV, F, R
Monodelphis dosmestica	cuíca	VV, F, R
M.americana	cuíca	VV, F, R
ORDEM XENARTHRA		
Família Bradypodidea		
Bradypus torquatus	Preguiça-de-coleira	VV, F, P
Família Daspodidae		
Cabassous unicinctus	tatu-rabo-de-couro	VV, A, F, P, R
Dasypus septemcinctus	tatuí	VV, A, F, P, R
D.novemcinctus	tatu verdadeiro	VV, A, F, P, R
Eupphrctus sexcinctus	tatu peba	VV, A, F, P, R
ORDEM CHIROPTERA		
Família Emballonuridae		
Rhynchosnycteris naso	morcego	VV, F, R
Peropterys kappleri	morcego	VV, F, R
P. macrotis	morcego	VV, F, R
Saccopterys bilineata	morcego	VV, F, R
S. leptura	morcego	VV, F, R
Família Noctilionidae		

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Noctilio albiventris	morcego	VV, AU, F, R
N. leporinus	morcego	VV, AU, F, R
Família Mormoopidae		
Pteronotus sp.	morcego	VV, F, R
Família Phyllostomidae		
Lonchorhina aurita	morcego	VV, F, R
Macrophyllum macrophyllum	morcego	VV, F, R
Micronycteris megalotis	morcego	VV, F, R
Phylloderma stenops	morcego	VV, F, R
Phyllostomus discolor	morcego	VV, AU, F, R
Phyllostomus hastatus	morcego	VV, AU, F, R
Família Natalidae		
Natalus stramineus	morcego	VV, F, R
Família Furipteridae		
Furipterus horrens	morcego	VV, F, R
Família Thyropteridae		
Thyroptera tricolor	morcego	VV, F, R
Família Vespertilionidae		
Eptesicus brasiliensis	morcego	VV, AU, F, R
Eptesicus diminutus	morcego	VV, AU, F, R
Eptesicus furinalis	morcego	VV, AU, F, R
Lasiurus blossevillii	morcego	VV, F, R
Família Molossidae		
Eumops auripendulus	morcego	VV, F, R
Eumops bonariensis	morcego	VV, AU, F, R
Eumops glaucinus	morcego	VV, AU, F, R
Eumops perotis	morcego	VV, AU, F, R
Nyctinomops aurispinosus	morcego	VV, AU, F, R
ORDEM PRIMATES		
Família Callitrichidae		
Callithrix jacchus	sagüi, nico, mico	VV, AU, F, R
Callithrix penicillata	sagüi, nico, mico	VV, AU, F, R
Família Cebidae		
Callicebus coimbrai	guigó	VV, F, R
Callicebus barbarabrownae	guigó	VV, F, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Cebus xanthosternus	macaco-prego	VV, F, R
ORDEM CARNIVORA		
Família Canidae		
Cerdocyon thous	graxaim, raposa	VV, A, F, P, R
Família Procyonidae		
Nasua nasua	coati	VV, A, F, R
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	VV, F, R
Potos flavus	jupará	VV, F, R
Família Mustelidae		
Conepatus semistriatus	cangambá	VV, A, F, P, R
Eira Barbara	Irara, papa-mel	VV, F, R
Galictis cuja	furão	VV, F, R
Lontra longicaudis	lontra	VV, R
Família Felidae		
Herpailurus yaguarondi	Gato-mourisco	VV, F, R
Leopardus tigrinus	gato-do-mato	VV, F, R
Leopardus pardalis	canguçu	VV, F, R
Leopardus wiedii	gato-abc	VV, F, R
Puma concolor	onça-parda, suçuarana	VV, F, R
Panthera onça	onça-pintada	VV, F, R
ORDEM ARTIODACTYLA		
Família Tayassuidae		
Pecari tajacu	cateto	VV, A, F, R
Família Cervidae		
Mazama americana	veado-mateiro	VV, F, R
ORDEM RODENTIA		
Família Muridae		
Akodon sp.	Rato-do-mato	VV, A, F, R
Bolomys lasiurus	Rato-do-mato	VV, F, R
Calomys callosus	Rato-do-mato	VV, R
Nectomys squamipes	rato-d´água	VV, F, R
Oligoryzomys eliurus	Rato-do-mato	VV, F, R
Família Caviidae		
Gálea spixii	Preá	VV, A, F, P, R
Cavia aperea	Preá	VV, A, F, P, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Família Dasyproctidae		
Dasyprocta prymnolopha	Cutia	VV, F, R
Família Cuniculidae		
Cuniculus paca	Paca	VV, F, R
Família Echimyidae		
Proechimys albispinus	rato-de-espinho	VV, F, R
Proechimys iheringi	Rato-de-espinho	VV, F, R
Echimys lamarum	Rato-da-árvore	VV, F, R
Chaetomys subspinosus	ouriço-preto	VV, F, R
Família Myocastoridae		
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	VV, A, F, R
ORDEM LAGOMORPHA		
Família Leporidae		
Sylvilagus brasiliensis	lebre, lebrinha	VV, A, F, R

Legenda: Habitat= **VV**: Vegetação ciliar de várzea; **AU**: Áreas urbanas; **A**: Áreas agrícolas; **F**: Ambiente florestal; **P**: Pastagem; **R**: Ambiente de Restinga.

ORDEM DIDELPHIMORPHIA

Didelphimorphia (gambás e cuícas): 44 espécies dessa ordem ocorrem no Brasil. Esse grupo, juntamente com os roedores e os morcegos, é um dos menos amostrados em toda Floresta Atlântica Brasileira. Neste estudo, 08 espécies foram consideradas como de provável ocorrência para a região, incluindo os gambás Didelphis albiventris e D. aurita.

O gênero Didelphis, que é extremamente comum na Floresta Atlântica, foi muito citado nas entrevistas. Trabalhos desenvolvidos com os gambás têm demonstrado que os machos possuem comportamento nômade, enquanto as fêmeas parecem ter exclusividade no uso do território. Com a fragmentação florestal, essa característica parece afetar de forma negativa as espécies que, no intuito de buscar novos territórios, tornam-se vítimas comuns de cães domésticos ou são atropeladas em rodovias. Para as áreas influência, outra forma de pressão observada foi a caça. Aqui, merecem destaque as cuícas Micoureus demerarae e Marmosops sp. que, a exemplo do gambá, também podem estar sendo prejudicadas pela fragmentação florestal, especialmente pela perda genética acarretada por endocruzamento.

ORDEM XENARTHRA

Xenarthra (preguiça, tatus e tamanduás): no Brasil, ocorrem 19 espécies dessa ordem, sendo 05 delas registradas para a região do empreendimento. Cabe destacar a ocorrência relativamente comum da preguiça-de-coleira (Bradypus torquatus). Espécie endêmica da Floresta Atlântica, e ameaçada de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

extinção (BRASIL, 2003), esse animal na região parece estar associado aos remanescentes mais conservados.

Sobre os tatus, pode-se dizer que Dasypus novemcinctus é um dos mamíferos mais comuns nos fragmentos florestais, apesar da alta pressão cinegética que sofre. As outras três espécies, D. septemcinctus, Euphractus sexcinctus e Cabassous unicinctus, conhecidas popularmente como tatuí, tatu-peba e tatu-rabo-de-couro, respectivamente, demonstram, em hipótese, maior raridade. Através dos relatos de moradores da região, foi possível observar que a pressão de caça exercida sobre as referidas espécies é bastante intensa.

ORDEM CHIROPTERA

Chiroptera (morcegos): no Brasil, os quirópteros representam aproximadamente um terço dos mamíferos terrestres, com 138 espécies de nove famílias. Para a região do empreendimento, foram consideradas 26 espécies de nove famílias. Embora não existam coletas de morcegos para essa área, os registros citados na literatura, para locais próximos e de iguais características paisagísticas, permitiram compor a lista apresentada no Quadro 19.

Cabe salientar que muitos dos taxa relacionados possui ampla distribuição na Floresta Atlântica e são comumente capturados, inclusive em áreas já bastante fragmentadas e com pressão antrópica.

Sobre as espécies, muitas se destacam por exercerem um importante papel na dispersão das sementes de plantas pioneiras (p.ex.: Cecropiaceae, Moraceae, Solanaceae), como os frugívoros: Artibeus lituratus, A. jamaicensis, Sturnira lilium e Carollia perspicillata (PALMEIRIM et al. 1989; BIANCONI et al. 2004). Por percorrerem grandes distâncias e defecarem enquanto voam, são fundamentais na sucessão ambiental, atuando na recuperação de regiões desmatadas e clareiras naturais (FLEMING & HEITHAUS, 1981; PEDRO, 1998).

Já os morcegos-beija-flor Anoura caudifera, A. geoffroyi e Glossophaga soricina são eficientes dispersores de pólen. Estima-se, para algumas regiões, que esses animais podem polinizar cerca de 500 espécies de 96 gêneros de plantas neotropicais (VOGEL, 1969). Os insetívoros pertencentes às famílias Vespertilionidae e Molossidae contribuem com a dinâmica dos ecossistemas naturais agindo como eficientes predadores de insetos (GOODWIN & GREENHALL, 1961). Assim, mesmo que a área de estudo represente um mosaico de remanescentes florestais inseridos em uma matriz bastante alterada, ela ainda exerce um papel significativo na conservação da quiropterofauna e, num sentido mais amplo, de toda a biodiversidade.

ORDEM PRIMATES

Primates (sagüi, guigó, macacos-prego): com um número superior a 80 espécies descritas, o Brasil apresenta a maior diversidade de primatas do mundo. Para as Áreas de Influência foram registradas 05 espécies de duas diferentes famílias (Cebidae e Callitrichidae). Dessas, três tiveram sua ocorrência

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

confirmada: Callithrix jacchus, C. penicillata (sagüi ou mico) e Callicebus coimbrai (guigó).

Os sagüis, ou micos, como são regionalmente chamados, foram freqüentemente registrados. Callithrix jacchus apareceu como espécie cativa em muitos locais visitados. Destaca-se a presença do guigó (Callicebus coimbrai espécie endêmica da região e ameaçada segundo a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção) nas áreas visitadas, incluindo aquelas com vegetação secundária alterada.

Sobre as outras duas espécies de primatas potencialmente ocorrentes nas áreas de influência, cabe mencionar que Callicebus barbarabrownae e Cebus xanthosternus estão ameaçados de extinção (BRASIL, 2003).

ORDEM CARNÍVORA

Carnívora (cachorros-do-mato, quatis, guaxinins, irara, furão, lontra e gatos): é representada no Brasil por 32 espécies. Nesse grupo, estão presentes os animais predadores de topo da teia alimentar e que atuam diretamente na regulação das populações de suas presas e, indiretamente, na modelagem do perfil da vegetação (fitofisionomia), considerando que geralmente suas presas alimentam-se de vegetais (THERBORGH et al., 1999).

São 15 as espécies esperadas para a região: os canídeos lobo-guará (Chrysocyon brachyurus) e cachorro-do-mato (Cerdocyon thous); os procionídeos: o quati (Nasua nasua), o mão-pelada (Procyon cancrivorus) e o jupará (Potos flavus); o mustelídeo semi-aquático lontra (Lontra longicaudis), o furão (Galictis cuja), a irara (Eira Barbara) e o cangambá (Conepatus semistriatus), além dos felídeos gato-mourisco (Herpailurus yaguarondi), gato-do-mato pequeno (Leopardus tigrinus), jaguatirica (Leopardus pardalis), gato-maracajá (Leopardus wiedii), puma (Puma concolor) e onça-pintada (Panthera onça).

A maioria dessas espécies encontra-se sob algum grau de ameaça, sendo a destruição do hábitat o fator de maior risco. Os carnívoros são muito perseguidos pelo homem em função da predação de rebanhos domésticos (EISENBERG 1989). Há alguns anos, a Panthera onça sofreu uma intensa pressão de caça pelo valor de sua pele; hoje, no entanto, é morta em muitas regiões quando responsabilizada por ataques a criações domésticas (MIKICH & BÉRNILS 2004). Essa forma de pressão pode ser observada na região para os pequenos felinos e para o Puma concolor.

A seleção dos taxa foi efetuada, em grande parte, tendo como base as entrevistas com os moradores locais.

ORDEM ARTIODACTYLA

Artiodactyla (veados, porco-do-mato): a ordem Artiodactyla no Brasil é composta por 08 espécies. Por meio de entrevistas uma espécie de veado (Mazama americana) e uma de porco-do-mato (Pecari tajacu) foram consideradas para a área do empreendimento. Embora o gênero Mazama ainda seja registrado em paisagens alteradas da região, é razoável supor que exista um número reduzido de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

indivíduos remanescentes, podendo, o isolamento de suas populações aumentar o risco de extinções locais.

De um modo geral, todas as espécies de Artiodactyla podem ser consideradas sob ameaça, devido à grande pressão de caça e destruição de seus ambientes naturais.

ORDEM RODENTIA

Rodentia (esquilo, ratos, cutia, paca e capivara): é representada por números superiores a 1.750 espécies distribuídas pelo mundo, destacando-se como a mais diversa entre as ordens de mamíferos. No Brasil, o grupo soma aproximadamente 165 espécies, das quais 15 potencialmente ocorrem nas áreas de influência. Parte substancial desses taxa não obteve registro comprobatório para muitas regiões próximas ou sob influência do empreendimento, seja por escassez de inventários e/ou uso de métodos inadequados de levantamento.

A lista de espécies foi obtida por intermédio de consultas bibliográficas (especialmente para os Muridae) e entrevistas com moradores locais (para os de médio e grande porte). A maioria das espécies pode ser considerada comum, mesmo em fragmentos florestais menores e sem proteção, elevando seu potencial de ocorrência para as Áreas de Influência.

Dentre as espécies com algum interesse conservacionista, destacam-se os seguintes roedores: rato de espinho (Proechimys albispinus), espécie endêmica da região, e ouriço-preto (Chaetomys subspinosus), espécie ameaçada (BRASIL, 2003).

A maioria dos roedores relacionados (exceto os Muridae) é de interesse cinegético. A paca (Cuniculus paca) e a capivara (Hydrochaeris hydrochaeris) destacam-se como um dos mamíferos mais perseguidos por caçadores ou por cães domésticos que adentram áreas florestais. Em alguns locais visitados, a extinção local da capivara foi relatada por todos os entrevistados.

ORDEM LAGOMORPHA

Lagomorpha (tapiti): é dividida em duas famílias e mais de 80 espécies distribuídas por todos os continentes, com exceção da Antártida. Esse grupo, nas florestas neotropicais, é representado apenas pela família Leporidae, com duas espécies citadas para o Brasil: Lepuseuropaeus e Sylvilagus brasiliensis.

A primeira, conhecida como lebre européia, é exótica à fauna sul-americana e foi introduzida pelos europeus na Argentina (1888), durante o processo de colonização. Seu primeiro registro para o Brasil é do ano de 1965, para o Rio Grande do Sul. Hoje, é encontrada em vários estados do Sul e Sudeste brasileiro, sendo extremamente comum tanto em ambientes abertos, como nas bordas de florestas. A segunda (S. brasiliensis), conhecida como tapiti, é nativa e demonstra estar sempre associada a áreas florestadas, mesmo àquelas com vegetação secundária. Com base em entrevistas, consulta à bibliografia e evidência direta em campo, Sylvilagus brasiliensis foi confirmada em quase todos os

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

pontos amostrais. Parece ser bastante sensível às alterações ambientais, sofrendo, em muitas regiões, forte pressão de caça.

AVIFAUNA

Para a Mata Atlântica nordestina foram identificadas 27 espécies de aves sob algum tipo de ameaça, no sentido global (IUCN, 2004) ou protegidas pela legislação federal (BRASIL, 2003) (Quadro 20). Para a AID do empreendimento indica-se a necessidade de um cuidado especial na fase de obras para que suas populações não sejam afetadas nos remanescentes onde foram registradas.

A avifauna de potencial ocorrência para a região é composta aves não-passeriformes (50%) e passeriformes (50%), sendo, destes úlitmos, 60% suboscines e 40% oscines. (A classificação segue o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2004) e os nomes vernáculos seguem SICK (1997).

Quadro 20 – Lista de aves de potencial ocorrência na área de estudo.

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
ORDEM TINAMIFORMES		
Família Tinamidae		
Crypturellus soui	sururina	TSTe, F, R
Crypturellus variegatus	chororão	TSTe, F, R
Rhynchotus rufescens	perdiz	Tca, VV, A, P
ORDEM PODICIPEDIFORMES		
Família Podicipedidae		
Tachybaptus dominicus	Mergulhão	AN, VV, R
Podilymbus podiceps	Mergulhão	AN, VV, R
ORDEM PELECANIFORMES		
Família Phalacrocoracidae		
Phalacrocorax brasilianus	biguá	AN, VV, AU, R
Família Anhingidae		
Anhinga anhinga	biguatinga	AN, VV
ORDEM CICONIIFORMES		
Família Ardeidae		
Ardea cocoi	garça-cinzenta	AL, VV, R
Ardea alba	garça-branca-grande	AL, VV, AU, P, R
Egretta thula	garça-branca-pequena	AL, VV, R
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	AL, VV, AU, A, P

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Butorides striatus	socozinho	AL, VV, AU, R
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	AL, VV, AU, F, R
Tigrisoma lineatum	socó-boi	AL, VV, F, R
Família Cochleariidae		
Cochlearius cochlearius	Arapapá	AL, VV, F
Família Threskiornithidae		
Theristicus caudatus	Curicaca	TCa, VV, A, P
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	AL, VV, F
Phimosus infuscatus	Tapicuru	AL, VV, R
Família Ciconiidae		
Mycteria americana	cabeça-seca	AL, VV
Jabiru mycteria	jaburu	AL, VV
Família Cathartidae		
Coragyps atratus	urubu-comum	Ae, AU, A, P, R
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	Ae, AU, A, P, R
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	Ae, AU, P, R
ORDEM ANSERIFORMES		
Família Anhimidae		
Anhima cornuta	Anhuma	AL, VV, F
Família Anatidae		
Dendrocygna bicolor	marreca-caneleira	AN, VV, A, R
Dendrocygna autumnalis	marreca-piadeira	AN, VV
Sarkidiornis melanotos	pato-de-crista	AN, VV
Cairina moschata	pato-do-mato	AN, VV
Anas bahamensis	marreca-toicinho	AN, VV
Amazonetta brasiliensis	paturi	AN, VV, R
Nomonyx dominicus	marreca-bico-roxo	AN, VV
ORDEM FALCONIFORMES		
Família Accipitridae		
Elanus leucurus	gavião-peneira	TCa, AU, A, P
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	TSTa, VV, F, R
Leptodon cayanensis	gavião-cabeça-cinza	TSTa, F, R
Accipiter striatus	gavião-miúdo	TSTa, F, R
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	TSTa, AU, F, R
Buteo brachyurus	gavião-rabo-curto	TSTa, F, A, P

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Buteo nitidus	gavião-pedrês	TSTa, F
Buteo albicaudatus	gavião-rabo-branco	TCa, A, P
Circus buffoni	gavião-do-brejo	TSTa, VV
Família Falconidae		
Micrastur ruficollis	gavião-mateiro	TSTa, F, R
Milvago chimachima	carrapateiro	TCa, A, R
Caracara plancus	caracará	TCa, AU, A, P, R
Falco peregrinus	falcão-peregrino	TCa, AU, A
ORDEM GALLIFORMES		
Família Phasianidae		
Odontophorus capueira	uru	TSTe, F
ORDEM GRUIFORMES		
Família Aramidae		
Aramus guarauna	carão	AL, VV, R
Família Rallidae		
Rallus maculatus	saracura-pintada	AL, VV, R
Amaurolimnas concolor	saracurinha	AL, VV, F, R
Aramides cajanea	três-potes	AL, VV, F, R
Laterallus melanophaius	pinto-do-mato	AL, VV, R
Gallinula chloropus	frando-d'água	AN, VV, AU
Família Heliornithidae		
Heliornis fulica	Pecapará	AN, VV
ORDEM CHARADRIIFORMES		
Família Charadriidae		
Vanellus chilensis	quero-quero	TCa, VV, AU, A, P, R
Pluvialis squatarola	Maçarico	AL, VV
Charadrius semipalmatu	maçarico-de-coleira	AL, VV, P, R
Família Scolopacidae		
Tringa solitaria	batuíra-solitária	AL, VV
Tringa flavipes	batuíra-de-perna-amarela	AL, VV
Calidris minutilla	batuíra-pequena	AL, VV
Calidris melanotos	batuíra-escura	AL, VV
Gallinago paraguayae	narceja	AL, VV, R
Família Recurvirostridae		
Himantopus mexicanus	pernilongo	AL, VV, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Família Laridae		
Phaetusa simplex	trinta-réis-grande	AL, VV
Gelochelidon nilotica	trinta-réis-anão	AL, VV
Sterna superciliaris	trinta-réis	AL, VV
Família Rynchopidae		
Rynchops niger	talha-mar	AL, VV, R
ORDEM COLUMBIFORMES		
Família Columbidae		
Columba speciosa	pomba-pintada	TSTa, A, F
Columbina talpacoti	rolinha	TCa, AU, A, P, R
Columbina picui	rolinha-branca	TCa, A, P, R
Columbina passerina	rolinha	TCa, A, P
Scardafella squammata	fogo-apagou	TCa, A, P, R
Claravis pretiosa	pomba-azul	TSTa, F
Geotrygon montana	juriti-marrom	TSTa, F
ORDEM PSITTACIFORMES		
Família Psittacidae		
Aratinga leucophthalma	Maritaca	TSTa, F
Aratinga jandaya	Jandaia	TSTa, F
Aratinga aurea	periquito-rei	TSTa, A, F
Pyrrhura frontalis	Tiriba	TSTa, F, R
Forpus xanthopterygius	Tuim	TSTa, F, R
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro	TSTa, AU, F, R
Brotogeris tirica	periquito-verde	TSTa, AU, F, R
Amazona rhodocorytha	papagaio	TSTa, F, R
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	TSTa, F, R
Amazona amazonica	papagaio-do-mangue	TSTa, F, R
Amazona farinosa	papagaio-grande	TSTa, F
ORDEM CUCULIFORMES		
Família Cuculidae		
Coccyzus americanus	papa-lagartas	TSTa, F
Piaya cayana	alma-de-gato	TSTa, F, R
Crotophaga ani	anu-preto	TSTa, VV, A, P, R
Guira guira	anu-branco	TSTa, AU, A, P, R
ORDEM STRIGIFORMES		

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Família Tytonidae		
Tyto alba	coruja-das-torres	TSTa, AU, A
Família Strigidae		
Otus choliba	corujinha-do-mato	TSTa, F, R
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	TCa, AU, A, P, R
Ciccaba virgata	coruja-listrada	TSTa, F
Pseudoscops clamator	coruja-orelhuda	TSTa, F
ORDEM CAPRIMULGIFORMES		
Família Nyctibiidae		
Nyctibius grandis	mãe-da-lua	TSTa, F
Família Caprimulgidae		
Lurocalis semitorquatus	tuju	TSTa, F, R
Nyctiphrynus ocellatus	curiango-pintado	TSTa, F
Hydropsalis torquata	curiango-tesoura	TSTe, F, R
ORDEM APODIFORMES		
Família Apodidae		
Chaetura meridionalis	andorinhão	Ae, AU, A, P, F, R
Chaetura andrei	andorinhão	Ae, AU, A, P, F, R
Panyptila cayennensis	andorinhão-tesoura	Ae, A, P, F
Família Trochilidae		
Glaucis dohrnii	beija-flor-grande	TSTa, F
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-bandabranca	TSTa, F, R
Chlorestes notatus	beija-flor-verde	TSTa, F
Aphantochroa cirrhochloris	beija-flor-cinzento	TSTa, F, R
Heliomaster squamosus	beija-flor-bicudo	TSTa, F
Calliphlox amethystina	besourinho	TSTa, F, R
ORDEM TROGONIFORMES		
Família Trogonidae		
Nome Cientifíco	Nome Popular	Habitat
Trogon viridis	surucuá- de-barriga-amarela	TSTa, F, R
ORDEM CORACIIFORMES		
Família Alcedinidae		
Ceryle torquata	martim-pescador	TSTa, VV, R
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	TSTa, VV, R
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	TSTa, VV, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Chloroceryle inda	martim-pescador-da-mata	TSTa, VV, F, R
ORDEM PICIFORMES		
Família Bucconidae		
Notharchus swainsoni	capitão-da-mata	TSTa, F
Monasa morphoeus	bico-de-brasa	TSTa, F
Família Ramphastidae		
Pteroglossus aracari	Araçari	TSTa, F
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	TSTa, F
Família Picidae		
Picumnus exilis	picapauzinho	TSCo, F, R
Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde	TSCo, F
Piculus flavigula	pica-pau-dourado	TSCo, F, R
Celeus torquatus	joão-velho	TSCo, F
Dryocopus lineatus	pica-pau-vermelho	TSCo, F, R
ORDEM PASSERIFORMES		
Família Thamnophilidae		
Taraba major	choró-boi `	TSTa, VV, F
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	TSTa, F
Herpsilochmus pileatus	chorozinho-de-boné	TSTa, F, R
Formicivora grisea	papa-formigas-pardo	TSTa, F
Família Conopophagidae		
Conopophaga melanops	chupa- dentes-de-máscara	TSTa, F, R
Família Furnariidae		
Certhiaxis cinnamomea	curutié	TCa, VV, R
Cranioleuca vulpina	arredio-do-rio	TSTa, VV, F
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	TSTa, F, R
Sclerurus scansor	vira-folhas	TSTa, F
Família Dendrocolaptidae		
Dendrocincla fuligionosa	arapaçu-pardo	TSCo, F, R
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	TSCo, F, R
Campyloramphus trochilirostris	arapaçu-beija-flor	TSCo, F
Família Tyrannidae		
Sublegatus modestus	Sertanejo	TSTa, A, P
Mionectes oleagineus	Supi	TSTa, F, R
Capsiempis flaveola	Marianinha-amarela	TSTa, F, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Euscarthmus meloryphus	Barulhento	TSTa, F, P
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	TSTa, F, R
Colonia colonus	Viuvinha	TSTa, A, F, P, R
Pyrocephalus rubinus	Príncipe	TCa, AU, A, P, R
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	TCa, VV, AU, R
Arundinicola leucocephala	freirinha	TCa, VV, A, R
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	TCa, AU, A, P, R
Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo	TCa, VV, R
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira	TSTa, A, F, P, R
Myiarchus tuberculifer	maria-cavaleira	TSTa, A, F, P, R
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	TSTa, AU, F, R
Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi	TSTa VV, AU, A, F, P,R
Conopias trivirgata	Bem-te-vi-pequeno	TSTa, F, R
Megarynchus pitangua	Bem-te-vi-de-bico-chato	TSTa, AU, F, R
Tyrannus savana	tesourinha	TSTa, AU, A, F, P, R
Pachyramphus castaneus	caneleiro	TSTa, F, R
Tityra inquisitor	anambé-rabo-preto	TSTa, F, R
Família Pipridae		
Schiffornis turdinus	Flautim-marrom	TSTa, F, R
Chiroxiphia caudata	tangará	TSTa, F, R
Pipra pipra	cabeça-branca	TSTa, F
Manacus manacus	rendeira	TSTa, F, R
Família Cotingidae		
Carpornis melanocephala	sabiá-pimenta	TSTa, F, R
ORDEM OSCINES		
Família Hirundinidae		
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	TCa, VV, AU, R
Progne tapera	andorinha-do-campo	TCa, AU, A, P
Progne chalybea	andorinha-doméstica	TCa, AU, A, P, R
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	TCa, AU, A, P, R
Família Troglodytidae		
Troglodytes musculus	curruíra	TSTa, AU, A, P, R
Família Muscicapidae		
Sub-família Sylviinae		
Ramphocaenus melanurus	bico-assovelado	TSTa, F, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéupreto	TSTa, A, P, F
Subfamília Turdinae		
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	TSTa, AU, A, F, P, R
Turdus amaurochalinus	sabiá-coca	TSTa, AU, A, F, P, R
Turdus albicollis	sabiá-coleira	TSTa, AU, A, F, P, R
Turdus fumigatus	sabiá-da-mata	TSTa, F
Família Mimidae		
Mimus gilvus	sabiá-da-praia	TSTa, R
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	TSTa, AU, A, F, P, R
Família Emberizidae		
Subfamília Parulinae		
Parula pitiayumi	mariquita	TSTa, F, R
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	TSTa, VV, R
Basileuterus flaveolus	canário-do-mato	TSTa, F, R
Subfamília Thraupinae		
Orchesticus abeillei	Sanhaço-pardo	TSTa, F
Schistochlamys melanopis	Sanhaço-de-coleira	TSTa, F, R
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	TSTa, A, F, R
Cissopis leveriana	tié-tinga	TSTa, F
Thlypopsis sordida	canário-sapé	TSTa, F, R
Hemithraupis ruficapilla	saíra-da-mata	TSTa, F, R
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	TSTa, AU, A, F, R
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	TSTa, AU, F, R
Thraupis ornata	sanhaço-encontro-amarelo	TSTa, F, R
Tangara cyanocephala	saíra-militar	TSTa, F, R
Subfamília Coerebinae		
Coereba flaveola	cambacica	TSTa, AU,, R A, F
Subfamília Emberizinae		
Zonotrichia capensis	tico-tico	TCa, AU, A, P, R
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	TCa, VV, A, P, R
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	TCa, AU, A, P, R
Volatinia jacarina	Tiziu	TCa, AU, A, P, R
Tiaris fuliginosa	cigarra-do-coqueiro	TSTa, F
Sporophila lineola	Bigodinho	TCa, A, P, R
Sporophila leucoptera	Chorão	TCa, A, P, R

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Sporophila bouvreui	caboclinho	TCa, A, P, R
Coryphospingus pileatus	Cravina	TSTa, A, P, F, R
Paroaria dominicana	galo-da-campina	TCa, VV, A, P, R
Subfamília Cardinalinae		
Saltator similis	trinca-ferro	TSTa, F, R
Passerina brissonii	Azulão	TSTa, F, R
Subfamília Icterinae		
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	TSTa, A, P. F
Cacicus haemorrhous	Guaxe	TSTa F, R

Legenda: Habitats= **VV**: Vegetação ciliar de várzea; **AU**: Áreas urbanas; **A**: Áreas agrícolas; **F**: Ambiente florestal; **P**: Pastagem; **R**: Ambientes com influência da restinga.

Uso do habitat= **AN**: Aquático-natante; **AL**: Aquático-limícola; **TSTe**: Terreste-silvícola-terrícola; **TSTa**: Terrestre-silvícola-tamnícola; **TSCo**: Terrestre-silvícola-corticícola; **TCa**: Terrestre-campícola; **Ae**: Aerícola.

Quantos aos tipos de ocupação dos habitats, STRAUBE (1995), as aves da região podem ser **terrestres silvícolas:** aquelas que habitam ambientes florestais, ocupando micro-habitats particulares; **terrícolas:** habitam o solo; **tamnícolas:** vivem em ramagem; **corticícolas:** em casca das árvores; **campícolas:** ambientes abertos ou semi-abertos; **aquáticas:** que envolvem toda uma variedade de espécies diretamente dependentes de coleções d'água, relacionando-se com as regiões físicas da lâmina; **natantes:** promovendo natação e/ou mergulhos para a obtenção de alimento; **limícolas:** cujas exigências ecológicas localizam-se nas margens de tais corpos d'água, haja ou não vegetação circundante; e, por fim, **aerícolas:** espécies que usam espaço aéreo em maior parte do ciclo circadiano.

Como é de se esperar para ambientes cuja vegetação original era dominada por paisagens predominantemente florestais, a avifauna da meso-região é composta em sua grande maioria (75%) por espécies terrestres silvícolas, seguidas das campícolas (10%), aquáticas limícolas (5%), aquáticas natantes (5%) e, por fim, as aerícolas (5%). O mesmo padrão pode ser observado para as áreas de influência do empreendimento, onde espécies terrestres silvícolas corresponderam a 80% das observações e campícolas a 15%, demonstrando uma tendência de manutenção na proporcionalidade entre *taxa,* mesmo tendo ocorrido perda na biodiversidade local por causa de fatores ambientais adversos.

A manutenção de áreas florestadas é, portanto, determinante para a conservação de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

espécies silvícolas, que são as mais abundantes no Brasil (SICK, 1997). A restrição de grande maioria dessas espécies ao habitat tem sido a causa para que muitas estejam se extinguindo, algumas até mesmo ainda desconhecidas da ciência. Tais processos, aliados aos padrões de distribuição da avifauna da Mata Atlântica (CORDEIRO, 1999), revelam, portanto, desafios à conservação das aves.

AVES MIGRATÓRIAS

Durante os trabalhos de campo, não foi constatada a ocorrência espécies da avifauna migratórias, embora seja esperado, com base na avifauna diagnosticada de potencial ocorrência às áreas de influência, a ocorrência dessas aves, em especial aquelas oriundas de regiões setentrionais.

Dentre as espécies de provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento, destaca-se o falcão-peregrino (Falco peregrinus), que pode habitar áreas sinantrópicas e utilizar edificações como áreas de repouso. Algumas espécies da família Charadriidae, como Pluvialis squatarola, e da família Scolopacidae (Tringa solitaria e Calidris minutilla), todas intimamente relacionadas a ambientes alagadiços, também podem apresentar hábitos migratórios.

Dentre outros grupos migratórios, podem-se citar as grandes concentrações de Progne subis, que ocorrem em grandes grupos no interior de São Paulo (SICK, 1997), Hirundo rustica, espécie que vive em áreas alagadiças, campestres e altamente sinantrópicas em sua área de origem (SICK, 1997) e, Riparia riparia, ave campestre encontrada no Estado de Sergipe entre os meses de dezembro e março. De um modo geral, as aves migratórias aqui citadas habitam, quando presentes no Brasil, regiões antropizadas, em muitas ocasiões com alto grau de sinantropia.

HERPETOFAUNA

Os estudos mais recentes das comunidades faunísticas têm demonstrado que é possível reconhecer grupos de espécies intimamente relacionadas com as condições ambientais de determinadas áreas. Essas espécies, denominadas geralmente de bioindicadoras, estão sendo largamente utilizadas em estudos para diagnóstico ambiental, permitindo ao pesquisador realizar inferências sobre as condições de preservação do hábitat analisado. Suas particularidades e requerimentos ecológicos constituem ferramentas importantes nos estudos de meio ambiente (HEYER et al., 1994). Dados relativos à riqueza, densidade e composição das comunidades de anfíbios e répteis podem ser reunidos por meio de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

pesquisas rápidas com levantamentos bibliográficos e inventários em campo. Os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição em função de diferentes variáveis ambientais.

Os anfíbios anuros, por exemplo, possuem características de sua anatomia e fisiologia, como a respiração cutânea e a pele permeável à água, que os tornam especialmente sensíveis a mudanças em seu hábitat, como a retirada da cobertura vegetal nativa ou a poluição das águas.

Por outro lado, a natureza generalista de certas espécies permite que elas ocupem áreas degradadas, sendo favorecidas por ações impactantes (CARDOSO et al., 1989;). Existem várias espécies de répteis que podem ser caracterizadas como indicadoras, devido à posição apical nas cadeias alimentares, sendo sua sobrevivência dependente da integridade das populações de suas presas (MOURA-LEITE et al., 1993). No entanto, a utilização dos répteis como indicadores é limitada por aspectos de sua biologia, como a baixa densidade populacional, vagilidade, ocupação de substratos diversificados, dificuldade de captura em curtos períodos de tempo e a existência de poucas espécies aquáticas ou estreitamente associadas a corpos d'água permanentes (STRÜSSMANN et al, 2000).

A região de estudo está situada no domínio morfoclimático da Mata Atlântica, bioma caracterizado por possuir elevada riqueza e constituir importante centro de endemismo para vários grupos animais (CÂMARA, 1991; FONSECA, 1997), notadamente para anfíbios anuros e répteis (HADDAD e ABE, 1999; CONSERVATION INTERNATIONAL et al., 2000). As áreas de influência do empreendimento caracterizam-se pela ocorrência de mosaicos de paisagens constituídos principalmente por remanescentes florestais atlânticos secundários, restingas arbóreas e arbustivas alteradas, formações abertas resultantes de ações antrópicas e monoculturas de côco. A maior parte dos ambientes aquáticos disponíveis é temporária e localiza-se nas áreas abertas, possibilitando a ocorrência de diversas espécies generalistas.

Os registros de coleções são limitados, evidenciando a ausência de coletas nas regiões centro-sul de Sergipe. No caso de anfíbios, os poucos trabalhos disponíveis abordam principalmente a taxonomia e a composição de comunidades ARZABE et al. (1998) realizaram observações sobre estruturas de comunidades e padrões da atividade reprodutiva de anfíbios anuros em Santa Luzia do Itanhy - SE. A falta de estudos nos municípios afetados pelo empreendimento, aliada à extensa descaracterização das formações

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

vegetacionais nativas e ao prolongado período seco durante as atividades de campo, provavelmente desfavoreceu o registro de maior número de espécies exclusivamente florestais. Ao levar-se em consideração as espécies observadas e as de provável ocorrência, registradas por intermédio de dados secundários, 38 espécies de répteis e 32 de anuros ocorrem na região de estudo conforme Quadro 21 e Quadro 22.

RÉPTEIS

A composição da fauna de répteis possui elementos típicos do domínio Atlântico, incluindo as regiões de restinga, representados por espécies como *Bogertia lutzae* e *Chironius bicarinatus*, entre outras, bem como espécies que ocorrem principalmente em ambientes de Caatinga, como *Tropidurus hispidus* e *Cnemidophorus ocellifer*, mas que também ocorrem em outras formações ou áreas de transição. Isso faz com que elementos desses dois domínios morfoclimáticos (AB´SABER, 1977) estejam presentes nessa região, aumentando a diversidade encontrada. As espécies mais típicas do domínio Atlântico ocorrem na maior parte da Área de Influência do empreendimento.

A única espécie de réptil que pode ser considerada endêmica, talvez para o litoral do Estado da Bahia, segundo DIAS *et al.* (2002) e que está na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas do IBAMA, é o lagarto *Cnemidophorus abaetensis.* Embora esse lagarto não tenha sido avistado durante o trabalho de campo, essa espécie está nas proximidades das áreas de influência da ponte.

Quadro 21 – Lista de répteis de provável ocorrência nas Áreas de Influência do empreendimento.

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
ORDEM CHELONIA		
Família Chelidae		
Acantochelis radiolata	Cágado	VV, F
Batrachemys tuberculata	Cágado	VV, F
ORDEM CROCODYLIA		
Família Alligatoridae		
Caiman latirostris	Jacaré-do-papo-amarelo	VV
ORDEM SQUAMATA		
Amphisbaenia		
Família Amphisbaenidae		
Amphisbaena Alba	Cobra-de-duas-cabeças	AU, F, A, P
Amphisbaena pretrei	Cobra-de-duas-cabeças	F, A, P

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Amphisbaena vermicularis	Cobra-de-duas-cabeças	F, A, P
Leposternon microcephalum	Cobra-de-duas-cabeças	AU, F, A, P
Lacertília		
Família Gekkonidae		
Bogertia lutzae	Lagartixa	R
Coleodactylus meridionalis	Lagartixa	F
Gymnodactylus darwinii	Briba	F
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-de-parede	AU
Família Polychrotidae		
Anolis fuscoauratus	Camaleão	F
Anolis ortonii	Camaleão	F
Polychrus acutirostris	Camaleão	F
Família Scincidae		
Mabuya macrorhyncha	Calango-brilhante	R, F
Família Teiidae		
Ameiva ameiva	Calango verde	AU, A, P
Cnemidophorus abaetensis	Calango	R
Cnemidophorus ocellifer	Calango	P
Kentropix calcarata	Calango	F, VV
Família Tropiduridae		
Strobilurus torquatus	Lagartixa-da-cauda-espinhuda	P, R
Tropidurus hispidus	Lagartixa-preta	R, P
Tropidurus semitaeniatus	Lagartixa-preta	P
SERPENTES		
Família Boidae		
Boa constrictor	Jibóia	F, A
Epicrates cenchri	Salamanta	F, P
Família Colubridae		
Atractus potschi	Fura terra	F
Chironius bicarinatus	Cobra-cipó	F
Chironius flavolineatus	Cobra-cipó	P, F
Echinantera occipitalis	Jararaquinha-do-campo	F
Erythrolamprus aesculapii	Coral, falsa-coral	F
Helicops angulatus	Cobra-d'água	VV, F
Liophis viridis	Cobra-verde	F

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Oxyrhopus trigeminus	Falsa-coral	F, A, P
Philodryas olfersii	Cobra-verde	F, P
Pseudoboa nigra	Mussurana	F
Psomophis joberti	Corre-campo	F
Família Elapidae		
Micrurus lemniscatus	Coral, falsa-coral	F
Família Viperidae		
Bothrops leucurus	Urutu-cruzeiro	F, VV, A
Bothriopsis bilineata	Jararaca-verde	F

Legenda: Habitats= **VV**: Vegetação ciliar de várzea; **AU**: Áreas urbanas; **A**: Áreas agrícolas; **F**: Ambiente florestal; **P**: Pastagem; **R**: Ambientes com influência da restinga.

FAMÍLIA GEKKONIDAE

Hemidactylus mabouia é espécie extremamente associada a ambientes urbanos, sendo comumente encontrada em casas e, ocasionalmente, em ambientes naturais. Originária da África foi introduzida no Brasil, onde possui ampla distribuição, sendo comum principalmente nas regiões costeiras e Amazônica. Alimenta-se de pequenos invertebrados, possui reprodução ao longo do ano e a fêmea coloca dois ovos, geralmente entre madeiras, frestas, etc. (VANZOLINI *et al.*, 1980).

FAMÍLIA TEIIDAE

Ameiva ameiva é um lagarto bastante comum, principalmente em áreas abertas ou bordas de mata, ocorrendo mesmo em ambientes bastante antropizados (é uma das primeiras espécies de lagarto a colonizar ambientes desmatados). Ocorre em todo o território brasileiro e possui hábito terrícola e heliófilo, estando mais ativo durante o final da manhã e início da tarde. Alimenta-se principalmente de artrópodes e, eventualmente, de pequenos vertebrados (FRANCO *et al.*, 1998). A reprodução ocorre durante o ano todo e a postura tem tamanho médio de 5 a 6 ovos (VANZOLINI *et al.*, 1980).

FAMÍLIA TROPIDURIDAE

Tropidurus hispidus está distribuída no nordeste da América do Sul, chegando até o sul de Minas Gerais. Ocorre principalmente em ambientes de Caatinga, mas pode ser encontrada também em áreas de restinga, na região do agreste nordestino e em ambientes de serra (RODRIGUES, 1987). Tanto essa espécie como o gênero *Tropidurus* são característicos de ambientes abertos ou bordas de mata, podendo ser encontrados entre fendas de rochas, sob

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

troncos caídos, paredes de casas e sob arbustos. O forrageamento ocorre durante todo o dia e essas espécies se alimentam de invertebrados, principalmente artrópodes.

FAMÍLIA COLUBRIDAE

Helicops angulatus ocorre em ambientes florestados ou bordas de mata, sempre associada a corpos d'água. Possui distribuição Amazônica e no nordeste da Mata Atlântica (CUNHA & NASCIMENTO, 1978). O período de atividade é primordialmente noturno. Alimentam-se de anfíbios, lagartos, peixes e girinos. Dados de reprodução são escassos, sendo que na região Amazônica recém-nascidos estão restritos à estação chuvosa (MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

ANFÍBIOS

A anurofauna é composta por elementos típicos das formações atlânticas do Nordeste brasileiro, dada a localização geográfica do empreendimento, por espécies generalistas de ampla distribuição geográfica com ocorrência em outros biomas e por alguns elementos típicos do bioma da Caatinga. A ocorrência dessas últimas está relacionada à substituição das matas nativas por áreas abertas, propiciando a invasão por espécies adaptadas a reproduzirem-se nesses ambientes.

Dentre as 32 espécies, 12 distribuem-se amplamente pelo bioma da Mata Atlântica, 9 são espécies generalistas com ocorrência em outros biomas, 5 são associadas às formações atlânticas do Nordeste Brasileiro, 4 são elementos associados à Caatinga, 2 são espécies do Nordeste com ocorrência em outros biomas da região.

Quadro 22 – Lista de anfíbios de provável ocorrência nas Áreas de Influência do empreendimento.

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
ORDEM ANURA		
Família Microhylidae		
Dermatonotus mulleri	Sapo-grilo	P, R
Família Bufonidae		
Bufo crucifer	Sapo-cururu	P, AU, A, F, R
Bufo gr. *Margaritifer*	Sapo-cururu	P, VV, F
Bufo jimi	Sapo-cururu	P, AU, A, R
Família Pipidae		
Pipa carvalhoi	Rã	P, R
Família Leptodactylidae		
Eleutherodactylus paulodutrai	Rãzinha-da-mata	P, F

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nome Científico	Nome Popular	Habitat
Leptodactylus troglodytes	Rã, Caçote	P
Eleutherodactylus ramagii	Rãzinha-da-mata	P, F, R
Leptodactylus labyrinthicus	Rã-pimenta, Gia	P, VV, AU, F
Leptodactylus ocellatus	Rã-manteiga, Caçote	P, VV, AU, A,F, R
Leptodactylus macrosternum	Caçote	P, A
Physalaemus albifrons	Rã	P, A
Physalaemus cicada	Rã	P, A, R
Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	P, AU, A
Physalaemus kroyeri	Rã	P, A
Pleurodema diplolistris	Rãzinha	P, R
Proceratophrys cristiceps	Sapo	F
Família Hylidae		
Hyla albomarginata	Perereca-verde	P, VV, AU, A,F, R
Hyla branneri	Perereca	P, A, R
Hyla crepitans	Perereca	P, A
Hyla dutrai	Perereca	ND
Hyla faber	Sapo-martelo	P, AU, A, R
Hyla gr. geographica	Perereca-dormideira	P, VV, F
Hyla aff. *Decipiens*	Perereca	VV, F, R
Phyllodytes melanomystax	Perereca-dos-gravatás	F, R
Phrynohyas mesophaea	Perereca	F
Phyllodytes punctatus	Perereca-dos-gravatás	ND R
Scinax auratus	Perereca	P, R
Scinax fuscomarginatus	Perereca	P, R
Scinax fuscovarius	Perereca	P, AU, A
Família Dendrobatidae		
Colostethus sp.	Rãzinha	F
Família Centrolenidae		
Hyalinobatrachium sp.	Perereca-de-vidro	F

Legenda: Habitats= **VV**: Vegetação ciliar de várzea; **AU**: Áreas urbanas; **A**: Áreas agrícolas; **F**: Ambiente florestal; **P**: Pastagem; **R**: Ambientes com influência da restinga.

FAMÍLIA BUFONIDAE

Os bufonídeos são normalmente conhecidos como sapos-cururu, apresentando grande diversificação de formas e hábitos de vida. *Bufo crucifer* pode ser encontrado em diferentes

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

fisionomias do domínio Atlântico, tanto em áreas abertas quanto em matas. É comum na época chuvosa, quando vários machos agregam-se em poças temporárias nas estradas de terra e nas formações abertas para a reprodução (HEYER et al., 1990; IZECKSON e CARVALHO-e-SILVA, 2001).

Bufo gr. *margaritifer* é uma espécie de hábitos florestais, podendo também ser encontrada em bordas de mata. É abundante e comum nas florestas. Machos foram observados vocalizando às margens de riachos, próximo a remansos, indicando que esse seria o local de amplexo, oviposição e desenvolvimento larvário. A grande extensão de sua distribuição sugere um complexo de espécies. Ocorre em áreas florestadas e bordas de mata, normalmente associado a corpos d'água de renovação lenta.

Bufo jimi ocorre em toda a região Nordeste do Brasil, desde a região costeira até altitudes compreendidas entre 400-500m, nos biomas da Caatinga e da Mata Atlântica (STEVAUX, 2002). É espécie de hábitos generalistas, ocorrendo em áreas impactadas, inclusive em ambientes peridomiciliares. Reproduz-se em ambientes temporários ou permanentes, normalmente antes do início da estação chuvosa.

FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE

Os membros da Família Leptodactylidae, normalmente chamados de rãs, estão distribuídos por todos os tipos de ambientes, apresentando hábitos reprodutivos altamente diversos e especializados, mesmo em ambientes de menor complexidade estrutural.

O modo reprodutivo das espécies do gênero *Eleutherodactylus* envolve a oviposição em ambiente terrestre, sem a ocorrência de fase larval, o que torna essas espécies sensíveis à alteração da cobertura vegetal. *Eleutherodactylus paulodutrai* é considerada espécie endêmica do Estado da Bahia, tendo sido registrada também em Sergipe. Pode ser encontrada tanto em ambientes florestais quanto em áreas abertas com vegetação arbustiva desenvolvida (BOKERMANN, 1974). É uma espécie abundante na região de estudo, tendo sido observada no interior de mata. *Eleutherodactylus ramagii* é espécie associada às formações atlânticas do Nordeste brasileiro, de Pernambuco até o norte da Bahia. Ocorre na vegetação baixa de ambientes florestais e abertos, normalmente próximo a corpos d'água (HEYER e CARVALHO, 2000).

Leptodactylus ocellatus ocupa corpos d'água permanentes ou temporários de formações abertas, com vegetação de entorno constituída por gramíneas e pequenos arbustos. É amplamente distribuida por todo o Brasil, além de Argentina e Uruguai (KWET e DI-

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

BERNARDO, 1999; FROST, 2002). *Leptodactylus troglodytes* ocorre na Caatinga e nas formações abertas do domínio Atlântico. Reproduz-se em poças temporárias no início da estação chuvosa, construindo tocas às margens desses corpos d'água onde são depositadas as desovas. É considerada uma espécie que se favorece de impactos antrópicos que resultem na retirada de cobertura vegetal (ARZABE e ALMEIDA, 1996).

Proceratophrys é espécie distribuída apenas pela região Nordeste do Brasil (FROST, 2004). Dados sobre hábitos reprodutivos e preferências ambientais estão disponíveis apenas em ARZABE (1999), que encontrou a espécie se reproduzindo em corpo d'água semi-permanente de mata secundária.

FAMÍLIA HYLIDAE

Os hilídeos, normalmente conhecidos como pererecas, formam uma família adaptada à vida arborícola, devido à presença de discos adesivos nas extremidades dos dedos e artelhos. Essa característica possibilitou grande diversificação de hábitos reprodutivos, o que permite compreender a alta riqueza de espécies dessa família nos hábitats florestais (HADDAD & SAWAYA, 2000).

Hyla albomarginata possui distribuição muita ampla, ocorrendo também em países vizinhos. No domínio da Mata Atlântica, é encontrada desde o Estado de Pernambuco até Santa Catarina. É encontrada na vegetação marginal de poças e lagoas, em áreas abertas ou bordas de mata (IZECKSOHN e CARVALHO-e-SILVA, 2001).

Hyla branneri ocupa a vegetação herbácea de poças temporárias em áreas abertas. As populações são muito numerosas, ocorrendo desde Pernambuco até o Rio de Janeiro (FEIO et al., 1998). *Hyla crepitans* ocupa áreas alteradas pelo homem, às margens de poças permanentes e temporárias, principalmente na época de chuvas.

Hyla dutrai é uma espécie associada às formações atlânticas nordestinas, ocorrente nos Estados de Sergipe e Alagoas (GOMES e PEIXOTO, 1998). Não estão disponíveis dados sobre o hábito reprodutivo ou requerimentos ecológicos para essa espécie. Provavelmente, a reprodução é do tipo explosiva e ocorre em poças temporárias após fortes chuvas, sendo a desova depositada na superfície da água (CARAMASCHI e JIM, 1983).

Hyla faber ocupa a borda das matas, clareiras e corpos d'água lênticos permanentes ou temporários em áreas abertas, onde os machos constróem os ninhos no solo para a oviposição. Possui ampla distribuição geográfica no Brasil e em países vizinhos (IZECKSON e CARVALHO-e-SILVA, 2001; FROST, 2002).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Hyla gr. *geographica* é ainda uma espécie inédita, representando a segunda forma do grupo de *H. geographica* ocorrente na Mata Atlântica. Sua ampla distribuição inclui os Estados de Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo. Ocupa tanto as áreas florestadas quanto as bordas de mata, associada a poças ou corpos d'água de renovação lenta (CARAMASCHI *et al.*, no prelo).

Hyla minuta ocupa preferencialmente a vegetação herbácea emergente ou às margens de corpos d'água lênticos em formações abertas. Possui ampla distribuição em quase toda a América do Sul (IZECKSOHN e CARVALHO-e-SILVA, 2001; FROST, 2002).

O gênero *Phyllodytes* é composto por espécies bromelígenas, ou seja, que utilizam bromélias como abrigo, sítio de vocalização, amplexo, desova e desenvolvimento larvário PEIXOTO *et al.,* 2003). *Phyllodytes melanomystax* é encontrada em matas e restingas abertas (CARAMASCHI *et al.,* 1992; SILVANO & PIMENTA, 2003). Nas matas, prefere ocupar bromélias epífitas em grandes alturas, ao contrário das bromélias terrestres ocupadas nos ambientes de restinga. Possui populações grandes, espalhadas por várias localidades do sul da Bahia e Sergipe (CARAMASCHI & PEIXOTO, 2001).

O gênero *Scinax* é altamente diversificado e encontra-se representado na maioria dos biomas da América do Sul (FROST, 2002). *Scinax auratus* é encontrada na Caatinga e no domínio Atlântico dos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas. Reproduz-se em ambientes temporários ou permanentes em áreas abertas, onde ocupa os arbustos marginais (ARZABE *et al.*, 1998). *Scinax fuscomarginatus* é encontrada em poças permanentes ou temporárias, normalmente em áreas antrópicas, ocupando a vegetação arbustiva nas margens e no interior do corpo d'água (POMBAL-JR. *et al.*, 1995). *Scinax fuscovarius* é tipicamente uma espécie associada a corpos d'água lênticos emformaçãoes abertas, sendo favorecida por ações antrópicas e os machos vocalizam no solo e a desova é colocada na superfície da poça.

FAUNA AQUÁTICA

ZOOPLÂNCTON

Estudos sobre a composição da comunidade zooplanctônica estão restritos a porção estuarina do sistema. Araújo (1996) realizou o levantamento da composição específica e da estrutura espaço-temporal da comunidade concluindo que, esta é composta por 61 espécies, sendo o grupo Copepoda o mais importante. Na porção sob maior influência marinha apresentou predomínio dos copépodos: *P. quasimodo*, *O. simplex* e *O. nana*.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Quadro 23 – Lista de zooplânctons de ocorrência no Rio Piauí.

Zôoplancton
Filo Sarcomastigophora
Arcella sp
Centropyxis sp
Filo Ciliophora
Codonaria fimbriata
Favella ehrenbergii
Leprotintinnus nordqvisti
Tintinnopsis directa
Tintinnopsis prowazeki
Tintinnopsis sp.
Tintinnopsis tocantinensis
Filo Cnidária
Ordem Hydroida (medusa e actínula)
Filo Platyhelminthes
Convoluta SP
Filo Rotífera
Brachionus bidentata bidentata
Brachionus calyciflorus calyciflorus
Brachionus caudatus
Brachionus falcatus
Brachionus patulus patulus
Keratella tropica tropica
Lecane bulla
Lecane leontina
Lecane luna
Platyas quadricornis
Testudinella patina
Filo Annelida
Polychaeta (larvas)
Filo Arthropoda
Acartia lilljeborgi
Apocyclops procerus
Calanopia americana
Centropages velificatus

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Zôoplancton
Cladocera
Cletocamptus SP
Clytemnestra scutellata
Corycaeus amazonicus
Ectocyclops herbsti
Ergasilus SP
Eucalanus pileatus
Farranula gracilis
Halicyclops clarkei
Halicyclops crassicornis
Harpacticoida epibênticos
Labidocera fluviatilis
Lucifer faxoni
Macrosetella gracilis
Mecynocera clausi
Mesochra SP
Mesocyclops sp.
Microcyclops dubitabilis
Nitocra SP
Oithona hebes
Oithona nana
Oithona simplex
Oncaea venusta
Paracalanus quasimodo
Paracyclops fimbriatus fimbriatus
Paracyclops pilosus
Penilia avirostris
Pseudodiaptomus acutus
Saphirella sp
Temora stylifera
Undinula vulgaris
Filo Chaetognatha
Sagitta tenuis
Sagitta enflata
Filo Chordata

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Zôoplancton
Oikopleura dioica
Oikopleura longicauda

FAUNA BENTÔNICA

Existem para o estuário do rio Piauí, vários estudos destinados à identificação da fauna bentônica, cujos dados encontram-se compilados no Quadro 24. SOUZA (1988) descreveu a população de caranguejos do gênero *Uca* na Ilha das Tartarugas, registrando a ocorrência de oito espécies. SANTOS *et al.* (1989) identificaram 20 grupos taxonômicos de crustáceos, sendo 15 de camarões e 05 de siris. Dentre os camarões puderam ser identificados dois grandes grupos: os Peneídeos (de água salgada) com 7 espécies e os carídeos (de água doce) com 8 espécies. SANTOS *et al.* (1994) realizaram um levantamento de Polychaeta (vermes marinhos), relacionando a sua distribuição espacial aos parâmetros ambientais. Foram obtidos exemplares distribuídos em 81 grupos taxonômicos, onde se destacaram as espécies *Prionospio* (P.) cf. *dubia, Laeonereis acuta, Euclymene* sp. e *Isolda pulchella.* SOUZA (1997) e LIMA (1997) registraram a existência de mais de cem categorias taxonômicas pertencentes aos grupos de poríferos, poliquetas, moluscos bivalves e gastrópodos, platelmintos, oligoquetas, crustáceos, insetos e peixes juvenis. Num estudo para levantamento da fauna malacológica do Estado, LIMA (1998) registra para o litoral sul de Sergipe, 101 espécies de moluscos, sendo 59 de gastrópodos, 39 de bivalves e 3 de cefalópodos.

Quadro 24 – Lista da macrofauna e megafauna bentônicas encontradas no rio Piauí.

Macrofauna e Megafauna Bentônica
Filo Porífera
Tedania ignis
Filo Anellida
Classe Polychaeta
Amphicteis gunneri
Ampharite cf *agulhasesnsis*
Ampharite SP
Boccardia SP
Branchiomna nigromaculata
Cabira cf. *incerta*
Capitella capitata

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Macrofauna e Megafauna Bentônica
Ceratocephala crosslandi
Ceratonereis axcisa
Chone sp.
Clymenella sp
Ctenodrilus sp
Dispio sp
Dispio remanei
Diopatra sp A
Diopatra sp *B*
Euclymene sp.
Eunöe sp.
Exogone sp
Glycera americana
Glycera sp.
Glycinde multidens
Goniada maculata
Goniada sp
Hemipodus B
Hesione sp
Heteromastus similis
Filo Anellida
Classe Polychaeta
Isolda pulchella
Kinbergonuphis spp.
Laeonereis acuta
Laonice sp.
Loimia medusae
Lysidice sp.
Lycastospsis cf *pontica*
Magelona nonatoi
Magelona papillicornis
Magelona posterolongata
Magelona variolamelata
Malacocerus vanderhorsti
Maldane sp

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Macrofauna e Megafauna Bentônica
Marphysa sp.
Marphysa sanguinea
Mediomastus californiensis
Mellina cristata
Mellina sp
Neanthes sp
Neanthes succinea
Nereis SP
Nereis oligohalina
Neanthes succinea
Notomastus sp
Notomastus helipodus
Owenia fusiformes
Parandalia americana
Parandalia tricuspis
Paraprionospio sp
Pectinaria sp
Pectinaria catharinaensis
Pectinaria laelia
Pista corrientis
Platynereis dumerilli
Poecilochaetus australis
Polycirrus cf. *plumosus*
Polydora socialins
Polydora sp
Prionospio sp
Prionospio (P) cf. *dubia*
Sabella sp
Scolelepis sp.
Scolelepis squamata
Scoloplos sp.
Sigambra grubii
Spiophanes sp.
Stauronereis rudolphisenso
Sternaspis capilata

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Macrofauna e Megafauna Bentônica
*Sthenolepsis grube*i
Streblospio sp
Tharyx SP.
Trochochaeta sp.
Filo Arthropoda
Subfilo Crustacea
Classe Cirripedia
Balanus sp
Euraphia rizophorae
Classe Malacostraca
Alpheus armillatus
Alpheus intrisecus
Alpheus heterochaelis
Alpheus sp.
Arenaeus cribarius
Belloniscus sp
Callinectes exasperatus
Callinectes marginatus
Callinectes ornatus
Callinectes sapidus
Callinectes sp.
Corophium acherusicum
Farfantepenaeus notialis
Farfantepenaeus subtilis
Goniopsis cruentata
Hexapanopeus angustifrons
Hyale AP
Litopenaeus schimitti
Lucifer sp
Macrobrachium acanthurus
Macrobrachium sp.
Nebalia sp
Neopanope sp
Pachycheles sp
P.(Nematopalaemon) schimitti

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Macrofauna e Megafauna Bentônica
Penaeus sp.
Panopeus sp
Panopeus herbstii
Periclemenes americanus
Pilumnus dasypodus
Porcellana sp
Sesarma (sesarma) rectum
Sesarma sp
Sicyonia dorsalis
Sphaeroma sp
Trachypenaeus constrictus
Uca sp
Uca cumulanta
Uca intermedia
Uca leptodactyla
Uca maracoani
Uca mordax
Uca panema
Uca rapax
Uca thayeri
Uca vocator
Ucides cordatus
Xiphopenaus kroyeri
Filo Mollusca
Classe Gastropoda
Caecum cf *achinorum*
Diastoma sp
Heleobia australis
Littorina angulifera
Melampus coffeus
Neritina virginea
Polinices hepaticus
Solariella lúbrica
Classe Bivalvia
Anomalocardia brasiliana

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Macrofauna e Megafauna Bentônica
Crassostrea rizophorae
Lucina pectinata
Macoma constricta
Martesia sp
Mytella charruana
Mytella guyanensis
Ostrea equestris
Sphenia antillensis
Tagelus divisus
Tagelus plebeius
Tellina sp

ICTIOFAUNA

Este complexo estuarino apresenta ictiofauna bastante semelhante a encontrada em outros estuários do Estado, especialmente à do rio Sergipe e seus afluentes da região inferior (ALCÂNTARA, 1978 e 1989; FARIAS, 2000 e 2001) e também distribuição comum no litoral brasileiro (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978 e 1980; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980 e 1985).

Quanto à sua origem ecológica e composição taxonômica, a comunidade de peixes está de acordo com o que se apresenta em diversos ambientes costeiros tropicais, segundo LOWELL-McCONNEL (1995). De acordo com esta autora, é comum encontrarmos nos ecossistemas costeiros, ictiofauna representada por animais de origem marinha e água doce, onde se destacam as famílias Engraulidae, Clupeidae, Sciaenidae, Gerreidae, Centropomidae e Mugilidae.

Alguns moluscos bivalves, a exemplo de ostras e mitilídeos, podem ser utilizados como espécies indicadoras, devido a sua estreita relação com a coluna d´água, por serem filtradores. Dentre os peixes, espécies bentônicas como os bagres e os linguados, podem ter a mesma função, porque possuem estreita relação com o substrato.

Um levantamento preliminar (UFS, 1989) registrou de 49 espécies; outro por Farias (1992), em que foram acompanhadas a variação nictimeral no período seco e chuvoso, registrou-se 74 espécies distribuídas em 30 famílias além de um terceiro realizado em 2004 (D´AVILA et al.).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Por se tratar de importante recurso sócio-econômico para a população ribeirinha, a ictiofauna do complexo estuarino dos Rios Piauí, Guararema e Indiaroba apresentou a ocorrência de um mínimo de 66 espécies, pertencentes a 29 famílias, que estão apresentadas abaixo, provenientes das coletas e entrevistas de campo.

Quadro 25 – Lista da ictiofauna encontrada nos Rios Piauí, Guararema e Indiaroba.

Nome Científico	Nome Popular	Foto
Família Achiridae		
Achirus declivis	Tapa redonda	-
Achirus lineatus	Tapa redonda	Foto 81
Trinectes paulistanus	Tapa redonda	Foto 82
T*rinectes microphthalmus*	Tapa redonda	-
Família Ariidae		
Arius proops	Bagre-guriaçu	-
Arius herzbergii	Bagre-do-mangue	-
Arius grandicassis	Bagre branco	-
Bagre bagre	Veleiro	-
Sciadeichthys luniscutis	Bagre amarelo	Foto 83
Família Batrachoididae		
Thalassophryne nattereri	Niquim	Foto 84
Família Belonidae		
Strongylura marina	Agulhão	Foto 85
Tylosurus SP	Agulhão	Foto 86
Família Carangidae		
Caranx latus	Xaréu	-
Caranx hippos	Garassuma	Foto 87
Chloroscombrus chrysurus	Chaveia	Foto 88
Selene vômer	Peixe-galo	Foto 89
Oligoplites saurus	Solteira	-
Família Centropomidae		
Centropomus parallelus	Robalo	Foto 90
Centropomus pectinatus	Robalo	-
Centropomus undecimalis	Robalo	-
Família Clupeidae		
Chirocentrodon bleekerianus	-	-
Odontognathus mucronatus	-	-
Opisthonema oglinum	Sardinha	Foto 92

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nome Científico	Nome Popular	Foto
Família Cynoglossidae		
Symphurus plagusia	Língua-de-mulata	Foto 93
Família Dasyatidae		
Dasyatis guttata	Raia verdadeira	-
Família Diodontidae		
Chylomicterus antillarum	Baiacu-de-espinho	Foto 94
Família Engraulidae		
Anchoa spinifera	Pilombeta	-
Anchovia clupeoides	Sardinha	-
Lycengraulis grossidens	Pilombeta	Foto 95
Família Ephippidae		
Chaetodipterus faber	Paru, Enxada	Foto 91
Família Gerreidae		
Diapterus olisthostomus	Carapeba	-
Diapterus rhombeus	Carapeba	Foto 97
Eucinostomus melanopterus	Carapicum	Foto 96
Eugerres brasilianus	Carapeba listrada	Foto 98
Família Gobiidae		
Bathygobius soporator	Milongo	-
Ctenogobius smaragdus	Milongo	-
Gobionellus oceanicus	Miroró	Foto 99
Família Gymnuridae		
Gymnura micrura	Raia-manteiga	-
Família Lutjanidae		
Lutjanus cyanopterus	Caranha	Foto 101
Lutjanus jocu	Vermelha	Foto 100
Lutjanus synagris	Caranha	-
Família Mugilidae		
Mugil curema	Tainha	Foto 102
Mugil gaimardianus	Tainha olho-de-fogo	-
Família Muraenidae		
Gymnotorax ocellatus	Mututuca	Foto 103
Família Narcinidae		
Narcine brasiliensis	Raia elétrica	-
Família Ogcocephalidae		

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Nome Científico	Nome Popular	Foto
Ogcocephalus vespertilio	Peixe morcego	Foto 104
Família Paralichthidae		
Citharichthys spilopterus	Tapa	Foto 105
Etropus crossotus	Tapa	-
Família Polynemidae		
Polydactylus virginicus	Barbudo	Foto 106
Família Pristigasteridae		
Rhinosardinia bahiensis	Pilombeta, Xoxô	-
Família Sciaenidae		
Bairdiella ronchus	Mirucaia	Foto 107
Cynoscion acoupa	Pescada	-
Cynoscion leiarchus	Pescada selvagem	-
Cynoscion microlepidotus	Pescada branca	Foto 108
Macrodon ancylodon	Dentão	-
Micropogonias furnieri	Corvina	Foto 109
Paralonchurus brasiliensis	Papa-terra	-
Stellifer rastrifer	Corró amarelo	Foto 110
Família Serranidae		
Diplectrum radiale	Michole, Pomba-do-reino	Foto 111
Rypticus saponaceus	Peixe-sabão	Foto 112Foto 122
Família Sphyraenidae		
Sphyraena guachancho	Agulhão	Foto 113
Família Syngnathidae		
Microphis brachyurus lineatus	Peixe-cachimbo	-
Hippocampus reidi	Cavalo marinho	Foto 114Foto 124
Família Tetraodontidae		
Colomesus psittacus	Baiacu-xaréu	Foto 115
Sphoeroides testudineus	Baiacu-pintado	-
Lagocephalus laevigatus	Baiacu	Foto 116

11.3.2.3 - Fauna e Paisagens Naturais

Vegetação Ciliar

Esse tipo de fisionomia corresponde a fragmentos de mata localizados em baixadas e que

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

acompanham cursos de água que podem ser desde pequenos riachos até rios com maior volume de água. Na região amostrada, esse tipo de vegetação, em geral, se restringe a apenas alguns metros (10-20 metros) de distância do curso d'água, com exceção de fragmento localizado no município de Indiaroba – SE, localizado na AII do empreendimento, que possui uma mata mais densa.

A maioria das espécies de **mamíferos** pode estar associada, ainda que de forma não-exclusiva, à vegetação ciliar de várzea. Merecem destaque, no entanto, aquelas com haábitos semi-aquáticos, que estão sempre na água (rios, lagos, pequenos cursos d´água) ou perto dela, como a lontra *Lontra longicaudis,* a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris,* o ratão-do-banhado *Myocastor coypus* e o rato-d´água *Nectomys squamipes.*

Representantes da **avifauna** que habitam vegetações ciliares de várzea não foram constatados na campanha de campo, porém a pouca representatividade desse tipo característico de habitat nas Áreas de Influência, as aves que poderão ser encontradas nesse tipo de ambiente apresentam alta plasticidade adaptativa. Destacam-se aqui representantes das famílias Ardeidae (*Ardea alba*, *Egretta thula*, *Bulbucus ibis*), Rallidae (*Pardirallus nigricans*, *Aramides cajanea*) e Scolopacidae (*Tringa flavipes*, *Gallinago paraguayae*). Especial atenção deve ser dada à Mata do Sabão, ponto amostral no município de Indiaroba (SE), onde há grande representatividade desse tipo vegetacional ainda preservada e é, portanto, possível detentora de aves limícolas mais exigentes quanto à qualidade ambiental (*Amaurolimnas concolor*). A **herpetofauna** desse tipo de ambiente pode ser representada por espécies como *Hyla* gr. g*eographica* (Amphibia), *Kentropix calcarata*, as espécies do gênero *Helicops* e *Liophis miliaris* (Reptilia).

FLORESTA ATLÂNTICA

São fragmentos florestais com predominância de um estrato arbóreo denso e com o sub-bosque com diferentes graus de desenvolvimento. Em geral, na região amostrada, tais fragmentos são de mata secundária com diferentes graus de recuperação e que apresentam um sub-bosque bastante denso. Incluem-se as espécies de **mamíferos** essencialmente florestais ou que fazem uso da vegetação na busca por recursos, ou seja, quase a totalidade da mastofauna. Embora a paisagem local seja representada por um mosaico de ambientes, constituído principalmente por remanescentes florestais inseridos numa matriz bastante alterada, pode-se sugerir que até mesmo os mamíferos com grande área de vida, como o puma *Puma concolor* e a onça-pintada *Panthera onca* ainda persistem na região, graças à utilização conjunta dos blocos florestais ali presentes.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Comportamento similar tem sido observado para muitas espécies de quirópteros, especialmente os frugívoros (ESTRADA & COATESESTRADA 2002; BIANCONI *et al.* 2004). Ressalta-se ainda a importância desses ambientes aqui, de caráter essencial para as espécies de locomoção arborícola ou escansorial, como algumas cuícas (p.ex.: *Gracilinanus agilis, Marmosops* sp.), xenartras (*Bradypus torquatus*), *primatas* (*Callithrix jacchus, C. penicillata, Callicebus coimbrai, C. barbarabrownae, Cebus xanthosternus*), carnívoros (p.ex.: *Leopardus wiedii*) e roedores (p.ex.: *Chaetomys subspinosus, Coendou prehensilis, Sphiggurus insidiosus*).

Com relação à **avifauna**, pôde ser constatada a ocorrência de espécies mais exigentes quanto à qualidade ambiental, nos fragmentos florestais em estádio mais avançado de regeneração, AII do empreendimento, em especial para o ponto amostral de Indiaroba (SE), onde foram observadas aves típicas florestais da Mata Atlântica das "baixadas do leste" do Brasil, como o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), dentre outros. A manutenção dessas populações, entretanto, deve-se mais ao somatório de todos os fragmentos e, em algumas ocasiões, de sua interligação por meio de corredores do que à preservação da área em si. Isso pode ser verificado pela ocorrência de espécies mais exigentes com grande potencial de vôo, como vários Psittacidae constatados vez ou outra em atividade de deslocamento.

Há **anfíbios** típicamente florestais, como *Hyalinobatrachium* sp. e *Proceratophrys cristiceps*. Alguns exemplos de **répteis** de possível ocorrência nesse tipo de ambiente são *Gymnodactylus darwinii*, *Clelia plúmbea e Dipsas neivai*.

RESTINGAS

Esse tipo de vegetação ocorre na AID (margem esquerda do rio Piauí) e se aproxima mais da costa litorânea. Na região amostrada, esse tipo de vegetação está associada a elementos da Mata Atlântica. Esse ambiente é caracterizado por um solo mais arenoso e possui uma quantidade maior de bromélias epífitas e terrestres.

Um dos ecossistemas menos estudados no Brasil é a restinga, sendo as informações disponíveis sobre sua **mastofauna** extremamente deficientes. Embora alguns autores sugiram para essas áreas uma baixa capacidade de suporte do meio (FOGAÇA 2003), por não haver recursos capazes de sustentar duas ou mais espécies com nichos muito semelhantes, os dados obtidos neste estudo indicam uma mastofauna relativamente rica, não diferindo muito daquela considerada para os ambientes florestais da região. O cômputo

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

total desse ambiente inclui até mesmo *taxa* de interesses conservacionistas, como a preguiça (*Bradypus torquatus),* o primata (*Callicebus coimbrai),* os carnívoros puma (*Puma concolor*) e onça-pintada (*Panthera onca*) e os roedores (*Chaetomys subspinosus)*, dentre dezenas de outras espécies.

Como espécies representativas da **avifauna** de restinga, pode-se citar o azulão (*Passerina brisonii*), o trinca-ferro (*Saltator similis*) e o tico-tico-do-mato-de-bico-preto (*Arremon taciturnus*). Espécies características de restinga associada a ambientes mais úmidos, como os martins-pescadores (*Ceryle torquata, Chloroceryle amazona* e *C.americana*), também podem ser citados para a região.

Dentre as espécies da **herpetofauna** característica desse tipo de ambiente, pode-se citar *Phyllodytes melanomystax* (Amphibia), a lagartixa *Bogertia lutzae*, além de *Tropidurus hygomi* e *Cnemidophorus abaetensis* (Reptilia).

MANGUEZAL

Dentre os **mamíferos** que podem ser encontrados nesse habitat, destaca-se o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), principal freqüentador de manguezais à procura dos crustáceos de que se alimenta.

A maioria das espécies de **aves** de manguezais são visitantes urbanas e litorâneas, havendo ainda as migrantes periódicas e as típicas permanentes, que utilizam esse ecossistema para nidificação, alimentação e proteção. Dentre as espécies típicas dessa formação, destaca-se a família Ardeidae, com o socozinho (*Butorides striatus*) e a garça-azul (*Egretta caerulea*). Também podem ser avistados o caracará (*Polyborus plancus*) dentre outros.

As garças, como *Casmerodius albus* e *Egretta thula* (garça-branca-pequena), e os socós, como o dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*), , aproveitam-se das raízes aéreas das árvores do mangue, utilizando-as como poleiros de onde observam suas presas. Os frangos-d'água, como *Gallinula chloropus* e *Porphyrula martinica*, são associados a habitats com gramíneas na margem do espelho d'água. O biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) e três espécies de martim-pescador são freqüentes na área de estudo: *Ceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* e *Chloroceryle americana*. Eles utilizam freqüentemente poleiros marginais ao espelho d'água como ponto de espera, de onde partem para a captura de suas presas.

A **herpetofauna** dos manguezais é representada, principalmente, pelo cágado-amarelo (*Acanthochelys radiolata*), cobra-d'água (*Liophis miliaris*), calango (*Tropidurus torquatus*), teiú (*Tupinambis merianae*) e por sapos do gênero *Bufo*.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

11.3.2.4 - Fauna e Usos Antrópicos

ÁREAS AGRÍCOLAS

Na região da AID do empreendimento, são encontradas culturas de côco (povoamento de ccôco-da-baía), bem como áreas de reflorestamento com espécies exóticas (AII). A diversidade de espécies nesse ambiente varia de acordo com sua extensão e com o cultivo em questão. Quando essas áreas estão associadas a fragmentos de mata ocorre certa mobilidade de determinadas espécies entre esses ambientes.

Enquanto muitas espécies de **mamíferos** florestais não atravessam nem mesmo pequenas áreas abertas, outras fazem uso desses ambientes para alimentação, reprodução, dispersão, dentre outros aspectos relacionados à sua ecologia. Normalmente, destacam-se nesse ambiente os pequenos roedores exóticos (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvergicus*) e nativos, como *Akodon* sp. e *Oligoryzomys eliurus*, bem como uma variedade de espécies que demonstram uma aparente adaptação a essas paisagens, como a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris,* a cutia *Dasyprocta prymnolopha,* a tapiti *Sylvilagus brasiliensis,* os artiodáctilos *Mazama americana, M. gouazoubira* e *Pecari tajacu,* porém apenas em locais próximos a remanescentes florestais.

Também fazem uso de áreas agrícolas, para dispersão ou alimentação, alguns marsupiais (*Didelphis albiventris, D. aurita*), xenartras (*Dasypus septemcinctus, D. novemcinctus, Euphractus sexcinctus,* etc), carnívoros (*Cerdocyon thous, Leopardus tigrinus, L. pardalis, Puma concolor,* etc), e toda sorte de morcegos em deslocamento ou forrageio, como os insetívoros das famílias Molossidae e Vespertilionidae.

Com relação à **avifauna** que pode ser encontrada em áreas agrícolas, pode-se citar a perdiz *Rhynchotus rufescens*, a curicaca *Theristicus caudatus*, os gaviões do rabo curto e do rabo branco (*Buteo brachyurus* e *B. albicaudatus*), o anu preto (*Crotophaga ani*) e branco (*Guira guira*), além do casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*), dentre muitos outros.

Anfíbios capazes de colonizar esse tipo de ambiente são *Bufo jimi*, *Leptodactylus ocellatus* e *Hyla albomarginata*. Alguns **répteis** que podem ocorrer nessas áreas são: algumas espécies de *Amphisbaena*, *Bothrops leucurus*, *Ameiva ameiva*, entre outras.

PASTAGEM

São definidas como grandes extensões com vegetação rasteira utilizadas principalmente para a prática da pecuária extensiva na região. Muitas dessas áreas estão associadas a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

fragmentos de mata que servem como micro-habitat de algumas espécies que ocorrem em borda de mata.

É importante lembrar que toda em área do empreendimento ocorreram alterações drásticas quanto à cobertura vegetal original, atualmente bastante alteradas, e consistem, em muitas ocasiões, a solo exposto, com ocorrência de pastagens(AII, margens direita e esquerda do rio Piauí) e, no máximo, de vegetação ruderal.

Quanto maior sua proximidade com remanescentes florestais, mais comuns serão os deslocamentos de **mamíferos** por esses ambientes, especialmente para as espécies que necessitam de grandes áreas de vida, como os carnívoros. Sobre os morcegos, cabe destacar a presença quase certa, nas pastagens, dos vampiros *Diaemus youngi, Diphylla ecaudata* e *Desmodus rotundus.* Esse último*,* considerado relativamente comum em pequenos fragmentos florestais, mesmo os isolados (REIS *et al*. 2000; PEDRO *et al.* 2001), são capturados com freqüência em áreas de pastagens. BIANCONI *et al.* (2004) sugere que a espécie utiliza áreas florestais como abrigo e/ou *stepping stones* (trampolins ecológicos) quando da busca por alimento em áreas de pastagens. Embora a matriz alterada onde os fragmentos estão inseridos seja representada em sua maior parte por plantações, alguns eqüinos e bovinos podem ser encontrados nas propriedades, servindo assim de recurso alimentar ao vampiro.

A composição da **avifauna** encontrada nesse ambiente é de espécies invasoras de habitats abertos, além de diversas espécies sinantrópicas. Como exemplos, citam-se *Troglodytesmusculus* (curruíra), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Vanellus chilensis* (quero-quero; téutéu), *Crotophaga ani* (anu-preto) e *Guira guira* (anu-branco). A aparência de mosaico observada na maior parte da região de estudo permite, além das espécies características de áreas abertas, a presença de aves de alta plasticidade, mas pelo menos semi-dependentes de paisagens florestais, tal como o tuque (*Elaenia flavogaster*).

Nesse tipo de vegetação, podem ser encontradas espécies de **anfíbios** como as do gênero *Scinax* e *Bufo jimi*, e **répteis** como *Crotalus durissus*, *Ameiva ameiva*, *Cnemidophorus ocellifer*, e algumas espécies de *Tropidurus*.

11.4- MEIO ANTRÓPICO

O item que segue, apresenta a caracterização das variáveis do meio antrópico das áreas de influência direta (local) e indireta (regional) da futura Ponte sobre o rio Piauí.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

11.4.1- Metodologia

Para a elaboração do diagnóstico do meio antrópico da AII, foi efetuada revisão bibliográfica, no qual foram utilizados dados secundários oriundos de órgãos e instituições como, por exemplo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os Planos Diretores dos municípios de Estância e Indiaroba, dentre outras fontes.

Referente à AID, as informações específicas do meio em estudo foram obtidas a partir de levantamento de campo local, entrevistas com os moradores do Povoado de Terra Caída, município de Indiaroba (na localidade de Porto do Cavalo, município de Estância não existem moradores residentes na AID), bem como obtenção de dados específicos junto às prefeituras municipais, as quais realizam periodicamente levantamento de informações primárias junto às comunidades fora das áreas urbanas.

11.4.2- Caracterização Regional

Neste item será efetuada a caracterização da AII do meio antrópico, a qual abrange, para o estudo em tela, os limites políticos dos municípios de Estância e Indiaroba no estado do Sergipe.

11.4.2.1 - Processo Histórico de Ocupação

A descrição do processo de formação e ocupação histórico dos municípios de Estância e Indiaroba constam a seguir:

MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA

Dados obtidos junto a Prefeitura Municipal de Estância indicam que primeiramente quem desbravou as terras do então atual município foi Pedro Homem da Costa e nelas edificou uma capela, dedicada a Nossa Senhora de Guadalupe, a Santa Padroeira do México. Entre os mexicanos, Estância é uma propriedade de criação de gado e os seus ocupantes são denominados estancieiros, o qual originou o nome adotado por Pedro Homem da Costa: Estância.

Pedro Homem da Costa e seu concunhado foram agraciados com as terras onde atualmente está localizado o município de Estância. A doação foi efetuada pelo Capitão-Mor da Capitania de Sergipe, João Mendes, em 16 de setembro de 1621, porém, as ditas terras haviam sido adquiridas anteriormente por Diogo de Quadros e Antônio Guedes, os quais não a povoaram nem a colonizaram, razão pela qual perderam o direito da concessão. Tanto Pedro Homem da Costa, como Pedro Alves e João Dias Cardoso, este último sogro dos dois, já ocupava a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

gleba antes da concessão, com roças e criação de gado.

Durante muito tempo, Estância foi subordinada à Vila de Santa Luzia do Real, atualmente Santa Luzia do Itanhy. Só em abril de 1757, o rei autorizou que realizassem na povoação de Estância "vereações, audiências, arrematações e outros atos judiciais na alternativa dos juízes ordinários", acontecendo assim, a separação jurídica da Vila de Santa Luzia, então em franca decadência. Em 25 de outubro de 1831, a sede da Vila de Santa Luzia é transferida para Estância. Em 5 de março de 1835, é criada a sua Comarca, e, finalmente, a 4 de maio de 1848, foi elevada a categoria de cidade.

Se em épocas passadas assistiu-se ao florescimento de uma povoação a partir da facilidade da navegação flúvio-marítima, atualmente, também são as condições dos acessos rodoviários, que interferem positivamente para o seu crescimento.

Servido pela BR-101, estrada federal que interliga as regiões Sul/Sudeste ao Nordeste/Norte do País e pela estrada estadual SE-318, que se liga à Linha Verde, beneficia-se destas para efetuar as articulações inter-regionais e com a Capital do Estado, Aracaju, e a circulação da produção e de mercadorias consumidas localmente.

Beneficia-se também, da posição de centralidade que desempenha em relação ao Oeste do Estado de Sergipe, Norte/Nordeste do Estado da Bahia e Centro/Norte de Sergipe. Mais recentemente, o desenvolvimento do setor turístico através da ocupação das áreas de praias com residências de veraneio e pousadas de boa qualidade e a retomada da industrialização em seu território, particularmente com a instalação de uma planta da AMBEV, vieram contribuir para uma retomada do crescimento econômico, após um período de desaceleração e desemprego na indústria têxtil.

Assumindo a posição de centro urbano regional de Sergipe, passa a exigir condições urbanísticas melhores, prestação de serviços mais especializados, um setor comercial diversificado e sofisticado e infra-estrutura que atenda satisfatoriamente às exigências de uma população mais consciente de seu papel como cidadã.

A impressão que se tem hoje é que, no processo de crescimento de Estância ocorreram três fases distintas:

A primeira fase, quando suas terras tinham a extensão do atual município de Santa Luzia do Itanhy, exercia um papel importante como articulador inter-regional no Estado de Sergipe e Norte da Bahia, e nesta função, pode concentrar unidades industriais fabris que, utilizando a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

produção de algodão de outros municípios da região, constituiu-se em pólo têxtil de certa expressividade, vindo a ser um dos principais fornecedores de tecido de algodão para o Nordeste do Brasil. As vilas operárias apareceram ao redor da cidade nos bairros Santa Cruz e Bomfim, e ergueram-se os casarões de construção antiga.

A segunda fase foi de crescimento moderado. Muda neste período, o perfil econômico do município. Assiste-se ao declínio da indústria têxtil sediada na área urbana municipal e surgem algumas plantas industriais de tecnologia moderna e, por conseguinte, pouco absorvedoras de mão-de-obra. Ao lado disso, a zona rural é ocupada mais significativamente pela pecuária, atividade tradicionalmente pouco intensiva em mão-de-obra.

Durante este período, a cidade de Estância cresceu sua periferia em ritmo intenso de início, quando da criação do bairro Walter Costa (Cidade Nova) e a seguir menos acelerado, quando os bolsões de pobreza começaram a surgir em várias direções. Algumas indústrias fecharam e a economia do município decaiu.

A terceira fase é caracterizada pelo retorno ao ritmo de crescimento industrial e expansão urbana. A melhoria da infra-estrutura rodoviária na região e a localização estratégica contribuíram para recolocar Estância em ritmo de crescimento.

A proximidade em relação à Aracaju, principal pólo prestador de serviços do Estado, permitiu uma divisão de trabalho e um melhor atendimento dos serviços essenciais à sua população. Estância está a 75 km da Capital.

Além disso, a cidade de Estância, ao exercer a função de Centro regional do Estado, polariza em torno de dez outros municípios que disputam, com os seus habitantes, a educação superior, o atendimento à saúde, o abastecimento alimentar, os serviços mais especializados e outros tantos atendimentos necessários à construção de uma vida digna e cidadã.

MUNICÍPIO DE INDIAROBA

As terras do atual município de Indiaroba eram inicialmente ocupadas por índios Tupinambás que mantinham algum contato com navegadores franceses, mas que se opunham à ocupação portuguesa do território.

Por volta de 1750, a primeira tentativa de ocupação do território foi efetuada por padres jesuítas vindos de Santa Luzia; eles construíram um hospício e uma capela (Capela de nossa senhora do Carmo) no local hoje conhecido como Povoado Convento, o que apressou a ocupação da região pelos colonos portugueses criadores de gado dando início à formação de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

uma povoação às margens do rio Real.

Como o povoado era centro de comércio com Abadia, acabou recebendo o nome de Feira da Ilha, pois se pensava na época tratar-se de uma ilha entre os rios Sagüim e Real.

O povoado cresceu e recebeu uma capela, a de Nossa Senhora da Conceição. Durante as comemorações da padroeira local, em 1811, uma imagem da Pomba do Divino Espírito Santo trazida de Abadia não pode retornar em razão de fortes chuvas em pleno verão (fato raro), a imagem nunca retornou para Abadia e o povoado de passou a ser chamado Espírito Santo do Rio Real.

A proximidade e influência de Abadia (hoje Jandaíra) no estado da Bahia causaram uma disputa legal de mais de 100 anos com Sergipe. A disputa, que aumentou em 1787 tomou impulso em 1821 com um decreto do Conde dos Arcos, governador baiano, que ordenou ao capitão-mor de Vila Santa Luzia do Rio Real (hoje, do Itanhy) que se abstivesse de qualquer ato de jurisdição na região.

Em 1841 os políticos sergipanos elevaram a Capela do Espírito Santo à condição de freguesia. Em 23 de setembro de 1843 um decreto de Dom Pedro II pôs fim à disputa em prol dos sergipanos e estabeleceu o Rio Real como divisa entre Bahia e Sergipe.

Em 1846 a freguesia foi elevada à condição de Vila do Espírito Santo do Rio Real. Em 1870 um decreto mudou a sede do município para o povoado Santo Antônio do Campinho (hoje, povoado Preguiça de Cima), mas a mudança foi temporária, pois em 1879 a sede voltou às margens do rio Real.

Mesmo após a proclamação da república o povoado não atingiu o status de cidade e continuou como povoado do município de Santa Luzia do Itanhy. Essa condição se manteve até meados de 1930, quando a vinda do comerciante Salon Quintela Leite de Cachoeira do Itanhy para o povoado do Divino Espírito Santo propiciou um desenvolvimento econômico que permitiu a emancipação do município.

Em 1846 ocorre a instalação do município, conforme registra o Atlas de Desenvolvimento Humano, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2000. Com o Decreto-Lei estadual, n° 377, de 31.12.1943, a Vila do Espírito Santo do Rio Real recebeu o nome de Indiaroba, que significa Índia Bela.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

11.4.2.2 - Dinâmica Demográfica

Historicamente, os fatores que respondem pelo crescimento (positivo ou negativo) de uma população aberta (sujeita a entrada e a saída de pessoas) expressam o resultado líquido do jogo de influências entre mecanismos demográficos endógenos (fecundidade e mortalidade) e os mecanismos exógenos (imigração e emigração).

Os fatores endógenos resultam no crescimento vegetativo, conseqüência do jogo conjugado entre fecundidade e mortalidade; enquanto os componentes exógenos refletem-se no saldo migratório, resultado do balanço entrada e saída de pessoas moradoras de determinada localidade, objeto do estudo populacional.

Esses componentes estão relacionados aos circuitos sociais, econômicos, políticos e culturais da população que interferem em sua fixação ou mobilidade na escolha de novo destino para tentar melhores condições de sobrevivência. Por conta desses aspectos, a projeção de população, fortemente influenciada por motivos migratórios, é de difícil precisão, de maneira que deve ser considerada enquanto extrapolação de tendência, em termos quantitativos ou dimensão aproximada, do contingente populacional projetado para o cenário futuro. Isto face à instabilidade dos movimentos migratórios, que são por natureza cíclicos e dependentes de um conjunto de fatores (econômicos, sociais, culturais, etc.) complexo e nem sempre previsível, haja vista que às vezes, a população emigra do município, tentando uma nova sorte e quando não bem sucedida (ou outros motivos) imigra (retorna) para o município de sua origem.

No Nordeste, a recorrência de secas, sobretudo nas zonas do semi-árido, influencia na intensidade dos fluxos migratórios, que buscam centros dinâmicos como opção de oportunidades de trabalhos e dias melhores para as famílias migrantes. Logo, o crescimento rápido de alguns centros tem relação às vezes muito mais com ingresso desses fluxos, do que com expansão de sua economia, de maneira que terminam inchando (ampliando a demanda por posto de trabalho, serviços públicos, habitação, etc., muito além da real capacidade de oferta que tais centros possuem), levando à multiplicação das habitações precárias e a expansão do comércio e serviços informais. É também comum a emigração da população masculina em busca de melhores oportunidades de trabalho, cujo resultado é a ligeira predominância da população feminina, conforme pode ser verificado na Figura 24, relacionada a seguir.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

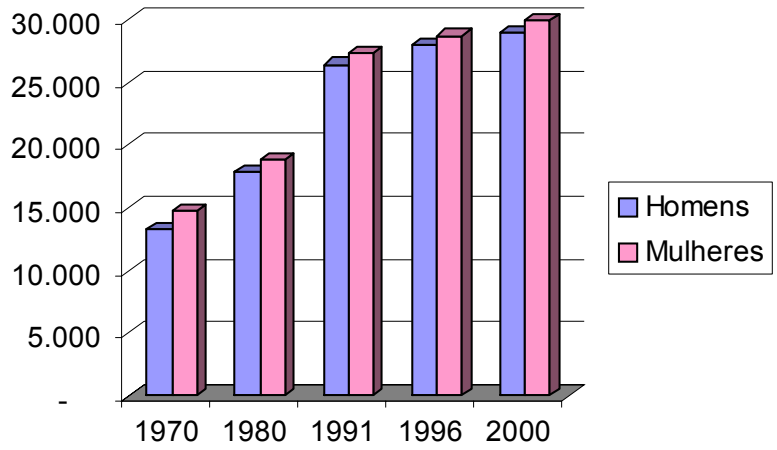


Figura 24 - Evolução populacional do nordeste brasileiro, distribuída de acordo com o sexo. Fonte de dados: IBGE.

MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA

A seguir, são caracterizados os aspectos demográficos do município de Estância.

EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL

Em 30 anos (1970/2000), o município de Estância teve um crescimento absoluto da ordem de 110,38% (mais que dobrou o contingente populacional) e taxa anual no citado período de 2,52%. A zona urbana contribuiu para tal com crescimento absoluto da ordem de 151% e anual de 3,12%; enquanto a zona rural apresentou desempenho pífio com crescimento de apenas 4,62% no período e de 0,15% ao ano, com caracterização de fluxos migratórios de saída para regiões dinâmicas, principalmente a sede municipal, transformada em centro regional (Figura 25).

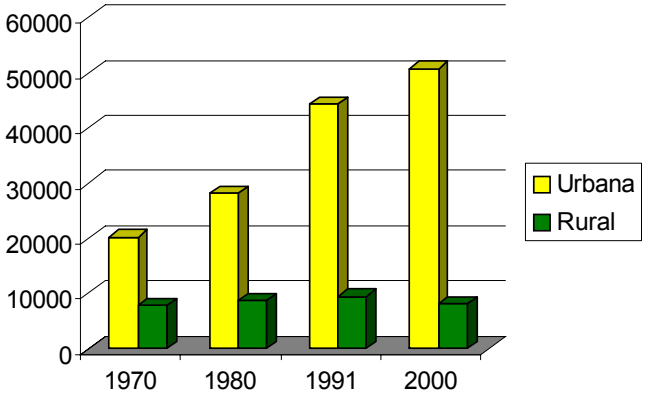


Figura 25 – Evolução do crescimento populacional (urbana e rural), município de Estância. Fonte de dados: IBGE.

Tudo indica que a natureza deste fenômeno (taxas elevadas na zona urbana, sobretudo, que

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

repercutiu na forte dinâmica demográfica do município) foi a consolidação do eixo viário da BR-101, de conexão do Nordeste com o Sul do país.

Com a BR-101, Estância usufruiu uma posição estratégica regional tirando partido da lógica de aproveitamento de vantagens comparativas de sua localização. Isto atraiu indústrias, gerando emprego, o que influenciou na atração de fluxos migratórios em mobilidade no Estado sergipano e sub-regiões do Nordeste.

Nota-se que a zona urbana teve taxas elevadas de crescimento populacional nos períodos - 1970/80 e 1980/91 (o de taxa mais elevada), declinando no último período (1991/00), considerado crítico para toda economia do país (Figura 26).

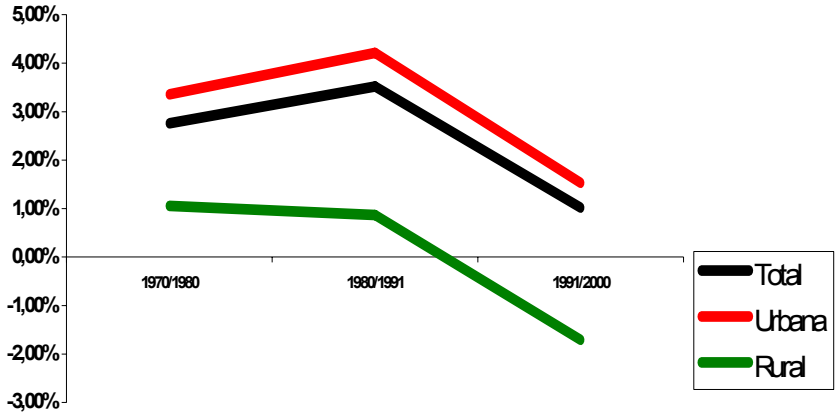


Figura 26 - Taxa de crescimento populacional, município de Estância. Fonte de dados: IBGE.

A evolução do crescimento populacional do município de Estância pode ser verificada ainda no Quadro 26 e Quadro 27 a seguir:

Quadro 26 - Evolução do Crescimento Populacional, município de Estância (1970, 1980 e 2000).

Urbano/ Rural	Pop. 1970	Pop. 1980	Tx cresc. 70/80	Pop. 1991	Tx cresc. 80/91	Pop. 2000	Tx cresc. 91/00
Sede/Mun.	20.257	28.174	3,35% a.a.	44.356	4,21% a.a.	48.282	0,95%
Sede/Distr.	-	-	-	-	-	2.572	-
Urbana	20.257	28.174	3,35% a.a.	44.356	4,21% a.a.	50.854	1,53% a.a.
Rural	7.788	8.651	1,10% a.a.	9.513	0,90% a.a.	8.148	- 1,73
Total	28.045	36.826	2,80% a.a.	53.869	3,51% a.a.	59.002	1,017%a. a.

Fonte de dados: IBGE/Censos.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Quadro 27 - Taxas Crescimento Populacional Anual e no Período 1970/2000, município de Estância.

	Anual	No período
Urbano	3,12% a.a	151,00%
Municipal	2,52% a.a	110,38%
Rural	0,15% aa	4,62%

Fonte de dados: IBGE/Censos.

A nova ordem econômica do município, antes vinculada à produção rural tradicional, provocou forte impacto na dinâmica econômica municipal (conduzida pela indústria, comércio e serviços urbanos de apoio regional) com forte repercussão na dinâmica demográfica, notadamente no contexto urbano, refletindo no esvaziamento da população rural, face à intensidade dos fluxos migratórios de saída do campo diante da fragilidade da economia rural.

Tudo indica que a economia urbana manterá sua hegemonia, reforçada pelo apoio da indústria, enquanto a zona rural tem no turismo litorâneo, a perspectiva de superar seu estado letárgico, no qual mergulhou no período 1970/2000, e assim, talvez, neutralize os fluxos migratórios de saída, que esvaziam a população rural do município.

TENDÊNCIAS DA EXPANSÃO DEMOGRÁFICA

A população do município tem crescido nos últimos 30 anos a taxas decrescentes, e o crescimento da população rural tem apresentado inclusive taxas negativas de crescimento, como mostram os dados do IBGE na Figura 26. A população urbana chegou a registrar taxas anuais superiores a 4% ao ano na década de 80, caindo para menos de 1% ao ano na década seguinte.

Com taxa média de crescimento anual de 2,5% em 30 anos (1970/2000) e declínio no último período inter-censitário (1991/2000) face às dificuldades econômicas, durante o citado período em todo o país, o município tem perspectivas mais promissoras no cenário futuro. Isto tendo em vista as condições mais favoráveis da economia e o Projeto Orla, que o governo do Estado vem implantando com a construção de uma ligação rodoviária que encurtará a distância entre a sede do município e as praias, o que deverá favorecer Estância e os demais municípios costeiros.

Até então, a sede municipal tem sido o grande impulsor do crescimento populacional de Estância, entretanto, com o projeto orla e o crescimento do turismo, novos focos de expansão demográfica deverão surgir, notadamente nos núcleos costeiros, porém, de qualquer forma, a sede manterá o seu papel de centro regional e de concentração

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

populacional do município.

Diante do exposto, o ritmo de crescimento da população municipal no cenário futuro, poderá superar o ritmo do último período (1991/2000), apesar das tendências de decréscimo da natalidade, devido a movimentos imigratórios.

A taxa de crescimento da população urbana de 1,53% a.a., influenciada pela criação de um novo distrito, contando a população da sede distrital como urbana no último Censo, e em torno de 3,1% a.a. em 30 anos (1970/2000), deverá aproximar-se de 1,8% a.a.; enquanto a sede possivelmente atingirá 1,6% a.a., sendo que a zona rural poderá atingir um patamar em torno de 0,5% face à perspectiva do projeto orla e o impacto da nova via litorânea. Tais ponderações consideraram um cenário econômico futuro mais positivo do que o do último período e o impacto do projeto orla e suas repercussões no município.

Todavia, a dinâmica demográfica, certamente, não deverá acompanhar o ritmo da fase 1970/2000, que teve a especificidade do forte impacto do eixo viário (BR-101) de integração inter-regional, o que foi fator decisivo da expansão da sede municipal, na medida em que influenciou na atração de novas indústrias e fortaleceu as atividades de comércio e serviços, ampliando o seu poder de sub-centro polarizador regional (PLANO DIRETOR, 2006).

PROJEÇÃO POPULACIONAL

A análise de tendência, da expansão demográfica municipal, sugere taxa de 1,8% a.a. para a zona urbana e 1,6% a.a. para a sede, no cenário futuro dos próximos 20 anos. Tem-se então a atualização 2000/2006 com base na taxa do último período inter-censitário (1991/2000) e projeção a partir de 2007 até 2026, conforme as taxas indicadas, na referida análise. Logo, têm-se o Quadro 28 e o Quadro 29:

Quadro 28 - Atualização da População, município de Estância (2000/2006).

Área	Período - 2000/2006
Sede	51.100
Urbana	55.704

Fonte de dados: IBGE.

Nota: Taxa de atualização da população da Sede = 0,95% a.a. Taxa de atualização da população Urbana = 1,53% a.a.

Quadro 29 - Projeção da População, município de Estância (2006/2026).

Área	Período - 2006/2026
Sede	70.193
Urbana	79.586

Fonte de dados: IBGE.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Nota: Taxa de projeção da população da Sede = 1,6%a.a. Taxa de projeção da população Urbana = 1,8%a.a.

A evolução populacional pode ser melhor visualizada na Figura 27, a seguir relacionada.

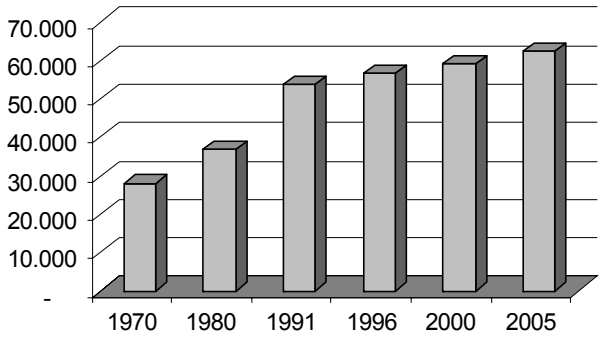


Figura 27 – Evolução da população, município de Estância, (1970 a 2005).
Fonte de dados: IBGE.

PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS - 2000/2006

A densidade domiciliar do município, de acordo com o Censo de 2000 foi de 4,09 moradores p/domicílio, enquanto o Censo de 1991 apontou 4,48 moradores p/domicílio. Ou seja, redução de 8,7% em 9 anos.

A sede em 2000 demonstrou densidade 4,07 moradores p/domicílio e a zona urbana 4,08. Considerando a tendência de redução progressiva da densidade domiciliar tem-se em 20 anos, uma densidade média de 3,6 moradores p/domicílio em ambos os casos.

Assim, tem-se a seguinte projeção de domicílio, levando em conta a projeção populacional, dividido pela densidade domiciliar, conforme análise anterior, apontando tendência de redução do nº. de moradores por domicílio:

Quadro 30 - Projeção de domicílios, município de Estância (2006/2026).

Área	Domicílios (2026)
Sede	19.498
Zona Urbana	22.107

Fonte de dados: IBGE.

Nota: Foi considerado em ambos os casos, a densidade domiciliar = 3,6 moradores/domicílio e a população projetada para 2026.

INCREMENTO DE DOMICÍLIOS 2006/2026

Para o incremento de domicílio, foram considerados os domicílios atualizados (2000/2006) e a densidade domiciliar com base nos indicadores do Censo/2000, logo:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Quadro 31 – Domicílios Atualizados, município de Estância (2000 a2006).

Área	Domicílios - 2006
Sede	12.555
Zona Urbana	13.652

Fonte de dados: IBGE.

Obs: Densidade domiciliar da Sede = 4,07. Densidade domiciliar Zona Urbana = 4,08.

Com base nesta atualização, o incremento de domicílios - 2006/2026 corresponde a (Quadro 32):

Quadro 32 - Incremento de Domicílios, município de Estância (2006/2026).

Área	Incremento - 2006/2026
Sede	6.943
Zona Urbana	8.455

Fonte de dados: IBGE.

INCREMENTO POR FAIXA DE RENDA

Em 2000 tinha-se a seguinte distribuição de renda por domicílios no município de Estância:

- 52,3% até um salário mínimo (renda do responsável pelo domicílio);
- 33,0% de 1 a 3 salários mínimos;
- 8,4% de 3 a 5 salários mínimos;
- 6,3% acima de 5 salários mínimos.

Após a consideração de uma ligeira melhora no padrão de renda do responsável pelo domicílio, sugere-se como hipótese:

- Até 1 salário mínimo = 45%
- De 1 a 3 salários mínimos = 38%
- De 3 a 5 salários mínimos = 10%
- Mais de 5 salários mínimos = 7%

Logo, o incremento de domicílios (2006/2026) por faixa de renda tem a seguinte distribuição (Quadro 33):

Quadro 33 - Incremento de Domicílios por Faixa de Renda, município de Estância (2006/2026).

Área	Faixa de Renda			
	Até 1 *s.m	1 a 3 s.m.	3 a 5 s.m.	Mais de 5 s.m.
Sede	3.124	2.638	694	487
Zona urbana	3.804	3.213	845	593

* s.m. – salário mínimo. Fonte de dados: IBGE.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Observa-se que na estrutura etária da população dos três padrões etários tem comportamento distinto em sua evolução: O percentual de jovens está em declínio, enquanto os contingentes em idade ativa e de idosos aumentam seu percentual em relação à população total (Quadro 34).

Quadro 34 - Estrutura Etária, município de Estância.

Faixa Etária	1991	2000
Menos de 15 anos	40,72%	34,45%
15 a 64 anos	54,35%	60,13%
65 anos e mais	4,93%	5,42%

Fonte de dados: IBGE.

MUNICÍPIO DE INDIAROBA

A seguir, são caracterizados os aspectos demográficos do município de Indiaroba.

DEMOGRAFIA

A população do município de Indiaroba em 1970 era de 6.709. Entre os anos de 1970 e 2006 a população do município aumentou em mais de 100% e atingiu 2006, 14.294 habitantes, conforme consta do Quadro 35.

Quadro 35 - População Total, município de Indiaroba.

Ano	População
1970	6.709
1980	7.749
1991	11.607
2000	13.152
2006	14.294

Fonte de dados: IBGE (http://www.ibge.gov.br/cidades).

A população total do município de Indiaroba, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE, era de 13.152 de habitantes, no ano 2000. O Quadro 36 mostra que apenas no ano de 1970 a população feminina era maior que a masculina. A partir do censo de 1980 o gênero masculino superou o número de mulheres, mantendo-se superior até o último censo em 2000.

Quadro 36 - População por Gênero, município de Indiaroba.

Ano	Masculino	Feminino
1970	3.281	3.428
1980	3.877	3.872
1991	5.941	5.666
2000	6.690	6.462

Fonte de dados: IBGE (http://www.ibge.gov.br/cidades).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Conforme o Quadro 37, a população rural sempre se manteve, praticamente, o dobro da população rural, desde 1970 até 2000. Verifica-se que tanto no meio urbano quanto no meio rural a população aumentou cerca de 100%.

Quadro 37 - População Urbana e Rural, município de Indiaroba.

Ano	Urbana	Rural
1970	2.234	4.475
1980	2.642	5.107
1991	3.923	7.684
2000	4.681	8.471

Fonte de dados: IBGE (http://www.ibge.gov.br/cidades).

Conforme o Quadro 38, a população do município de Indiaroba, entre os anos de 1991 e 2000, teve um aumento significativo na população entre 15 e 64 anos (24,6%). A faixa etária acima de 65 anos teve um crescimento de 10%, enquanto a população com menos de 15 anos teve um crescimento quase insignificante, menos de 1%.

Quadro 38 - Estrutura Etária, município de Indiaroba.

Faixa Etária	1991	2000
Menos de 15 anos	5.192	5.241
15 a 64 anos	5.806	7.237
65 anos e mais	609	674

Fonte de dados: PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

O município de Indiaroba é formado por 21 povoados (Quadro 39), com população variando de 80 a 1800 pessoas por localidade. Em uma análise geral, apenas 5 localidades têm menos que 300 habitantes: os povoado de Nova Descoberta (83), Riachinho (141) e Roma (176) e os assentamentos Chico Mendes (198) e Colônia Boa Vista (257).

Estão na faixa entre 300 a 600 pessoas 13 localidades: os povoados Quizinga (329), Colônia Retiro (330), Muriçoca (334), Mangabeira (357), Pontal (357), Alto Alegre (366), Cajueirinho (367), Botequim (369), Tabuleiro dos Cágados (453), Preguiça (470), Sete Brejos (478), Sítio Novo (485) e Pedra do Rumo (593).

Os povoados de Sagüim (620) e Terra Caída (622) estão ainda próximos dos 600 habitantes e apenas o Povoado Colônia Sergipe se destaca em volume de população, com 1.800 habitantes. Existe ainda o povoado Gaivizinho, para o qual não se dispõe de informação sobre o número de habitantes.

Quadro 39 - Distribuição da população por localidade, município de Indiaroba.

Localidade	População
Povoado Alto Alegre	366
Distrito Botequim	369
Distrito Cajueirinho	367

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Localidade	População
Distrito Colônia Boa Vista	257
Distrito Colônia Retiro	330
Distrito Colônia Sergipe	1.800
Distrito Convento	570
Povoado Mangabeira	357
Distrito Santa Terezinha	334
Povoado Nova Descoberta	83
Povoado Pedra do Rumo	593
Distrito Pontal	357
Povoado Preguiça	470
Povoado Quinzinga	329
Povoado Riachinho	141
Povoado Roma	176
Povoado Sagüim	620
Povoado Sítio Novo	485
Povoado Tabuleiro dos Cágados	453
Distrito Terra Caída	622
Povoado Gaviãozinho	Sem inf.

Fonte de dados: Plano Diretor Municipal, 2007.

11.4.2.3 - Nível de Vida

Neste item são relacionados dados referentes à saúde, educação e renda dos municípios da AII do empreendimento, os quais que revelam o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de uma população.

MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA

A seguir, são caracterizados os aspectos referentes ao nível do padrão de qualidade de vida da população do município de Estância.

EDUCAÇÃO

A taxa de analfabetismo no município caiu bastante nos últimos dez anos, reduzindo-se de 35% para 23,1%, situando-se numa posição abaixo da média do estado de Sergipe. Atualmente, apenas Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba possuem índices de analfabetismo menores do que o de Sergipe. O índice de analfabetismo de Estância é inferior ao dos estados da Bahia, do Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e da Paraíba são inferior ao do município de Estância.

A responsabilidade pelo gerenciamento e manutenção da rede de ensino público é dividida entre o município e o estado. As redes estadual e municipal de ensino atendem atualmente um total de 10.553 alunos matriculados (dados do Censo Escolar 2004) nas áreas de:

- Creche: 61 alunos pela rede municipal;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Pré-Escola: 1.122 alunos, sendo 740 na rede municipal e 382 na rede privada;
- Ensino Fundamental: 7.616 alunos, sendo 3.258 na rede estadual, 4.194 na rede municipal e 164 na rede particular;
- Ensino Médio: 1.141 na rede estadual;
- Educação de Jovens e Adultos: 613 alunos, sendo 503 de ensino fundamental pela rede municipal e 110 de ensino médio pela rede estadual.

A rede atende atualmente em 68 unidades escolares e contaram em 2003, segundo o IBGE, com um total de 32 professores de ensino infantil, 285 professores na rede de ensino fundamental (índice de 34 alunos por professor) e 25 professores de ensino médio (índice de 37 alunos por professor).

O município conta com um total de 60 unidades públicas de educação, das quais:

- 7 são escolas estaduais;
- 53 são municipais, sendo 23 em áreas urbanas e 30 na zona rural;

Além dessas, existem 6 unidades de ensino particulares conveniadas com o município.

SAÚDE

A população de Estância possui uma esperança de vida de 63,65 anos, inferior à média de Sergipe. O Estado de Sergipe (64,06) que por sua vez é um dos estados nordestinos com os índices mais baixos de esperança de vida ao nascer. Pernambuco, Ceará, Bahia e Rio Grande do Norte estão numa posição mais elevada do que o Estado de Sergipe. Cidades como, Santa Luzia, Indiaroba e Lagarto, também estão abaixo de Estância.

A mortalidade infantil é mais baixa em Estância (47,08 p/mil nascidos vivos) do que na média do estado de Sergipe (48,52 p/mil nascidos vivos). No Nordeste brasileiro, o Maranhão e a Paraíba são os estados que apresentam mortalidade infantil mais elevada. O índice de mortalidade infantil em Estância é inferior ao do Piauí, de Pernambuco, Paraíba, Maranhão e Alagoas.

RENDA

Segundo o Censo de 2000 do IBGE, o rendimento médio das pessoas com 10 anos ou mais de idade ocupadas era de R$ 292,51. Todavia, havia uma importante desigualdade de renda, quando observada a distribuição das pessoas por classe de renda. Cerca de 41% das pessoas percebiam uma renda variando entre ½ e um salário mínimo, e 27% possuíam

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

rendimento médio mensal entre um e dois salários mínimos. Mais de 80% das pessoas percebiam rendimento de no máximo um salário mínimo, enquanto apenas 1,7% percebiam rendimento superior a dez salários mínimos, de acordo com o Quadro 40.

Quadro 40 - Rendimento das pessoas ocupadas com 10 anos ou mais, município de Estância (2000).

Renda	Número	Percentual
Até ¼ de salário mínimo	642	3,7
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1.685	9,6
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	7.142	40,8
Mais de 1 a 2 salários mínimos	4.709	26,9
Mais de 2 a 3 salários mínimos	1.310	7,5
Mais de 3 a 5 salários mínimos	902	5,2
Mais de 5 a 10 salários mínimos	802	4,6
Mais de 10 a 15 salários mínimos	120	0,7
Mais de 15 a 20 salários mínimos	71	0,4
Mais de 20 a 30 salários mínimos	44	0,3
Mais de 30 salários mínimos	67	0,4
Valor Médio	292,51	-
Total	17.494	100

Fonte de dados: IBGE - Censo Demográfico.

Excluindo-se a administração pública, o volume total dos salários pagos no ano de 2002 foi de aproximadamente R$ 32,2 milhões, sendo a indústria a principal responsável, pois a ela se deveu 48% da formação deste ativo. Posicionado em segundo lugar encontrava-se o setor de saúde e serviços sociais (19%) e o comércio (13%) (Quadro 41).

Quadro 41 - Massa Salarial, município de Estância (2002).

Tipo de Atividade Econômica	Salários (mil reais)
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	1.456
Indústrias de transformação	5.309
Construção	80
Comércio	4.324
Alojamento e alimentação	783
Transporte, armazenagem e comunicações	564
Intermediação financeira	1.385
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	285
Educação	1.260
Saúde e serviços sociais	6.079
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	670
TOTAL	32.195

Fonte de dados: IBGE/Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS).

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano, calculado a partir de dados de renda, educação e longevidade, é utilizado pela ONU para aferir a qualidade de vida de países, regiões, estados e municípios, indica que a posição de Estância em termos de qualidade de vida (medida pelo

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

IDH = 0,672) é inferior à média do estado de Sergipe (IDH = 0,682). O estado de Sergipe, por seu turno é inferior aos indicadores de Pernambuco, do Rio Grande do Norte, da Bahia e do Ceará.

MUNICÍPIO DE INDIAROBA

A seguir, são caracterizados os aspectos referentes ao nível do padrão de qualidade de vida da população do município de Indiaroba.

EDUCAÇÃO

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Educação tem-se um total de 5.308 alunos matriculados nas 25 escolas municipais (834 de educação infantil, 3.872 no ensino fundamental, 30 na educação especial e 572 no EJA - Programa de Educação para Jovens e Adultos). De acordo com o anuário estatístico da SEPLAN têm-se 1.459 alunos distribuídos em três escolas estaduais.

De acordo com o Quadro 42, pode-se verificar que a taxa de analfabetismo, no município de Indiaroba, teve um decréscimo significativo de 1991 para 2000. Em todas as faixas etárias, a taxa foi reduzida, mas destaca-se a faixa etária de 10 a 14 anos que passou de 61,93% em 1991 para 16,94% em 2000, ou seja, uma redução de quase 45%, passando a ser o mais baixo índice de analfabetismo em todas as faixas etárias.

Quadro 42 - Taxa de Analfabetismo, município de Indiaroba.

Faixa etária	1991	2000
7 a 14 anos	73,48	33,18
10 a 14 anos	61,93	16,94
15 a 17 anos	50,89	17,54
acima de 15 anos	60,09	37,16
18 a 24 anos	48,27	21,72
acima de 25 anos	63,51	48,67

Fonte de dados: INEP/MEC. Disponível em: http://www.cnm.org.br/

O Quadro 43 mostra que a taxa de freqüência escolar, também teve significativo aumento em todos os setores (ensino fundamental, médio e superior) entre os anos de 1991 e 2000. A taxa bruta de freqüência à escola passou de 47,42% em 1991 para 83,19% em 2000.

Quadro 43 - Taxa de Freqüência Escolar, município de Indiaroba.

Freqüência	1991	2000
% de pessoas que freqüentam curso superior em relação à população de 18 a 22 anos	0,35	3,160
% de pessoas que freqüentam o ensino médio em relação à população de 15 a 17 anos	3,00	29,71
% de pessoas que freqüentam o fundamental em relação à população de 7 a 14 anos	79,81	144,64

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Freqüência	1991	2000
Taxa bruta de freqüência à escola	47,42	83,19

Fonte de dados: INEP/MEC. Disponível em: http://www.cnm.org.br/

Informações Metodológicas: Taxa bruta de freqüência ao superior, razão entre o número total de pessoas de todas as faixas etárias que freqüentam o curso superior e a população de 18 a 22 anos. Indicador componente da taxa bruta de matrícula do IDH-M (índice de Desenvolvimento Humano Municipal) - educação. Taxa bruta de freqüência ao ensino médio, razão entre o número total de pessoas de todas as faixas etárias que freqüentam o ensino médio e a população de 15 a 17 anos. Indicador componente da taxa bruta de matrícula do IDH-M - educação. Taxa bruta de freqüência ao fundamental, razão entre o número total de pessoas de todas as faixas etárias que freqüentam o curso fundamental e a população de 7 a 14 anos. Indicador componente da taxa bruta de matrícula do IDH-M - educação.

O município conta, desde o ano de 2006, com um grande aliado para a formação da população local e regional que não tem condições de se deslocar para buscar na Capital ou em outras cidades um curso de ensino superior. A Faculdade de Tecnologia e Ciências - FTC em uma parceria com a prefeitura municipal disponibiliza cursos de graduação em: história; biologia; matemática e letras (português e inglês), e de pós-graduação em história da cultura afro-brasileira.

Apesar de haver melhora em todas as faixas etárias entre 1991 e 2000, é preocupante a porcentagem de jovens de 18 a 24 anos com menos de 8 anos de estudo (81,5% em 2000) e adultos com mais de 25 anos (90,6% em 2000), visto que nestas duas faixas etárias, o normal seria ter mais de 8 anos de estudo. Crianças de 10 a 14 anos que, normalmente, deveriam ter mais de 4 anos de estudo, mostra que em 2000, quase 80% delas não tinham completado 4 anos de estudo. Apesar da melhora significativa em todas as faixas etárias, o Quadro 44 revela que o município de Indiaroba precisa melhor muito os índices de educação da sua população.

Quadro 44 - Nível educacional da população, município de Indiaroba.

Faixa etária (anos)	% com menos de 4 anos de estudo		% com menos de 8 anos de estudo	
	1991	2000	1991	2000
7 a 14	-	-	-	-
10 a 14	94,8	79,7	-	-
15 a 17	75,7	49,2	99,4	91,8
18 a 24	68,7	43,4	96,6	81,5
25 ou mais	81,0	67,2	95,5	90,6

- = Não se aplica.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Fonte de dados: PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

O Quadro 45 mostra que o município de Indiaroba apresenta taxa de alfabetização abaixo da média do estado do Sergipe. Tendo em vista que, o Sergipe é um dos estados brasileiros com piores índices educacionais, é preocupante a situação do Município que têm apenas 64,9% da população alfabetizada, mais de 10% abaixo da taxa de alfabetização do Estado (76,5%).

Quadro 45 - População residente com 10 ou mais anos de idade, total e taxa de alfabetização, município de Indiaroba e Estado de Sergipe (2000).

Município	População residente de 10 ou mais anos de idade		
	Total	Alfabetizada	Taxa de Alfabetização %
Indiaroba	9.621	6.242	64,9
Estado de Sergipe	1.393.407	1.065.369	76,5

Fonte de dados: Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia - SEPLANTEC. Anuário Estatístico do Sergipe, 2002 - 2003.

SAÚDE

Na área de saúde o município é dotado de dez postos de saúde municipais e um hospital que dispõe de 12 leitos que atendem a área clínica, pediátrica e obstétrica e que serve também como: centros de saúde; emergência; clinica médica; laboratório, todos municipais; clínica dentária municipal e particular; além de abrigar a Secretaria Municipal de Saúde.

Como corpo técnico o município conta com: 34 (trinta e quatro) agentes de saúde; 06 (seis) funcionários atuando na oficina de saneamento através da Funasa; 05 (cinco) equipes de PSF, compostas por 01 (um) médico, 01 (um) enfermeiro e 01 (um) auxiliar cada; 04 (quatro) equipes de saúde bucal, compostas por 01 (um) dentista e 01 (um) auxiliar cada; 3 (três) dentistas efetivos, 1 (um) pediatra, 1 (um) clinico geral e 1 (um) ultrasonografista que atendem só na sede.

Além destes recursos de saúde, a população de Indiaroba, ainda conta com o atendimento do SAMU estadual.

De modo geral, a população sente grande dificuldade em conseguir atendimento em quantidade e qualidade apropriadas, e busca apoio para casos de saúde mais graves em outros municípios de maior porte, como Estância ou mesmo a capital Aracaju.

No período 1991-2000, a taxa de mortalidade infantil do município diminuiu 46,18%, passando de 87,48 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 47,08 (por mil nascidos vivos) em 2000, e a esperança de vida ao nascer cresceu 8,51 anos, passando de 55,14 anos em 1991 para 63,65 anos em 2000. A taxa de fecundidade caiu de 4,4 para 3,7 filhos por mulher

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

(Quadro 46).

Quadro 46 - Indicadores de longevidade, mortalidade e fecundidade, município de Indiaroba (1991 e 2000).

Indicadores	1991	2000
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	87,5	47,1
Esperança de vida ao nascer (anos)	55,1	63,6
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	4,4	3,7

Fonte de dados: PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

RENDA

A renda per capita média do município cresceu 34,96%, passando de R$ 50,17 em 1991 para R$ 67,71 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 8,64%, passando de 83,3% em 1991 para 76,1% em 2000. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,45 em 1991 para 0,57 em 2000 (Quadro 47).

Quadro 47 - Indicadores de renda, pobreza e desigualdade, município de Indiaroba (1991 e 2000).

Indicadores	1991	2000
Renda per capita Média (R$ de 2000)	50,2	67,7
Proporção de Pobres (%)	83,3	76,1
Índice de Gini	0,45	0,57

Fonte de dados: PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Indiaroba cresceu 34,15%, passando de 0,451 em 1991 para 0,605 em 2000. a dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 58,6%, seguida pela longevidade, com 30,6% e pela renda, com 10,8%.

Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1) foi reduzido em 28,1%. Se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, o município levaria 12,3 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), o município com o melhor IDH-M do Brasil (0,919), e 8,0 anos para alcançar Aracaju (SE), o município com o melhor IDH-M do Estado (0,794).

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Indiaroba atingiu o valor de 0,605 (Quadro 48). Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros municípios do Brasil, apresenta uma situação ruim: ocupando a 4560ª posição, sendo que 4559 municípios (82,8%) estão em situação melhor e 947 municípios (17,2%) estão em situação pior ou igual. Em relação aos outros municípios do Estado, Indiaroba apresenta uma situação intermediária: ocupando a 44ª posição, sendo que 43 municípios (57,3%) estão em situação melhor e 31 municípios (42,7%) estão em situação pior ou igual.

Quadro 48 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, Indiaroba (1991 e 2000).

Indicadores	1991	2000
IDH-M	0,451	0,605
Educação	0,424	0,696
Longevidade	0,502	0,644
Renda	0,426	0,476

Fonte de dados: PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

11.4.2.4 - Infra-estrutura

Neste item são relacionados dados referentes à caracterização dos municípios de Estância e Indiaroba em relação às infra-estruturas de abastecimento público, saneamento básico, fornecimento de energia, dentre outros.

MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA

A seguir, consta da descrição das principais infra-estruturas do município de Estância.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Atlas de Desenvolvimento Humano, publicação do PNUD com base nos dados dos Censos do IBGE, aponta que o acesso da população à água encanada nas áreas urbanas do Município de Estância teve um aumento considerável, de 66,5% em 1991, para 80,04% da população, em 2000, que corresponde ao melhor desempenho da micro-região.

Contudo, a realidade do abastecimento de água nos pequenos povoados e na zona rural do município ainda não é satisfatória, já que nessas áreas predominam poços públicos que servem às suas comunidades sem qualquer tratamento ou rede de distribuição.

O abastecimento de água no município de Estância é realizado por intermédio de três sistemas que abrangem áreas distintas e são gerenciados por diferentes órgãos, a saber:

- Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE: efetua o abastecimento de água da sede municipal;
- Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO: efetua o abastecimento de água

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

na orla marítima do município;

- Secretaria Municipal de Agricultura: efetua o abastecimento de água nos povoados e na área rural do município (exceto orla marítima).

O município de Estância possui seu abastecimento de água sob a responsabilidade de uma autarquia municipal, o SAAE, que realiza a captação, tratamento e distribuição da água na sede municipal.

O SAAE possui um cadastro de 15.638 consumidores, dos quais 13.409 estão ligados (em atividade), 2026 desligados e 203 em espera, ambos os últimos em processo de atualização e regularização do abastecimento, conforme Quadro 49 a seguir relacionado.

Quadro 49 – Ligações da rede de abastecimento de água, município de Estância.

Ligações ativas	Ligações inativas (em processo de ativação)	Ligações em espera (em processo de ativação)	Total de Ligações
13.409	2.026	203	15.638

Fonte de dados: SAAE, 2006.

O SAAE verificou 162 ligações clandestinas em 2005 e neste ano, até o mês de junho, tinham sido verificadas 34 ligações clandestinas, o que demonstra um esforço no sentido de regularizar a situação dos consumidores.

No sistema da sede municipal, os principais problemas relacionados ao abastecimento de água são a insuficiente capacidade da rede no Bairro Cidade Nova e problemas de manutenção na rede de distribuição do Bairro Santo Antônio, bem como na zona norte do município.

Outra dificuldade enfrentada pelo órgão gestor do sistema consiste na cobrança pelo serviço, pois há dificuldade em relação à mensuração do consumo de água na cidade, uma vez que parte dos hidrômetros instalados encontram-se desgastados pelo uso (estima-se cerca de 10.000 hidrômetros com mais de 15 anos de funcionamento, enquanto que cada aparelho, após cinco anos de uso perde cerca de 40% da capacidade de leitura do consumo). Diante disso, técnicos do setor registram a necessidade de aquisição de novos hidrômetros para constatação e cobrança do real consumo de água dos lotes urbanos e o que possibilitaria a ampliação de investimentos no sistema.

O abastecimento de água na orla marítima de Estância é realizado pela DESO, concessionária que tem o Estado de Sergipe como seu principal acionista. A área de abrangência deste sistema compreende as áreas urbanas de Abais, Saco, Porto Nangola,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Porto do Mato e loteamentos da orla.

O abastecimento de água da orla municipal está dividido em dois subsistemas:

- Subsistema Povoado e Praia do Abais / Povoado Coqueiro;
- Subsistema Praia do Saco / Povoado Porto do Mato / Loteamento Zeca de Loia / Povoado Riboleirinha.

Ambos os subsistemas da DESO são estruturados do seguinte modo:

- Captação em poço;
- Estação elevatória / Estação de Tratamento de Água;
- Rede de distribuição.

O abastecimento de água nos povoados do Município de Estância, com exceção daqueles localizados na orla marítima, é realizado por intermédio de poços públicos, onde a água, sem qualquer tipo de tratamento, é captada, transportada e consumida diretamente pela população.

Como a água desses poços não recebe nenhum tipo de beneficiamento/tratamento, sua qualidade varia de acordo com as características ambientais e com as atividades antrópicas de cada área do território. Contudo, pode-se afirmar que a qualidade da água, de modo geral, não está adequada para o consumo humano *in natura*, já que uma de suas características principais é a ocorrência de matéria orgânica, comum aos mananciais litorâneos, tanto superficiais quanto subterrâneos, geralmente bastante rasos.

Técnicos da Secretaria Municipal de Agricultura, que é a responsável pela abertura de poços para o abastecimento da população rural e das pequenas localidades dispersas no território municipal, afirmam que ainda existem muitos povoados, sobretudo aqueles essencialmente rurais e de baixa densidade populacional, que não dispõe desses poços para obtenção de água, de modo que essas comunidades obtêm a água para consumo nos leitos dos rios, riachos, poços particulares e barreiros, o que constitui num problema grave que, certamente, repercute nas condições de saúde dessas comunidades.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nenhuma área urbana do município de Estância conta de fato com sistema de esgotamento sanitário, sendo que em algumas áreas da cidade os esgotos são lançados inadequadamente na rede de drenagem, o que constitui um grave problema ambiental, uma vez que os

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

efluentes coletados são lançados sem qualquer tratamento nos corpos d'água receptores.

Na sede municipal são utilizados normalmente fossas, sumidouros ou lançamentos diretamente nos quintais e nos canais naturais de drenagem. No centro tradicional são utilizadas de forma irregular as poucas galerias de drenagem existentes.

Cabe salientar o registro da existência de uma única linha de tubulação (que atende a apenas uma via da sede) que seria destinada ao esgotamento sanitário. Contudo, tal projeto não foi adiante e esta linha funciona da mesma forma que a rede de drenagem, ou seja, conduz o esgoto diretamente para os corpos d'água do sítio urbano.

Em muitas áreas predominantemente residenciais, os esgotos são lançados diretamente nas ruas, principalmente naquelas de ocupação ou adensamento mais recentes e que não contam com vias pavimentadas. Contudo, esta situação ocorre ainda em áreas pavimentadas e até mesmo em áreas que contam com rede de drenagem subterrânea.

Na rede urbana rural do município, a situação é mais precária, pois muitas unidades habitacionais não dispõem de unidades sanitárias. Esta situação, extremamente crítica, da falta de esgotamento sanitário rural é potencializada pela via de regra, má qualidade da água consumida, com reflexo no quadro geral de saúde pública.

ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica no município de Estância é realizado pela Sulgipe, empresa concessionária que atua em 12 municípios (2 no Estado da Bahia e 10 na região sul do Estado de Sergipe). A empresa adquire energia junto a CHESF e a Energipe, que repassa energia também adquirida na CHESF.

A subestação de Estância, que é abastecida por uma linha de alta tensão proveniente de Aracajú, fornece energia para todo o território municipal e para algumas pequenas localidades rurais do entorno municipal.

De acordo com técnicos da Sulgipe, não existem "áreas problema" no município com relação ao fornecimento de energia elétrica, já que todas as localidades urbanas e pequenas concentrações rurais são abastecidas pela rede, de modo que apenas fazendas e domicílios isolados permanecem sem energia elétrica. Vale o registro de que a empresa concessionária trabalha com a meta de universalizar o fornecimento de energia elétrica no município e em toda a região que atua, o que significa atender a totalidade da população, inclusive aqueles domicílios rurais habitados mais distantes e isolados.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

MUNICÍPIO DE INDIAROBA

A seguir serão apresentadas as principais infra-estruturas do município de Indiaroba.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município de Indiaroba só é atendido por sistema de distribuição de água na sede municipal, com 1.391 pontos (732 ligados e 659 desligados), nos povoado Pontal com 286 pontos (195 ligados e 91 desligados) e no povoado Convento com 130 pontos (110 ligados e 20 desligados). De todos os pontos de distribuição, 42,6% estão desligados e em 85,5% é efetuada a medição.

A população situada no restante das localidades onde não há distribuição de água procura suprir de forma individual a sua demanda por intermédio de poços artesianos, cacimbas, etc.

De modo geral, a água torna-se escassa para a maioria das comunidades durante o verão, com existência de muitos relatos quanto a má conservação de poços, cisternas e corpos d'água, má qualidade da água distribuída para algumas comunidades e o elevado preço da água distribuída pela DESO.

Quadro 50 - Quantidade de domicílios e moradores por sistema de abastecimento de água, município de Indiaroba.

Ano Referência – 2000.	Domicílios	Moradores
Total	2.801	12.890
Rede geral (a)	1.207	5.107
Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	983	4.115
Rede geral - canalizada só na propriedade ou terreno	224	992
Poço ou nascente (na propriedade) (b)	1.137	5.703
Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada em pelo menos um cômodo	72	353
Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada só na propriedade ou terreno	43	217
Poço ou nascente (na propriedade) - não canalizada	1.022	5.133
Outra forma (c)	457	2.080
Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	7	34
Outra forma - canalizada só na propriedade ou terreno	--	--
Outra forma - não canalizada	450	2.046

Fonte de dados: IBGE/Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), 2000.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

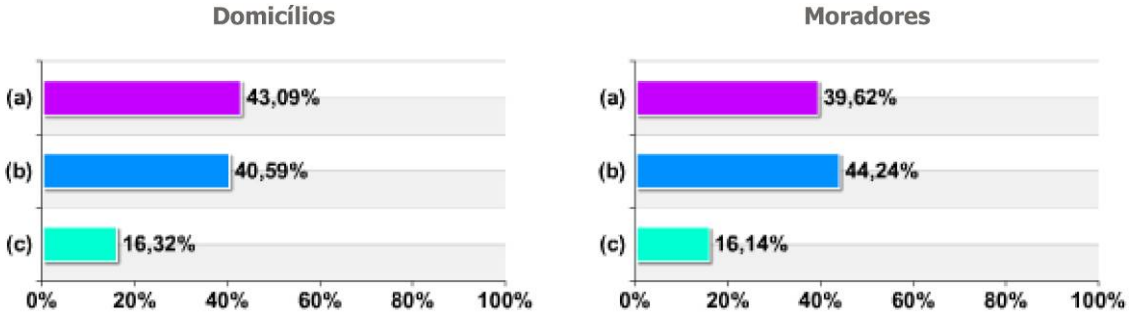


Figura 28 – Porcentagem de domicílios e moradores por sistema de abastecimento de água, município de Indiaroba.

Fonte de dados: IBGE/SIDRA.

Informações Metodológicas: Abastecimento de Água – o IBGE considerou durante pesquisa realizada que o município tivesse rede geral de distribuição de água quando este atendesse a pelo menos um distrito, ou parte dele independentemente da extensão de rede, número de ligações ou de economias abastecidas.

Quadro 51 - Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água, 2000.

Município	Total	Rede Geral		Poço ou Nascente		Outra	
		Domicílios	% total	Domicílios	% total	Domicílios	% total
Indiaroba	2.801	1.207	43,09	1.137	0,41	457	0,16
Pólo Costa dos Coqueirais	209.152	184.054	88,00	13.895	0,07	11.203	0,05
Estado de Sergipe	436.735	330.039	75,57	45.506	0,10	61.190	0,14

Fonte de dados: Anuário Estatístico de Sergipe 2002-2003.

- **Fontes de abastecimento dos principais núcleos residenciais (2002):**
- Sede do município: pela DESO, com captação de água do rio Paripe, complementada pela Prefeitura Municipal, com captação da Fonte da Nação.
- Povoados Bom Jesus e Sítio Novo: poços tubulares profundos e água armazenada em cisternas rurais.
- Colônia Boa Vista e Povoados Vila Roma, Muriçoca, Terra Caída, Preguiça de Baixo e Preguiça de Cima: poços tubulares profundos, instalados pela Prefeitura Municipal.
- Comunidade Cajueirinho: água armazenada em cisternas rurais.
- Povoado Convento: pela DESO, que capta água de poço tubular profundo.
- Comunidade Saguim: poço tubular profundo e fontes particulares.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- Comunidade Alto Alegre: captações e/ou retirada de água em poço tubular profundo, cisternas, riachos e fontes.
- Colônia Retiro: cisternas rurais.
- Colônia Sergipe: poço tubular profundo, instalado por intermédio de Projeto liderado pela Associação de Colonos.
- Povoado Pontal: pela DESO, com captação de água em poço tubular profundo.

- **Pontos d'água (2002):**
- Pontos d'água: 51;
- Poços tubulares: 49 (96,1 %);
- Poços naturais: 2 (3,9 %).

- **Propriedade dos poços tubulares:**
- Pública: 17 (34,7 %);
- Particular: 32 (65,3 %).

- **Situação dos poços tubulares:**
- Paralisado: 2 (4,1 %);
- Em operação: 19 (38,8 %);
- Não instalado: 12 (24,5 %);
- Abandonado: 16 (32,6 %).

- **Finalidade do uso dos poços tubulares:**
- Doméstico primário: 10 (20,4 %);
- Uso múltiplo: 22 (44,9 %);
- Sem informação: 17 (34,7 %).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- **Natureza do abastecimento dos poços tubulares:**
- abastecimento comunitário: 35(71,4 %);
- abastecimento particular: 9(18,4 %);
- Sem informação: 5(10,2 %).

- **Aspectos qualitativos dos poços tubulares:**
- Água salobra: 2 (4,1 %);
- Água doce: 21 (42,9 %);
- Sem informação: 26 (53,0 %).

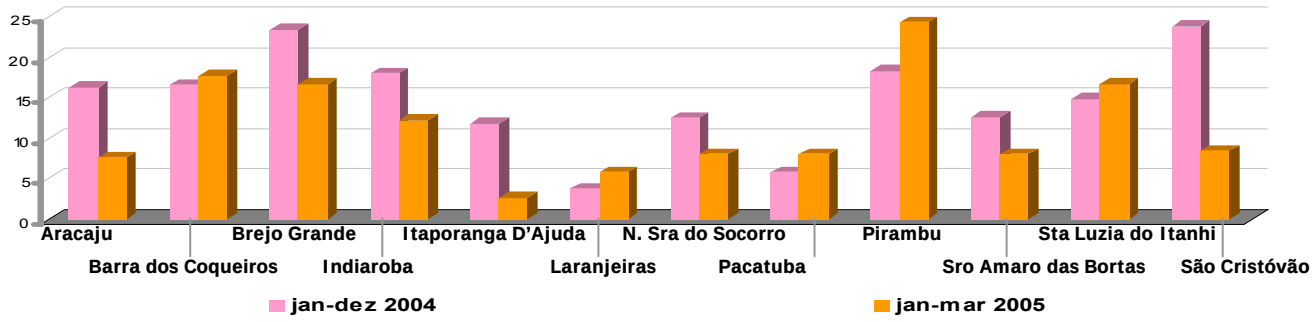


Figura 29 – Percentual de anomalias na água distribuída pela DESO nos municípios.

Fonte de dados: Relatório anual de controle de qualidade, DESO.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em relação ao saneamento básico, é importante ressaltar a existência de banheiro ou sanitário nos domicílios do município de Indiaroba. Constata-se que a situação do município é classificada como razoável em relação à média do Pólo Costa dos Coqueirais, com 71,15% dos domicílios com banheiros ou sanitários, enquanto a média do Pólo é de quase 92,72% e a do Estado de 75,57%, conforme pode ser verificado no Quadro 52.

Quadro 52 - Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário, 2000.

Município	Domicílios	Banheiro/ sanitário	Possuem			Não possuem	
			% total	Rede geral	% total	Domicílios	% total
Indiaroba	2.801	1.993	71,15	5	0,18	1.374	49,05
Pólo Costa dos	209.152	193.931	92,72	87.157	0,22	39.224	0,10

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

		Possuem				Não possuem	
Coqueirais							
Estado de Sergipe	436.735	330.039	75,57	45.506	0,43	61.190	0,19

Fonte de dados: Anuário Estatístico de Sergipe, 2002-2003.

Em relação ao tratamento de esgoto, o município de Indiaroba não possui sistema de esgoto, sendo utilizado sistema de fossa negra, lançamento a céu aberto ou nos cursos d'água. Na sede municipal o esgoto é lançado na rua ou no sistema de drenagem, por intermédio de ligações clandestinas.

Quadro 53 - Quantidade de domicílios e moradores por sistema de esgotamento sanitário, município de Indiaroba.

Ano de Referência – 2000.	Domicílios	Moradores
Total	2.801	12.890
Rede geral de esgoto ou pluvial (a)	5	27
Fossa séptica (b)	18	76
Fossa rudimentar (c)	1.931	8.754
Vala	24	91
Rio, lago ou mar (d)	--	--
Outro escoadouro (e)	15	56
Não tinham banheiro nem sanitário (f)	808	

Fonte de dados: IBGE/SIDRA – em Confederação Nacional de Municípios – http://www.cnm.org.br

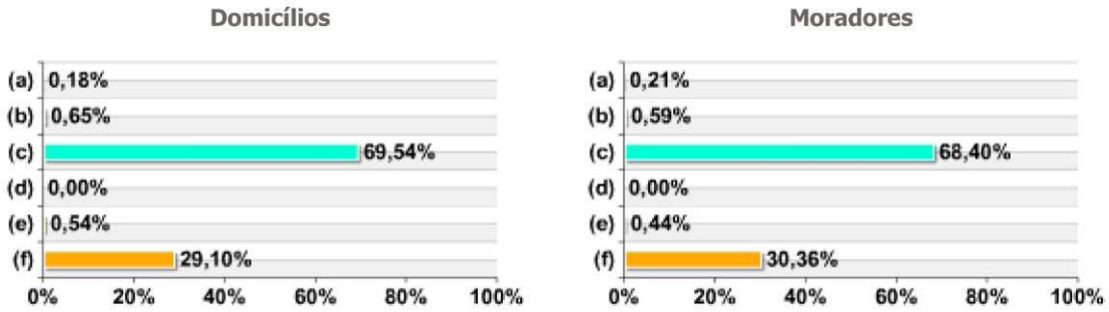


Figura 30 – Porcentagem de domicílios e moradores por sistema de esgotamento sanitário.

Fonte de dados: IBGE/SIDRA.

Informações Metodológicas: Esgotamento Sanitário – o IBGE considerou, durante pesquisa realizada, que o município tivesse rede coletora de esgoto quando esta atendesse a pelo menos um distrito, ou parte dele independentemente da extensão da rede, número de ligações ou de economias esgotadas.

RESÍDUOS SÓLIDOS

O município conta com sistema de coleta diária de lixo na sede municipal e com a freqüência de duas vezes por semana nas localidades de Terra Caída e Colônia Sergipe, no qual é

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

depositado no lixão do assentamento Chico Mendes, sem qualquer espécie de separação, tratamento ou reciclagem. Nas demais localidades não há coleta de resíduos, cujo recolhimento é efetuado muitas vezes com carroças e depositados de modo totalmente irregular (amontoados ou de forma dispersa) em áreas na própria localidade, inclusive em áreas de preservação permanente e nos manguezais. A prática da queimada do lixo doméstico também é bastante recorrente.

Quadro 54 - Tipo de destinação do lixo por domicílio e moradores, município de Indiaroba.

Ano de Referência - 2000	Domicílios	Moradores
Total	2.801	12.890
Coletado	1.374	5.889
Coletado por serviço de limpeza (a)	1.277	5.445
Coletado em caçamba de serviço de limpeza (b)	97	444
Queimado (c)	626	3.121
Enterrado (d)	78	398
Jogado em terreno baldio ou logradouro (e)	623	3.025
Jogado em rio, lago ou mar (f)	5	22
Outro destino (g)	95	435

Fonte de dados: IBGE/SIDRA.

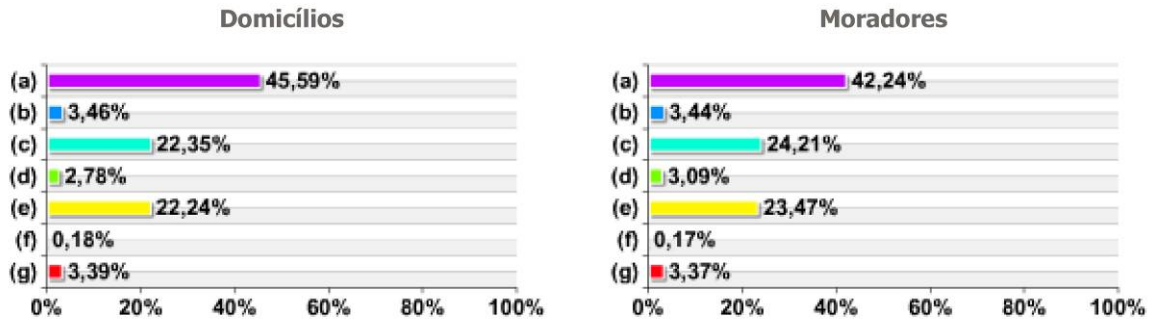


Figura 31 – Porcentagem de domicílios e moradores segundo o tipo de destinação do lixo, município de Indiaroba.

Fonte de dados: IBGE/SIDRA.

Informações Metodológicas: Destino do Lixo – O IBGE considerou, durante pesquisa realizada, que o município tivesse serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo quando estes serviços existissem em pelo menos um distrito, ou parte dele independente da cobertura e freqüência do serviço.

ENERGIA ELÉTRICA

De modo geral o município de Indiaroba encontra-se bem servido por abastecimento de energia elétrica, na qual é desprovida a parcela mais pobre da população que não pode pagar pela energia.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Quadro 55 – Distribuição e consumo energético segundo o tipo de estabelecimento, município de Indiaroba.

Discriminação	1990	2002	2003
Distribuição	ENERGIPE		
Consumidores	1.457	3.442	3570
Residencial	1.294	3.062	3180
Comercial	96	210	212
Industrial	09	19	18
Rural	19	68	72
Poder Público	33	83	89
Outros	06	-	-
Consumo (kwh)	1.674.916	3.764.573	4281636
Residencial	831.751	1.797.081	2070310
Comercial	133.400	295.243	317756
Industrial	41.869	32.195	32961
Rural	70.718	674.571	718930
Poder Público	478.288	965.475	1141679
Outros	118.890	-	-

Fonte de dados: SEPLANTEC.

11.4.2.5 - Economia

Este item caracteriza a economia dos municípios de Estância e Indiaroba.

MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA

O município de Estância está localizado entre a Rodovia BR-101 e o rio Piauitinga, cuja construção do Distrito Industrial contribuiu para a ocupação da margem oeste da BR-101.

Cabe salientar que há uma grande expectativa dos empresários locais em relação à ocupação da orla marítima. O prolongamento da linha verde no litoral norte baiano e a construção das pontes, ligando Aracaju às praias do litoral sul, irá mudar a configuração espacial e a dinâmica da economia comercial. Há um projeto de ligação rodoviária, com construção iniciada em 2005, entre a sede do município e a praia do Saco, que reduzirá de 40 km para 20 km a distância entre a cidade e a orla. Ambos projetos provocam a mobilização de alguns comerciantes no sentido de expandirem suas atividades na região litorânea, principalmente no trecho final da Rodovia Abais - Saco.

AGROPECUÁRIA

Sendo um dos mais antigos municípios do estado de Sergipe, Estância fundou sua economia na produção agrícola. Cana-de-açúcar, mandioca e criação de gado bovino foram originalmente a fonte da sua riqueza.

Segundo o Censo Agropecuário de 1996, os estabelecimentos agrícolas ocupam 37 mil hectares, 68% da área total do município. Aproximadamente 1/4 das suas terras é

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

considerada imprópria para a agricultura, entretanto as lavouras permanentes representam 28% da superfície dos estabelecimentos agrícolas. A área de pastagens destinada à criação de bovinos nos estabelecimentos agrícolas representa 20% da área total, enquanto as lavouras temporárias ocupam 15% da área, restando menos de 5% de matas e florestas nativas, como mostra a Figura 32.

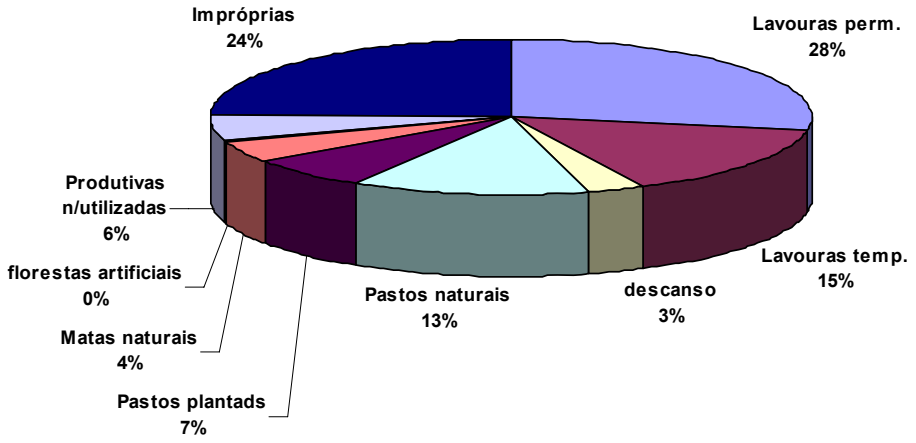


Figura 32 - Uso e ocupação do solo nos estabelecimentos agrícolas, município de Estância. Fonte de dados: IBGE, 1996. Censo Agropecuário.

A estrutura fundiária é bastante concentrada. Embora a área média de cada estabelecimento, segundo o Censo de 1996 seja de cinco hectares, há uma dispersão significativa dos dados por estrato de área total como mostra a Figura 33.

É grande o número de estabelecimentos muito pequenos e ao mesmo tempo são poucos estabelecimentos com área superior a 100 hectares.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

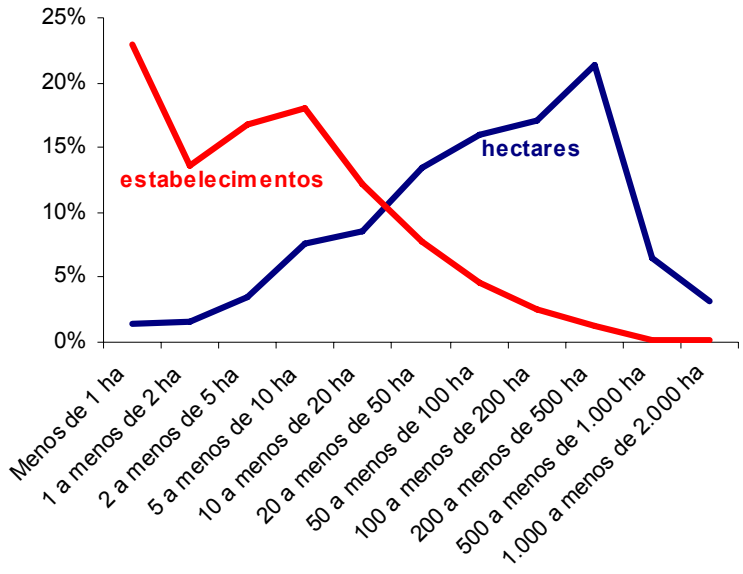


Figura 33 - Estrutura fundiária, município de Estância. Fonte de dados: IBGE, 1996. Censo Agropecuário.

O Censo Agropecuário registrou um total de 7.714 estabelecimentos agrícolas, com uma área total de 37 mil hectares. É uma estrutura fundiária composta tipicamente por minifúndios, sem a presença de grandes estabelecimentos. São em sua grande maioria pequenos estabelecimentos cuja superfície total não ultrapassa os 10 hectares em 71% dos casos. Os estabelecimentos de porte médio (100 a 500 hectares) ocupam a maior parcela da área do município, pois somam 38% da superfície agrícola, embora representem apenas 4% do número dos estabelecimentos. Grandes estabelecimentos com área entre 1.000 e 2.000 hectares são raros, apenas oito, representando 3% da área agrícola, não havendo registros de estabelecimentos com área superior a dois mil hectares.

O valor da produção agrícola é originário principalmente das lavouras permanentes (coco e laranja) e da criação de bovinos. Estas duas atividades são responsáveis por mais de 88% da renda gerada pela agricultura. As lavouras temporárias (basicamente mandioca) representam menos de 8% da renda produzida, segundo dados do Censo Agropecuário do IBGE apresentados na Figura 34.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

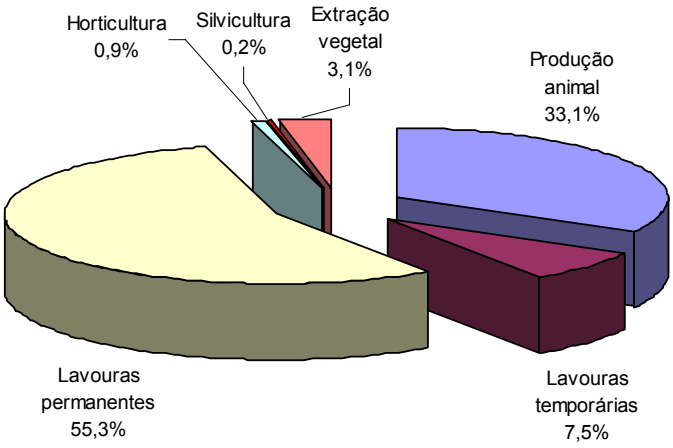


Figura 34 - Produção agrícola, município de Estância. Fonte de dados: IBGE, 1996. Censo Agropecuário.

Os dados da Pesquisa Agrícola Municipal revelam que as lavouras representam uma renda anual de R$ 11milhões, sendo 45% devidos à produção de coco, 27% da produção de laranja e 12% da produção de mandioca. A fruticultura (exceto laranja e coco) representa 15% do valor gerado, conforme dados da Figura 35.

Estância
Valor da Produção em Reais
Lavouras

	2000	2001	2002	2003	2004
Total	3942	4548	7829	11047	10916
Côco-da-baía	1169	1260	2289	2272	4956
Laranja	1308	2200	3341	4770	2969
Mandioca	283	263	641	2231	1296
Manga	520	270	685	588	731
Banana	252	188	286	362	279
Maracujá	58	139	155	207	185
Abacaxi	177	37	73	133	164
Mamão	62	81	193	292	109
Feijão (em grão)	37	41	43	38	58
Limão	14	10	25	23	46
Milho (em grão)	22	19	29	46	43
Amendoim (em casca)	8	7	25	27	23
Fava (em grão)	7	5	9	11	15
Fumo (em folha)	6	3	3	8	15
Tangerina	8	14	24	24	15
Batata - doce	11	11	8	15	12

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Figura 35 - Valor da produção agrícola. Fonte de dados: IBGE, Produção Agrícola Municipal.

O efetivo bovino oscila em torno das 19 mil cabeças de gado. Atualmente está próximo das 22 mil cabeças, mas já esteve em 14,5 mil animais em 2001, o nível mais baixo do plantel. O pico foi alcançado em 1995 quando foram contabilizados mais de 22 mil animais, segundo dados da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, na Figura 36.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

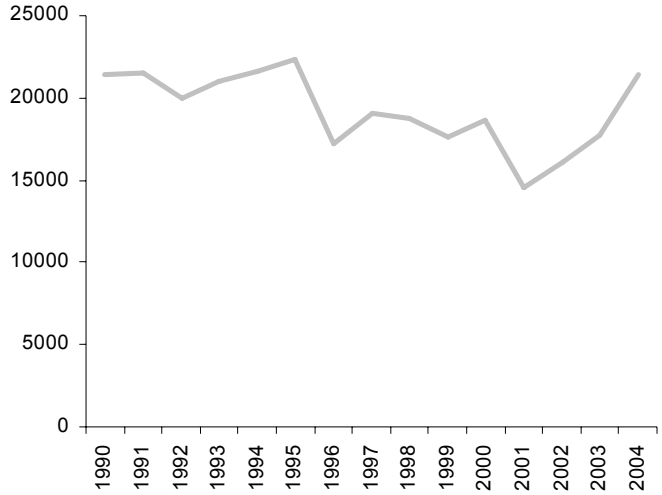


Figura 36 - Rebanho bovino, município de Estância. Fonte de dados: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

A produção leiteira do município é de aproximadamente 1,5 milhão de litros/ano (4.167 litros/dia), mas tem oscilado bastante nos últimos anos, fruto de uma tecnologia extensiva de produção com baixos rendimentos (três litros diários por vaca ordenhada). O melhor ano em termos de produção foi o de 1991 quando a produção ultrapassou 2 milhões de litros, e o pior foi o de 1993 quando foram produzidos 1,1 milhão de litros, como se pode ver na Figura 37.

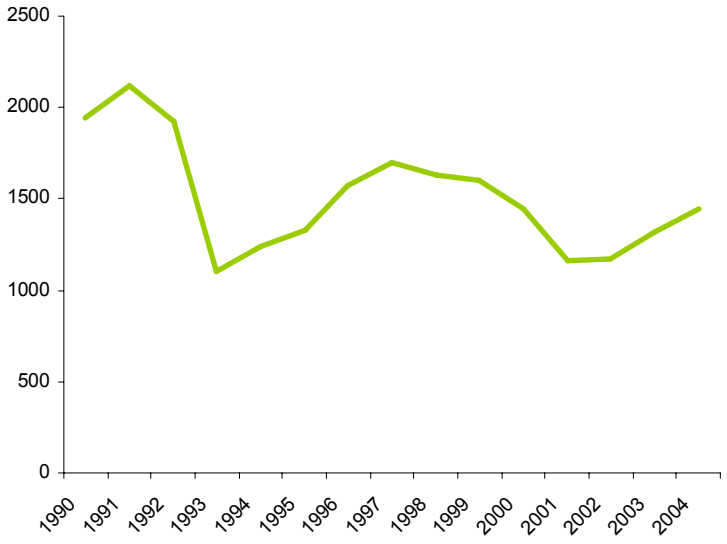


Figura 37 - Produção de leite, município de Estância. Fonte de dados: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

O plantel avícola flutua em torno de 125 mil aves/ano, atingindo um pico de 170 mil aves em 1995 e caindo a 79 mil aves em 1993, como mostra a Figura 38.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

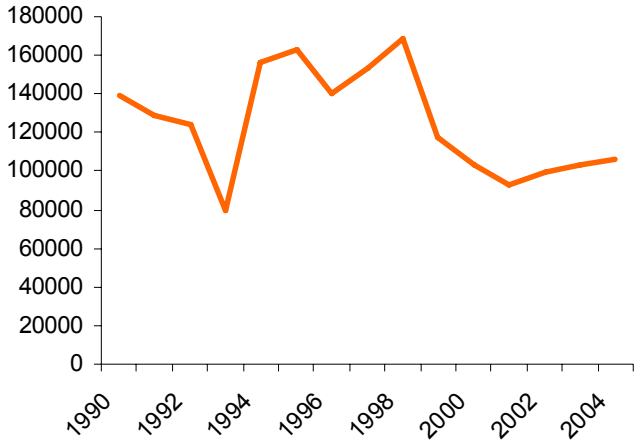


Figura 38 - Efetivo avícola, município de Estância. Fonte de dados: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

Além da tradição rural focada na pecuária, na produção de coco e de laranja, a produção extrativa da mangaba responde anualmente por uma renda de R$ 431 mil, de acordo com a Produção Extrativa Vegetal do IBGE.

INDÚSTRIA

A indústria é uma atividade tradicional do município, que se caracteriza como um dos mais remotos pólos industriais de Sergipe. Inicialmente se caracterizou pela produção de tecidos, com a Fábrica Santa Cruz, construída no Século XIX às margens do rio Piauitinga, nos limites do município de Santa Luzia do Itanhy. A fábrica pretendia aproveitar a energia hidráulica para mover os teares e por isso também incorporou uma unidade geradora de energia elétrica. Atualmente a Fábrica Santa Cruz sedia a Sulgipe, fundada em 1958, empresa privada que distribui energia elétrica para Estância e demais municípios da Região Sul do Estado e dois municípios do norte da Bahia (Rio Real e Jandaíra) onde residem 288 mil pessoas. A Sulgipe é responsável pelo atendimento a 85 mil consumidores de energia elétrica, emprega 550 funcionários e apresenta um faturamento anual de R$ 30 milhões.

Outra indústria tradicional é a Fábrica Bomfim, que deu o nome ao barro aonde se encontra localizada. Pertence ao Grupo Constâncio Vieira que também é proprietário de uma planta de cosméticos. A Bomfim já empregou mais de 3 mil funcionários, atualmente conta com 1.500 empregados.

Aproveitando a vocação industrial e a localização estratégica do município, ao lado da BR-101, e no entroncamento da Rodovia SE-3180 que faz a ligação com Itabaiana e Lagarto, foi implantado um Distrito Industrial em colaboração com o Governo do Estado. A partir daí foi possível atrair um número maior de indústrias que já representam 80 estabelecimentos,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

aproximadamente, empregando 2.050 pessoas[2].

Um segmento industrial importante porque integrado à base produtiva do estado é o da agroindústria. Estância conta com o segundo maior parque de extração de suco concentrado de laranja do país, depois de São Paulo. São três empresas. Maratá, Tropfruit e Sucovita. A Maratá é a maior de todas, com 20 extratores instalados. A Tropfruit, conta atualmente com cinco extratores, tendo sido adquiridos mais quatro ainda não instalados. Uma grande vantagem desta empresa é que um dos seus acionistas é um dos maiores citricultores do estado, o que garante o fornecimento de pelo menos um terço da matéria prima. A Sucovita trabalha direcionando para o mercado doméstico a sua produção de sucos naturais.

A produção de concentrado de laranja é exportada pelo Porto de Salvador, e uma pequena parte de suco integral é produzida para atender alguns clientes do mercado doméstico. Os principais destinos são: o mercado comum (Rotterdam) e o mercado Norte-americano, principalmente quando há frustrações da produção do sul da Flórida e do México.

Instalada no município em 1997, pelo Secretário de Indústria, Comércio e Turismo do Estado Ivan Leite, hoje prefeito do município, a Companhia Cervejaria Brahma (Atual AMBEV), responsável por um valor agregado gerado no município, superior a R$ 350 milhões.

Outros segmentos industriais presentes no município são a indústria de embalagens plásticas, embalagens de papelão, beneficiamento de polpa de coco, alimentos e equipamentos de precisão para medir o consumo de água (hidrômetros), cosméticos e sorvetes.

COMÉRCIO E SERVIÇOS

O setor comercial conta com 481 estabelecimentos cadastrados no Ministério do Trabalho e Emprego e emprega cerca de 1.600 pessoas. O comércio de Estância é bem diversificado e atende aos municípios da região (Sul) e regiões vizinhas, por ser a sexta cidade mais populosa do estado. O setor de serviços abriga 782 empresas e 3.100 funcionários. A administração pública conta com 2.500 empregados, aproximadamente.

O comércio se ressente de um modo geral pela crise deflagrada nos anos 90 e que resultou na desmobilização de empresas importantes e dispensa de um grande número de empregados. A cidade ainda não conta com um Shopping Center, mas apenas um pequeno

[2] Segundo os dados do IBGE/MTPS.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

centro comercial, um supermercado de bom porte ampliado em 2005 e outra de menor porte.

A reativação da economia municipal nos últimos dois anos enfrenta um grande obstáculo, segundo os comerciantes do Clube de Diretores Lojistas. A falta de habitações na sede do município eleva sobremaneira o preço dos aluguéis e dificulta a fixação de novos trabalhadores e empresários na cidade.

PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB

O Produto municipal sofreu um acréscimo contínuo entre 1970 e 1985, quando elevou-se de US$ 48,3 milhões para US$ 179,7 milhões, a uma taxa média anual de 9,2% em termos reais. A crise dos anos 90, resultado da desaceleração econômica iniciada na segunda metade dos anos 80 (década perdida), somada à crise fiscal do estado brasileiro e às políticas neoliberais de ajuste dos anos 90 fizeram com que o PIB encolhesse. Em 1996 era de US$ 112,7 milhões, apenas 63% do volume alcançado dez anos antes, como mostram os cálculos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) apresentados nos dois gráficos da Figura 39.

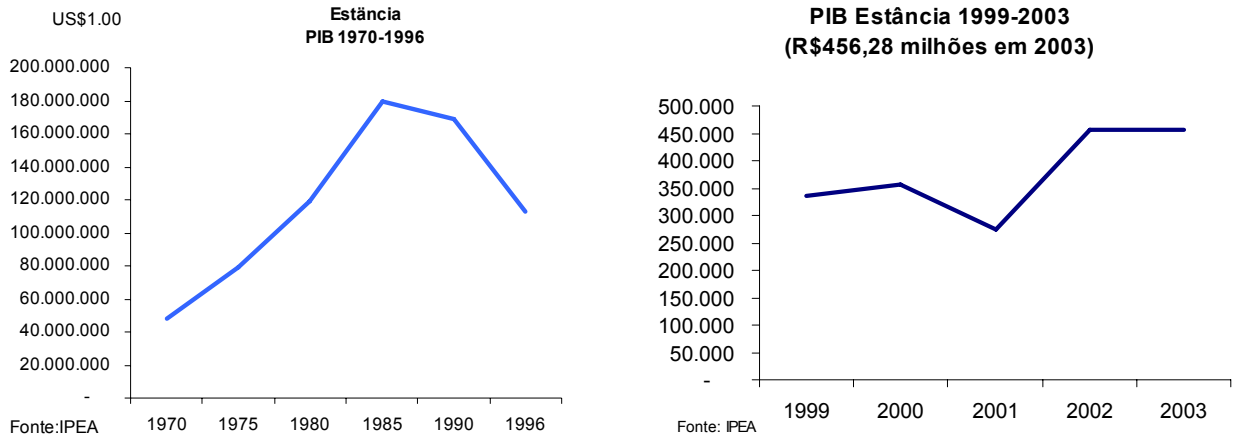


Figura 39 - Produto Interno Bruto, município de Estância. Fonte de dados: IPEA.

A desaceleração da economia municipal estendeu-se até 2001, penúltimo ano do governo Fernando Henrique, quando então volta a crescer, num ritmo mais acelerado em 2002 (82,6% em termos nominais) e mais lentamente no ano seguinte (15,1% nominais). Como a inflação média do período era de 10,5% aproximadamente, as taxas de crescimento a preços constantes foram respectivamente de 72,1% e 5,1%, como mostram os dados do IPEA na Figura 40.

Convertendo-se em números-índice os valores das duas séries do IPEA (expressos em

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

dólares de 1996 para o PIB de 1970 a 1996 e em Reais de 2000 no caso do PIB de 1999 a 2003) e interpolando-se os valores para os anos de 1997 e 1998 com base na taxa geométrica de crescimento entre 1996 e 1999, é possível se construir uma série única apresentada na Figura 40, que revela claramente os períodos mais agudos da crise econômica (1996 e 2001).

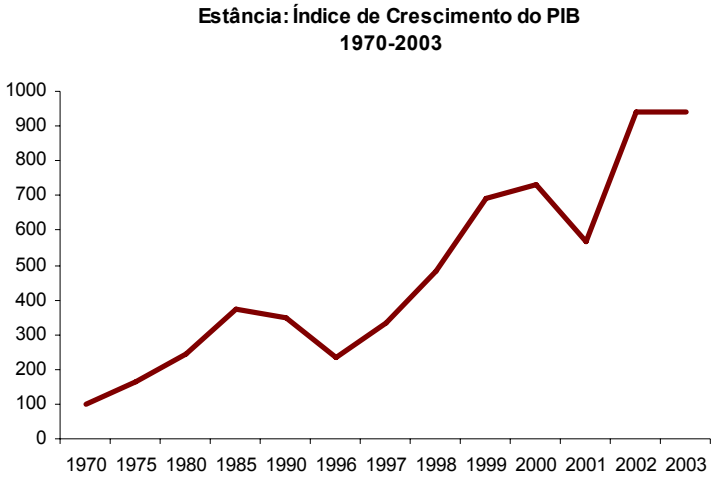


Figura 40 - Índice de crescimento do PIB, município de Estância. Fonte de dados: IPEA, Montagem: Universidade Federal do Ceará (UFC), Faculdade de Engenharia.

A renda média por habitante também cresce no período 2001-2003, embora num ritmo mais lento do que o PIB a preços constantes, ou seja, 80,9% e 14%, respectivamente, em termos nominais (70,4% e 13,5% em termos reais). Os dados do PIB corrente per capita estão apresentados na Figura 41.

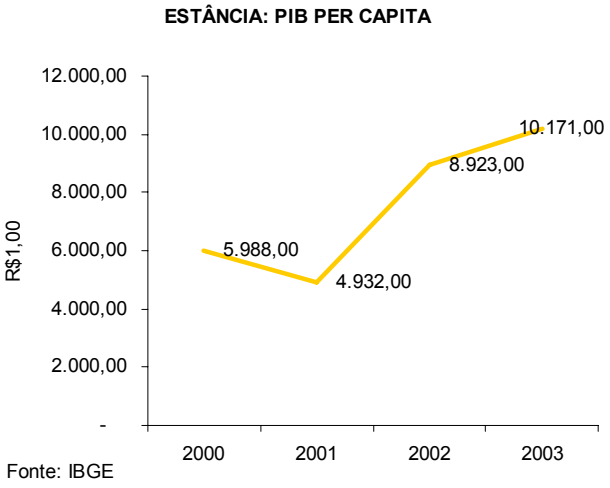


Figura 41 - Índice de crescimento do PIB, município de Estância. Fonte de dados: IPEA.

O setor mais importante da economia de Estância é o industrial, que representa 70,9% do total. O setor de serviços está posicionado em segundo lugar com 25,9%, enquanto o setor

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

primário contribui com apenas 3,2%, revelando um fato incomum dos municípios nordestinos, nos quais a contribuição do setor primário para a formação do PIB é sempre superior a 10% e a da indústria inferior a 40%, de acordo com o IPEA (Figura 42).

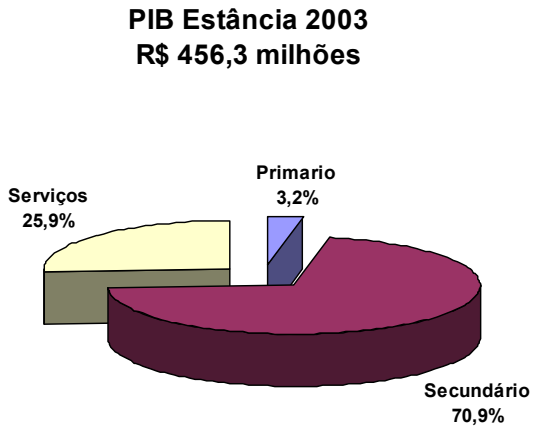


Figura 42 - PIB do município de Estância em 2003. Fonte de dados: IPEA.

Os dados do Ministério do Trabalho revelam a existência de 947 estabelecimentos produtivos no município, no ano de 2002. A indústria de transformação, um dos segmentos mais importantes conta com 10% do total dos estabelecimentos produtivos, enquanto o segmento de serviços representa 88% do total. As atividades comerciais abrangem 51% dos estabelecimentos, enquanto os serviços coletivos sociais e pessoais representam 17%.

MUNICÍPIO DE INDIAROBA

A economia de Indiaroba está pautada principalmente nas atividades do setor primário da economia, que garantem a maior parte da renda da população. O Quadro 56 apresenta as principais atividades produtivas por setor da economia.

Quadro 56 - Principais atividades produtivas segundo os setores primário, secundário e terciário da economia, município de Indiaroba (2002).

Pecuária	Agricultura Lavoura, Extração Vegetal e Silvicultura	Indústria (2001)	Serviços
Bovinos, Galináceos, leite de vaca, ovos de galinha e mel de abelha.	Banana, coco-da-baía, laranja, mamão, manga, maracujá, abacaxi, amendoim, batata-doce, fava, feijão, mandioca, milho, mangaba, madeiras (lenha e em toras)	—	- Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos; - Outros serviços coletivos, sociais e pessoais.

Fonte de dados: IBGE, Censo Demográfico 2000.

O Quadro 57 apresenta o número de empresas existentes, a atividade de cada uma delas, o número de empregados e o salário em cada unidade.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Quadro 57 – Relação de empresas, municípios de Indiaroba (2004).

Natureza da empresa, emprego e salário	Quantidade	Unidade
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal - número de unidades locais	1	unidade
Pesca - número de unidades locais	4	unidade
Pesca - pessoal ocupado total	5	pessoa
Pesca - pessoal ocupado assalariado	0	pessoa
Indústrias de transformação - número de unidades locais	6	unidade
Indústrias de transformação - pessoal ocupado total	21	pessoa
Indústrias de transformação - pessoal ocupado assalariado	15	pessoa
Indústrias de transformação - salários	54	mil reais
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água - número de unidades locais	1	unidade
Construção - número de unidades locais	2	unidade
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos - pessoal ocupado total	48	pessoa
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos - pessoal ocupado assalariado	17	pessoa
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos - salário	79	mil reais
Alojamento e alimentação - número de unidades locais	1	unidade
Transporte, armazenagem e comunicações - número de unidades locais	2	unidade
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas - número de unidades locais	2	unidade
Administração pública, defesa e seguridade social - número de unidades locais	1	unidade
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais - número de unidades locais	19	unidade
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais - pessoal ocupado total	11	pessoa
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais - pessoal ocupado assalariado	1	pessoa

Fonte de dados: IBGE, Cadastro Central de Empresas. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidades.

A maior parte dos empregos formais de Indiaroba concentra-se em atividades agropecuárias ou no serviço público ligado à Prefeitura Municipal.

A empresa Lusomar situada no município de Jandaira-BA, gera cerca de 500 quinhentos empregos para a população de Indiaroba, o equivalente de vagas geradas pela Prefeitura.

EXTRATIVISMO VEGETAL

Nas atividades extrativistas, a produção de lenha gera renda, mas também tem acarretado ao longo dos anos a devastação dos remanescentes de mata atlântica existentes no município. O Quadro 58 apresenta a quantidade produzida e o valor da produção dos produtos oriundos da extração vegetal e da silvicultura.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Quadro 58 - Extração vegetal e silvicultura, município de Indiaroba (2005).

Produto e valoração	Quantidade	Unidade de medida
Produtos Alimentícios - castanha de caju - quantidade produzida	3	tonelada
Produtos Alimentícios - castanha de caju - valor da produção	3	mil reais
Produtos Alimentícios - mangaba (fruto) - quantidade produzida	24	tonelada
Produtos Alimentícios - mangaba (fruto) - valor da produção	30	mil reais
Madeiras - carvão vegetal - quantidade produzida	3	tonelada
Madeiras - carvão vegetal - valor da produção	2	mil reais
Madeiras - lenha - quantidade produzida	20.799	metro cúbico
Madeiras - lenha - valor da produção	333	mil reais
Madeiras - madeira em tora - quantidade produzida	90	metro cúbico
Madeiras - madeira em tora - valor da produção	17	mil reais

Fonte de dados: IBGE, Produção Extração Vegetal e Silvicultura. Disponível em http://www.ibge.gov.br/cidades.

PECUÁRIA

O Quadro 59 mostra que os rebanhos de bovinos e de aves são os mais significativos na produção pecuária do município de Indiaroba.

Quadro 59 – Pecuária, município de Indiaroba (2005).

Produto e valoração	Quantidade	Unidade de medida
Bovinos - efetivo dos rebanhos	10.446	cabeça
Suínos - efetivo dos rebanhos	345	cabeça
Eqüinos - efetivo dos rebanhos	462	cabeça
Asininos - efetivo dos rebanhos	75	cabeça
Muares - efetivo dos rebanhos	349	cabeça
Ovinos - efetivo dos rebanhos	580	cabeça
Galinhas - efetivo dos rebanhos	7.322	cabeça
Galos, frangas, frangos e pintos - efetivo dos rebanhos	25.305	cabeça
Caprinos - efetivo dos rebanhos	27	cabeça
Vacas ordenhadas - quantidade (cabeças)	885	cabeça
Leite de vaca - produção - quantidade (mil litros)	493	mil litros
Ovos de galinha - produção - quantidade (mil dúzias)	48	mil dúzias
Mel de Abelha - produção - quantidade (kg)	88	kg

Fonte de dados: IBGE, Produção Pecuária Municipal. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidades.

AGRICULTURA

Sendo a atividade de maior destaque para a economia local, a produção agrícola do pequeno produtor rural é geralmente vendida em feiras livres no próprio município ou nos municípios vizinhos, principalmente Estância.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

A lavoura de maior porte, de laranja, costuma gerar empregos terceirizados na época da colheita e grande parte da produção é vendida para indústria de sucos em Estância ou outros estados, como São Paulo.

Como produto das lavouras temporárias, o destaque fica para a mandioca vendida nas feiras ou utilizada para a fabricação de farinha (Quadro 60).

Quadro 60 - Lavoura temporária, município de Indiaroba (2005).

Produto e valoração	Quantidade	Unidade de medida
Abacaxi - quantidade produzida	619	mil frutos
Abacaxi - valor da produção	310	mil reais
Abacaxi - área plantada	25	hectare
Abacaxi - área colhida	25	hectare
Abacaxi - rendimento médio	24.760	frutos/hectare
Amendoim (em casca) - quantidade produzida	35	tonelada
Amendoim (em casca) - valor da produção	38	mil reais
Amendoim (em casca) - área plantada	30	hectare
Amendoim (em casca) - área colhida	30	hectare
Amendoim (em casca) - rendimento médio	1.166	kg/hectare
Batata-doce - quantidade produzida	74	tonelada
Batata-doce - valor da produção	29	mil reais
Batata-doce - área plantada	10	hectare
Batata-doce - área colhida	10	hectare
Batata-doce - rendimento médio	7.400	kg/hectare
Fava (em grão) - quantidade produzida	12	tonelada
Fava (em grão) - valor da produção	11	mil reais
Fava (em grão) - área plantada	25	hectare
Fava (em grão) - área colhida	25	hectare
Fava (em grão) - rendimento médio	480	kg/hectare
Feijão (em grão) - quantidade produzida	71	tonelada
Feijão (em grão) - valor da produção	86	mil reais
Feijão (em grão) - área plantada	140	hectare
Feijão (em grão) - área colhida	140	hectare
Feijão (em grão) - rendimento médio	507	kg/hectare
Fumo (em folha) - quantidade produzida	12	tonelada
Fumo (em folha) - valor da produção	48	mil reais
Fumo (em folha) - área plantada	10	hectare
Fumo (em folha) - área colhida	10	hectare
Fumo (em folha) - rendimento médio	1.200	kg/hectare
Mandioca - quantidade produzida	12.398	tonelada
Mandioca - valor da produção	1.178	mil reais
Mandioca - área plantada	945	hectare
Mandioca - área colhida	945	hectare
Mandioca - rendimento médio	13.119	kg/hectare
Milho (em grão) - quantidade produzida	117	tonelada
Milho (em grão) - valor da produção	33	mil reais
Milho (em grão) - área plantada	180	hectare
Milho (em grão) - área colhida	180	hectare
Milho (em grão) - rendimento médio	650	kg/hectare

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Fonte de dados: IBGE, Produção Agrícola Municipal. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidades.

O Quadro 61 mostra a área plantada e colhida, além da quantidade produzida dos principais cereais, leguminosas e oleaginosas produzidos no município.

Quadro 61 - Produção agrícola, município de Indiaroba - cereais, leguminosas e oleaginosas (2006).

Produto e valoração	Quantidade	Unidade de medida
Amendoim (em casca) - quantidade produzida	176	tonelada
Amendoim (em casca) - valor da produção	148	mil reais
Amendoim (em casca) - área plantada	150	hectare
Amendoim (em casca) - área colhida	150	hectare
Feijão (em grão) - quantidade produzida	142	tonelada
Feijão (em grão) - valor da produção	168	mil reais
Feijão (em grão) - área plantada	284	hectare
Feijão (em grão) - área colhida	284	hectare
Milho (em grão) - quantidade produzida	192	tonelada
Milho (em grão) - valor da produção	56	mil reais
Milho (em grão) - área plantada	295	hectare
Milho (em grão) - área colhida	295	hectare

Fonte de dados: IBGE - Produção Agrícola Municipal. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidades.

PESCA

As comunidades de Pontal e Terra Caída destacam-se nas atividades pesqueiras, devido sua localização ribeirinha. O pescado é geralmente consumido localmente, não se destacando como um grande produto de venda para outras localidades.

INDÚSTRIA

Não existe no município nenhuma atividade de destaque no setor secundário da economia. Existem pequenas indústrias de transformação de produtos agrícolas e um matadouro que atualmente não atende às normas exigidas pela Vigilância Sanitária.

COMÉRCIO E SERVIÇOS

De modo geral, o comércio local é definido pela própria população como sendo insuficiente para a demanda da população, que costuma dirigir-se aos municípios vizinho de Estância e Umbaúba para efetuar compras.

O maior empregador na área de serviços é a Prefeitura Municipal.

PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB

O valor adicionado pelo setor terciário (comércio e serviços) representa 56,2% (R$ 23.928 mil) do PIB total do município de Indiaroba (Quadro 62). O setor primário (agropecuária)

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

representa 38% do valor adicionado, restando ao setor secundário (indústria) apenas 5,43% do valor adicionado ao PIB de Indiaroba.

Quadro 62 - Produto Interno Bruto (PIB), município de Indiaroba (2004).

	Quantidade	Unidade
Valor adicionado na agropecuária	16.192	mil reais
Valor adicionado na indústria	2.312	mil reais
Valor adicionado no serviço	23.928	mil reais
Impostos	139	mil reais
PIB	42.571º	mil reais
População - 2004	13.945	habitantes
PIB per capita	3.052	Reais

Fonte de dados: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidades.

11.4.3- Caracterização Local

Este item apresenta a caracterização local do meio antrópico (AID do empreendimento), a qual abrande o Povoado de Terra Caída (Indiaroba) e o Povoado de Porto do Cavalo (Estância) e. A caracterização foi feita apenas em Terra Caída, onde moram 622 pessoas, que sobrevivem, basicamente, da pesca. Em Porto do Cavalo não existem moradores, por isso não foi necessário caracterizar o meio antrópico nesta área.

PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

A 100 quilômetros de Aracaju e a cinco minutos da Rodovia Estadual Luís Eduardo Magalhães, a Linha Verde, bem na divisa dos municípios de Santa Luzia do Itanhy e Estância, e separado por esse último apenas pelo rio Piauí está o povoado Terra Caída, em Indiaroba. Na verdade, o nome oficial do povoado é Praia São José, só que quase ninguém o conhece por esta denominação. Até as placas de sinalização possuem o nome pelo qual é conhecido. Com 622 habitantes, que depositam a fé no santo padroeiro São José, Terra Caída se tornou um paraíso tropical, reduto de turistas que buscam paz e tranqüilidade. Existem três versões para a origem desse termo. A primeira diz que entre o final do século 19 e início do 20, a região era uma pequena vila de pescadores, com cerca de oito casas de taipa e telhado de palha, e era apelidado de Cajueirinho, devido à grande quantidade desse tipo de árvore no lugar. Segundo Ginaldo Custódio Lessa, presidente de uma associação de pescadores no povoado existia um sítio a aproximadamente um quilômetro dali que se chamava Coqueiro. Ele relata que os pescadores dos dois vilarejos eram rivais. "Para menosprezar os pescadores do Cajueirinho, os do Coqueiro apelidaram a vila deles de Terra Caída. Usavam a palavra caída para humilhar os adversários", afirma Lessa. De acordo com ele, a segunda versão trata da questão geográfica. "Aquelas terras são as

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

mais baixas da região sul - é tanto que no inverno a região fica alagada -, e a sensação é que, saindo da rodovia no sentido do povoado, as terras vão descendo. Aí as pessoas começaram a dizer que as terras iam caindo", informa Ginaldo Lessa. Já a terceira e última hipótese, segundo o presidente da associação, está ligada à questão religiosa. "Na época em que a igreja governava, um padre veio rezar uma missa e poucas pessoas compareceram. Ele ficou chateado e quando ia embora rogou uma praga. Subiu na canoa, bateu os chinelos e disse que estas terras iam continuar sempre caídas", comenta (TERRA CAÍDA, 2008).

POPULAÇÃO

Segundo dados do Plano Diretor Participativo de Indiaroba de 2007, o povoado de Terra Caída tem uma população de 622 pessoas.

SAÚDE

O povoado de Terra Caída conta apenas com um posto de saúde (Posto Maria Lessa do Nascimento). As doenças mais diagnosticadas no Povoado são: hipertensão, diabetes, verminose, AVC e câncer. O Quadro 63 apresenta a equipe de saúde disponível para a população do Povoado.

Quadro 63 - Equipe de Saúde.

Cargo	Quantidade	Período
Médico	1	3 x ao mês
Enfermeira	1	3 x ao mês
Agente de saúde	2	fixo
Auxiliar	1	fixo
Total	5	

Fonte de dados: Secretaria da Saúde de Indiaroba, 2008.

EDUCAÇÃO

O Povoado conta com uma escola (Escola João D'Ávila Chaves), que em 2008 tem 228 alunos matriculados em três turnos. O Quadro 64 apresenta o número de alunos matriculados nos diferentes turnos da Escola.

Quadro 64 - Alunos Matriculados.

Turno	Alunos
Manhã	94
Tarde	94
Noite	40
Total	228

Fonte de dados: Secretaria da Educação de Indiaroba, 2008.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme o Quadro 65, o povoado de Terra Caída possui 39,64% da população abastecida

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

pela rede pública do município de Indiaroba. Poços ou nascentes abastecem 25,39% da população, enquanto outros tipos de fontes abastecem 34,97% da população do Povoado.

Quadro 65 - Abastecimento de Água.

Tipo	%
Rede pública	39,64
Poço ou nascente	25,39
Outras fontes	34,97
Total	100,00

Fonte de dados: Secretaria de Obras de Indiaroba, 2008.

TRATAMENTO DE ÁGUA

O Quadro 66 revela que 55,45% da água consumida em Terra Caída não recebe qualquer tipo de tratamento, o que, certamente, gera graves problemas de saúde na população do Povoado. A água consumida pela população, 24,43% é clorada, 19,52% é filtrada e apenas 0,60% é fervida.

Quadro 66 - Tratamento de Água.

Tipo	%
Clorada	24,43
Fervida	0,60
Filtrada	19,52
Sem tratamento	55,45
Total	100,00

Fonte de dados: Secretaria da Saúde de Indiaroba, 2008.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Povoado de Terra Caída tem apenas 0,24% do seu esgotamento sanitário atendido pela rede pública. Grande parte do esgoto (74,85%) tem como destino as fossas sépticas, enquanto 24,91% não recebe tratamento algum, sendo destinado a céu aberto (Quadro 67).

Quadro 67 - Esgotamento Sanitário.

Tipo	%
Rede pública	0,24
Fossa séptica	74,85
A céu aberto	24,91
Total	100,00

Fonte de dados: Secretaria da Saúde de Indiaroba, 2008.

RESÍDUOS SÓLIDOS

A destinação dos resíduos sólidos no povoado de Terra Caída é preocupante. O Quadro 68 mostra que 42,03% do lixo são depositados a céu aberto e 51,62% são queimados ou enterrados, ou seja, 93,65% dos resíduos sólidos não têm destino correto. Apenas 6,35% são coletados pela prefeitura de Indiaroba e depositados no lixão do assentamento Chico

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Mendes.

Quadro 68 - Resíduos Sólidos.

Tipo	%
Coletado	6,35
Queimado ou enterrado	51,62
A céu aberto	42,03
Total	100,00

Fonte de dados: Secretaria da Saúde de Indiaroba, 2008.

HABITAÇÃO

As habitações em Terra Caída são a maior parte, 59,64%, feitas de tijolo/adobe. As casas feitas de taipa revestida são 17,72%, de taipa não revestida são 11,62%, de madeira são apenas 0,36%, restando 3,23% produzidas de outros tipos de materiais.

Quadro 69 - Habitação.

Tipo	%
Tijolo/adobe	59,64
Taipa revestida	17,72
Taipa não revestida	11,62
Madeira	0,36
Material aproveitado	7,43
Outros	3,23
Total	100,00

Fonte de dados: Secretaria de Obras de Indiaroba, 2008.

INFRA-ESTRUTURA

O Quadro 70 apresenta a infra-estrutura oferecida para a população no povoado de Terra Caída. Além do descrito no quadro abaixo, existem no Povoado duas associações de pescadores e uma associação comunitária.

Quadro 70 - Infra-estrutura.

Tipo	Número
Pousada	2
Restaurante	4
Bar	4
Mercearia	4
Padaria	1
Igreja	2
Quadra de esporte	1
Total	18

Fonte de dados: Levantamento de campo, jun. 2008.

ECONOMIA

A comunidade do povoado de Terra Caída sobrevive, basicamente, da pesca. O pescado é utilizado para subsistência da população, restando um percentual quase insignificante para a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

comercialização. Além da pesca, a população vive da agricultura de subsistência e do comércio local, movimentado, principalmente, pelos viajantes que atravessam de balsa o rio Piauí no cais de Terra Caída.

11.4.4- Uso e Ocupação Atual do Solo

Este item apresenta o uso e ocupação do solo nas áreas de influências direta (local) e indireta (regional) da futura ponte sobre o rio Piauí.

11.4.4.1 - Caracterização Regional

O uso e ocupação atual do solo na área de influência indireta (AII) abrangem os limites políticos dos municípios de Estância e Indiaroba. A área total dos 2 municípios é de 95.628 hectares. De acordo com as informações que constam do Quadro 71, a área de cultivo é o uso com maior percentual da AII com 30,94%. As áreas de florestas e pastagens >20% ocupam cerca de 18% cada. São significativas ainda, as áreas ocupadas por mata secundária (7,65%), mangue (7,63%), hidrografia (5,43%) e pastagens <20% (5,42%). O mapa de uso e ocupação atual do solo na área de influência indireta é apresentado no Anexo XIX.

Quadro 71 - Uso e Ocupação Atual do Solo (AII).

Classes	Área (Ha)	%
Área Cultivada	29.591	30,94
Área Embrejada	226	0,25
Área Urbana	499	0,52
Floresta	17.899	18,72
Hidrografia	5.195	5,43
Mangue	7.293	7,63
Mata Secundária	7.323	7,65
Pastagem <20%	5.171	5,42
Pastagem >20%	17.432	18,22
Solo Exposto	1.554	1,62
Vegetação Restinga	3.445	3,60
Total	95.628	100,00

Fonte de dados: SEPLAN, 2004. Atlas Digital sobre Recursos Hídricos.

11.4.4.2 - Caracterização Local

O uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) se restringe basicamente, a área ocupada pelo Povoado de Terra Caída, as áreas de cultivo no entorno do Povoado, as áreas de mangue, campo e mata de restinga e a hidrografia representada principalmente pelo rio Piauí, bem como os usos e ocupação da margem esquerda em Porto do Cavalo, conforme pode ser verificado no quadro a seguir, bem como no mapa que consta do Anexo XX:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Quadro 72 - Uso e Ocupação Atual do Solo (AID).

Classes	Área (Ha)	%
Área Cultivada	69,94	21,08
Edificações	7,46	2,25
Hidrografia	188,26	56,74
Mangue	30,44	9,17
Estradas de Acesso	2,57	0,76
Campo e mata de restinga	27,62	8,32
Solo exposto	5,53	1,67
Total	331,82	100

Fonte de dados: Levantamento de campo, 2008.

11.4.5- Propriedades Afetadas pelo Empreendimento

A construção da Ponte sobre o Rio Piauí atingirá diretamente uma quantidade reduzida de propriedades, cujo cadastro será efetuado na fase de elaboração do projeto executivo.

Após a realização do cadastro fundiário das propriedades afetadas pelo empreendimento e acesso previsto, deverá ser encaminhado a ADEMA, bem como mapa com a distribuição espacial de tais propriedades. Cabe salientar que a questão fundiária será tratada pelo empreendedor por intermédio de negociações transparentes e de forma justa com os proprietários atingidos para a aquisição dos imóveis, não sendo necessárias desapropriações.

Cabe salientar que as terras do local de implantação da Ponte na margem esquerda do rio Piauí são de propriedade da União, no qual serão solicitadas pelo empreendedor Cessão de Uso e Declaração de Domínio da União expedida pela Gerência Regional do Patrimônio da União (GRPU). Tão logo emitida tais certidões, o empreendedor encaminhará a ADEMA como juntada ao processo de solicitação de Licença Prévia.

12-ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada dos dados do diagnóstico ambiental permite inferir sobre a qualidade ambiental da área de implantação da Ponte sobre o Rio Piauí.

O trecho do rio Piauí onde está prevista a implantação da Ponte apresenta o relevo bastante suave, em alguns locais basicamente plano. Na AID há ocorrência de solos halomórficos (indiscriminados de mangue), sendo mais arenoso na margem direita do rio e com maior quantidade de argila na margem esquerda. Considerada a susceptibilidade à erosão do mesmo, esta é basicamente nula, devido às características de tal solo e da área em que ocorrem (áreas marginais, basicamente planas).

O rio Piauí, no treche de implantação do empreendimento, apresenta episódios diários de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

mudanças no regime hídrico, devido à influência da maré, em ambas as margens.

A vegetação ao longo do rio Piauí, na AID, pertence fitogeograficamente à área de influência Fluvio-Marinha (manguezal), áreas de agricultura com povoamento de côco-da-baía, além de ter ainda áreas de contato entre duas vegetações distintas (campo e mata de restinga). Na AID onde há existência de mangue, a mesma ocorre na maior parte restrita a uma estreita faixa antropizada ao longo do rio Piauí. As áreas de mangue mais densas e melhor conservadas podem ser observadas em seus afluentes (rio Gonçalves Dias e Indiaroba).

Nos locais onde serão implantados os encontros da ponte em ambas as margens (cabeceiras), há ocorrência de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração, bem como povoamento de côco-da-baía no local do encontro da margem direita e implantação do acesso à rodovia SE-100 (Indiaroba).

Cabe salientar que a área de implantação do empreendimento encontra-se bastante antropizada, isto em função da localização do Povoado de Terra Caída (margem direita) e rodovia SE-100 (margem esquerda), a qual se estende até praticamente as margens do rio. Sendo assim, a ocorrência de espécies da fauna torna-se bastante restrita, pela descaracterização do ambiente local, bem como devido à interferência antrópica decorrente da principal atividade econômica (pesca, na qual inclui a coleta de carangueijos no mangue e siris). De acordo com os estudos e relatos dos pescadores, atualmente há escassez também de peixes e redução significativa na quantidade de carangueijos nos manguezais e de siris.

Mesmo a área de estudo tendo apresentado fortes sinais da ação antrópica (principalmente devido à descaracterização dos manguezais e existência de povoamento de côco-da-baía), foi observada ainda certa riqueza para a área, se comparada a outras regiões antropizadas, no que se refere à avifauna, provavelmente por tratar-ze de zona estuarina.

No que se referente a sócio-economia especificamente, na AID está localizado o Povoado de Terra Caída, cuja principal atividade econômica é a pesca e coleta de carangueijos no mangue e de siris. Cabe salientar ainda, como atividade econômica secundária, o uso de balsa para a travessia do rio Piauí, uma vez que não há ligação direta da rodovia SE-100, motivo pelo qual será implantado o empreendimento. A travessia efetuada pela balsa gera renda aos moradores locais, uma vez que, enquanto os passageiros aguardam os horários de travessia, consomem produtos locais e ainda efetuam passeios da lancha até a praia do mangue-seco (na Bahia) e de barco. Os levantamentos efetuados na área evidenciam a preocupação da população local do Povoado de Terra Caída com a questão da passagem

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

direta dos visitantes pela ponte, sem as "costumeiras paradas" efetuadas atualmente para espera da balsa, o que poderá tornar o vilarejo "isolado".

13-IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Define-se por impacto ambiental qualquer alteração ao meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana (Moreira, 1992, p. 113). Desta forma, as obras de implantação da Ponte sobre o Rio Piauí resultarão em impactos ambientais reais e potencias, os quais foram identificados, analisados e quantificados, de acordo com os itens a seguir expostos.

13.1- METODOLOGIA UTILIZADA

A avaliação dos impactos ambientais ocasionados pela implantação do empreendimento baseou-se na identificação sistemática e criteriosa dos prováveis impactos ambientais que poderão ser desencadeados nas fases de planejamento, implantação e operação em decorrência das ações potencialmente impactantes previstas no projeto.

Para a avaliação espacial dos impactos foi utilizado o método de sobreposição de cartas temáticas, método proposto por Tricart (1976) e Mcharg (1969). No estudo das inter-relações entre os componentes ambientais e as intervenções previstas no empreendimento foi utilizado o método de Leopold et al. (1971), no qual foi elaborada uma matriz de interação dos impactos baseados na fase do empreendimento a ser desencadeado determinado dano ambiental (planejamento, implantação ou operação), apresentada no Anexo XXII, Volume II.

Este organograma relaciona, portanto, os principais impactos ambientais passíveis de ocorrência devido à inserção do empreendimento em questão bem como as principais medidas mitigadoras e ou compensatórias a serem adotadas para cada impacto considerado.

Cabe salientar que os métodos utilizados na identificação e avaliação dos impactos ambientais foram readequados e adaptados para o caso específico da Ponte sobre o Rio Piauí, com vistas a reduzir as limitações e a subjetividade da análise dos resultados de tais métodos, bem como aumentar a abrangência dos resultados e permitir a análise espacial das áreas mais vulneráveis ambientalmente às intervenções do empreendimento e mais suscetíveis a ocorrência dos impactos relacionados.

Em termos gerais, o processo de análise e avaliação dos impactos ambientais envolveu os

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

procedimentos que constam do fluxograma da Figura 43, a seguir:

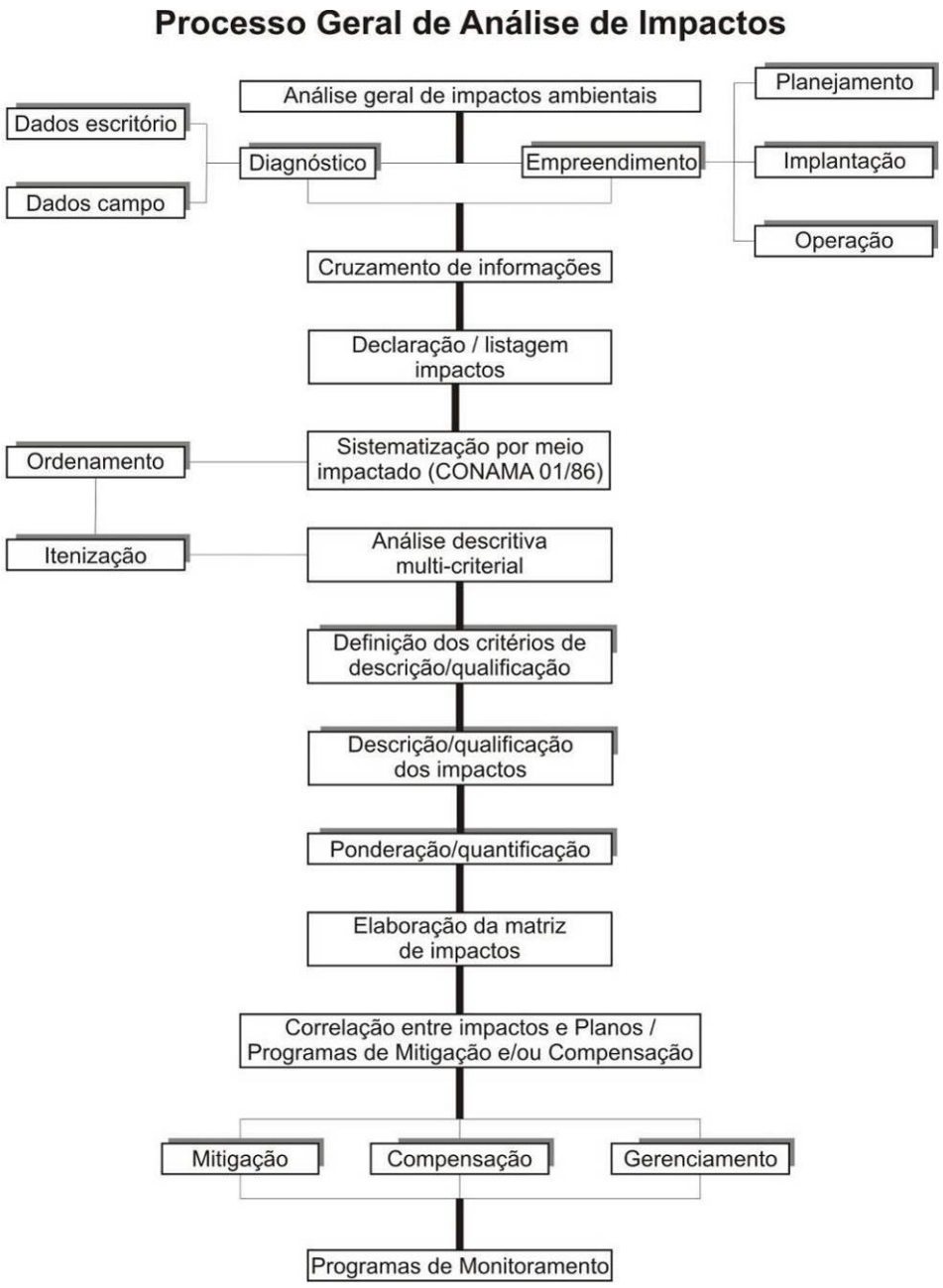


Figura 43 - Abordagem metodológica para análise e avaliação dos impactos ambientais vinculados ao empreendimento e, posteriormente, a proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias e os respectivos programas de monitoramento.

Deve-se destacar, a partir do contexto explicitado na Figura 43 acima, que o ordenamento da análise abrangeu os seguintes atributo:

a) Natureza: corresponde a classificação dos impactos, isto é, positivo ou negativo em relação aos componentes ambientais atingidos (B - Benéfico; A - Adverso);

b) Possibilidade de ocorrência: aborda aqueles impactos que certamente serão verificados e

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

aqueles que talvez o sejam (P - Potencial; R - Real);

c) Abrangência: locais onde serão sentidos os efeitos de cada impacto (AID - área de influência direta; AII - área de influência indireta; RE - regional);

d) Temporalidade da ocorrência: refere-se ao prazo de manifestação do impacto, ou seja, se ele se manifesta imediatamente após a sua causa ou se é necessário que decorra um certo lapso de tempo para que venha a se manifestar (I - Imediata; CP - Curto Prazo; MP - Médio Prazo; LP - Longo Prazo);

e) Duração: corresponde a característica de persistência do impacto, cujo momento inicial será o instante em que se manifestar. Dessa forma poderá ser permanente, mantêm-se indeterminadamente; temporário, desaparece por si próprio após algum tempo; ou cíclico, reaparece de tempos em tempos (T - Temporário; PE - Permanente);

f) Reversibilidade: será reversível a partir da implantação de medidas mitigadoras, ou mesmo sob quais circunstâncias pode ser evitado, ou irreversível, poderá ser compensado, mas não mitigado ou evitado (RV - Reversível; I - Irreversível);

g) Magnitude: expressa a variação de um fenômeno em relação à sua situação prévia, ou seja, se o impacto irá transformar intensamente uma situação pré-existente (alta); se ele terá pouca significação em relação ao universo daquele fenômeno ambiental (baixa) e média, se ocupará situação intermediária. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao componente ambiental em questão, independentemente de sua importância por afetar outros componentes ambientais (FR - Fraca; M - Média; F - Forte);

h) Importância: ao contrário da magnitude, expressa a interferência do impacto ambiental em um componente e sobre os demais componentes ambientais. Poderá ser de pequena importância, quando o impacto só atinge um componente ambiental sem afetar, em decorrência, outros componentes; média importância, quando o efeito de um impacto atinge outros, mas não chega a afetar o conjunto do fator ambiental no qual se insere ou a qualidade de vida da população local; e grande importância, quando o impacto sobre o componente põe em risco a sobrevivência do fator ambiental em que se insere ou atinge de forma marcante a qualidade de vida da população (PI - pequena importância; MI - média importância; GI - grande importância).

Após esta identificação, foram analisados os seus indicadores, e estimada a sua variação

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

para a alternativa escolhida. Na avaliação dos impactos, estes indicadores foram utilizados para a valoração dos atributos.

13.2- AÇÕES POTENCIALMENTE IMPACTANTES PREVISTAS NO PROJETO

De modo a auxiliar na identificação dos prováveis impactos a serem gerados pela implantação e operação da Ponte sobre o Rio Piauí, foram relacionados, de acordo com a fase de projeto, as ações potencialmente impactantes previstas no projeto.

13.2.1- Fase de Planejamento (Projeto)

Na fase de planejamento do empreendimento estão previstas as atividades a seguir expostas:

MOBILIZAÇÃO E CONTRATAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

Durante a fase de planejamento do empreendimento deverão ser efetuados todos os trâmites para a contratação da mão-de-obra especializada necessária à elaboração do projeto executivo da Ponte sobre o Rio Piauí.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICO/ EXECUTIVO

Na elaboração dos projetos básico e executivo estão previstas todas as atividades referentes aos estudos geológico-geotécnicos, batimétricos, topográficos, estudo locacional da ponte, hidrológicos, vistorias de campo, locação do canteiro de obras, jazidas, bota-fora, bem como diagnóstico da obra. A partir destes dados foi elaborado o projeto básico de engenharia e será elaborado o projeto executivo da ponte.

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

A fase de elaboração dos estudos ambientais compreende a realização de atividades necessárias ao atendimento das Resoluções CONAMA nº. 01/86 e nº. 237/97, que constam de mobilização e contratação de equipe multidisciplinar especializada em cada um dos meios (físico, biótico e antrópico), vistorias de campo e demais atividades pertinentes à elaboração dos estudos ambientais, de modo a permitir a avaliação dos prováveis impactos advindos da obra em questão e proposição de medidas exeqüíveis à melhor execução do projeto sua efetiva operação.

13.2.2- Fase de Implantação

Na fase de implantação do empreendimento estão previstas as atividades a seguir expostas:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Mobilização e Contratação da Mão-de-Obra

Uma vez definida toda a estratégia para a construção da ponte e acesso, deverá ser efetuada a contratação de toda a mão-de-obra necessária à locação da obra, acompanhamento topográfico, engenheiros e pessoal auxiliar da região para serviços complementares e gerais.

Terraplanagem

A terraplanagem será iniciada por intermédio da supressão de vegetação e limpeza dos locais das cabeceiras da ponte em ambas as margens, acesso a ser implantado, faixa de domínio, destoca e compactação de aterros.

Mobilização e Instalação do Canteiro de Obras

A mobilização e instalação do canteiro de obras compreenderão as atividades limpeza e preparo do local destinado às instalações previstas no canteiro de obras e a instalação propriamente dita. Par a definição da localização do canteiro de obras deverá ser levada em consideração a premissa de conservação da vegetação arbustiva e arbórea nativa, ou seja, em local onde não houver a necessidade de supressão da vegetação nativa, bem como a segurança e a logística necessária às condições de acesso, carga e descarga, estocagem de materiais e movimentação e trânsito de máquinas, equipamentos, veículos e operários.

Exploração de Jazidas e Bota-foras

A exploração de jazida e bota-fora requer que seja efetuada supressão de vegetação e limpeza das áreas das escavações e disposição de resíduos.

Trânsito de Maquinários, Equipamentos e Veículos

O trânsito de maquinários, equipamentos e veículos necessários à implantação do empreendimento deverá obedecer a critérios estabelecidos e fiscalizados pela empresa construtora, de modo a preverem a menor intensidade de tráfego possível, com a maior segurança. A fiscalização deverá atentar ainda as questões de manutenção de tais maquinários, equipamentos e veículos.

Execução das Fundações

A execução das fundações está relacionada à implantação das estruturas de apoio, dimensionadas para suportarem a mesoestrutura, as quais devem ser executadas em concreto armado, conforme determinações e especificações do projeto executivo da ponte, a serem posicionadas e cravadas em trechos de terra e/ou aterrados como aquelas localizadas

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

na calha do rio e que exijam balsa para a sua execução.

MESOESTRUTURA

As atividades necessárias à construção da mesoestrutura iniciam-se por intermédio do escoramento vertical necessário a concretagem dos elementos estruturais em concreto armado, como formas, armaduras e concretagem em todos os pilares de apoio das vigas transversais, que forma o suporte da superestrutura.

SUPERESTRUTURA

O processo construtivo da superestrutura é considerado desde a confecção das estruturas metálicas (de acordo com as especificações do projeto executivo, com a devida fiscalização e certificação da qualidade), transporte e estocagem no canteiro de obras e, posterior pré-montagem e montagem definitiva. Para finalização da superestrutura, são executados os tabuleiros, guarda-rodas e guarda-corpos (fabricação, transporte, pintura e fixação), drenos e cabeceiras.

IMPLANTAÇÃO DE ESTRADAS DE ACESSO E SERVIÇOS

Atividades necessárias à execução das obras de implantação e pavimentação da estrada de ligação com a rodovia SE-100 na margem direita do rio Piauí (município de Indiaroba) e estradas de serviços. O traçado geométrico proposto a estrada de acesso a rodovia SE-100 corresponderá à implantação de um acesso de cerca de 892 metros em segmentos praticamente retilíneo, conforme consta do mapa planialtimétrico com layout do empreendimento (Anexo III, Volume II). A ligação da ponte na margem esquerda (município de Estância) será diretamente em uma das curvas existentes na rodovia SE-100.

Referente à localização das estradas de serviços, deverá ser submetida à aprovação da ADEMA após sua definição, quando da conclusão de elaboração do Projeto Executivo da Ponte, bem como as áreas do canteiro de obras, de empréstimo/ jazidas, bota-foras e demais áreas consideradas de interesse para o projeto em questão, ou seja, componentes do *"layout"* geral da obra, cuja premissa para a locação de tais acessos de serviço deverá ser de conservação da vegetação arbustiva e arbórea nativa, ou seja, em local onde não houver a necessidade de supressão da vegetação nativa.

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO

Basicamente na fase final de implantação da ponte está prevista a execução dos serviços de iluminação e sinalização, conforme as normas técnicas de segurança de trânsito.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Após a conclusão das obras de construção da ponte, a empresa construtora deverá efetuar a desmobilização do canteiro de obras, por intermédio da remoção de todas as instalações, maquinários, equipamentos, construções provisórias, resíduos, bem como efetuar a recuperação da área.

13.2.3- Fase de Operação

Após a efetiva conclusão da obra de implantação da Ponte sobre o Rio Piauí e obtenção da Licença Ambiental de Operação, será liberada a utilização do empreendimento pela população e aberto o acesso ao tráfego.

13.3- IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e descrição dos impactos ambientais constam dos itens a seguir.

13.3.1- Meio Físico

De acordo com as atividades previstas para implantação da Ponte sobre o Rio Piauí, foram identificados os seguintes impactos ambientais relacionados ao meio físico:

13.3.1.1 - Ar

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar o ar são:

ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DO AR

AVALIAÇÃO: Adversa, real, AII/ AID, imediata, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

Durante a fase de implantação do empreendimento, os gases oriundos de máquinas, equipamentos e veículos em operação e da aplicação do asfalto se volatilizarão e passarão a compor a atmosfera e, com associação de material particulado (fuligem) dos escapamentos, podem causar problemas respiratórios aos operários, bem como à população do povoado de Terra Caída.

A poeira decorrente do deslocamento de máquinas, equipamentos e veículos, transporte e aquisição de material e a resultante das obras civis poderão se dispersar e acumular-se nas folhas das árvores, que podem acarretar o comprometimento dos processos de transpiração e respiração dos vegetais, bem como causar danos à saúde dos operários e da população local.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Na fase de operação da ponte, o tráfego será aumentado e com isso o nível de poluição causado pelos automóveis aumentará, tanto na AID como na AII e de acordo com a intensidade e qualidade da descarga de poluentes, o ritmo de auto-limpeza da atmosfera poderá será afetado.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazida e de bota-fora, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, implantação de estradas de acesso e serviços e operação da ponte.

GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

AVALIAÇÃO: Adversa, real, AID, imediata, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

Nas fases de implantação e operação da ponte haverá produção de ruídos e vibrações, decorrentes da utilização de equipamentos, maquinários e caminhões. Os compressores, geradores, betoneiras e o bate estaca são exemplos de causadores deste impacto.

Os efeitos da geração de ruídos serão sentidos com maior intensidade principalmente pelos moradores do povoado de Terra Caída, operários da obra, pescadores e barqueiros, bem como pela fauna local.

Durante toda a fase de operação da ponte, os ruídos e vibrações continuarão a serem gerados devido ao incremento no fluxo de veículos atraídos pela melhoria das condições de segurança, atrativos turísticos, facilidade, conforto e capacidade da via de tráfego.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: elaboração do projeto básico/ executivo, exploração de jazidas e bota-foras, terraplanagem, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, mobilização e instalação do canteiro de obras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras e operação da ponte.

13.3.1.2 - Solos

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar o solo são:

POLUIÇÃO CAUSADA POR COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID, médio prazo, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

A poluição causada por combustíveis e lubrificantes na área de implantação do

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

empreendimento poderá ocorrer principalmente no canteiro de obras, local deverão ser efetuadas as operações de manutenção e reabastecimento dos maquinários, equipamentos e veículos. A poluição poderá advir ainda de máquinas e equipamentos desregulados e sem a manutenção adequada.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, implantação de estradas de acesso e serviços.

GERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID, médio prazo, permanente, reversível, fraca magnitude, média importância.

A exposição do solo necessária à implantação do empreendimento em determinados locais (canteiro de obras, implantação de estradas de acesso e serviços, cabeceiras da ponte) associada às ações de agentes erosivos (chuvas, ventos e raios solares) e trânsitos de veículos pesados poderá causar modificações na estrutura do solo (compactação e o encrostamento da superfície) e em decorrência, a dificuldade de infiltração da água no solo e o escoamento superficial provarem processos erosivos laminar.

A adoção de medidas preventivas (como implantação de sistema de drenagem nos locais do canteiro de obras, jazidas e bota-foras) e de recuperação de áreas degradadas reduzirão a predisposição à ocorrência de processos erosivos e o conseqüente assoreamento do curso d'água.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, implantação de estradas de acesso e serviços.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES SANITÁRIOS

AVALIAÇÃO: Adversa, real, AID, imediato, temporário, reversível, fraca magnitude, média importância.

Durante toda a fase de implantação do empreendimento, desde a mobilização e instalação do canteiro de obras até a desmobilização (inclusive a recuperação de áreas degradadas) serão gerados resíduos sólidos de construção (madeirite, pregos, ferro, embalagens de cimento, vasilhames de óleos e lubrificantes) e urbanos (embalagens descartáveis, de quentinhas, restos de alimentos, papéis), bem como efluentes sanitários.

Todo o resíduo sólido e efluente líquido sanitário gerado pela implantação da Ponte sobre o Rio Piauí deverá ser disposto de maneira ambientalmente correta. Os resíduos sólidos de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

construção deverão ser dispostos em bota-foras e, de acordo com o tipo de resíduos (vasilhames de óleos e lubrificante), deverá ser dado destino específico.

A manutenção inadequada dos resíduos gerados pela obra de construção da ponte poderá acarretar danos ao meio ambiente, não só aos solos, mas o comprometimento dos recursos hídricos, da biota aquática, poluição visual, a fauna e ainda a população residente nas proximidades.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, implantação de sistema de iluminação e sinalização e desmobilização do canteiro de obras.

13.3.1.3 - Recursos Hídricos

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar os recursos hídricos são:

ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial/ real (execução das fundações), AID, médio prazo, permanente, irreversível, fraca magnitude, média importância.

A operação e manutenção de maquinários, equipamentos e veículos poderão ocasionar vazamentos, disposição ou manuseio inadequados de óleos, lubrificantes, graxas, gasolina e asfalto, que ao atingirem o curso d'água, ocasionarão alterações nos parâmetros físico-químicos e biológicos da água superficial.

Outros fatores poderão modificar a qualidade das águas superficiais, principalmente no que tange a disposição inadequada de resíduos (que poderão ser carreados até o curso d'água) e a execução das fundações (impacto real devido aos aumento dos sólidos em suspensão no local de implantação da ponte no rio Piauí). São consideradas ainda como atividades potenciais a alterações da qualidade da água superficial aquelas em que serão efetuadas movimentações de solos, uma vez que o solo desnudo poderá ser carreado e aumentar a quantidade de sólidos em suspensão.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras e operação da ponte.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

ALTERAÇÃO DO REGIME HÍDRICO NOS MANGUEZAIS

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID e AII, imediato, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

Há ocorrência de manguezais na AID, margem esquerda do rio Piauí, localidade de Porto do Cavalo, em ambos os lados da Rodovia SE-100. Durante a fase de implantação do trecho existente da rodovia foi implantado um duto canalizado embaixo da rodovia que estabelece o regime hídrico diário da maré no manguezal em ambos os lados da pista. Essa obra é fundamental para a manutenção da área de mangue existente no lado direito da rodovia SE-100 (considerada a direção do rio ao Povoado de Porto do Cavalo – Foto 35), de modo que não haja interferências pela implantação da Ponte, uma vez que o encontro da Ponte na margem esquerda do rio Piauí será junto ao lado esquerdo da rodovia SE-100 (Foto 33). A construção da ponte e sua ligação com a SE-100 poderá interferir no escoamento das águas pelo duto que possibilita a passagem de água para o mangue e acarretar em impactos sobre a vegetação e fauna local.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura (principalmente implantação das cabeceiras da margem esquerda) e desmobilização do canteiro de obras.

ASSOREAMENTO

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID e AII, médio prazo, temporário, reversível, fraca magnitude, média importância.

As atividades de implantação da ponte que exigirão supressão de vegetação e movimentações de terra e a implantação de estradas de acesso e serviços poderão ocasionar processos de carreamento de sólidos para o rio Piauí e em conseqüência aumento de sólidos em suspensão, turbidez da água e o assoreamento. Sendo assim, o curso d'água natural poderá ser afetado por deposições e acúmulo das partícula sem suspensão, porém, este impacto possui caráter temporário, tão logo as obras de implantação do empreendimento sejam concluídas.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

13.3.2- Meio Biótico

De acordo com as atividades previstas para implantação da Ponte sobre o Rio Piauí, foram identificados os seguintes impactos ambientais relacionados ao meio biótico:

13.3.2.1 - Fauna

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a fauna são:

PERDA DE HÁBITATS NATURAIS PARA A FAUNA

AVALIAÇÃO: Adverso, real, AID, imediata, temporário, irreversível, fraca magnitude, média importância.

Este impacto está relacionado à perda de hábitat da fauna associada à supressão de vegetação de mangue. Os grupos da fauna mais afetados pela remoção da vegetação serão crustáceos, moluscos, anfíbios e répteis. Os menos afetados serão peixes, aves e mamíferos devido sua facilidade de deslocamento e fuga para outras áreas de mangue. A supressão da vegetação de mangue nas duas margens acarretará na redução de locais de abrigo, refúgio e alimentação da fauna, que em conseqüência deverá migrar e disputar com espécies similares e de outros grupos nichos similares em outras áreas de mangue.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, exploração de jazidas e bota-foras.

AFUGENTAMENTO DA FAUNA

AVALIAÇÃO: Adverso, real, AII e AID, imediata, temporário, irreversível, média magnitude, média importância.

Durante a fase de implantação do empreendimento, a supressão de vegetação e limpeza da área e a poluição sonora causada pelas obras e movimentação de maquinários e operários no local ocasionarão o deslocamento natural das espécies de vertebrados terrestres para áreas vizinhas a AID. Essa alteração poderá acarretar no abandono temporário de habitats das espécies da fauna que ocorrem nos ecossistemas do entorno da AID e conseqüente competição por recursos nas áreas do entorno.

No caso específico da ictiofauna, o aumento de partículas em suspensão na água, a poluição sonora e as vibrações (principalmente pelo uso de bate-estaca para execução das fundações) deverão alterar as condições hidrológicas em um trecho no entorno da área de implantação do empreendimento. Tais atividades ocasionarão o afugentamento das espécies desses grupos para trechos do rio com melhor qualidade da água. Assim, a pesca na região

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

do entorno do empreendimento na fase de instalação poderá estar comprometida, bem como as condições de manutenção das espécies. A migração das espécies para outras áreas do entorno trará como conseqüência a disputa de nichos ecológicos (locais para reprodução, alimentação e moradia) entre espécies similares ou entre diferentes espécies e consequentemente um desequilíbrio momentâneo de matéria e energia no ecossistema.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras.

AUMENTO DA CAÇA E PESCA

AVALIAÇÃO: Adverso, potencial, AII e AID, imediata, temporário, reversível, fraca magnitude, média importância.

A movimentação de operários durante toda a fase de implantação do empreendimento poderá ocasionar o aumento da caça predatória e da pesca na AID do empreendimento e seu entorno. Tal impacto poderá ser mitigado com a execução do Programa de Educação Ambiental.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras.

ATRAÇÃO DE ESPÉCIES PERIDOMICILIARES E VETORAS

AVALIAÇÃO: Adverso, potencial, AID, imediata, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

A geração e o acúmulo de resíduos no canteiro de obras podem favorecer a atração de espécies peridomiciliares e vetoras, dentre as quais se incluem principalmente ratos e baratas, que atuam como agentes de transmissão de diversas doenças contagiosas e, caso não seja efetuado o correto recolhimento dos resíduos, disposição e despacho, poderão gerar, ainda, ambientes propícios à proliferação de mosquitos e moscas, vetores de doenças.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

e serviços, desmobilização do canteiro de obras.

ATROPELAMENTOS DA FAUNA

AVALIAÇÃO: Adverso, potencial, AII e AID, imediata, temporário, irreversível, média magnitude, média importância.

Durante a fase de implantação da ponte o fluxo intenso de veículos, maquinários e equipamentos aumentarão a possibilidade de atropelamentos da fauna de vertebrados terrestres, bem como as movimentações necessárias à aquisição, carga e descarga de materiais de construção e todos os demais necessários ao andamento da obra. Durante a fase de operação do empreendimento, acidentes de trânsito entre automóveis e animais que atravessam a pista de rolamento são comuns e bastante documentados na literatura para áreas rurais. Esses animais pertencem geralmente aos grupos de mamíferos e répteis, que necessitam sempre migrar de uma área para outra a procura de alimentos e reprodução.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras, operação da ponte.

ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ALIMENTOS PÁRA A ICTIOFAUNA E REPRODUÇÃO

AVALIAÇÃO: Adverso, potencial, AID, imediata, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

Alterações na qualidade da água superficial do rio Piauí devido ao aumento dos sólidos em suspensão em função da execução das fundações modificarão principalmente a qualidade óptica (turbidez) e a temperatura da água (ALABASTER & LLOYD, 1982). Tal impacto, de acordo com sua magnitude pode refletir-se na disponibilidade de alimento aos peixes, pois poderão impedir a instalação de uma comunidade bentônica estável. Os sólidos em suspensão podem ainda aderir-se a superfície dos ovos dos peixes e impedirem a troca de oxigênio e dióxido de carbono e comprometer a eclosão e desenvolvimento dos mesmos. Quando ocorrem em excesso na coluna d'água, podem acarretar a mortandade dos peixes, pois prejudicam a respiração e obstruem as estruturas de alimentação.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, implantação de estradas de acesso de acesso, desmobilização do

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

canteiro de obras.

13.3.2.2 - Flora

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a flora são:

SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

AVALIAÇÃO: Adverso, real, AID, imediata, permanente, irreversível, fraca a média magnitude, média importância.

Os impactos previstos durante as fases do empreendimento são globalmente reconhecidos e são fortemente condicionados pela supressão de cobertura vegetal. No caso específico da área do empreendimento, a flora vascular autóctone e a vegetação natural da AID do empreendimento estão em sua grande maioria descaracterizadas de seus atributos primitivos, com exceção de um trecho de mangue na margem esquerda (localidade de Porto dos Cavalos, município de Estância). Em conseqüência, a composição florística diagnosticada foi baixa e em contrapartida o impacto sobre a vegetação de baixa a média magnitude.

Com a implantação do empreendimento serão afetados os quantitativos de vegetação apresentado no quadro a seguir:

Quadro 73 – Vegetação a ser suprimida para a implantação do empreendimento.

TIPOLOGIA AFETADA	ÁREA	
	Hectare	%
VSI[3]	0,3297	9,33
VSM[4]	0,5922	16,75
Povoamento de côco-da-baía	2,614	73,92
Total	3,536	100

Cabe salientar, que dentro de um contexto regional, a supressão da vegetação não acarretará na extinção de nenhuma fitofisionomia e atingirá apenas um pequeno trecho de mangue em estágio inicial de regeneração na margem direita do rio Piauí e em estágio médio na margem direita. No acesso a ser implantado na margem direita (ligação com a rodovia SE-100), a vegetação a ser suprimida corresponde a povoamento de *cocos nucifera* L. (côco-da-baía). Observação deve ser feita em relação à vegetação em estágio inicial de regeneração ocorrente na margem esquerda do rio Piauí, cuja área é tão pequena que foi considerada toda como vegetação em estágio médio de regeneração, em termos de cálculo

[3] Vegetação em estágio inicial de regeneração.

[4] Vegetação em estágio médio de regeneração.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

de supressão e no mapeamento efetuado.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, exploração de jazidas e bota-foras.

INTERFERÊNCIA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

AVALIAÇÃO: Adverso, real, AID, imediata, permanente, irreversível, média magnitude, grande importância.

O Código Florestal (Lei Federal nº. 4.771/65) no seu Artigo 2º aborda a questão das áreas de preservação permanente, a partir daí outras legislações regulamentam tal assunto, no qual a Resolução CONAMA nº. 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, estabelece como Área de Preservação Permanente, no Art. 3º., parágrafo X, áreas de manguezal, em toda a sua extensão.

Legislação aplicável em relação à supressão de vegetação necessária a implantação da Ponte sobre o Rio Piauí é a Resolução CONAMA nº. 369/2006, Art. 1º. que define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental. Mais especificamente no § 1º. estabelece que é vedada a intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas originalmente providas de vegetação, previstas nos incisos II, IV, X e XI do art. 3º. da Resolução CONAMA no 303, de 20 de março de 2002, salvo nos casos de utilidade pública dispostos no inciso I do art. 2º da Resolução CONAMA nº. 369/2006, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos do § 7º , do art. 4º , da Lei nº. 4.771/1965.

A Ponte sobre o Rio Piauí é classificada como empreendimento de utilidade pública, de acordo com as definições constante na Resolução CONAMA nº. 369/2006, conforme consta a seguir:

"Art. 2º. O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

I - utilidade pública:

a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;

b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;

c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;

d) a implantação de área verde pública em área urbana;

e) pesquisa arqueológica;

f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e

g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aqüicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º. e 2º. do art. 11, desta Resolução.

Cabe salientar ainda que o empreendimento será implantado na Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe e de acordo com o estabelecido na RESOLUÇÃO CONAMA nº. 13, de 6 de dezembro de 1990 (dispõe sobre normas referentes às atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação), Art. 2º., as áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente. Ainda no Art. 2º, parágrafo único ficou estabelecido que o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só será concedido mediante autorização do responsável pela administração da Unidade de Conservação. Sendo assim, solicita-se a manifestação (Anuência) do Gestor de tal UC em relação à implantação doempreendimento, conforme legislação ambiental vigente.

A AID está localizada ainda, conforme citado anteriormente, na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Estatuto do Sistema de Gestão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica) e em Área Prioritária para Conservação da Zona Costeira Brasileira, de acordo com a Portaria do MMA nº. 126, de 27 de maio de 2004.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, exploração de jazidas e bota-foras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços e desmobilização do canteiro

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

de obras.

13.3.3- Meio Antrópico

De acordo com as atividades previstas para implantação da Ponte sobre o Rio Piauí, foram identificados os seguintes impactos ambientais relacionados ao meio antrópico:

13.3.3.1 - Infra-estrutura

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a infra-estrutura são:

PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA

AVALIAÇÃO: Adversa, real, AII/ AID, imediata, temporário, reversível, forte magnitude, média importância.

Durante a implantação do empreendimento, ocorrerá a formação de um fluxo de abastecimento e retirada de materiais do local das obras. Além do que a construção dos acessos e o constante transporte de trabalhadores, acarretará maior fluxo de tráfego nas estradas existentes.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Trânsito de maquinários, equipamentos e veículos e operação da ponte.

FORTALECIMENTO DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA

AVALIAÇÃO: Benéfica, real, AII, curto prazo, permanente, reversível, forte magnitude, alta importância.

A construção da ponte trará um grande benefício para a infra-estrutura viária dos municípios de Indiaroba e Estância, oferecendo uma nova alternativa para os deslocamentos da população. Além de proporcionar uma rota alternativa à BR-101 para o deslocamento entre os estados do Sergipe e da Bahia, aumentando a rapidez e a segurança das viagens entre ambos.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Operação da Ponte.

REDUÇÃO DE TRÁFEGO NA BR-101

AVALIAÇÃO: Benéfica, real AII, curto prazo, permanente, reversível, forte magnitude, grande importância.

Com a operação da Ponte na SE-100 surgirá uma nova alternativa para quem trafega pela BR-101. Essa redução de tráfego, certamente, diminuirá o número de acidentes que ocorrem

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

na BR-101, devido ao intenso fluxo de veículos hoje existente.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Operação da Ponte.

DINAMIZAÇÃO NO ACESSO AOS MUNICÍPIOS LITORÂNEOS

AVALIAÇÃO: Benéfica, real, AII, curto prazo, permanente, reversível, forte magnitude, grande importância.

A construção da ponte dará uma alternativa mais dinâmica de acesso aos municípios litorâneos, visto que, não será mais preciso esperar a balsa para atravessar o rio Piauí nem acessar outras vias que já têm trafego intenso.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Operação da Ponte.

13.3.3.2 - Nível de Vida

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar o nível de vida são:

MIGRAÇÃO TEMPORÁRIA

AVALIAÇÃO: Benéfico, real, AID/AII, imediata, temporária, reversível, média magnitude, média importância.

Parcela da mão-de-obra necessária à implantação da ponte e de seus acessos, deverá se deslocar para a área, muitas vezes acompanhada por membros de suas famílias. Uma vez que a mesma será absorvida durante a fase de implantação, sua permanência deverá ser temporária. Quer dizer, após a conclusão da obra a população direta e indiretamente envolvida nas atividades tende a migrar novamente para os seus locais de origem.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Terraplanagem, contratação e mobilização de mão-de-obra, mobilização e instalação do canteiro de obras, execuções das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, desmobilização do canteiro de obras.

PRESSÃO NA DEMANDA POR BENS, MORADIA E SERVIÇOS

AVALIAÇÃO: Adverso, potencial, AII, curto prazo, temporária, reversível, fraca magnitude, baixa importância.

Com o início das atividades de construção da ponte ocorrerá incremento populacional, face à presença da mão-de-obra temporária. Assim, haverá uma pressão na procura por determinados serviços, como os de alimentação, infra-estrutura básica (saneamento e moradia) e de apoio, com a intensa utilização do sistema viário próximo ao canteiro de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

obras. Esse deslocamento populacional poderá contribuir para o desequilíbrio do mercado e, assim, resultar no aviltamento dos preços e algum desconforto da população, sobretudo no município de Indiaroba.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Contratação e mobilização de mão-de-obra, mobilização e instalação do canteiro de obras.

MODIFICAÇÃO NA PAISAGEM

AVALIAÇÃO: Adversa, real, AID, imediata, permanente, irreversível, média magnitude, média importância.

As condições naturais da paisagem serão progressivamente alteradas devido aos diferentes processos construtivos, como a implantação do canteiro de obras e instalação de estruturas de sustentação da ponte que provocarão sensíveis mudanças visuais, que permanecerão após o término das obras.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Terraplanagem, execuções das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de sistema de iluminação e sinalização e operação da ponte.

RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID, imediata, temporária, reversível, média magnitude, pequena importância.

Durante todas as etapas do processo construtivo do empreendimento, haverá riscos de acidentes com operários da obra, podendo variar a gravidade do acidente entre pequenos cortes ou até acidentes fatais, haja vista que na construção civil, a operação de máquinas e equipamentos pesados, constitui-se em atividade de risco aos trabalhadores. Outros perigos referem-se a segurança da saúde dos operários, enquanto realizam suas atividades, operando máquinas ou lidando com óleos, graxas, poeiras e gases.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Terraplanagem, exploração de jazidas e bota-foras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, mobilização e instalação do canteiro de obras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços e desmobilização do canteiro de obras.

RISCOS DE ACIDENTES COM A POPULAÇÃO

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID, imediata, temporária, reversível, média magnitude, pequena importância.

Durante a fase de implantação ocorrerá um aumento significativo do volume de tráfego

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

originado por máquinas e veículos utilizados nas atividades de construção, o que poderá resultar em riscos à segurança das comunidades locais.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Terraplanagem, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, mobilização e instalação do canteiro de obras, implantação de estradas de acesso e serviços.

RISCOS À SAÚDE HUMANA

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID, imediata, temporária, reversível, média magnitude, pequena importância.

Em decorrência da mão-de-obra contratada para o empreendimento, poderá haver problemas relacionados com a saúde da população. É o caso do risco de contaminação e/ou transmissão de doenças infecto-contagiosas ou sexualmente transmissíveis provocadas por possíveis contatos com a população local. A própria predominância do sexo masculino, neste último caso, pode elevar os casos de incidência, sobretudo na população feminina local.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Mobilização e contratação de mão-de-obra.

13.3.3.3 - Economia

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a economia são:

GERAÇÃO DE EMPREGOS TEMPORÁRIOS

AVALIAÇÃO: Benéfico, real, regional, imediato, temporário, permanente, reversível, média magnitude, média importância.

Por intermédio da implantação do empreendimento serão criados empregos diretos e indiretos, de mão-de-obra especializada, semi-especializada e não especializada. Os empregos se farão necessários durante toda a fase de construção da ponte.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Mobilização e contratação de mão-de-obra.

PERDA DE EMPREGO E RENDA

AVALIAÇÃO: Adversa, potencial, AID, médio prazo, permanente, reversível, forte magnitude, grande importância.

Com a implantação da ponte haverá uma maior facilidade de translado da população, o que acarretará uma significativa redução do número de passageiros nos barcos que fazem este tipo de transporte, diminuindo o lucro dos barqueiros, podendo ocorrer dispensa de pessoal. Do mesmo modo os trabalhadores das balsas poderão ficar desempregados, pois com a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

implantação da ponte os veículos poderão deixar de utilizar o serviço de travessia proporcionado por elas, trazendo prejuízos para exploração desta atividade. Além disso, o povoado de Terra Caída ficará isolado da estrada que dará acesso a Ponte, o que possivelmente diminuirá o fluxo de pessoas dentro do Povoado e, conseqüentemente, o consumo em bares e restaurantes em Terra Caída. Isso pode gerar o fechamento desses estabelecimentos e haver perda de emprego e renda para a população do Povoado que vive em função dos turistas que hoje consomem ao fazer o translado via balsa.

O impacto de perda de emprego e renda irá afetar a mão-de-obra contratada para a construção da ponte será impactada ao término das obras, uma vez que grande parte dos empregos gerados serão temporários.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Operação da Ponte.

INCREMENTO NA DINÂMICA DA RENDA LOCAL

AVALIAÇÃO: Benéfico, potencial, AID/AII, imediato, temporário, reversível, média magnitude, média importância.

A remuneração dos recursos humanos empregados, de maneira direta e indireta na construção da Ponte sobre o rio Piauí é fator altamente positivo. Não obstante seu efeito temporal, em consonância com o cronograma de implantação da obra, a economia regional receberá um incremento nas atividades a ela vinculadas. A ampliação, portanto, do mercado consumidor reveste-se de uma grande importância para a melhoria das oportunidades de geração de riqueza.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Terraplanagem, mobilização e contratação de mão-de-obra, mobilização e instalação do canteiro de obras e operação da ponte.

AUMENTO DA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA

AVALIAÇÃO: Benéfica, potencial, AII, médio prazo, permanente, reversível, forte magnitude, grande importância.

A partir da contratação dos serviços, surgirão os efeitos tributários que abrangem a contratação de mão-de-obra, aquisição de máquinas e equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao empreendimento. Na fase de construção também haverá geração de tributos vinculados desta vez, ao consumo de energia, às necessidades básicas dos operários e ao fornecimento dos materiais essenciais à construção e serviços terceirizados. No que se refere à operação da ponte, pode-se mencionar o efeito multiplicador das receitas advindas

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

de tributos relativos à possibilidade de atração de novas atividades, tendo em vista que haverá considerável melhoria de tráfego, beneficiando, principalmente, o litoral sergipano.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Mobilização e contratação de mão-de-obra, terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, implantação de sistema de iluminação e sinalização e operação da ponte.

AQUECIMENTO DA ECONOMIA

AVALIAÇÃO: Benéfica, potencial, AII, médio prazo, permanente, reversível, forte magnitude, grande importância.

Com o aumento de fluxo de veículos na Rodovia SE-100 haverá potencialização na atração de novos investimentos referentes a instalações de bares, restaurantes, postos de combustíveis, pousadas, dentre outros estabelecimentos e em conseqüência aquecimento na economia da região. Cabe salientar ainda o aquecimento da economia em decorrência do fortalecimento do turismo litorâneo decorrente da operação da ponte.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Operação da Ponte.

FORTALECIMENTO NO TURISMO LITORÂNEO

AVALIAÇÃO: Benéfica, real, AII, médio prazo, permanente, reversível, forte magnitude, grande importância.

A construção da ponte facilitará o acesso ao litoral sergipano, visto que a SE-100 percorre toda a região litorânea do Estado, o que, certamente, aumentará o turismo nas praias de Sergipe.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Operação da Ponte.

13.3.3.4 - Aspectos Sociais

Os impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar os aspectos sociais:

GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS

AVALIAÇÃO Benéfico/Adverso, real, AII/AID, imediata, temporária, reversível, média magnitude, média importância.

A implantação de um empreendimento dessa magnitude proporciona condições que acarretam grande expectativa na sociedade, sendo diferentes em função da localização da população e grau de informação. Igual comportamento ocorre com a mão-de-obra disponível

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

que, ao tomar conhecimento da obra, desperta o interesse para a possibilidade de geração de empregos. O impacto será negativo para expectativas não concretizadas e positivo para expectativas realizadas.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Mobilização r contratação de mão-de-obra, elaboração dos projetos básico/ executivo, elaboração dos estudos ambientais.

MUDANÇA NO COTIDIANO DA COMUNIDADE

AVALIAÇÃO Benéfica, potencial, AID, curto prazo, temporário, reversível, fraca magnitude, pequena importância.

Em decorrência da mão-de-obra contratada para o empreendimento, haverá um incremento nas relações sociais com a população fluente, geralmente oriunda de centros maiores, com interferência sobre mudanças temporárias no cotidiano, com possível absorção de costumes por parte da população local. Tal impacto está relacionado ainda com toda a movimentação necessária à implantação do empreendimento.

ATIVIDADES DESENCADEADORAS: Mobilização e contratação de mão-de-obra, terraplanagem, mobilização e instalação do canteiro de obras, trânsito de maquinários, equipamentos e veículos, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, implantação de estradas de acesso e serviços, implantação de sistema de iluminação e sinalização e desmobilização do canteiro de obras.

13.4- MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A representação das relações ocorrentes entre o empreendimento e os diferentes componentes ambientais consta da Matriz de Impactos, componente do Anexo XXII – Volume II.

Na matriz estão destacados 34 (trinta e quatro) impactos relacionados com 14 (quatorze) intervenções do empreendimento, distribuídas em três fases: projeto, construção e operação da ponte. Destas, três são intervenções que se destacam na fase de projeto e 11 (onze) na fase de implantação.

Os 34 (trinta e quatro) impactos estão divididos pelos diferentes componentes ambientais: ar, solos, recursos hídricos, flora, fauna, infraestrutura, nível de vida, economia e aspectos sociais.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

13.5- VALORAÇÃO

A valoração apresenta a descrição detalhada dos impactos identificados para cada descritor, acompanhado das medidas preventivas/mitigadoras/compensatórias ou potencializadoras sugeridas.

13.5.1- Metodologia

A seguir estão descritos os atributos que serão considerados nas matrizes de interação, a valoração e a operação, até obter a matriz mitigada (empreendimento otimizado).

13.5.2- Matriz de Magnitude e Significância

A matriz de magnitude e significância é definida por 02 (duas) variáveis:

MAGNITUDE

É a medida absoluta da extensão do impacto, variando de ±1 a ±10 (o sinal indica a natureza do impacto, se positivo "+" se negativo "-").

SIGNIFICÂNCIA

É a medida da relevância do impacto e do fator ambiental, no contexto que estão inseridos, variando também de 1 a 10, acompanhando o sinal da magnitude.

A valoração destes atributos constitui-se no produto destes, compreendendo um intervalo de 1 a 100.

13.5.3- Matriz de probabilidade e Perfil Temporal

A matriz de probabilidade e perfil temporal dos impactos possui os mesmos descritores e ocorrências analisadas na *matriz de magnitude e significância*, sendo definida pelas 03 (três) variáveis:

PROBABILIDADE

Relaciona-se com a possibilidade de ocorrência do impacto e sua efetividade na transformação ambiental. A probabilidade é classificada segundo os seguintes valores: 5 (certa), 3 (provável) e 1 (duvidosa).

PERIODICIDADE

Relaciona-se com a duração do impacto, que pode ser: 1 (temporário), 2 (cíclico) e 4 (permanente).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

TEMPO

Relaciona-se com o efeito do impacto, que pode ser: 5 (imediato), 3 (médio prazo) e 1 (longo prazo).

A valoração destes atributos constitui-se no produto destes, compreendendo um intervalo de 1 a 100.

13.5.4- Matriz de Cruzamento

A partir da matriz de probabilidade e perfil temporal e da matriz de magnitude e significância, é possível realizar uma média geométrica dos seus valores, obtendo-se valores entre um intervalo de 1 a 100 que representará o impacto bruto do empreendimento, que pode ser denominada de Matriz de Impactos Brutos.

Impacto: Corte de vegetação

1° Matriz de Magnitude x Significância (M x S) = 48

Magnitude (M) = 8

Significância (S) = 6

2° Matriz de Probabilidade e Perfil Temporal (P x p x T) = 36

Probabilidade (P) = 3 (provável)

Periodicidade (p) = 4 (permanente)

Tempo (T) = 3 (médio prazo)

3° Matriz de Impactos Brutos

[(M x S) x (P x p x T)] ½ = (48 x 36) ½ = ***- 42***

Obs: o sinal (+ ou -) não é utilizado nas operações, servindo apenas para identificar o impacto positivo ou negativo.

Os valores atribuídos na matriz não devem ser considerados como valores absolutos, pois os critérios de valoração apresentam uma forte subjetividade. Desta forma, entende-se ser conveniente expressar os intervalos por cores. A matriz representada por cores possibilita uma visualização mais fácil dos impactos e suas intensidades. Os impactos negativos correspondem aos tons vermelhos e os aspectos positivos aos verdes, que pode ser visualizado no Quadro 74, a seguir relacionado.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Quadro 74 – Correlação entre valores e padrão de cores.

Intervalo de Valoração	Textura de Pigmento	Impacto Positivo	Impacto Negativo
1 a 10	20 %		
11 a 20	30 %		
21 a 30	40 %		
31 a 40	60 %		
41 a 50	80 %		
51 a 60	90 %		
> 60	100 %		

Além da elaboração da Matriz de Impactos Brutos, parte-se para a confecção da Matriz de Impactos Mitigados. A análise dos impactos permite a identificação das medidas mitigadoras. A efetividade das medidas mitigadoras ou compensatórias ou potencializadoras é valorada, atribuindo-se valores de 1 a 10. Para realizar uma relação analítica com a matriz de impactos, foi estabelecida uma escala geométrica para as interações, elevando-se ao quadrado os atributos.

A *Matriz de Impacto Mitigado* é aquela onde serão consideradas as medidas mitigadoras ou compensatórias ou potencializadoras (cujo detalhamento é apresentado no item a seguir), interagindo com as fases de ocorrência do empreendimento, isto é, empreendimento otimizado.

Impacto: Corte de vegetação

Medida de mitigação: Implantação da infra-estrutura

1° Matriz de medidas de mitigação (M)

Valor atribuído às medidas de mitigação: 4

2° Matriz de cruzamento das medidas de mitigação (M^2)

Valor atribuído elevado ao quadrado: ($4^2 = 16$)

3° Resultado da matriz de impacto bruto $[(M \times S) \times (P \times p \times T)]^{1/2}$ = **- 42**

4° Resultado final da Matriz de Impactos Mitigados:

Matriz F= Matriz de impacto bruto + Matriz de Cruzamento

Matriz F = - 42 + 16 = -26

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

O impacto submetido à mitigação assume um valor inferior à situação anterior. Entretanto, cabe salientar que em alguns casos não é possível a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias ou as mesmas são insignificantes ou inexistentes.

A Figura 44 apresenta esquematicamente as matrizes de cruzamento até a obtenção da matriz mitigada.

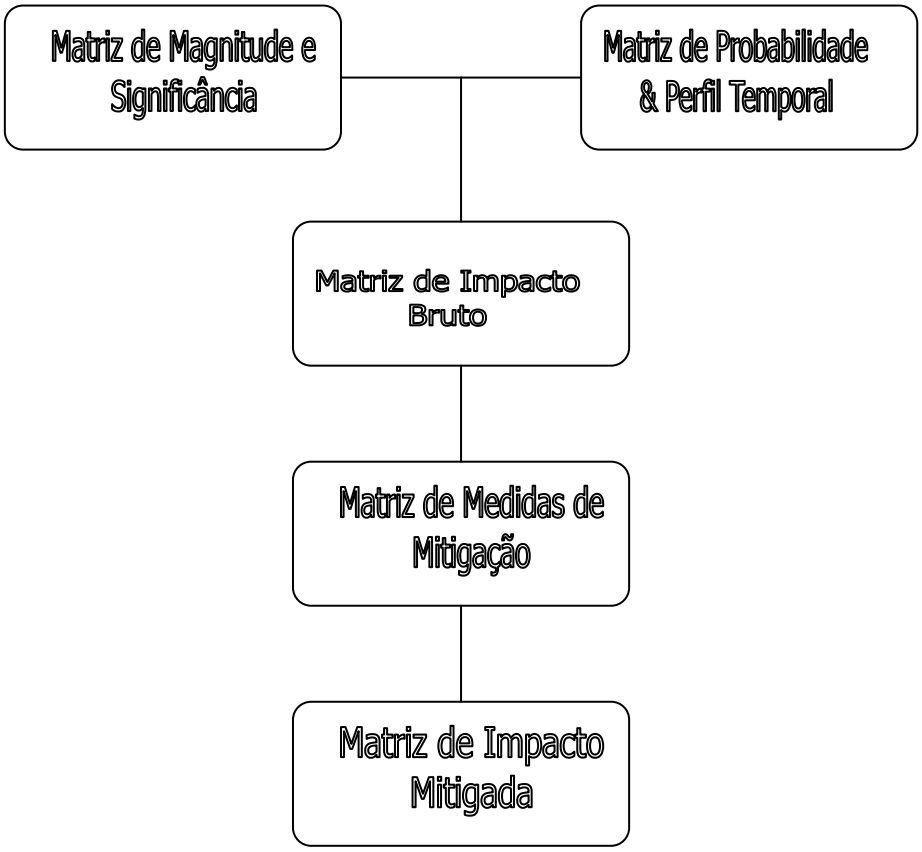


Figura 44 - Cruzamento esquemático das matrizes.

13.6- SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS DURANTE AS FASES DO EMPREENDIMENTO

Ao analisar a matriz de impactos, observa-se que os impactos previstos em decorrência das atividades do empreendimento sobre os componentes ambientais são 34 (trinta e quatro). Distribuídos da seguinte forma: 08 (oito) impactos no Meio Físico, 08 (oito) no Meio Biótico e 18 (dezoito) no Meio Antrópico. Estes se apresentam nas diferentes fases do empreendimento conforme Quadro 75, sendo que na fase de implantação da ponte ocorrem a maioria dos impactos nos meios (Físico, Biótico e Antrópico). Observa-se também que o meio Antrópico apresenta os impactos com maior magnitude e significância. Este fato é

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

importante destacar, visto que o empreendimento é praticamente urbano e a deterioração dos Meios Físico e Biótico já vem ocorrendo ao longo do tempo.

Quadro 75 – Distribuição dos impactos por fase do empreendimento.

Impactos	Fase Projeto	Fase Construção	Fase Operação
Positivos		04	04
Negativos	01	25	10
Total	01	29	14

Dos impactos potenciais negativos deve-se destacar como muito significativo para os meios Físico e Biótico a produção de ruídos e vibrações, alteração da qualidade do solo, interferência com a fauna, supressão da vegetação e interferência em Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação.

Contudo, estes se apresentam com magnitude média e caráter temporário durante o período de execução da obra, e são passíveis de mitigação sempre que adotados programas de controle e monitoramento ambiental. A mudança da paisagem, os riscos de acidentes com a população e a perda de emprego e renda são os impactos mais significativos para o Meio Antrópico, pelo fato de estarem relacionados ao nível de vida e a economia da população local e estes terem ação de pressionar outros setores da comunidade como a infraestrutura e os aspectos sociais.

Com relação aos impactos positivos o destaque é para a geração de empregos diretos e indiretos, aumento da arrecadação de tributos, migração temporária, incremento na dinâmica de renda local, atração de novos investimentos e geração de expectativas, os quais ocorrem em alta e média significância e possuem um caráter renovador do meio socioeconômico do empreendimento para a população local.

As ações (intervenções) que causarão maiores transformações na área de inserção do empreendimento são: a mobilização e contratação da mão-de-obra, mobilização e instalação do canteiro de obras, execução das fundações, mesoestrutura, superestrutura, estradas de acesso e, por fim, a operação da ponte.

14-MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS

De acordo com a avaliação dos impactos ambientais foram identificadas as medidas mitigadoras e compensatórias cabíveis que deverão ser adotadas para cada impacto ambiental. Tais medidas deverão ser executadas nas diferentes fases do empreendimento, com os objetivos de prevenção, correção, controle, manejo e monitoramento dos impactos

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

previstos.

14.1- MEIO FÍSICO

As medidas mitigadoras e compensatórias previstas ao meio físico, relacionadas de acordo com o ecossistema impactado, constam dos itens a seguir.

14.1.1- Ar

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar o ar são:

ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DO AR

- Manutenção preventiva e corretiva periódica dos maquinários, equipamentos e veículos;
- Proteção de cobertura (lonas) no transporte de materiais emissores de poeiras;
- Utilização de carros-pipa para o umedecimento do solo de acordo com a necessidade em operações que emitam quantidade excessiva de poeira;
- Exigência de utilização de EPI's[5] por parte de todos os funcionários da obra;
- Execução do Programa de Gestão Ambiental.

GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

- Manutenção preventiva e corretiva periódica dos maquinários, equipamentos e veículos;
- Exigência de utilização de EPI's por parte de todos os funcionários da obra;
- Execução do Programa de Gestão Ambiental.

14.1.2- Solos

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar o solo são:

POLUIÇÃO CAUSADA POR COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES

- Manutenção preventiva e corretiva periódica dos maquinários, equipamentos e veículos;

[5] Equipamentos de Proteção Individual.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Manutenção dos maquinários, equipamentos e veículos efetuada somente em local apropriado (canteiro de obras/ oficinas), devidamente impermeabilizado e com sistema de drenagem e escoamento adequados;
- Operações de abastecimento e lavagem de máquinas e equipamentos a no mínimo 50 metros de quaisquer curso d'água, em local apropriado;
- Implantação de sistema de armazenamento de óleos e lubrificantes de acordo com as normas técnicas e mecanismo de segurança adequado para conter eventuais vazamentos;
- Recolhimento das substâncias descartadas em tonéis/ tambores apropriados de modo a evitar o derramamento, bem como cuidados e destinação final adequada;
- Remoção imediata de quaisquer resíduos de eventuais vazamentos;
- Exigência de utilização de EPI's por parte de todos os funcionários da obra;
- Implantação do Plano de Prevenção e de Ações de Emergenciais de Acidentes de Trânsito e Contaminação.

14.1.3- Recursos Hídricos

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar os recursos hídricos são:

ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

- Promover a coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos e efluentes gerados;
- Manutenção preventiva e corretiva periódica dos maquinários, equipamentos e veículos;
- Manutenção dos maquinários, equipamentos e veículos efetuada somente em local apropriado (canteiro de obras/ oficinas), devidamente impermeabilizado e com sistema de drenagem e escoamento adequados;
- Operações de abastecimento e lavagem de máquinas e equipamentos a no mínimo 50 metros de quaisquer curso d'água, em local apropriado;
- Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial;
- Execução do Programa de Ações para Controle de Processos Erosivos;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Execução do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória;
- Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Implantação do Plano de Acompanhamento da Construção;
- Execução do Programa de Gestão Ambiental;
- Execução do Programa de Educação Ambiental aos operários da obra;
- Implantação do Plano de Prevenção e de Ações Emergenciais de Acidentes de Trânsito e Contaminação.

ALTERAÇÃO DO REGIME HÍDRICO NOS MANGUEZAIS

- Implantação do Plano de Acompanhamento da Construção;
- Manutenção do regime hídrico dos manguezais da margem esquerda do Rio Piauí;
- Execução do Programa de Educação Ambiental aos funcionários da obra;
- Execução do Programa de Gestão Ambiental.

ASSOREAMENTO

- Execução do Programa de Ações para Controle de Processos Erosivos;
- Execução do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória;
- Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

14.2- MEIO BIÓTICO

As medidas mitigadoras e compensatórias previstas ao meio biótico, relacionadas de acordo com o ecossistema impactado, constam dos itens a seguir.

14.2.1- Fauna

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a fauna são:

PERDA DE HÁBITATS NATURAIS PARA A FAUNA

- Execução do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- Supressão de vegetação restrita às áreas de obra;
- Aplicação do valor mínimo de 0,5% do valor do empreendimento em Unidades de Conservação (de acordo com Lei do SNUC);
- Resgate de ninhos/ ovos e de crustáceos dos locais de supressão da vegetação;
- Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Alada.
- Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Íctica.

AFUGENTAMENTO DA FAUNA

- Execução do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória;
- Supressão de vegetação restrita às áreas de obra;
- Aplicação do valor mínimo de 0,5% do valor do empreendimento em Unidades de Conservação (de acordo com Lei do SNUC);
- Manutenção preventiva e corretiva periódica dos maquinários, equipamentos e veículos;
- Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Alada;
- Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Íctica;
- Execução do Programa de Educação Ambiental aos operários da obra e população residente no entorno da AID.

AUMENTO DA CAÇA E PESCA

- Execução do Programa de Educação Ambiental aos operários da obra e população residente no entorno da AID.

ATRAÇÃO DE ESPÉCIES PERIDOMICILIARES E VETORAS

- Promover a coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos e efluentes gerados;
- Implantação do Programa de Educação Ambiental aos funcionários da obra e população residente na AID;
- Implantação do Plano de Acompanhamento da Construção;
- Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

ATROPELAMENTOS DA FAUNA

- Promover a sinalização com limites de velocidades nas vias de acesso e estrada;
- Implantação do Programa de Educação Ambiental aos funcionários da obra e população residente na AID;
- Execução do Programa de Gestão Ambiental.

ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ALIMENTOS PÁRA A ICTIOFAUNA E REPRODUÇÃO

- Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Íctica;
- Execução do Programa de Ações para Controle de Processos Erosivos.

14.2.2- Flora

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a flora são:

SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

- Implantação do Programa de Desmatamento e Limpeza;
- Coleta de mudas passíveis de sobrevivência;
- Execução do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória;
- Aplicação do valor mínimo de 0,5% do valor do empreendimento em Unidades de Conservação (de acordo com Lei do SNUC).

INTERFERÊNCIA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

- Execução do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória;
- Aplicação do valor mínimo de 0,5% do valor do empreendimento em Unidades de Conservação (de acordo com Lei do SNUC).

14.3- MEIO ANTRÓPICO

As medidas mitigadoras e compensatórias previstas ao meio biótico, relacionadas de acordo com o ecossistema impactado, constam dos itens a seguir.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

14.3.1- Infra-estrutura

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a infra-estrutura são:

PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA

- Previsão de controle do peso das cargas e manutenção dos acessos de serviço;
- Reforço na sinalização de trânsito;
- Implantação de sinalização informativa das obras e de controle de velocidade em locais estratégicos, como canteiro de obra, estrada de acesso, a fim de evitar possíveis acidentes;
- Execução do Programa de Educação Ambiental, com abordagem dos aspectos relacionados à educação no trânsito;
- Fiscalizar e acompanhar a construtora para o cumprimento das medidas propostas, através da execução do Programa de Gestão Ambiental;
- Implantação do Plano de Prevenção e de Ações Emergenciais de Acidentes de Trânsito e Contaminação.

FORTALECIMENTO DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA

- Sem medidas.

REDUÇÃO DE TRÁFEGO NA BR-101

- Sem medidas.

DINAMIZAÇÃO NO ACESSO AOS MUNICÍPIOS LITORÂNEOS

- Sem medidas.

14.3.2- Nível de Vida

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar o nível de vida são:

MIGRAÇÃO TEMPORÁRIA

- Priorizar a contratação de mão-de-obra local;
- Implantação do Programa Comunicação Social, de modo a esclarecer à população local o andamento das obras, a fim de que a mesma possa se planejar com

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

antecedência, para a desmobilização da mão-de-obra;

- Implantação do Programa de Educação Ambiental aos funcionários da obra e população residente na AID, de modo a divulgar e procurar estabelecer regras de boa convivência com as comunidades e proprietários rurais.

PRESSÃO NA DEMANDA POR BENS, MORADIA E SERVIÇOS

- Promover palestras que orientem as autoridades locais, do eventual aumento temporário da procura por moradias, bens e serviços;
- Estabelecer toda a programação de interdições de engenharia de tráfego durante a obra, com vistas a minimizar os efeitos negativos no trânsito, transporte e no sistema viário local;
- Palestra de esclarecimento à comunidade da AID, de modo a abordar o aumento potencial da procura de bens, moradias e serviços, como também advertir da temporalidade deste fato;
- Fiscalizar e acompanhar a construtora para o cumprimento das medidas propostas, através da execução do Programa de Gestão Ambiental.

MODIFICAÇÃO NA PAISAGEM

- Implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico.

RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO

- Reforço do sistema de local de saúde (posto de saúde da localidade de Terra Caída) por intermédio da disponibilização de material de primeiros-socorros a ser destinado ao atendimento dos trabalhadores da obra;
- Exigir o uso de EPI's por parte dos operários na fase de construção da ponte;
- Execução do Programa de Educação Ambiental aos funcionários da obra, com abordagem da questão dos riscos inerentes às atividades de construção civil, aos quais estão submetidos;
- Inspeções de saúde periódicas nos operários, bem como anterior à contratação dos mesmos.

RISCOS DE ACIDENTES COM A POPULAÇÃO

- Reforço do sistema de local de saúde (posto de saúde da localidade de Terra Caída) por intermédio da disponibilização de material de primeiros-socorros a ser destinado

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

ao atendimento da população local;

- Execução do Programa de Comunicação Social, por intermédio dos meios de comunicação de Indiaroba e Estância (rádios, carros de som, etc.), com abordagem dos riscos de acidentes em virtude do aumento do trânsito de maquinários, equipamentos e veículos;
- Implantação de sinalização horizontal e vertical na ponte e em vias de suas proximidades e nos locais de implantação das estradas de acesso;
- Fiscalizar e acompanhar a construtora para o cumprimento das medidas propostas, por intermédio da execução do Programa de Gestão Ambiental.

RISCOS À SAÚDE HUMANA

- Execução do Programa de Educação Ambiental, com enforque no esclarecimento dos riscos de doenças sexualmente transmissíveis e infecto-contagiosas, entre os trabalhadores e comunidade.

14.3.3- Economia

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar a economia são:

GERAÇÃO DE EMPREGOS TEMPORÁRIOS

- Priorizar a contratação da mão-de-obra não especializada e/ou semi-especializada dos municípios envolvidos no empreendimento;
- Palestra de esclarecimento a comunidade da AID, de modo a conscientizar a população de que os empregos serão temporários;
- Orientar construtora para adquirir materiais, tais como brita e areia grossa, em empresas locais ou da região que possuam licença ambiental com prazo de validade vigente na época da contratação;
- Fiscalizar e acompanhar a construtora para o cumprimento das medidas propostas, através da execução do Programa de Gestão Ambiental.

PERDA DE EMPREGO E RENDA

- Palestra de esclarecimento a comunidade da AID, de modo a conscientizar a população de que os empregos serão temporários;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Palestra de esclarecimento a comunidade da AID, de modo a conscientizar população e os proprietários de barcos e balsas, bares e restaurantes sobre a necessidade da obra a sua importância econômica para região, no sentido de orientá-los da possibilidade de aquisição de novas fontes de renda.

INCREMENTO NA DINÂMICA DA RENDA LOCAL

- Palestra de esclarecimento a comunidade da AID, de modo a conscientizar a população local absorvida nas atividades produtivas provocadas pela obra, de sua temporalidade, a fim de não realizar compromissos que ultrapassem sua conclusão.

AUMENTO DA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA

- Comunicar ao poder público municipal sobre o início das obras e alertar para o possível incremento da arrecadação, motivada pela execução do empreendimento.

AQUECIMENTO DA ECONOMIA

- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico.

FORTALECIMENTO NO TURISMO LITORÂNEO

- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico.

14.3.4- Aspectos Sociais

As medidas ambientais previstas referentes aos impactos identificados como reais e potencias que poderão afetar os aspectos sociais:

GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS

- Palestra de esclarecimento a comunidade, de modo a abordar as limitações de absorção de emprego e as limitações de sub-empreitadas, em virtude das próprias exigências tecnológicas construtivas do projeto, bem como sobre o empreendimento e as atividades de construção em si;
- Palestra de esclarecimento a comunidade, de modo a sinalizar aos empresários locais da temporalidade da demanda no fornecimento de bens e serviços (lazer, hospedagens, alimentação) com a finalidade de compatibilizar seus investimentos e evitar geração de expectativas;
- Audiência pública.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

MUDANÇA NO COTIDIANO DA COMUNIDADE

- Priorizar a contratação de mão-de-obra local;
- Implantação do Programa Comunicação Social, de modo a esclarecer à população local o andamento das obras, bem como sobre o término da mesma;
- Execução do Programa de Educação Ambiental, com enforque no esclarecimento dos riscos de doenças sexualmente transmissíveis e infecto-contagiosas, entre os trabalhadores e comunidade.

14.4- OUTRAS MEDIDAS

Cabe salientar medidas ambientais a serem implantadas independentes dos impactos decorrentes da implantação do empreendimento e que são de suma importância, as quais são:

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Lei Federal nº. 9.985/2000 e o respectivo Decreto nº. 4.340/2002 estabelecem como medida de reparação dos danos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de relevante impacto ambiental, com fundamento do EIA RIMA, a aplicação, pelo empreendedor, de recursos não inferiores a 0,5 % do valor da obra. Estes recursos devem ser aplicados em atividades de apoio à implantação e, ou manutenção de unidades de conservação já existentes.

As unidades de conservação a serem beneficiadas são definidas pelo órgão licenciador, com base nos estudos ambientais e em entendimentos com o empreendedor. Como alternativa recomenda-se que a aplicação de recursos seja feita em uma unidade de conservação existente que contemple a mesma formação da área afetada, neste caso a Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe, uma vez que o empreendimento será implantado dentro dos limites de tal unidade de conservação.

COLETA DE MUDAS DE EXEMPLARES DA FLORA

Durante as atividades de supressão da vegetação e limpeza da área de implantação da ponte, deverão ser coletadas mudas de exemplares da flora passíveis de sobrevivência para utilização no plantio nas áreas de adensamento da mata ciliar.

RESGATE DA FAUNA

Durante as atividades de supressão da vegetação e limpeza da área de implantação da ponte

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

deverão ser resgatados ninhos/ ovos existentes nas copas das árvores, bem como deverá ser efetuado o resgate e transporte a montante e/ou jusante do local de construção da ponte em áreas previamente definidas dos exemplares de crustáceos existentes nos locais de supressão. Priorizar que o resgate seja efetuado por mão-de-obra local com experiência na coleta de crustáceos no mangue, devido à experiência na atividade.

PALESTRAS DE ESCLARECIMENTO A POPULAÇÃO

A palestra de esclarecimento a população se faz necessária para esclarecer aos atingidos dos objetivos esperados com o empreendimento e as diversas fases do processo de implantação, bem como as medidas e programas ambientais a serem implantados. Recomenda-se a realização de uma palestra no município de Indiaroba (localidade de Terra Caída) e uma no município de Estância.

15-PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Os programas de acompanhamento e monitoramento ambiental componentes do Plano Básico Ambiental – PBA (a ser detalhado na fase de solicitação da Licença de Instalação) foram estruturados com base nos impactos potenciais e reais decorrentes das atividades de planejamento, implantação e operação da Ponte sobre o Rio Piauí, no qual se deve operacionalizar a implantação das medidas mitigadoras e compensatórias propostas. Como resultados dos estudos são propostos os planos e programas relacionados no Quadro 76.

Quadro 76 – Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental.

PROGRAMA AMBIENTAL	CARÁTER	MEIO ATINGIDO
Programa de Gestão Ambiental	Preventivo Corretivo Monitoramento	Físico Biótico Antrópico
Programa Ambiental para a Construção – PAC	Preventivo Corretivo	Físico Biótico Antrópico
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Preventivo Corretivo	Físico Biótico
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial	Monitoramento	Físico
Programa de Ação para Controle de Processos Erosivos	Preventivo Corretivo Monitoramento	Físico
Programa de Desmatamento e Limpeza	Preventivo Corretivo	Biótico
Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória	Corretivo Monitoramento	Biótico
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Alada	Preventivo Corretivo Monitoramento	Biótico
Programa de Monitoramento da Fauna Íctica	Preventivo Corretivo	Biótico

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

PROGRAMA AMBIENTAL	CARÁTER	MEIO ATINGIDO
	Monitoramento	
Programa de Educação Ambiental	Preventivo	Antrópico
Programa de Comunicação Social	Preventivo	Antrópico
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico	Preventivo	Antrópico
Programa de Uso e Ocupação do Solo	Preventivo	Antrópico
Plano de Prevenção e de Ações Emergenciais de Acidentes de Trânsito e Contaminação	Preventivo Corretivo Monitoramento	Físico Biótico Antrópico

Observações: O caráter dos programas de acompanhamento e monitoramento foi classificado de acordo com: preventivo, com vistas a minimizar os impactos ambientais, corretivo com vistas a compensar os impactos ambientais que não podem ser evitados e de monitoramento com vistas a ser efetuado o acompanhamento e a aferição sistemática e permanente dos indicadores ambientais que expressam o comportamento e a funcionalidade dos fatores ambientais de interesse, de modo a servirem de suporte a tomada de decisões para a implantação de medidas que se fizerem necessárias.

15.1- PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

15.1.1- Objetivos e Justificativas

Este programa tem por objetivo geral promover o acompanhamento de todos os programas, planos e projetos ambientais propostos, de forma a exercer minimização e o controle de impactos provenientes da construção do empreendimento.

Este programa tem por objetivos:

- Coordenar a implementação dos programas, planos e projetos de prevenção, controle e melhoria ambiental, com vistas a adequada inserção do empreendimento no meio ambiente;
- Otimizar os recursos humanos e materiais necessários para a implantação de todos os programas e projetos ambientais propostos;
- Servir como mecanismos de integração do empreendimento com o poder público e com as comunidades locais no que tange as questões ambientais;
- Garantir a qualidade ambiental na implantação do empreendimento;
- Adequar a implantação dos programas ambientais de acordo com o cronograma físico-financeiro do empreendimento;
- Implantar e manter um sistema de avaliação de desempenho com relação ao meio ambiente;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Identificar necessidades de revisão das ações dentro na fase de obras com vistas à melhoria da qualidade ambiental;
- Atuar como mecanismo de fiscalização das ações ambientais do empreendimento.

A execução da gestão ambiental justifica-se devido a:

Necessidade de que tais programas deverão ser executados no seu devido momento para tenham a efetiva ação a que se propõe, com isso será necessária à centralização destas ações por intermédio de um programa de gestão adequado;

Necessidade de garantir a adequada execução dos programas ambientais e servirem como suporta a tomada de decisões em relação à implantação de novas medidas ambientais.

15.1.2- Área de Abrangência

Área de ação dos programas e medidas ambientais propostas.

15.1.3- Cronograma de execução

Durante toda fase de implantação do empreendimento.

15.1.4- Responsáveis pela implantação

O empreendedor deverá assumir a responsabilidade pela contratação e/ou disponibilização da equipe multidisciplinar especializada para execução das tarefas planejadas.

15.2- PROGRAMA AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO (PAC)

15.2.1- Objetivos e Justificativas

O objetivo do Plano Ambiental para a Construção é estabelecer critérios e requisitos destinado a nortear as ações do construtor em relação ao trato com o meio ambiente, ao longo da execução das obras. Assim sendo, este programa deve determinar as diretrizes e os procedimentos básicos a serem adotados pela empreiteira a ser contratada para a implantação do empreendimento e pela fiscalização do empreendedor.

Este programa se justifica pela necessidade de adoção de práticas preventivas que já fazem parte dos novos métodos de trabalho das empreiteiras, como, por exemplo, a adoção de critérios ambientais na seleção das áreas do canteiro de obras, estabelecimento de código de conduta para os trabalhadores, armazenamento do solo orgânico retirado para a instalação de canteiro, etc.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.2.2- Área de Abrangência

AID do empreendimento, em especial a área do canteiro de obras e adjacências.

15.2.3- Cronograma de execução

Fase de implantação do empreendimento.

15.2.4- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade pela implantação do PAC é da empreiteira a ser contratada para a implantação do empreendimento e pela fiscalização efetuada por equipe multidisciplinar a ser contratada para a gestão ambiental.

15.3- PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD (RECUPERAÇÃO AMBIENTAL)

15.3.1- Objetivos e Justificativas

Atividades associadas a obras civis de porte construtivo da obra em questão envolvem escavações, terraplenagens, acumulações de materiais, implantação de estruturas construídas, entre outras inúmeras operações vinculadas às obras civis de implantação de infra-estrutura. Todas estas operações implicarão em alterações das condições naturais atualmente existentes na área do futuro empreendimento. Sob este enfoque será imprescindível a condução de um Programa que busque, o tanto quanto possível, restaurar a condição de qualidade ambiental destes locais e, de forma integrada, de todo o contexto da área diretamente afetada pela implantação do empreendimento.

As superfícies ocupadas por canteiro de obras, áreas de empréstimo (jazidas), bota-foras, acessos de serviços tendem a serem degradadas. Assim sendo, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) deve prever ações corretivas e de recomposição ambiental com vistas à recuperação física e biótica destas áreas.

Os principais objetivos do PRAD serão:

- Promover a recuperação da qualidade ambiental das áreas afetadas pelas obras de implantação e acessos de serviço;
- Promover a recuperação das áreas de apoio às obras, tais como canteiros de obras, jazidas e bota-foras;
- Reinserir as áreas degradadas no contexto da paisagem local;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Possibilitar a restauração, o tanto quanto possível, das relações ecológicas e ecossistemas nas áreas degradadas;
- Minimizar os riscos a erosão e o assoreamento;
- Preparar as áreas afetadas pelos procedimentos de construção do empreendimento e de suas estruturas de apoio para receber, onde pertinente, a nova cobertura vegetal a ser implantada.

Uma área degradada pode ser recuperada com vistas a sua destinação para diversos usos possíveis. Todavia, o termo recuperação não se aplica indistintamente a todos os usos possíveis. O IPT (1993, apud SILVA NOFFS, 2000) sugere que se adote, conforme a possibilidade e a finalidade da recuperação, os termos:

- Restauração, associado à idéia de reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção;
- Recuperação, associado à idéia de que o local alterado seja trabalhado de modo que as condições ambientais situem-se próximas às condições anteriores à intervenção, ou seja, trata-se de devolver ao local o equilíbrio dos processos ambientais ali atuantes anteriormente;
- Reabilitação, associado à idéia de que o local alterado deverá ser destinado a uma dada forma de uso do solo, de acordo com projeto prévio e em condições compatíveis com a ocupação circunvizinha, ou seja, trata-se de reaproveitar a área para outra finalidade.

Este Relatório adota o termo recuperação conforme conceituado acima. E, nesse sentido, apesar das muitas possibilidades de uso de uma área degradada, o PRAD restringir-se-á ao reflorestamento/revegetação com essências nativas, focado no objetivo de recompor a mata natural e, assim, devolver ao local o equilíbrio dos processos ambientais anteriormente atuantes.

Destaca-se, que no intuito de evitar repetições desnecessárias e para manter a objetividade do Programa, o escopo do PRAD alcançará **desde** a implantação as medidas iniciais de recuperação das áreas afetadas **até** a realização e aprovação das atividades de preparação do terreno para receber a nova cobertura vegetal (onde for o caso). Os procedimentos e tratos silviculturais relacionados à efetiva implantação da revegetação destas áreas serão objeto do Programa de Restauração da Cobertura Vegetal, a ser apresentado em

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

continuidade.

A implantação do PRAD justifica-se devido à necessidade de recuperação e reintegração ao entorno das áreas utilizadas durante a construção da ponte.

15.3.2- Recomendações Gerais Para Implantação do PRAD

Neste item, serão destacadas diretrizes a ações que, se corretamente observadas, maximizarão os resultados do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas como um todo, com maiores benefícios à restauração da qualidade ambiental da área diretamente afetada pelo empreendimento, conforme segue.

Os procedimentos operacionais deverão ser conduzidos por equipamentos adequados, tais como retroescavadeiras, tratores de esteira com lâmina e/ou motoniveladoras e rolo compactador, apoiados por caminhão-caçamba ou similares.

Ressalta-se que as áreas e volumes envolvidos devem se restringir, ao máximo possível, aos limites, cotas e valores previstos em projeto.

Os procedimentos de escavação, extração e aterro/reaterro devem ser desenvolvidos de forma progressiva e conforme o ritmo e a necessidade das obras, com objetivo de evitar a geração de áreas e volumes que somente serão utilizadas em tempos muito posteriores às intervenções.

Ainda, quando a este item, deve-se ressaltar que mesmo durante a fase de implementação da recuperação, deverão ser observados os preceitos de conservação ambiental, tais como evitar a remoção de vegetação além do estritamente necessário, cuidados com atropelamentos de animais silvestres, entre outros que constarão do Manual de Procedimentos de Controle Ambiental a ser disseminado entre os trabalhadores das obras. Ainda restam como recomendações gerais que durante os trabalhos se busque evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal das áreas de entorno, tais como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção). Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários preparados para o combate a incêndios, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal da área de entorno. É recomendável, sempre que possível, que a execução desta ação seja precedida da manutenção e regulagem dos equipamentos, com vistas a evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas, bem como dever-se-á evitar a incineração dos restos vegetais. Os trabalhadores envolvidos com a operação

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

deverão utilizar equipamentos de proteção individual compatíveis com os trabalhos a serem executados.

Com relação às atividades de extração mineral (jazidas que se fizerem necessárias), tais ações deverão ser devidamente registradas e licenciadas no órgão regulador e concedente que é o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) e no órgão ambiental licenciador, previamente ao início das atividades.

Deve-se ressaltar, por fim, que a susceptibilidade à erosão de um solo depende de diversos fatores climatológicos (intensidade e distribuição das chuvas), da topografia e comprimento do declive, da profundidade do perfil, da permeabilidade e capacidade de retenção de umidade entre outros. Destes fatores, muitos resultam das propriedades físicas do solo, como textura, estrutura, etc. O tipo de solo de uma área pode acelerar o processo de degradação. Desta forma, as características do solo assumem extrema importância na priorização de recuperação das áreas degradadas. Áreas degradadas sem a cobertura vegetal e com o processo erosivo já instalado podem ter a susceptibilidade aumentada, neste caso estas áreas se tornam prioritárias, pois há risco de remoção da camada superficial mais porosa e fértil e a formação de voçorocas. Portanto, o cronograma proposto para recuperação das áreas degradadas deverá priorizar o menor prazo de conclusão possível, de modo a evitar a formação de processos erosivos das áreas degradadas.

Para que sejam evitados esses problemas referentes a processos erosivos, duas diretrizes básicas devem ser seguidas. A primeira refere-se à localização e dimensão dessas obras de apoio, que devem ser projetadas com o traçado adequado, de forma a evitar interferências com áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais, bem como com a utilização de materiais de construção provenientes de jazidas já existentes ou que serão recuperadas. Os dispositivos de drenagem e de controle da erosão devem ser corretamente dimensionados e estrategicamente instalados nas proximidades das áreas de intervenção e, por fim, dever-se-á atentar para a recuperação das condições originais de todos os trechos de terreno afetados pela construção de acessos de serviços, o que permitirá que as águas superficiais percorram seus trajetos naturais, sem impedimentos ou desvios. No caso desses acessos de serviços passarem a integrar a rede de acessos locais, devem ser tratadas como se fossem parte das obras principais, ou seja, replanejadas e dotadas de todas as características que seriam exigidas normalmente para a implantação e manutenção de rodovias vicinais.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Também é importante destacar que a melhor estratégia de implantação do Programa será a de priorização da recuperação por área, considerados os seguintes fatores como elementos de priorização: dimensões da área de solo exposto, capacidade logística do empreendedor versus estágio das obras, que implica na disponibilidade de mudas, funcionários, transporte, etc.

15.3.3- Procedimentos Operacionais

A seqüência operacional geral para a recuperação de áreas de terraplenagem, escavação (quando considerados materiais argilosos, alteritos e suas transições e variações) ou extração (quando considerados materiais pétreos ou alteritos que não permitem escavações) e aterros de ambos materiais será conduzida a partir do seguinte conjunto de procedimentos:

REMOÇÃO E ESTOCAGEM DA CAMADA DE SOLO ORGÂNICO (TOPSOIL)

Esta ação deverá ser conduzida primeiramente a qualquer intervenção nas áreas de obras e acessos, logo após a eventual retirada da cobertura vegetal e obstáculos que inviabilizem os trabalhos. Terá por objetivo manter preservada a camada superior do perfil de solos local de forma que seja possível a utilização da porção mais fértil deste perfil nas atividades posteriores de recuperação das áreas degradadas. Para a remoção e estocagem da camada de solo orgânico (também denominado TOPSOIL), deverão ser desenvolvidos os seguintes procedimentos:

a) Primeiramente será definido um pátio de estocagem do solo orgânico o qual constituirá o local onde serão depositados os volumes destes solos removidos dos locais de intervenção por obras. O pátio de estocagem será sinalizado e será implantada uma drenagem escavada no entorno e uma pequena declividade do piso, ambas as medidas necessárias à preservação da qualidade do material e previstas com intuito de minimizar o potencial de erosão.

b) Após a definição da área do pátio, será informado aos operadores de máquinas, durante as atividades de educação ambiental, a importância da adequada disposição destes solos no local para a efetiva recuperação da qualidade ambiental da área de implantação do empreendimento;

c) A partir da definição da área de disposição, em todas as áreas de intervenção por obras será efetuada, primeiramente, a remoção da camada superficial de solo

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

orgânico por meio de raspagem mecanizada com retroescavadeira ou motoniveladora;

d) Progressivamente, o volume de material será colocado em caminhão-caçamba e transportado para o pátio de estocagem;

e) O solo orgânico deverá ser progressiva e permanentemente disposto em pilhas, com a menor declividade possível, a fim de que mantenha a melhor condição de fertilidade e, dessa forma, possa ser utilizado de maneira efetiva e proveitosa nos procedimentos posteriores de recuperação das áreas degradadas pelas obras. Neste sentido, será imprescindível o efetivo controle da remoção, disposição e acondicionamento do solo orgânico decapeado. Eventuais trabalhos de gradeamento nestas pilhas poderão auxiliar no sentido de evitar os processos erosivos superficiais.

f) Sempre que possível, o material estocado deverá ser recoberto com galhos, tocos e folhagem para auxiliar na proteção às chuvas e ventos. Também podem ser posicionados troncos de árvores suprimidas em outros locais de obras, no entorno da base das pilhas, com o mesmo intuito.

g) Por fim quanto a esta atividade, o material orgânico deverá ser utilizado para recompor a camada de solo superficial nos locais degradados pelas obras e, especialmente, para fornecer suporte ao plantio das mudas e sementes que serão utilizadas nos processos de revegetação destas áreas.

RECONFORMAÇÃO TOPOGRÁFICA E PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA RECUPERAÇÃO

Esta atividade consistirá na reconformação topográfica (geométrica) da superfície do terreno após o encerramento de sua utilização para apoio às obras. Assim, deverá ser efetuada a terraplenagem ou o aterramento do local, conforme a situação do terreno exigir, para que seja possível a restauração de uma condição topográfica favorável, preferencialmente concordante com as curvas de nível dos terrenos naturais adjacentes.

A reconformação topográfica deverá ser necessariamente aplicada às áreas de escavação, jazidas, bota-fora, canteiros de obras, ou outras que, por necessidade da implantação do empreendimento, venham a ser identificadas durante o transcorrer da fase de construção.

Para tanto, será necessário o apoio de levantamento planialtimétrico, que determinará a linha de ação específica para cada local em apreciação. Quando da realização do levantamento topográfico da área a ser recuperada, deverá ser efetuada a sua delimitação,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

sinalização e o cálculo dos volumes envolvidos.

No caso de áreas de escavação ou extração mineral, em encostas será necessário o banqueteamento de taludes, com a formação de bancadas com inclinações favoráveis para formatação de um perfil de equilíbrio adequado às novas vertentes. A inclinação das faces dos taludes deverá ser determinada pelo projetista de engenharia, a partir da premissa de alcance do melhor equilíbrio em função do tipo de material e das condições locais.

Já no caso de áreas com conformação negativa, será necessário o aterramento com materiais pétreos ou solos, conforme a disponibilidade, até que se alcance o perfil de equilíbrio local. Em geral, uma baixa declividade (cerca de 1% a 3% no sentido da linha de talvegue do terreno ou no sentido principal da bacia hidráulica) será desejável para facilitar o escoamento superficial na área após a implantação de todas as medidas de recuperação.

Por premissa, dever-se-á buscar o equilíbrio nos volumes de materiais movimentados para o preparo do terreno, ou seja, o tanto quanto possível as áreas de escavação e de aterro deverão ser equivalentes, para que as áreas escavadas e aterradas sejam recuperadas a partir de materiais oriundos apenas da área de intervenção. Com a observação desta assertiva, se buscará reduzir a necessidade de impactos em outras áreas que não a área diretamente afetada pelo empreendimento.

Previamente ao final do processo de reconformação topográfica para preparação do terreno das áreas degradadas para os próximos passos do processo de recuperação, deverá ser efetuada uma vistoria que busque identificar a ocorrência de angulosidades pronunciadas nas áreas; caso estas sejam identificadas, deverá se proceder ao rompimento e a regularização, no intuito de manter o equilíbrio da nova superfície.

PREPARAÇÃO DA BASE DE ASSENTAMENTO DE MATERIAIS ESCAVADOS

No caso de áreas de bota-fora ou aterros de materiais que não devem incluir resíduos das obras (caliça, entulho, etc) será necessária, previamente ao início da disposição dos materiais, a formação de uma base estável para assentamento dos volumes a serem dispostos. De modo geral, a formação ordenada desses depósitos deverá compreender os seguintes pontos básicos: (i) limpeza dos terrenos de fundação; (ii) colocação de uma camada de material drenante entre o terreno de fundação e a pilha; (iii) deposição do material em camadas com compactação pelos próprios equipamentos de transporte ou então convencionais de compactação; (iv) drenagem superficial das bermas e plataformas; (v) abertura de canais periféricos para evitar que águas de superfície drenem para o local; (vi)

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

seguir a geometria definida por meio de análises de estabilidade; (vii) no caso de materiais erodíveis, proteger os taludes com grama ou película de material impermeável. A deposição dos rejeitos em locais adequados deverá ser efetuada em curtos períodos de tempo, de forma a não atrapalhar o desenvolvimento dos trabalhos de exploração de jazidas, abertura de aterros, entre outros.

IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Após a reconformação topográfica, poderá ser necessária a implantação de dispositivos de controle do escoamento das águas superficiais nas áreas em recuperação. Estes dispositivos poderão ser constituídos de valetas escavadas ao longo de partes ou de todo o perímetro das áreas de recuperação ou, em casos associados a áreas de declividade mais acentuada ou que envolvam maiores volumes da água, estruturas de drenagem do tipo canaletas de concreto (meia-cana), coletores, bueiros, caixas de passagem ou outros, que possibilitem a condução adequada do fluxo das águas, sem comprometer a estabilidade da área reconformada. Os dispositivos poderão ser provisórios ou definitivos, conforme mais adequado a cada situação e conforme especificado em projeto.

IMPLANTAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL, PAISAGISMO E ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO

O próximo passo para a concretização do PRAD de uma determinada área vinculada ao empreendimento consistirá da implantação de cobertura vegetal sobre a área, conforme preceitos técnicos adequados a cada situação em estudo. Para fins de ordenamento das ações e para evitar repetições de conteúdo prejudiciais ao entendimento dos procedimentos operacionais relacionados a estas atividades, as ações relacionadas à revegetação das áreas degradadas serão discutidos de forma pormenorizada no Programa de Reposição Florestal a ser detalhado na fase de solicitação de Licença de Instalação do empreendimento, já que os procedimentos de restauração ou reposição florestal serão necessários em alguns programas ambientais vinculados ao empreendimento. Concomitantemente aos procedimentos de implantação da cobertura vegetal, poderá ser desenvolvido um projeto paisagístico das áreas sob intervenção que permitam, além da recuperação da estrutura ecológica, a sua reinserção paisagística de forma mais harmoniosa.

Ressalta-se, porém, que o sucesso dos projetos de recuperação de áreas degradadas depende, entre outros fatores, da escolha correta das espécies vegetais. Decorrente do grande número de espécies e de suas complexas inter-relações e interações com o ambiente, a escolha será tanto mais correta quanto maior for o conhecimento pertinente a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

elas. Este conhecimento se refere, basicamente, à auto-ecologia e ao comportamento silvicultural (FERREIRA, 1997). Entretanto, segundo ARATO (2003), nem sempre é possível o retorno de um ecossistema degradado à sua condição original devido, entre outras causas, ao estado de degradação a que foi submetido. O plantio de espécies arbóreas sob diversas condições edafoclimáticas e o monitoramento de seu desempenho por meio de medições periódicas serão, portanto, importantes no sentido de fundamentar sua escolha e a melhor forma de plantá-las, principalmente nas áreas degradadas (FERREIRA, 1997).

Será importante ao contexto do Programa, a realização de ações que busquem maximizar o potencial de auto-recuperação que se mantenha existente nas próprias áreas degradadas pelas obras, ou que possam ser fornecidas pelos ecossistemas do entorno. Tais aspectos serão definidos pelo histórico de degradação da área e do seu entorno. Assim, em áreas onde exista um potencial relevante de auto-recuperação, não se fará, inicialmente, o plantio de mudas de espécies nativas, mas sim ações que induzam a expressão desse potencial de regeneração. Estas ações envolverão a proteção, indução e condução da regeneração natural e serão avaliadas e monitoradas ao longo do tempo, de maneira a sustentar a decisões posteriores que poderão implicar na necessidade ou não de se fazerem ações de preenchimento (nos trechos que por algum motivo não se regenerem naturalmente) e enriquecimento (introdução de novas espécies com objetivo de promover o aumento da diversidade florística e genética) da área em processo de restauração, com a utilização de mudas ou mesmo sementes.

Por último, cabe destacar que as áreas de recuperação constituem ambientes fragilizados do ponto de vista ecológico e geoambiental. Sob este prisma, será necessária a implantação de elementos de sinalização, tais como placas e murais com a clara indicação da necessidade de cuidados ao tráfego e à circulação de máquinas, equipamentos e pessoas, no interior e no entorno das áreas em recuperação. A sinalização deverá ser implantada já ao início das atividades do PRAD e adequada ou adensada após a sua finalização.

15.3.4- Área de Abrangência

A área de abrangência deste programa serão os entornos imediatos da ponte, nas áreas onde houverem ocorrido alterações durante a implantação, com destaque para as áreas de canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota-fora, estradas de serviços, usinas, etc.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

15.3.5- Cronograma de execução

O Programa será conduzido durante toda a fase de obras relacionadas ao empreendimento, desde o início da abertura dos acessos de serviços, até um período máximo de 6 meses após o encerramento das obras, até que se garanta a reintegração das áreas.

15.3.6- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade pela implantação do PRAD é da empreiteira a ser contratada para a implantação do empreendimento.

15.4- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

15.4.1- Objetivos e Justificativas

O programa de monitoramento da qualidade da água superficial do rio Piauí possui como objetivos a obtenção de subsídios para a avaliação dos impactos relacionados com a alteração da água do rio pela implantação do empreendimento e posteriormente a comparação dos resultados obtidos para a análise global dos possíveis efeitos da construção ponte.

A obtenção de dados quali-quantitativos antes e durante a implantação do empreendimento, assim como na fase da sua operação é necessária para que possam ser avaliados na totalidade os efeitos do mesmo.

Podem contribuir para as alterações da qualidade da água os seguintes aspectos:

- A carga de poluentes originada pela geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários durante a construção da ponte por parte dos operários;
- Alteração na proteção existente das margens do rio através do corte da vegetação do manguezal;
- Possíveis contaminações da água durante a execução da obra, por intermédio de derramamentos e vazamentos em máquinas e equipamentos;
- Aumento dos sólidos em suspensão em decorrência das obras, principalmente na execução das fundações.

Com isto justifica-se plenamente a execução de um programa de monitoramento das condições de qualidade do rio Piauí.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.4.2- Parâmetros

A qualidade da água superficial do rio Piauí deve ser avaliada por intermédio de campanhas de campo com amostragem de 16 parâmetros em 3 pontos de amostragem, conforme Quadro 77 e Quadro 78.

Quadro 77 - Parâmetros físico-químicos e biológicos a serem analisados no monitoramento da qualidade da água superficial do rio Piauí.

Parâmetro	Método
Cloreto (mg Cl/L)	Nitrato de Mercúrio
Coliformes Fecais (UFC/100ml)	Membrana Filtrante
Coliformes Totais (UFC/100ml)	Membrana Filtrante
Condutividade (μS/cm a 25ºc)	Condutométrico – Met. Laboratório
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg DBO/L)	Winckler – Azida Modificada
Demanda Química de Oxigênio (mg O_2/L)	Refluxo com Dicromato
Fósforo (mg P/L)	Método Ácido Ascórbico
Nitrogênio Total (mg N/L)	Kjeldahl – Nessler
Óleos e Graxas (mg OG/L)	Método Extração Soxhlet – Hexano
Oxigênio Dissolvido (mg OD/L)	Winckler – Azida Modificada
pH	Eletrométrico – ABNT NBR 14.339
Sólidos Totais (mg Sol.Tot./L)	Gravimétrico
Temperatura (°C)	Termômetro
Turbidez (NTU)	Nefelométrico
Fitoplâncton (NMP/m³)	–
Zooplâncton (NMP/m³)	–

15.4.3- Área de Abrangência

Este programa deverá contemplar a AID da Ponte sobre o Rio Piauí, com pontos de monitoramento a montante, nas proximidades e a jusante da ponte.

15.4.4- Pontos de Monitoramento

Para ambas as fases do empreendimento foram estabelecidos três pontos de coleta de água no rio Piauí, cuja identificação e localização encontram-se descrita no Quadro 78 e podem ser visualizados no Anexo XXI.

Quadro 78 – Localização dos pontos de amostragem de águas superficiais, fases de implantação e operação.

Identificação	Localização	Coordenadas UTM*	
		X	Y
AS1	A montante da ponte, próximo a margem direita.	0.673.377	8.736.282
AS2	Nas proximidades da ponte, margem direita.	0.673.632	8.735.824
AS3	A jusante da ponte, próximo margem esquerda.	0.675.225	8.735.703

* Datum: SAD-69.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

15.4.5- Cronograma de execução

Fases de implantação (anterior ao início das obras e durante a implantação) até 6 (seis) meses do início da operação do empreendimento, cuja periodicidade propostas é trimestral (sazonal).

15.4.6- Responsáveis pela implantação

O empreendedor deverá contratar Laboratório devidamente habilitado para a coleta e análise das amostras, cujos resultados de cada parâmetro deverão ser avaliados por técnico componente da equipe multidisciplinar responsável pela gestão ambiental.

15.5- PROGRAMA DE AÇÃO PARA CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - PACPE

15.5.1- Objetivos e Justificativas

A supressão da vegetação na área de obra, além da movimentação de maquinários e equipamentos irá alterar a condição natural da região, de modo a interferir no regime de escoamento das águas da chuva, com isso há potencialização no desencadeamento de processos erosivos, o que justifica a implantação de um programa para o controle de tais processos.

Este programa tem como principais objetivos evitar o surgimento de focos erosivos, recuperação de possíveis focos que venham a ocorrer e evitar o assoreamento do rio Piauí.

O PACPE deverá ser executado por intermédio de vistorias a serem realizadas na AID, de forma a serem detectados possíveis focos erosivos, ocorrência de áreas degradadas, sem cobertura vegetal e quaisquer problemas detectados que venha acarretar a geração de processos erosivos.

As vistorias durante a fase de implantação do empreendimento terão como resultado a geração de mapa georreferenciado com os locais de detecção de problemas, bem como as ações a serem implantadas na correção de tais problemas.

15.5.2- Área de Abrangência

O programa e de ação para controle de processos erosivos compreende a verificação e controle de possíveis focos erosivos ocorrentes na AID do empreendimento, com enfoque principal ao canteiro de obras, locais de supressão da vegetação, áreas de jazidas e bota-foras, estradas de serviços, taludes gerados para a implantação da ponte.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.5.3- Cronograma de execução

O cronograma de execução deverá ser iniciado com a implantação do empreendimento, por intermédio de vistorias trimestrais. Durante a fase de operação da ponte deverão ser efetuadas vistorias sobre a questão dos processos erosivos quando das obras de manutenção da rodovia SE-100, com vista a identificar possíveis focos erosivos e as ações a serem adotadas para a correção de tais processos.

15.5.4- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade da execução do PACPE é do empreendedor, que deverá prover de corpo técnico habilitado para o monitoramento.

15.6- PROGRAMA DE DESMATAMENTO E LIMPEZA

15.6.1- Objetivos e Justificativas

Os principais objetivos do programa de desmatamento e limpeza são:

- Conservação da flora, por intermédio da coleta de mudas e exemplares da flora passíveis de sobrevivência da área de construção da ponte nos encontros em ambas as margens do rio Piauí anterior às atividades de corte e manejo da vegetação, para utilização no plantio nas áreas de adensamento da mata ciliar;
- Conservação da fauna, por intermédio do resgate de ninhos/ ovos existentes nas copas das árvores a serem suprimidas, anterior às atividades de corte e manejo da vegetação, bem como o resgate e transporte a montante e/ou jusante do local de construção da ponte em áreas previamente definidas dos exemplares de crustáceos existentes nos locais de supressão. O resgate dos crustáceos deverá ser priorizado por mão-de-obra local com experiência na coleta de crustáceos no mangue, devido à experiência na atividade.
- Contribuir para a qualidade da água superficial do rio Piauí (que poderá ser modificada pela ocorrência de submersão no rio da vegetação cortada e por sólidos em suspensão que poderão ser carreados das áreas desnudas em conseqüência do desmatamento e retirada da cobertura vegetal do solo);
- Orientar a supressão e manejo adequado da vegetação, de modo a ser efetuado o corte direcionado, dentre outros aspectos relevantes ao corte e manejo;
- Limpeza das áreas utilizadas para a implantação do empreendimento para o início

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

das atividades.

A execução do programa de desmatamento justifica-se devido à necessidade de redução dos impactos causados pela supressão da vegetação e acompanhamento do programa, de modo que o manejo seja efetuado de corretamente e restrito aos locais de implantação das cabeceiras da ponte e de implantação do acesso na margem direita do rio Piauí a rodovia SE-100, bem como a limpeza das áreas do canteiro de obras, jazidas e bota-foras e estradas de serviço.

15.6.2- Área de Abrangência

Este programa abrangerá as áreas dos encontros da Ponte em ambas as margens do rio Piauí e implantação do acesso da ponte a rodovia SE-100 (Indiaroba), ou seja, nos locais de supressão da vegetação, bem como nas áreas em que será necessária a atividade de limpeza: canteiro de obras, áreas de jazidas e bota-foras, estradas de serviços.

15.6.3- Cronograma de execução

Deverá ser executado durante a fase de implantação, com início anterior às atividades de supressão da vegetação para a execução dos resgates e término após a conclusão das atividades de limpeza das áreas.

O corte de vegetação deverá ser realizado preferencialmente durante a época não reprodutiva das espécies da fauna, neste caso deverá ser realizado o corte no período de maio a agosto, de forma que sejam evitadas também novas intervenções pela rebrota das áreas cortadas.

15.6.4- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade pela implantação do Programa de Desmatamento e Limpeza é da empreiteira a ser contratada para a implantação do empreendimento, porém, deverá ser acompanhado por profissionais devidamente habilitados para a execução do acompanhamento do corte e coleta de espécies da flora, bem como do resgate da fauna (a coleta de crustáceos deverá ser efetuada preferencialmente por mão-de-obra local com experiência em coletas no mangue, porém, a definição das áreas e transporte a montante e/ou jusante do local de construção da ponte dos exemplares de crustáceos e eventuais ninhos/ ovos existentes nos locais de supressão deverá ser efetuada por técnico habilitado).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.7- PROGRAMA DE ADENSAMENTO DA MATA CILIAR E REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA

15.7.1- Objetivos e Justificativas

As matas ciliares constituídas pelas comunidades instaladas ao longo das margens dos cursos d'água desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas numa bacia hidrográfica (Lima, 1989). Dentre estas funções cabe destacar:

- A estabilidade dos solos marginais, protegendo-os dos processos erosivos;
- A manutenção da qualidade da água, pela retenção de resíduos contaminantes e sedimentos carreados;
- A regularização dos fluxos hídricos, pela ação mais eficiente do lençol freático;
- A proteção e sustento alimentar dos organismos aquáticos e fauna ribeirinha;
- Valorização da beleza cênica da região.

A reposição florestal se torna essencial para a recuperação ambiental da área e do entorno, principalmente pela proposição de adensamento da vegetação ciliar em áreas do entorno do empreendimento, por intermédio do plantio de essências florestais nativas, para a proteção da qualidade da água do rio Piauí e ainda como forma de propiciar abrigo à fauna local, bem como compensar a supressão e a interferência em áreas de preservação permanente.

Para o cálculo da reposicao florestal obrigatória, deverá ser seguido o disposto no Artigo 17, da Lei Federal 11.428, o qual estabele que a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma micro-bacia hidrográfica, sendo assim, deverá ser efetuada por intermédio da adquisição de uma área de 1 hectare (conforme Quadro 73). Para esta análise foi considerado também o que consta da Resolucao CONAMA nº. 34/1994 aplicável ao Estado de Sergipe. A area de 2,6 hectares não foi considerada no cálculo da reposição florestal obrigatória, pois corresponde a povoamento de côoco-da-baía.

O adensamento da vegetação ciliar das margens do rio Piauí e a reposição florestal obrigatória deve levar em consideração a adaptação das espécies ao ambiente ciliar como condição mínima para o sucesso do plantio nas margens, sendo assim, o plantio deverá ser

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

efetuada com as mesmas espécies existentes naturalmente nas áreas de mangue, dentre elas o mangue-verdadeiro (Rhizophora mangle), o mangue-branco (Laguncularia racemosa) e o mangue siriúba (Avicennia schaueriana e A. germinans).

15.7.2- Área de Abrangência

A área de abrangência do Programa de Adensamento da Mata Ciliar e Reposição Florestal Obrigatória deverá priorizar as áreas de preservação permanente ciliar do entorno do empreendimento, preferencialmente nos manguezais degradados, com vistas a reconectar locais onde a paisagem estiver fragmentada.

A definição das áreas de plantio deverá ser efetuada quando do detalhamento dos planos e programas ambientais, na fase de solicitação de licença de instalação do empreendimento.

15.7.3- Cronograma de execução

Este programa deverá ter início durante a fase de implantação do empreendimento e se estender até aproximadamente 2 anos após o plantio, com a finalidade de garantir o sucesso do plantio nas áreas de entorno.

15.7.4- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade da execução do programa é do empreendedor, que deverá prover de equipe para o plantio, bem como corpo técnico habilitado para o acompanhamento da execução do adensamento e reposição florestal.

15.8- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E ALADA

15.8.1- Objetivos e Justificativas

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Alada tem como principais objetivos:

- Caracterizar a fauna terrestre, por intermédio do inventariamento dos diferentes grupos (anfíbios, répteis, aves e mamíferos);
- Resgatar e translocar, durante o período de desmatamento, as espécies presentes nos locais de corte da vegetação (ninhos/ ovos e crustáceos);
- Monitorar as espécies que compõem a comunidade da AID do empreendimento, de modo a comparar a riqueza da comunidade nos períodos pré, durante e pós-construção.

Este programa compõe-se basicamente das seguintes atividades:

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Continuidade do levantamento da fauna terrestre e alada da orla da região por até 6 (seis) meses do início da operação do empreendimento.
- Identificação/ definição das áreas do entorno para reassentamento da fauna terrestre resgatada anterior ao corte da vegetação.

O monitoramento da fauna terrestre se justifica frente aos poucos estudos que se tem sobre a fauna da região, a necessidade de aprofundar os estudos realizados na fase de EIA-RIMA de modo a dar continuidade ao diagnóstico da área, bem como avaliar as áreas de entorno e os prováveis impactos ocasionados à fauna terrestre e alada (inclusive crustáceos) pela implantação do empreendimento.

15.8.2- Área de Abrangência

Pontos de amostragem deverão ser selecionados na AID do empreendimento e seu entorno próximo.

15.8.3- Cronograma de execução

Este programa deverá ser executado durante a fase de implantação do empreendimento com periodicidade trimestral (sazonal) e perdurar por até 6 (seis) meses após o início das atividades de operação do empreendimento.

15.8.4- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade da execução do programa é do empreendedor, que deverá prover de corpo técnico habilitado para a sua execução.

15.9- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ÍCTICA

15.9.1- Objetivos e Justificativas

A fauna íctica do rio Piauí no trecho considerado para a construção da ponte será afetada pelo aumento dos sólidos em suspensão oriundos principalmente das atividades de construção das fundações, onde se pode prever o afugentamento da ictiofauna, com isso, justifica-se a implantação de um programa de monitoramento da fauna íctica na região do empreendimento.

O objetivo geral deste programa é o monitoramento da fauna de peixes na AID da Ponte sobre o Rio Piauí e inventariar as espécies que compõem a comunidade íctica da área. Este plano consta de coletas sazonais quali-quantitativas no curso superior do rio Piauí, bem

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

como afluentes da AID (rio Gonçalves Dias e Indiaroba ou Guararema).

15.9.2- Área de Abrangência

AID do empreendimento, em pontos de amostragem no curso superior do rio Piauí e nos afluentes rios Gonçalves Dias e Guararema ou Indiaroba.

15.9.3- Cronograma de execução

Este programa deverá ser executado durante a fase de implantação do empreendimento com periodicidade trimestral (sazonal) e perdurar por até 6 (seis) meses após o início das atividades de operação do empreendimento.

15.9.4- Responsáveis pela implantação

A responsabilidade da execução do programa é do empreendedor, que deverá prover de corpo técnico habilitado para a sua execução.

15.10-PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA

15.10.1-Objetivos e Justificativas

A educação ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, por intermédio de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a origem e o processo evolutivo de problemas ambientais. Com isso a educação ambiental é uma poderosa ferramenta para o sucesso de ações que visam à preservação e recuperação do meio ambiente

No processo de implantação da ponte, como forma de mitigar e evitar determinados impactos, a educação ambiental se constitui numa importante ferramenta, tanto direcionada a comunidade do entorno quanto aos operários e equipe responsável pela implantação do empreendimento, a qual terá contato direto com o ambiente natural em transformação, na qual, se não bem orientada poderá agravar a ocorrência de impactos na área.

O programa tem como principais objetivos:

- Propiciar condições para que o público alvo tome consciência dos recursos naturais e dos processos ecológicos que os mantém;
- Capacitar o público alvo a prever e evitar problemas ambientais;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Incentivar o público alvo a comprometer-se com políticas ambientais, com vista a motivar a participação na preservação e recuperação do meio ambiente;
- Conscientizar o público alvo que o objetivo fundamental do desenvolvimento é a melhoria da qualidade de vida;
- Promover a melhoria da qualidade ambiental da região por intermédio de um maior nível de conscientização das questões relacionadas ao meio ambiente.

A implantação do PEA justifica-se uma vez que a implantação da Ponte sobre o Rio Piauí ocasionará modificações ambientais, as que devem ser esclarecidas a fim de evitar por parte do público alvo, ações irregulares da ótica ambiental. Para tanto se devem informar as ações e programas ambientais relativos ao empreendimento, divulgações de conceitos e práticas de preservação ambiental e capacitação de agentes multiplicadores, por intermédio de principalmente de palestras e materiais impressos.

15.10.2-Público Alvo

Funcionários envolvidos com a implantação da ponte, onde nenhum funcionário deverá executar atividades na área sem um treinamento prévio e comunidades da AID e lindeiros ao empreendimento.

15.10.3-Temas Abordados

As sugestões dos temas a serem abordados a cada um dos públicos alvo são:

FUNCIONÁRIOS

- Legislação ambiental;
- Geração e manejo de resíduos sólidos e efluentes líquidos, reciclagem, proteção à fauna e flora;
- Procedimentos ambientais na obra;
- Código de Conduta;
- Respeito aos limites de velocidade e acidentes de trânsito;
- Equilíbrio ambiental para a melhoria da qualidade de vida;
- Procedimentos preservacionistas;
- Respeito pela natureza e preservação ambiental;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

- Medidas, planos de acompanhamento e monitoramento ambiental.

COMUNIDADE

- Desenvolvimento sustentável;
- Relações homem/ambiente natural;
- Trânsito de maquinários, equipamentos e veículos e acidentes de trânsito;
- Geração e manejo de resíduos sólidos e efluentes líquidos, reciclagem, proteção à fauna e flora;
- Equilíbrio ambiental para a melhoria da qualidade de vida;
- Procedimentos preservacionistas;
- Respeito pela natureza e preservação ambiental;
- Objetivos de implantação do empreendimento e importância da obra;
- Medidas, planos de acompanhamento e monitoramento ambiental.

15.10.4-Cronograma de execução

Durante a fase de implantação da ponte.

15.10.5-Responsáveis pela implantação

A responsabilidade de implantação do PEA é do empreendedor, que deverá prover de corpo técnico capacitado, que tão logo definido seja informado ao órgão ambiental competente.

15.11-PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

15.11.1-Objetivos e Justificativas

O Programa de Comunicação Social tem por objetivo informar para a comunidade da AID as atividades que se encontram em andamento para implantação do empreendimento, de modo a estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade e o empreendedor.

A implantação de tal programa justifica-se uma vez que o esclarecimento das atividades em andamento e futuras às comunidades da AID tende a minorar impactos no meio antrópico.

As principais ações a serem desenvolvidas são:

- Objetivos e importância da implantação do empreendimento, de modo que, dentre outros, seja incentivado o turismo no litoral sergipano;

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

- Relacionamento e articulação com a população afetada;
- Divulgação das atividades de educação ambiental e das ações ambientais desenvolvidas;
- Evitar a criação de expectativas que não possam ser atendidas;
- Estabelecer um mecanismo de manifestação da comunidade, tomar conhecimento de suas expectativas, e possíveis insatisfações.

15.11.2-Público Alvo

Comunidade da AII, AID e regional.

15.11.3-Cronograma de execução

Informativo trimestral, durante as atividades de implantação da ponte.

15.11.4-Responsáveis pela implantação

A responsabilidade da execução do Programa de Comunicação Social é do empreendedor, que deverá prover recursos para as formas de divulgação (tv, rádio, jornal, etc.) e efetuar a contratação de corpo técnico capacitado, que tão logo definido seja informado ao órgão ambiental competente.

15.12-PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO

15.12.1-Objetivos e Justificativas

Este programa tem por objetivos principais:

- Apoiar e incentivar o potencial turístico da região, de modo a levar em consideração que a implantação do empreendimento irá possibilitar a ligação direta da rodovia SE-100 por todo o litoral sergipano;
- Divulgar durante a implantação do empreendimento, quando da comunicação social, as facilidades de locomoção direta ao litoral sergipano com a implantação da Ponte sobre o Rio Piauí;
- Implantar placas informativas dos locais turístico ao longo da rodovia SE-100.

15.12.2-Área de Abrangência

Ao longo da rodovia SE-100 e municípios diretamente afetados pelo empreendimento (Estância e Indiaroba).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.12.3-Cronograma de execução

Este programa deverá ser executado durante a fase de implantação da ponte.

15.12.4-Responsáveis pela implantação

A responsabilidade de implantação do programa é do empreendedor.

15.13-PROGRAMA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

15.13.1-Objetivos e Justificativas

O Programa de Uso e Ocupação do Solo objetiva ordenar o uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento, de modo a preservar o meio ambiente e recursos naturais nele existentes.

A implantação de tal programa justifica-se devido à necessidade de ordenamento no uso e ocupação do solo, bem como devido às peculiaridades da AID do empreedimento (área de preservação permanente, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Área Prioritária para Conservação da Zona Costeira Brasileira e APA do Litoral Sul do Estado do Sergipe).

A execução do Programa de Uso e Ocupação do Solo poderá ser implantado em conjunto com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico.

A implantação do Plano de Uso e Ocupação do Solo concomitante aos programas citados objetiva uma maior abrangência na abordagem e maior eficiência do programa.

15.13.2-Público Alvo

Funcionários da obra de impalntação da Ponte e moradores da AID do empreendimento, bem como população regional (por intermédio do auxílio do programa de comunicação social).

15.13.3-Área de Abrangência

AID do empreendimento, no local de implantação da Ponte e acesso (margens da Rodovia SE-100, bem como a faixa de domínio).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

15.13.4-Cronograma de execução

Fase de implantação e operação do empreendimento.

15.13.5-Responsáveis pela implantação

A responsabilidade de execução de tal programa é do empreendedor.

15.14- PLANO DE PREVENÇÃO E DE AÇÕES EMERGENCIAIS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO E CONTAMINAÇÃO

15.14.1-Objetivos e Justificativas

O Plano de Prevenção e de Ações Emergenciais de Acidente de Trânsito e Contaminação tem por objetivos elencar medidas preventivas e ações emergenciais no caso de acidentes de trânsito e contaminação, de modo a prevenir a ocorrência de situações de emergência que possam gerar danos ao meio ambiente e, no caso de inevitabilidade de tais danos, minimizar as conseqüências destes. Sua implantação justifica-se devido à necessidade de preservação ambiental no que tange a acidentes e contaminação do meio ambiente, bem como da necessidade de agilizar a comunicação internamente ao empreendedor e às autoridades e público externo e ainda a tomada de decisões.

Tais ações deverão contemplar o plano em questão:

- Implantação de placas de sinalização de controle de velocidade, curvas, locais de obras viárias, recursos hídricos, áreas de proteção ambiental;
- Relacionar medidas de prevenção e ações emergenciais de acidentes de trânsito e de contaminação do meio ambiente;
- Implantar restrições de tráfego de cargas perigosas pela rodovia SE-100, uma vez que é uma rodovia de acesso litorâneo;
- Elaborar o plano de prevenção e de ações emergenciais para acidentes de trânsito e contaminação.

15.14.2-Área de Abrangência

AID do empreendimento, no local de implantação da Ponte e acesso (margens da Rodovia SE-100, bem como a faixa de domínio).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

15.14.3-Cronograma de execução

Fase de implantação e operação do empreendimento.

15.14.4-Responsáveis pela implantação

A responsabilidade de execução de tal programa é do empreendedor.

16-PROGNÓSTICO AMBIENTAL COM A NÃO REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A pressão sobre os fatores naturais na região é facilmente visualizada a campo por meio da descaracterização do ambiente local, principalmente no que tange aos manguezais e pelos relatos dos pescadores em relação a pouca disponibilidade de peixes e carangueijos/siris.

A avifauna da região, considerada a não realização do empreendimento, continuará sofrendo ameaças em longo prazo, pois irregularidades foram constatadas durante o período de levantamento como a caça ilegal. Esses fatores também causam impactos negativos sobre a avifauna e, para a conservação da biodiversidade regional, torna-se urgente à necessidade de ações conservacionistas que, com a ausência do empreendimento, podem não ocorrer a curto e médio prazo.

Ao ser considerado o quadro já depauperado da fauna geral ocorrente na região do estudo, e sendo que os processos que levaram a isto ainda ocorrem, como a caça e perda de espécies devido à supressão da vegetação nativa (principalmente espécies de mague), a não implantação do empreendimento seria uma perda para o desenvolvimento da região, pois não traria acoplada uma série de medidas e programas que agiriam em benefício da fauna que ainda resta na região. Como se encontra atualmente a região em relação à fauna de um modo geral, esta então só teria a perder, pois os processos de degradação provavelmente continuarão, ou mesmo não serão sanados a curto ou médio prazo. Para deter ou reduzir significativamente a caça, por exemplo, deveria haver uma intensificação na fiscalização pelos órgãos ambientais, um fato que seria mais plausível por intermédio de programas e fomentos oriundos da contrução da ponte.

Outro fator a ser considerado, é que tem sido comum a criação de novas áreas de reservas protegidas ou aplicação de recursos em UC's já existentes, como forma de mitigação pela implantação de empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental por meio de EIA-RIMA. A não implantação do empreendimento incutiria na perda de novas áreas para a

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

criação de Unidades de Conservação, onde a fauna em geral seria mais bem protegida ou pela não disponibilização de recursos a alguma UC existente que seriam revertidos na conservação da fauna.

Do ponto de vista do meio antrópico, pode-se inferir que a situação geral dos municípios da AII se manterá estável, ou seja, estes continuarão dependentes principalmente de repasses advindos da União e do Estado, para implementação de suas políticas públicas. Na AID do empreendimento a tendência é que continue em estagnação, uma vez que a principal atividade econômica atual é a pesca praticamente artesanal.

A manutenção das condições atuais sem a atuação de um agente externo modificador, levará a um quadro de degradação do meio ambiente na região. Desta forma, a não realização deste empreendimento se reverteria na perda de uma grande oportunidade para o desenvolvimento da região, sobretudo sobre a conservação ambiental em geral, sem mencionar os ganhos econômicos diretos decorrentes da provável expansão no turismo em todo o litoral sergipano, aliado ainda à facilidade de locomoção criada pela construção da ponte e segurança pelo "desafogamento" da BR-101, principalmente dos veículos de passeio.

17-PROGNÓSTICO AMBIENTAL COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Com a implantação da Ponte sobre o Rio Piauí, de imediato haverá uma redução do quantitativo da vegetação da região decorrente do corte da vegetação necessária à contrução das cabeceiras e do acesso a rodovia SE-100 (Indiaroba), por outro lado por meio do Programa de Adensamento da mata Ciliar e Reposição Florestal, a vegetação que outrora se encontra descaracterizada pela ação antrópica será recuperada, o que é desejável e favorável à fauna. Cabe salientar que a área de vegetação a ser suprimida é bastante reduzida (0,92 hectares), frente a um empreendimento de tal porte (1.714,5 metros) e cuja importância em âmbito regional que possui. Desta forma, do ponto de vista da vegetação, embora inicialmente se perca vegetação de mague (considerada de preservação permanente), a implantação da ponte permitirá, a médio e longo prazo uma redução da pressão sobre a vegetação decorrente do adensamento da mata ciliar e uma recuperação da qualidade ambiental da área.

A pressão sobre os recursos naturais tende a diminuir com a implantação do empreendimento, devido à implantação dos planos e programas ambientais (a médio e longo prazo aliado principalmente à execução de um Programa de Educação Ambiental eficiente).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Ao ser considerado o atual estado de conservação da região, sobre o ponto de vista da conservação da fauna, a realização do empreendimento viria a implementar ações que a beneficiariam, desde programas de educação ambiental até programas de diagnóstico e manejo de fauna objetivando sua melhor compreensão e conservação. É provável que extinções tenham ocorrido na região desde o princípio da ocupação humana ali, mas este processo continua, e as causas disto ainda são ocorrentes, e somente um grande esforço conservacionista poderia as reverter, recursos estes que poderiam ser provenientes, portanto, de programas e medidas necessárias e mitigatórias para a construção da ponte em questão. Algumas destas ações que freariam em certo grau a depauperação da fauna seriam um diagnóstico detalhado da fauna local, cujo monitoramento foi proposto como programa ambiental mitigador e compesador aos impactos decorrentes da construção do empreendimento. Cabe citar ainda, a compensação ambiental decorrente da implantação da Ponte sobre o Rio Piauí a ser efetuada com investimento de 0,5 % do valor total da obra em nova área como UC ou em uma UC já existente, cujos benefícios serão revertidos à fauna direta e indiretamente.

A situação geral dos municípios da AII deverá melhorar tanto pelo aquecimento da economia local, principalmente na fase de operação do empreendimento, como pelo incremento na capacidade de investimentos próprios em políticas públicas, decorrentes do aquecimento da economia pelas novas possibilidades de investimentos vinculados aos atrativos turísticos da região. Na AID do empreendimento deverá ocorrer uma alteração da paisagem local, porém a curto prazo poderá ser revertida para o incentivo de ações de investimento na área turística, também considerado em todo o litoral segipano pela ligação direta do Estado de Sergipe com os Estados do Piauí e Bahia.

Com isso o cenário que se vislumbra com a implantação do empreendimento é a médio e longo prazo de reestruturação da qualidade ambiental da área e possibilidade de geração de renda e melhoria da qualidade de vida da região (principalmente pelos atrativos turísticos, além da segurança e facilidade de mobilidade de acesso). Esta reestruturação da qualidade ambiental com a implantação da ponte somente será possível com todas as medidas ambientais propostas implantadas e por meio de uma gestão ambiental eficaz e rigorosa destas medidas.

18-ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE

As ART's da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos , bem como os

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Cadastros da Defesa Nacional constam do Anexo XXIV, Volume II.

19-DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO

O documentário fotográfico, a seguir relacionado, foi obtido a partir da realização de trabalhos de campo desenvolvidos nos meses de julho e agosto pela equipe técnica multidisciplinar da empresa consultora NEOCORP LTDA. Os registros apresentam as principais feições diagnósticas do empreendimento, consideradas essenciais para embasar a estruturação do relatório em questão.



Foto 1 – Vista da área de implantação da Ponte, município de Indiaroba. Parcela 2 de amostragem da vegetação. Povoamento de *Cocos nucidera*, ao fundo manguezal.



Foto 2 – Parcela 2 de amostragem da flora. Grande número de indivíduos de *Cocos nucifera*, AID Terra Caída.



Foto 3 – Propriedades próximas à área de construção da cabeceira da Ponte na margem direita do rio Piauí, município de Indiaroba.



Foto 4 – Parcela 2 de amostragem da flora. Povoamento de côco-da-baía adjacente ao mangue de *Laguncularia racemosa*, AID, Terra Caída. Detalhe estrato herbáceo, característico de área antropizada.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 5 –Parcela 1, mangue de *Laguncularia racemosa*, AID, margem direita do rio Piauí, município de Indiaroba. Solo arenoso.



Foto 6 – Levantamento quali-quantitativo vegetação AID, Indiaroba. Parcela 1, mangue estádio inicial reg., *Laguncularia racemosa*,.



Foto 7 – Rio piauí. Ao fundo vegetação nativa característica da margem direita do rio Piauí.



Foto 8 – Rio piauí. Ao fundo vegetação nativa característica da margem direita do rio Piauí.



Foto 9 – Parcela 1 de amostragem da flora. Vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, AID, margem direita do rio Piauí. Local do encontro da Ponte na localidade de Terra Caída (Indiaroba), maré alta.



Foto 10 – Final da Parcela 1 de amostragem da flora. Vegetação nativa em estágio inicial de regeneração ocorrente na AID, margem direita do rio Piauí. Local do encontro da Ponte na localidade de Terra Caída (Indiaroba), maré baixa.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 11 – Mangue de *Laguncularia racemosa* alagado pela maré na AID, Terra Caída.



Foto 12 – Mangue de *Laguncularia racemosa* sobre solos arenosos no momento do suba da maré, AID, Terra Caída.



Foto 13 – Mangues de *Rizophora magle* preservados com aproximadamente 10 m de altura (AII).



Foto 14 – Mangues de *Laguncularia racemosa* com aproximadamente 2,5m de altura (AII).



Foto 15 – Solo AID do empreendimento, margem direita do rio Piauí, local do encontro da Ponte, Indiaroba.



Foto 16 – Solo AID do empreendimento, margem esquerda do rio Piauí, local do encontro da Ponte, Estância.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 17 – Trapiche de balsa, margem esquerda do rio Piauí, localidade de Porto do Cavalo, Estância.



Foto 18 – Vista do término da rodovia SE-100, localidade de Porto do Cavalo, município de Estância.



Foto 19 – Ao fundo atracadouro de balsas, localidade de Porto do Cavalo (Estância).



Foto 20 – Vista do local de passagem da Ponte ao lado direito do atracadouro de catamarãs, município de Estância.



Foto 21 – Vegetação de mangue em estágio inicial e médio de regeneração, AID, município de Estância.



Foto 22 – Vegetação de mangue em estágio médio de regeneração, AID, Porto do Cavalo, Estância.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 23 – Vista da vegetação em estágio inicial de regeneração. Parcela 3 de amostragem da flora, AID do empreendimento, no local do encontro da Ponte, Porto do Cavalo, município de Estância.



Foto 24 – Parcela 3 de amostragem da flora demarcada, AID, Porto do Cavalo. Estrato herbáceo de ciperáceas e arbóreo de mangue em estágio inicial de regeneração.



Foto 25 – Interior da Parcela 3 de amostragem da flora. Margem esquerda do rio Piauí, Porto do Cavalo.



Foto 26 – Interior da Parcela 3 de amostragem da flora. Margem esquerda do rio Piauí, Porto do Cavalo.



Foto 27 – Parcela 4 de amostragem da flora, AID, Porto do Cavalo. Fisionomia com monodominancia de *Rizophora mangle*.



Foto 28 – Amostragem dos indivíduos arbóreos na Parcela 4 de amostragem da flora, AID, Porto do Cavalo.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 29 – Flecha indicativa do local do encontro da Ponte com a rodovia SE-100. Ao fundo vegetação nativa característica das margens do rio Piauí, localidade de Porto do Cavalo, município de Estância.



Foto 30 – Flecha indicativa do local do encontro da Ponte com a rodovia SE-100. Placa informativa da Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul, município de Estância.



Foto 31 – Mata de Restinga, AID, localidade de Porto do Cavalo.



Foto 32 – Flecha indicativa do local do encontro da Ponte com a rodovia SE-100, município de Estância. Parcela 4 de amostragem da flora.



Foto 33 – Flecha indicativa do local do encontro da Ponte com a rodovia SE-100, município de Estância.



Foto 34 – Drenagem na AID, utilizada para manutenção do regime hídrico do margem do lado direito da pista de rolamento da rodovia SE-100, Porto do Cavalo, Estância.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 35 – Mangue antropizado existente do lado direito da pista de rolamento da rodovia SE-100, localidade de Porto do Cavalo. Detalhe do duto para manutenção do regime hídrico do manguezal.



Foto 36 – Processo erosivo na AID do empreendimento, margens da rodovia SE-100, Porto do Cavalo, Estância.



Foto 37 – *Cyperus distans* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 38 – *Sporobolus virginicus* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 39 – *Cyperus imbricatus* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 40 – *Kyllinga erecta* (AID, margem direita, Terra Caida).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 41 – *Brachiaria brizantha* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 42 – *Lathyrus sp*. (AID, margem direita, Terra Caida).

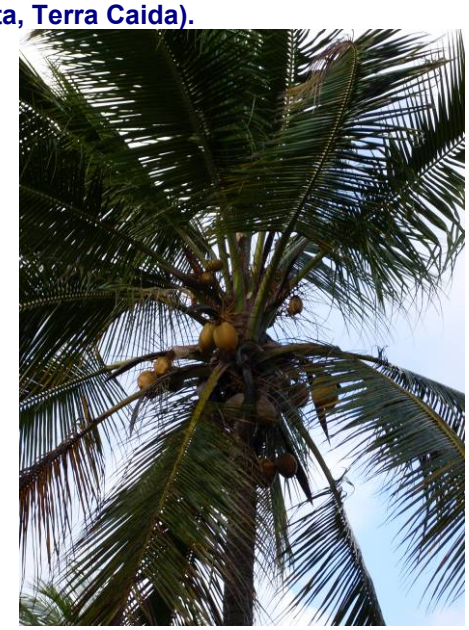


Foto 43 – *Cocos nucifera* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 44 – *Crotalaria incana* (AID, margem direita, Terra Caida).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 45 – *Cyperus sp.* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 46 – *Crotalaria pallida* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 47 – *Sida carpinifolia* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 48 – *Sida linifolia* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 49 – *Laguncularia racemosa* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 50 – *Cucumis sp.* (AID, margem direita, Terra Caida).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 51 – *Portulacca sp.* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 52 – *Cyperus ligularis* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 53 – *Curatela americana* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 54 – *Dalbergia ecatosphillum* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 55 – *Eugenia sp.* (AID, margem direita, Terra Caida).



Foto 56 – *Luehea grandiflora* (AID, margem direita, Terra Caida).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 57 – *Eragrostis ciliaris* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 58 – *Mimosa sp.* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 59 – *Anacardium occidentale* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 60 – *Sida sp.* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 61 – *Richardia sp.* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 62 – *Zornia sp.* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 63 – *Borreria verticilata* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 64 – *Cyperus flavus* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 65 – *Rizophora mangle* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 66 – *Diodia apiculata* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 67 – *Elaeocharis atropurpurea* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).



Foto 68 – *Sesuvium portulacastrum* (AID, margem esquerda, Porto do Cavalo).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 69 – *Goniopsis cruentata*.



Foto 70 – *Uca intermedia*.



Foto 71 – Detalhe de *Uca intermedia*.



Foto 72 – *Uca thayeri*.



Foto 73 – *Uca sp.*.



Foto 74 – *Uca sp.*.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 75 – *Melampus coffeus*.



Foto 76 – *Littorina angulifera*.



Foto 77 – *Callithrix jacchus* , sagüi na AID do empreendimento, Terra Caída.



Foto 78 – *Callithrix jacchus* , sagüi na AID do empreendimento, Terra Caída.



Foto 79 – *Egretta caerulea* - garça azul na AII. Proximidades de AID.



Foto 80 – *Ardea Alba* - graça branca grande na AII. Proximidades da AID.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 81 – *Achirus lineatus*.

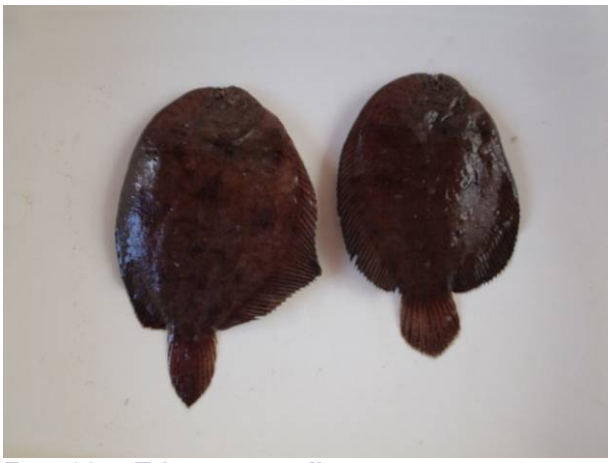


Foto 82 – *Trinectes paulistanus*.



Foto 83 – *Sciadeichthys luniscutis*.



Foto 84 – *Talassophryne nattereri*.

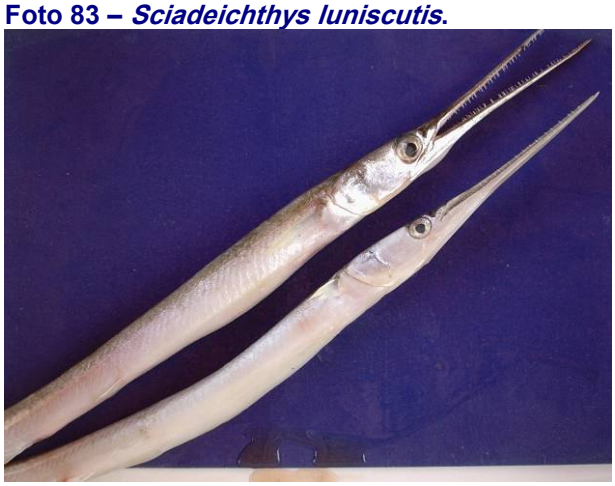


Foto 85 – *Strongylura marina.*



Foto 86 – *Tylosurus sp*.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 87 – *Caranx hippos.*



Foto 88 – *Chloroscombrus chrysurus.*



Foto 89 – *Selene vomer.*



Foto 90 – *Centropomus parallelus.*



Foto 91 – *Chaetodipterus faber.*

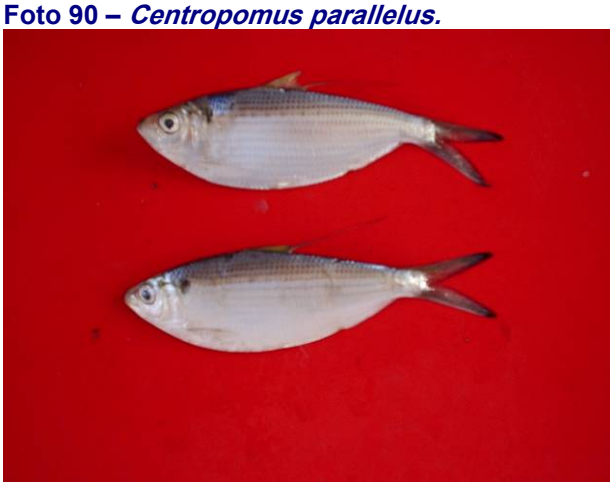


Foto 92 – *Opisthonema oglinum*.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 93 – *Symphurus plagusia.*

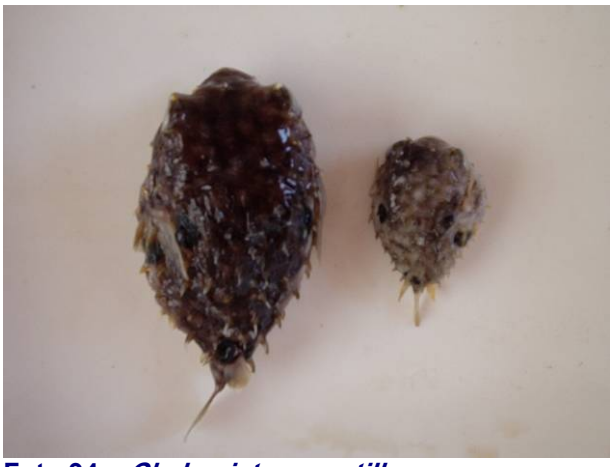


Foto 94 – *Chylomicterus antillarum.*

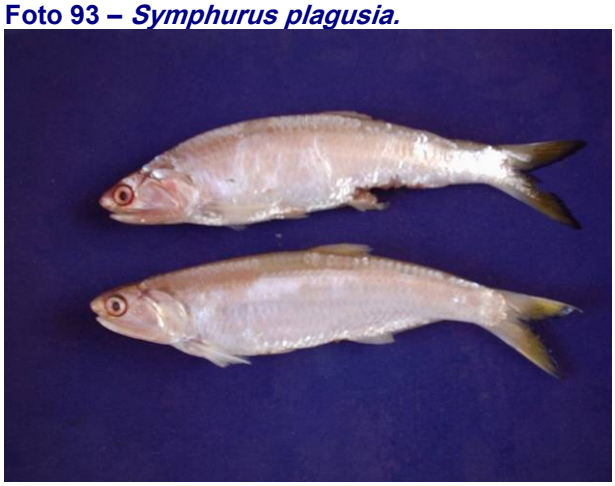


Foto 95 – *Lycengraulis grossidens*.

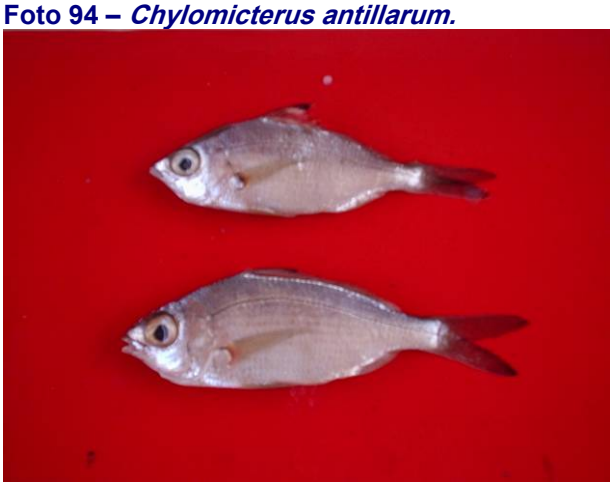


Foto 96 – *Eucinostomus melanopterus*.

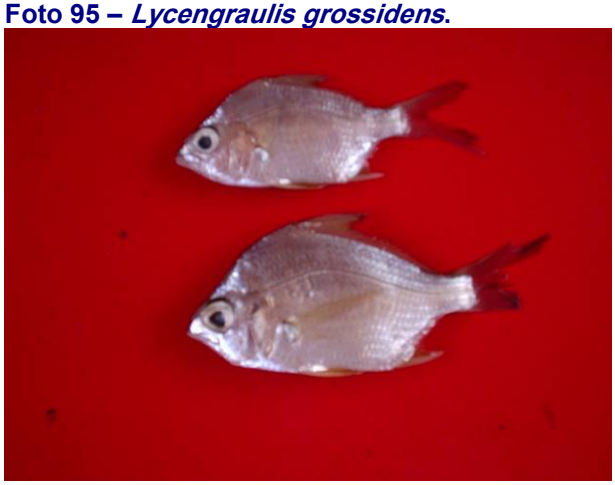


Foto 97 – *Diapterus rhombeus.*

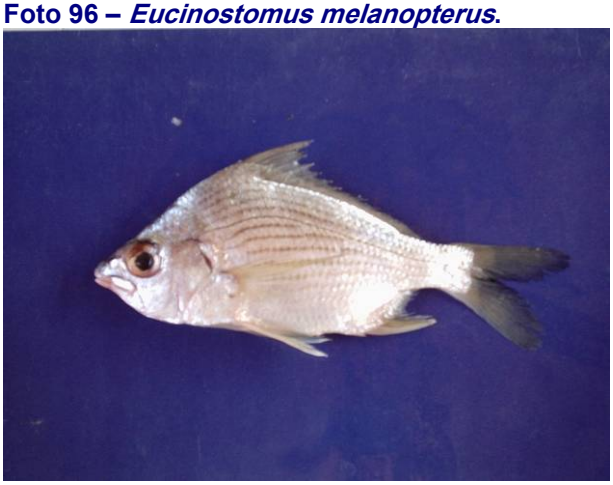


Foto 98 – *Eugerres brasilianus.*

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 99 – *Gobionellus oceanicus.*



Foto 100 – *Lutjanus jocu.*



Foto 101 – *Lutjanus cyanopterus.*

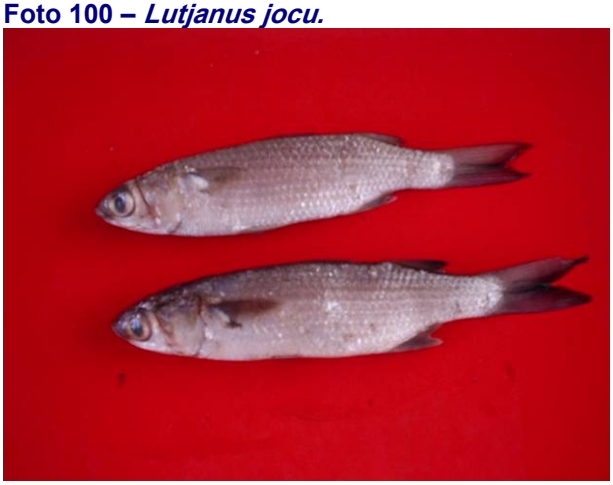


Foto 102 – *Mugil curema.*



Foto 103 – *Gymnotorax ocellatus.*



Foto 104 – *Ogcocephalus vespertilio.*

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 105 – *Citharicthys spilopterus.*



Foto 106 – *Polydactylus virginicus.*



Foto 107 – *Bairdiella ronchus.*

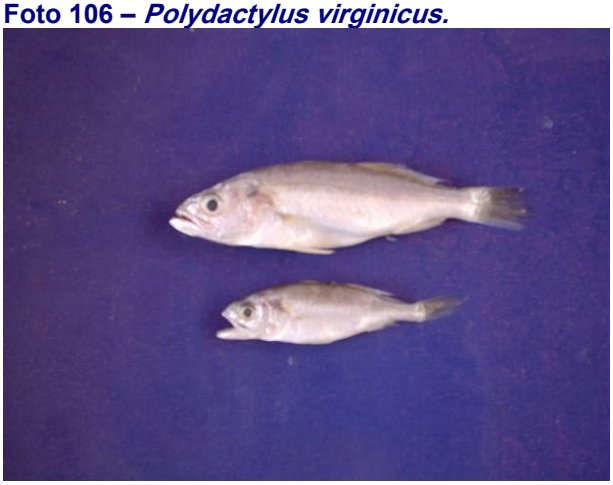


Foto 108 – *Cynoscion microlepidotus.*



Foto 109 – *Micropogonias furnieri.*

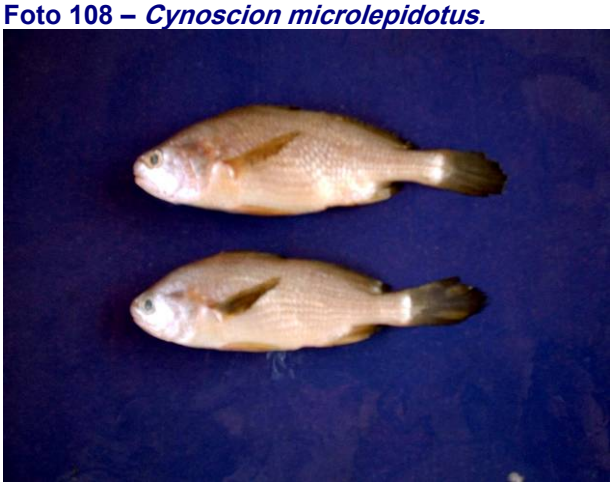


Foto 110 – *Stellifer rastrifer.*

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 111 – *Diplectrum radiale.*



Foto 112 – *Rypticus saponaceus.*



Foto 113 – *Sphyraena guachancho.*



Foto 114 – *Hippocampus reidi.*



Foto 115 – *Colomesus psittacus.*

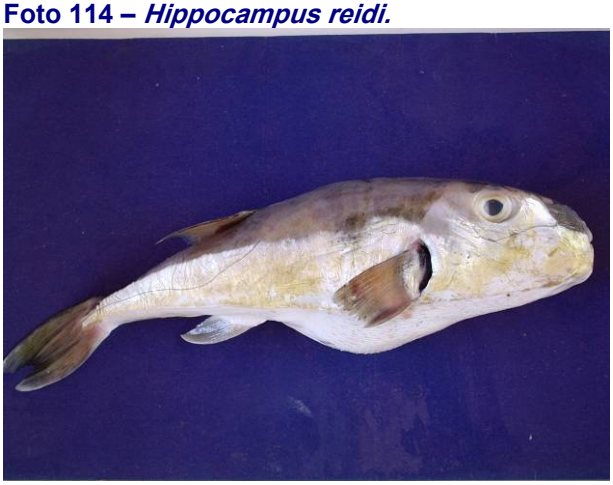


Foto 116 – *Lagocephalus laevigatus.*

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 117 – Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento.



Foto 118 – Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento..



Foto 119 – Posto de saúde localizado no Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento.



Foto 120 – Escola municipal localizada no Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento.



Foto 121 – Restaurante localizado no Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento.



Foto 122 – Lancha e barcos de pescadores, Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br



Foto 123 – Trapiche da balsa, utilizada para travessia do rio Piauí, Povoado de Terra Caída. AID do empreendimento.



Foto 124 – Balsa que efetua atualmente a travessia do rio Piauí, entre as localidades de Terra Caída (Indiaroba) e Porto do Cavalo (Estância).



Foto 125 – Atracadouro de balsas, localidade de Terra Caída (Indiaroba).



Foto 126 – Passeio de escuna, rio Piauí, AID do empreendimento.

20-BIBLIOGRAFIAS CITADAS E CONSULTADAS

ABRAHÃO, G.R. 1998. Técnicas para a implantação de espécies nativas de manguezal em aterro hidráulico visando a recomposição de ecossistemas costeiros. Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 52p.

ALCANTARA, A.V. Ecologia da ictiofauna do estuário do Rio Sergipe. São Paulo. 1989. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

ALCANTARA, A.V. Ictiofauna dos rios Parnamirim e Pomonga. Relatório técnico não publicado. Aracaju. 1978.

ALCÂNTARA, Ayda V. Projeto Integrado para avaliação da potencialidade do estuário dos rios Piauí-Fundo-Real. Vol. IV. Distribuição da ictiofauna. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Estuários e Manguezais. 1989. (Relatório técnico não publicado).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. In: ALBUQUERQUE, J. L. B. et al. (Eds.). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Tubarão: Unisul, 2001. p. 199-206.

ALHEIROS, M.M., LIMA FILHO, M. F. 1991. A Formação Barreiras. Revisão Geológica da Faixa Sedimentar Costeira de Pernanbuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Estudos Geológicos - Série B, Estudos e Pesquisas, 10: 77-88.

ALHEIROS, M.M., LIMA FILHO, M. F., MONTEIRO, F. A. J. e OLIVEIRA FILHO, J. S., 1988. Sistemas deposicionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. In:Congresso Brasileiro de Geologia, 35, 2: 753-760.

ANA. Agência Nacional de Águas. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos In: Homepage: http://www.ana.gov.br. Acesso em 25 de setembro de 2008.

ARAI, M; UESUGUI, N; ROSSETTI, D. DE F. & GÓES, A. M. 1988. Considerações sobre a idade do Grupo Barreiras no Nordeste do Estado do Pará. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 35, Belém, Pará. Sociedade Brasileira de Geologia, Anais, 2: 738-752.

ARARIPE P.T., FEIJÓ F.J. 1994. Bacia Potiguar. Boletim de Geociências da PETROBRÁS. Rio de Janeiro, 8(1):127-141.

ARAUJO, Hortência M.P. Zooplancton do estuario dos rios Piaui e Fundo (Sergipe, Brasil): flutuacoes espaciais, sazonais e tidais. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Zoologia. 1996. (Tese de Doutoramento).

ARZABE, C. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. R. Bras. Zool., v. 16, n. 3, p. 851-864, 1999.

ARZABE, C.; ALMEIDA, C.C. Life history notes on Leptodactylus troglodytes (Anura,Leptodactylidae) in northeastern Brazil. Amphibia-Reptilia, v. 18, p. 211-215, 1996.

ARZABE, C.; CARVALHO, C.X.; COSTA, M.A.G. Anuran assemblages in Crasto Forest ponds (Sergipe State, Brazil): comparative structure and calling activity patterns. Herpetol. J., v. 8, p. 111-113, 1998.

AVILA-PIRES, T. C. S. de, 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia; Squamata). Zoologische Verhandelingen, 299. Leiden.

BERNARDES, M. E. C. 2001. Circulação estacionária e estratificação de sal em canais estuarinos parcialmente misturados: Simulação com modelos analíticos. Dissertação de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Mestrado, Universidade de São Paulo, 221p.

BERTANI R.T., COSTA I.G., MATOS R.M.D. 1990. Evolução tectono-sedimentar, estilo estrutural e "habitat" do petróleo na Bacia Potiguar. In: G. P. R. Gabaglia, E.J. Milani, (eds). Origem e Evolução de Bacias Sedimentares. Rio de Janeiro, Petrobrás, p.291-310.

BIGARELLA, J. J. 1975. The Barreiras Group in Northeastern Brazil. Anais da Acad. Bras. Ciências (Suplemento), 47:365-393.

BOKERMANN, W.C.A. Três espécies novas de Eleutherodactylus do sudeste da Bahia, Brasil (Anura, Leptodactylidae). R. Bras. Biol., v. 34, n. 1, p. 11-18, 1974.

BORGES, A. N. 2002. Implicações Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu (RN) Decorrentes das Diversas Formas de Uso e Ocupação dos Solos. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL / PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA - MESTRADO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SANEAMENTO AMBIENTAL. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 190 p., Inédita. Disponível no sítio da Internet: http://www.dca.ufrn.br/~ricardo/files/Dissertacao_Aldan_2002.pdf, consulta em 15 de Agosto de 2008.

BORGES-NOJOSA, D. M. Amphisbaenidae e Gymnophthalmidae dos brejos-de-altitude do Estado do Ceará, Brasil: composição, caracterização taxonômica e considerações biogeográficas (Squamata: Amphisbaena, Sauria). 2002. 207 p. Tese (Doutorado) – Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

BRANDON et al. 2005. Special Section: Brazilian Conservation: Challenges and Opportunities. p. 595–600. In: Conservation Biology, 19(3): 978p.

BRASIL. Decreto Federal nº. 3.179, de 21 de setembro 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Federal nº. 750, de 10 de fevereiro 1993 - DOU de 11/02/1993. Dispõe sobre o Corte, a Exploração e a Supressão de Vegetação Primária ou nos Estágios Avançado e Médio de Regeneração da Mata Atlântica, e dá outras Providências.

BRASIL. Lei Federal nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

BRASIL. Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Decreta o Código Florestal Federal.

BRASIL. Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981 - DOU 02/09/1981. Regulamentada pelo Decreto nº. 99.274, de 06 de junho de 1990. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental e dá outras Providências.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Decreta o Código de Águas.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.605, de 13 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.985, de 18 de junho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº. 3, de 27 de maio de 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf

BRASIL. Resolução CONAMA n°. 013, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas referentes às atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 34, de 07 de dezembro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fi m de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades fl orestais no Sergipe.

BRASIL. Resolução CONAMA n°. 369, de 28 de março de 2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 237, de 22 de Dezembro de 1997. Disciplina o licenciamento ambiental no Brasil.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 261, 30 de junho de 1999. Aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CABRERA, A.L.; KLEIN, R.M.1980. Compostas: 3. Tribo: Vernoniae. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. p.227-408.

CAERN, 2006. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte.

CAMERON, W. M. & PRITCHARD, D. W. 1963. Estuaries. Pp. 306 – 324. In M. N. Hill (editor): The Sea vol. 2, John Wiley and Sons, New York,.

CANCINO, L., NEVES, R., 1999. "Hydrodynamic and sediment suspension modelling in estuarine systems, Part I: Description of the numerical models" Journal of Marine Systems, 22, pp. 105-116.

CARAMASCHI, U. JIM, J. Uma nova espécie de Hyla do grupo marmorata nordeste brasileiro (Amphibia, Anura, Hylidae). R. Bras. Biol., v. 43, n. 2, p. 195-198, 1983.

CARDOSO, A. J. ANDRADE, G.V.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. R. Bras. Biol., v. 49, n.1, p.241-249, 1989.

CARVALHO, P.E.R. 1994. Espécies florestais brasileiras. Recomendações Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA-CNPF. Brasília. 640 p.

CAZARIN, G.; AUGUSTO, L.G.S.; MELO, R.A.M.2007. Doenças hematológicas e situações de risco ambiental: a importância do registro para a vigilância epidemiológica. Rev. bras. epidemiol. v.10, n.3. Versão digital. doi: 10.1590/S1415-790X2007000300009.

CBRO. Lista de aves do Brasil. 2004. Disponível em: http://www.ib.usp.br/cbro.

CEPEL, Centro de Pesquisas Elétricas. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Ed. CEPEL. 2001. Rio de Janeiro, RJ.

CERQUEIRA, R. South American landscapes and their mammals. In: MARES, M.; GENOWAYS, H.H. (Eds.). Mammalian biology in South America. Linnesville: Pymatuning Laboratory of Ecology, 1982. p.53-75 (Special Publications Series, 6).

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

CESTARO, L.A. 2002. Fragmentos de florestas atlânticas no Rio Grande do Norte: relações estruturais, florísticas e fitogeográficas. 2002. 0 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade de São Carlos, São Carlos-SP.

CHEBEZ, J.C. Los que se ván. Buenos Aires: Albatroz, 1994. 604 p.

CNM (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS). Disponível em: <http://www.cnm.org.br>. Acesso em: 20 ago. 2008.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIAUÍ. In: Homepage: http://www.semarh.se.gov.br/comitesbacias. Acesso em 1° de outubro de 2008.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM), 2005. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento Por Água Subterrânea: Diagnóstico dos Municípios de Estância e Indiaroba, SE.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM), 2005. Serviço Geológico do Brasil. In: Homepage: ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/dehid/Sergipe/Estancia. Acesso em 1° de outubro de 2008

CORDEIRO, P. H. C. Padrões de distribuição geográfica dos passeriformes endêmicos da Mata Atlântica. 1999. Dissertação. (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

COSERN, 2006. Companhia Energética do Rio Grande do Norte.

CPTEC/INPE. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. In Homepage: http://www7.cptec.inpe.br/. Acesso em 26 de setembro de 2008.

CRESESB. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. In: Homepage: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/eolico/nordeste/nordeste.htm. Acesso em 25 de setembro de 2008.

CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, Columbia University Press.

D' AVILA, J. S.; FARIAS, M. C. V. et al. Caracterização da ictiofauna dos rios Vaza Barris, Piauí, Fundo e Real. Relatório técnico. Aracaju: AMBIENTEC, 2004

D'HEURSEL, A.; HADDAD, C.F.B. Schooling and swimming behaviors of Hyla semilineata tadpoles. Iheringia, Série Zoologia, v. 92, n. 1, p. 99-104, 2002.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

DAVIS, Jr.; RICHARD, A. 1985. "Coastal Sedimentary Enviroment". 2n Edition. Springer-Verlag. 716 pp.

DAY Jr., J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. & YAÑEZ-ARANCIBIAS, A. 1989. "Estuarine Ecology." John Wiley & Sons, inc, New York, 558 p.

DIAS, E. J. R.; ROCHA, C. F. D.; VRCBRADIC, D. New Cnemidophorus (Squamata: Teiidae) from Bahia state, Northeastern Brazil. Copeia, 2002, n. 4, p. 1070-1077, 2002.

DIEGUES, A. C. S.; CARDOSO, E. S. & LEITÃO, W. 1992. Populações litorâneas, movimentos sociais e ecossistemas da costa brasileira. SP: CEMAR, 236p.

DYER, K.R. 1995. Sediment transport processes in estuaries. pp. 423–449. In: G.M.E. Perillo (ed.). Geomorphology and Sedimentology of Estuaries, Elsevier Science, pp. 423-449.

ELETROBRÁS. DEA. 2000. Avaliação de passivos ambientais: roteiros técnicos /Centrais Elétricas Brasileiras S.A., DEA; coordenado por Fani Baratz. Eletrobrás, Rio de Janeiro.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro – RJ). Procedimentos Normativos de Levantamento Pedológicos.Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília/DF, 1995. 116p.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília/DF, 1999. 412p.

EMMONS, L. & FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. (Second edition.) University of Chicago Press, Chicago,396 p.

EMMONS, L. H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: The University of Chicago Press, 1990. 281 p.

FÁBIAN, M.E.; MARQUES, R.S. Contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva de Molossus molossus Pallas, 1766 (Chiroptera, Molossidae). R. Bras. Zool., v. 6, n. 4, p. 603-610, 1989.

FARIAS, A. P.; BISTAFA, S. R.; DELALLO, S. D.; GRIMONI, J. A. B. 1997. Aplicação da legislação ambiental no meio urbano - controle de ruído em subestação. Disponível em:<http://www.xviisnptee.com.br/acervo_tecnico/memoria/1997/arquivos/14GIA 08.pdf>. Acesso em: 11 julho 2008.

FARIAS, Marta C.V. Componente biológico. In: AMBIENTEC. Relatório Ambiental Simplificado para a construção da ponte sobre o rio Vaza-Barris (Aracaju-São Cristóvão). Aracaju: AMBIENTEC, 2004 a.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

FARIAS, Marta C.V. Componente biológico. In: Consentre Consultoria. Estudo de Impacto Ambiental para construção da rodovia Estância/SE-100. Aracaju: CONSENTRE, 2004 c.

FARIAS, Marta C.V. Componente biológico. In: Multiagro Consultoria. Caracterização da fauna aquática encontrada na área de influência do empreendimento de carcinicultura: Fazenda Ribeirinha, município de Estância/SE. Aracaju: MULTIAGRO, 2004 b.

FARIAS, Marta C.V. Variações nictemerais da ictiofauna do estuário do Rio Piauí. São Cristóvão. 1992. Monografia (Especialização em Biologia de Estuários) - Núcleo de pós-graduação em estuários e manguezais, UFS.

FIGUEIREDO, José L.; MENEZES, Naércio A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 1978.

FIGUEIREDO, José L.; MENEZES, Naércio A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 1980.

FIGUEIREDO, José L.; MENEZES, Naércio A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 2000.

FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. Biotropica, v. 13, p. 45-53, 1981.

FONSECA, G.A.B. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Belo Horizonte: Conservation International/Fundação Biodiversitas, 1996. 35 p. (Occasional Papers in Conservation Biology, n. 4).

FRANCO, E. 1983. Biogeografia do estado do Sergipe. Aracaju, SEGRASE.137p.

FRANCO, F. L. et al. Répteis da Estação de Vera Cruz (Porto Seguro, Bahia). Eunápolis, BA: Veracel Celulose,1998. 41 p.

FREDMAR CORRÊA. 1996. A RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. Roteiro para o Entendimento de seus Objetivos e seu Sistema de Gestão. Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, n. 2. Consórcio Mata Atlântica/Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/ UNESCO - Programa MAB.

FREITAS, M. & PAVIE, I. 2002. Guia de répteis, região metropolitana de Salvador e litoral norte da Bahia. Vol. 1. Malha-de-sapo Publicações.

FREITAS, M.A.; BRANDÃO, R.A.; BRASILEIRO, A.G.R. Herpetofauna do litoral norte da Bahia. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA, 2001, São Paulo.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Resumos... São Paulo: SBH, 2001. p. 82.

FROST, D.R. Amphibian species of the world: an on line reference. 2000. Disponível em: http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html.

GEISE, L. et al. Mamíferos da região da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 2., 2003, Belo Horizonte. Resumos. Belo Horizonte: SBM, 2003. p.130.

GLENN-LEWIN, D. C.; VAN DER MAAREL, E. Patterns and processes of vegetation dynamics. In: GLENN-LEWIN, D. C. et al (Eds.). Plant succession: theory and prediction. USA. Chapman & Hall, 1992. p. 11-44.

GOFORTH, H.W., & THOMAS, J.R. 1979. Plantings of red mangroves (Rhizophora mangle L.) for stabilization of marl shorelines Pp. 207-230. In: The Florida Keys. In: Proceedings of the Sixth Annual Conference on the Restoration and Creation of Wetlands, edited by D.P. Cole.

GOMES, M.R.; PEIXOTO, O.L. Geographic distribution: Hyla dutrai. Herpetol. Rev., v.29, n. 3, p. 172-173, 1998.

HADDAD, C. F. B.; ABE, A. S. Anfíbios e répteis. In: Workshop Mata Atlântica e Campos Sulinos. 1999. Disponível em: http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rfinais/rt_anfibios

HARRIS, L. D., 1984, The fragmented forest. The University of Chicago Press, Chicago.

HILL, M.N. 1963. "The Sea". v.2, Interscience Publishers. p. 306-324.

HUBNER, A.; MORALES, S. J. D.; NASCIMENTO, A. L. C. P.; SILVA, A. V. M. P.; GUIMARÃES, A. L. S.; FOPPEL, E.; FARIAS, R. C.; OLIVEIRA, E. C. 2007. Registro de interação negativa entre Sotalia guianensis (Van Bénéden, 1864) e atividades pesqueiras no litoral sergipano. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG. Disponível no site: http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/1723.pdf. Acessado em: 15 de agosto de 2008.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível no site: www.ibama.gov.br/fauna/extincao.htm. Acessado em agosto de 2008.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1991. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, N.1. IBGE/DRNEA, Rio de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Janeiro. 91p.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1996. Censo Agropecuário.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2000. Censo Demográfico.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2004. Cadastro Central de Empresas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades> Acesso em: 21 ago. 2008.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2004. Mapa de Vegetação do Brasil. 3ª Ed.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2005. Pesquisa Pecuária Municipal.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2005. Produção Agrícola Municipal.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2005. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades> Acesso em: 21 ago. 2008.

IBGE. (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2008. Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 20 jul. 2008.

IBGE/SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cidades> Acesso em: 22 ago. 2008.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ) SC 24/25 Aracajú – Recife: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1986. 796p. (Levantamento de recursos naturais, V. 30).

IDEMA, 2002. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do Estado do Rio Grande do Norte. Disponível em: < http://www.rn.gov.br/secretarias/idema/perfilrn.asp>

IDEMA, 2007. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do Seu Município.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. In: Homepage: http://www.inmet.gov.br/. Acesso em 26 de setembro de 2008.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada). Instituto de Pesquisa Econômica

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Aplicada. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br> Acesso em: 19 ago. 2008.

JMB ENGENHEIROS ASSOCIADOS S/ C LTDA. Projeto Básico de Engenharia da Ponte sobre o Rio Piauí. Maio de 2006. Aracaju, SE.

KENISH, M. J. 1990. Ecology of estuaries. V. 2, CRC. Press, Boston, 391p.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. 1999. Plantas infestantes e nocivas - Tomo II (2ª ed.). São Paulo: BASF. 978p.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. 2000. Plantas infestantes e nocivas - Tomo III (2ª ed.). São Paulo: BASF, 726p.

KJERFVE B & LACERDA LD. 1993. Mangroves of Brazil. In: Conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions. Part I - Latin America,

KJERFVE, B. 1989. Estuarine geomorfology and physical oceanography, p. 47-78. In: DAY JR., J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (Ed). Estuarine Ecology. John Wiley and Sons, New York. 558p.

KlSSMANN, K.G. 1992. Plantas infestantes e nocivas - Tomo I. São Paulo:. BASF Brasileira. 798p.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO JR., A. G. & SOARES-GOMES, A. 2002. Zona costeira e plataforma continental do Brasil. p. 353 – 361. In: PEREIRA, R. C.& SOARES-GOMES, A. (Ed.). Biologia Marinha. 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, 382p.

LACERDA, L. D. de; KJERVE, B. 1994. Mangroves of Brazil. In: Conservation and sustainable utilizacion of mangroves forest in Latin America and Africa Reginos. Mangrove Ecoystms technical reports, v. 2, ITTO TS-13, v. 1. Project PD114/90 (F), 245-272. 1994.

LACERDA, L.D. 2002. Mangrove Ecosystems: Function and Management. Springer Verlag, Berlin, 332 p.

LIMA, Gláucia C. Composição e estrutura temporal da macrofauna bêntica associada à dinâmica de decomposição de folhas em um manguezal do estuário do rio Piauí (Sergipe-Brasil). São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe/CNPq. 1997. (Relatório Final). MENEZES, Naércio A.; FIGUEIREDO, José L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 1980.

LIMA, W.P. 1989. Função hidrológica das matas ciliares. Simpósio sobre mata ciliar. Fundação cargill.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

LORENZI, H. & SOUZA, H. M. de. 1995. Plantas Ornamentais no Brasil, arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa, Brasil: Editora Plantarum Ltda. 736p.

LORENZI, H. & SOUZA, H.M. 1999. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1999. 1088p.

LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. V.1 ed. Plantarum: Nova Odessa. SP. 352p.

LORENZI, H. 2000. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 608 p.

LORENZI, H.1999. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. V.2 ed. Plantarum: Nova Odessa. SP, 352p.

LUCENA, L. R. F., 2005. Implicações da Compartimentarão Estrutural no Aqüífero Barreiras na Área da Bacia do Rio Pirangi - RN. Tese (Doutorado) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

LUCENA, L. R. F., ROSA FILHO, E. F., BITTENCOURT, A. V. L., 2004. A Potenciometria do Aqüífero Barreiras no Setos Oriental da Bacia do Rio Pirangi-RN e Considerações sobre a Relação com Mananciais Superficiais. Ver. Águas Subterrâneas, 18.

MABESOONE, J. M., CAMPOS E SILVA, A. & BEURLEN, K. 1972. Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Revista Brasileira Geociências, 2: 173-188.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2001. Serpentes da Mata Atlântica: Guia ilustrado para a Serra do Mar. Ed. Holos, Ribeirão Preto, Brasil, 184pp.

MARRIOTT, B.B. 1997.Practical Guide to Environmental Impact Assessment, McGraw Hill, Estados Unidos.320p.

MARTIN, L., DOMINGUEZ, J. M. L., SUGUIO, K., FLEXOR, J. (Eds.) 1997. Geologia do Quaternário Costeiro do Litoral Norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. CPRM, Belo Horizonte, 105pp.

MELO, G.A.S. 1990. A presença, no litoral sudeste brasileiro, de espécies de Brachyura (Crustacea: Decapoda) originárias das regiões biogeográficas Magelânica e Argentina do Atlântico Sul. Atlântica. 12(2): 71-83.

MENEZES, G.V. 2000. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista,

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Estado de São Paulo, Brasil. Tese Doutorado (Oceanografia Biológica)- Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MENEZES, M. R. F., SOUZA FILHO, L.V., BARROS, S. D. S., 1998. Discordâncias e inundações no Grupo Barreiras, litoral leste do Rio Grande do Norte. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 50: 75-75.

MENEZES, Naércio A.; FIGUEIREDO, José L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 1985.

MICHALSKIA, F. & PERES, C.A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. Biological Conservation, v.124, n.3: 383-396.

MIRANDA, L. B.; B. M. CASTRO & B. KJERFVE. 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 414p.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. 2002. "Princípios de Oceanografia Física de Estuários". Ed. Da USP. 408 pp.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Ministério do Meio Ambiente, Brasília: MMA / SBF.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2003. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Versão Maio de 2003. Disponível em: <www.imaflora.org/. Acesso em: 19 maio 2008.

MOREIRA, I. V. D. EIA in Latin América. In. WATERN, P. (Org.). Environmental impact assessment: thery and practice. London: Unwin Hyman, 1992 p. 113, 239-253.

MOSCATELLI, M.; DECARLI, C. & ALMEIDA, J.R.1994. Avaliação preliminar sobre reflorestamento de manguezais, Lagoa Rodrigo de Freitas. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: subsídios a um gerenciamento ambiental, 3, 1993. Serra Negra, São Paulo:ACIESP, 1994(1): 131-134.

MOURA-LEITE, J.C.; BÉRNILS, R.S.; MORATO, S.S.A. Métodos para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. In: JUCKEN, P.A. (Ed.). Manual de avaliação de impactos ambientais. 2. ed. Curitiba: IAP/GTZ, 1993.

OLIVEIRA, F.F.; LÍRIO-JÚNIOR, G.P. Anfíbios anuros do Campus da Universidade Federal de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Sergipe. Biol. Ger. Experiment., v. 1, n. 1, p. 42-74, 2000.

OLIVEIRA, F.X. 206. Impactos da invasão da Algaroba - Prosopis juliflora (sw.) DC. - sobre o componente arbustivo-arbóreo da caatinga nas microrregiões do Curimataú e do Seridó nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba.

OLMOS, F. & SILVA, R.S. 2003. Guará – Ambiente, Flora e Fauna dos Manguezais de Santos-Cubatão. Editora Empresa das Artes.

PEIXOTO, O.L. Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. R. Univ. Rural, Série Ciências da Vida, v. 17, n. 2, p. 75-83, 1995.

PETRI, S. & FÚLFARO, V.J. 1988. Geologia do Brasil. EDUSP, São Paulo.

PIMENTEL, F. S. 2001. Efeitos do Ruído no Homem dormindo e Acordado. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/lpf/pimentel,sobrac2000.html>. Acesso em: 11 julho 2008.

PNUD, 2000. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTÂNCIA, 2006. Plano Diretor Municipal Participativo de Estância.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTÂNCIA. Disponível em: <http://www.estancia.se.gov.br> Acesso em: 18 ago. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDIAROBA, 2007. Plano Diretor Municipal Participativo de Indiaroba.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDIAROBA, 2008. Secretaria da Educação de Indiaroba.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDIAROBA, 2008. Secretaria da Saúde de Indiaroba.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDIAROBA, 2008. Secretaria de Obras de Indiaroba.

PRITCHARD, D. W. 1967. "What is a estuary. Physical viewpoint." In: LAUFF, G. H. ed Estuaries. Washington, American Association for the Advance of Science, p. 3-5.

PRITCHARD, D.W. 1955. "Estuarine Circulation Patterns". Proc. Amer. Soc. Civil.

RAST, W.; LEE, G. F. 1978. "Summary analysis of the North American OCED Eutrophication project: nutrients, loading-lake response relationships and trophic site indices." Report EPA – 600/3-78-008, U.S. Environmental Protection Agency, Duluth, MN.

REIG, O.A. Teoria del origen y desarrollo de la fauna de mamíferos de America del Sur. Mar

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

del Plata Museu Municipal de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia, 1981. 162 p.

REIS, N.R. et al. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no Estado do Paraná, Brasil. R. Bras. Zool., v. 17, n. 3, p. 697-704, 2000.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna das dunas interiores do rio São Francisco: Bahia: Brasil. I. Introdução à área e descrição de um novo gênero de microteiideos (Calyptommatus) com notas sobre sua ecologia, distribuição e especiação (Sauria, Teiidae). Pap. Avul. Zool., v. 37, n. 20, p. 285-320, 1991a.

SAAE (SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO), 2006.

SANTANA, L. B., Almeida, J. A. P. e Bastos Júnior, E. M., 2006. INTERFEROMETRIA (SRTM) E GEOMORFOLOGIA NO ESTADO DE SERGIPE: APLICAÇÕES E PERSPECTIVAS. Anais – III

SANTOS, C.N.; SANTOS, E.R. Levantamento preliminar da mastofauna da Estação Ecológica de Itabaiana – SE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 19. [e]

SANTOS, Cinthya S. G. Distribuição espacial dos poliquetas bentônicos da região subtidal nas áreas meso a oligohalina no estuário do rio Piauí. São Cristóvão: UFS/CNPq. 1992. (Relatório Final CNPq/PIBIC).

SANTOS, Maria A. SANTOS. Cynthia S. G. & OLIVEIRA, C.M.M.. Polychaeta distribution in the estuary of Piauí River, Sergipe, Brazil. 4th International Polychaeta Conference. Resumé. Angers: Université Catholique de L´Ouest. 1994

SANTOS, R. A. dos; MARTINS, A. A.; NEVES, J. P.; LEAL R.A.(Orgs.) Geologia e Recursos Minerais do Estado de Sergipe. Texto Explicativo do Mapa Geológico do Estado de Sergipe. Brasília: CPRM, 1998. 156 p. il. Mapa color., escala 1:250.000. Convênio CPRM – CODISE.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 64p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2002. Manguezal, marisma e apicum (Diagnóstico Preliminar). In: Fundação BIO - RIO; Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará - SECTAM; Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - DEMA; Sociedade Nordestina de Ecologia - SNE [el al]. (Org.). MMA- Ministério do Meio Ambiente 2002. Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha.. Brasília: MMA/SBF, 119p.

SEPLAN (SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS). Atlas Digital de Recursos Hídricos.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br

Aracaju, 2004. Escala: 1:500.000.

SEPLANTEC (SECRETARIA ESTADUAL DO PLANEJAMENTO E DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA), 2003. Anuário Estatístico de Sergipe.

SERGIPE. Constituição do Estado do Sergipe, de 1989. Emendas Institucionais de nº. 01/1990 a nº. 04/2007.

SERGIPE. Decreto Estadual nº. 13.468, de 21 de janeiro de 1993. Institui a Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe.

SERGIPE. Decreto Estadual nº. 18.638, de 21 de fevereiro de 2000. Constitui Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, no Estado de Sergipe.

SERGIPE. Decreto Estadual nº. 23.375, de 09 de setembro de 2005. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, e dá providências correlatas.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 2.181, de 12 de outubro de 1978. Autoriza o Poder Executivo a criar a Administração Estadual do Meio Ambiente, sob a forma de autarquia estadual, e dá outras providências.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 2.503, de 17 de setembro de 1984. Dispõe sobre a arborização obrigatória das faixas de domínio das rodovias estaduais e dá outras providências.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 2.683, de 16 de setembro de 1988. Protege as áreas de mangue no Estado de Sergipe e dá outras providências.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 3.117, de 19 de setembro de 1991. Altera o art. 1º da Lei nº 2.683, de 16 de setembro de 1988, que protege as áreas de mangue no Estado de Sergipe, e dá outras providências.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 3.595, de 19 de janeiro de 1995. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 3.870, de 25 de setembro de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e da outras providencias.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 4.600, de 13 de setembro de 2002. Altera o art. 12, inciso IV, e o art. 13 da Lei nº. 3.870, de 25 de setembro de 1997, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá providências correlatas.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 4.787, de 02 de maio de 2003. Dispõe sobre a organização básica da Secretaria de Estado Meio Ambiente – SEMA, e dá providências correlatas.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 5.057, de 07 de novembro de 2003. Dispõe sobre a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, e dá providências correlatas.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 5.360, de 04 de junho de 2004. Dispõe sobre o Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE e dá outras providências.

SERGIPE. Lei Estadual nº. 5.858, de 22 de março de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

SERGIPE. Resolução Estadual nº. 01/06, de 24 de janeiro de 2006. Estabelece critérios para definição e ampliação das medidas de compensação ambiental de atividades, obras ou empreendimentos de significativo impacto ambiental, das atuações ambientais transacionadas e dos usos legais de área de preservação permanente.

SERGIPE. Resolução Estadual nº. 19/01, de 25 de setembro de 2001. Aprova Normas para Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862 p.

SILVANO, D.L.; PIMENTA, B.V.S. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: PRADO, P.I. et al. (Orgs.). Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Ilhéus: IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, 2003. (CDROM).

Sistemática, ecologia e zoogeografia dos Tropidurus do grupo torquatus ao sul do rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). Arq. Zool., São Paulo, v. 31, n. 3, p. 105-230, 1987.

SONDA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA. Estudo de Alternativa de Traçado para a Implantação da Ponte sobre o Rio Piauí. Novembro de 2004. Aracaju, SE.

SOS MATA ATLÂNTICA/INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais). 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica 2000-2005. Disponível em: <http://www.sosma.org.br>. Acesso em 20 de julho de 2008.

SOUZA, M.C.; ANGULO, R.J.; TESSLER, M.G.; FIGUEIRA, R.C.L. 2001. "Taxas de sedimentação no complexo estuarino da baía de Paranaguá, Estado do Paraná, estimadas a partir do método de datação por espctrometria gama: resultados preliminares." Anais do VIII

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), Imbé. Boletim de resumos, p. 182 – 183.

SOUZA, M.L. New localities for Coimbra-Filho's titi monkey, Callicebus coimbrai, in North-East Brazil. Neotrop. Primates, v. 8, n. 4, p. 151, 2000.

SOUZA, Maria S. R. Ocypodidae do gênero Uca Leach, 1814 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) nas diferentes faixas de bosque do manguezal da Ilha das Tartarugas, Rio Piauí, SE. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Estuários e Manguezais. (Monografia de Especialização). 1988.

SOUZA, Scheila M.O. Influência de perturbações antrópicas sobre a estrutura espaco-temporal de associações macrobênticas no estuário do rio Piauí (Sergipe - Brasil). São Cristóvão: UFS/CNPq. (Relatório Final CNPq/PIBIC).1997.

STEVAUX, M.N. A new species of Bufo Laurenti (Bufonidae, Amphibia) from northeastern Brazil. R. Bras. Zool., v. 19: Supl. 1, p. 235-243, jul. 2002.

STRAUBE, F.C. Métodos de caracterização e diagnóstico de avifaunas para estudos de impactos ambientais. In: JUCHEM, P. (Ed.). Manual de avaliação de impactos ambientais. Curitiba: SUREMA/GTZ, 1995.

SUGUIO, K. & NOGUEIRA, A. C. R. 1999. Revisão crítica dos conhecimentos geológicos sobre a Formação (ou Grupo?) Barreiras do Neógeno e o seu possível significado como testemunho de alguns eventos geológicos mundiais. Geociências, 18 (2): 439-460.

SUGUIO, K. Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. Geologia USP: Série Didática, v. 2, n. 1, 2003 p. 1-40.

TERRA CAÍDA, 2008. Disponível em: (<http://terracaida.com/sobreterracaida.html>). Acesso em: 27 ago. 2008.

VANNUCCI, M. 1999. Os manguezais e nós: uma síntese de percepções. São Paulo: Editora da USP.

VITT, L. J. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard, Cnemidophorus ocellifer. Copeia, 1983, p. 359-366, 1983.

VITT, L. J.; VAN GILDER, L. D. Ecology of a snake community in northeasterm Brazil. Amphibia-Reptilia, v. 4, p. 273-296, 1983.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

reference. 2. ed. Washington, D.C.: Smithsoniam Institution Press, 1993. 1207p.

21-ANEXOS – VOLUME II

Anexo I – Mapa de Localização do Empreendimento.

Anexo II – Mapa de Situação do Empreendimento.

Anexo III – Planta Topográfica com Layout do Empreendimento.

Anexo IV – Projeto Básico de Engenharia – Especificações e Desenhos.

Anexo V – Cronograma de Implantação do Empreendimento.

Anexo VI – Mapa das Áreas de Influência do Empreendimento.

Anexo VII - Mapa Geológico Regional.

Anexo VIII - Mapa Geológico Local.

Anexo IX – Boletins de Sondagens.

Anexo X - Mapa Geomorfológico Regional.

Anexo XI – Perfis Longitudinais do Leito do Rio Piauí.

Anexo XII - Mapa da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Piauí.

Anexo XIII – Estudos Hidrológicos.

Anexo XIV - Mapa Hidrogeológico Regional.

Anexo XV - Mapa Pedológico Regional.

Anexo XVI - Mapa de Cobertura Vegetal.

Anexo XVII - Mapa de Localização das Unidades de Conservação.

Anexo XVIII – Certidões de Uso e Ocupação do Solo emitidas pelas Prefeituras Municipais de Estância e Indiaroba.

Anexo XIX - Mapa de Uso e Ocupação Atual do Solo Regional.

Anexo XX - Mapa de Uso e Ocupação Atual do Solo Local.

Anexo XXI - Mapa de Localização dos Pontos de Monitoramento e Parcelas de Amostragem.

Anexo XXII – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais.

Anexo XXIII – Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

OS2008_068D_DER_SE_EIA_PONTE_RIO_PIAUI_RF_VOLI.doc

Anexo XXIV - Anotações de Responsabilidade Técnica da Equipe e Cadastros da Defesa Nacional.

Anexo XXV – Cartão do CNPJ/MF.

Original devidamente rubricado pelo Responsável Técnico

Rua Mariante n° 257/conj. 401, Bairro Moinhos de Vento, CEP 90430-181, Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx) 51- 3025-7272, FAX (0xx) 51- 3025-7271. E-mail: neocorp@neocorp.com.br