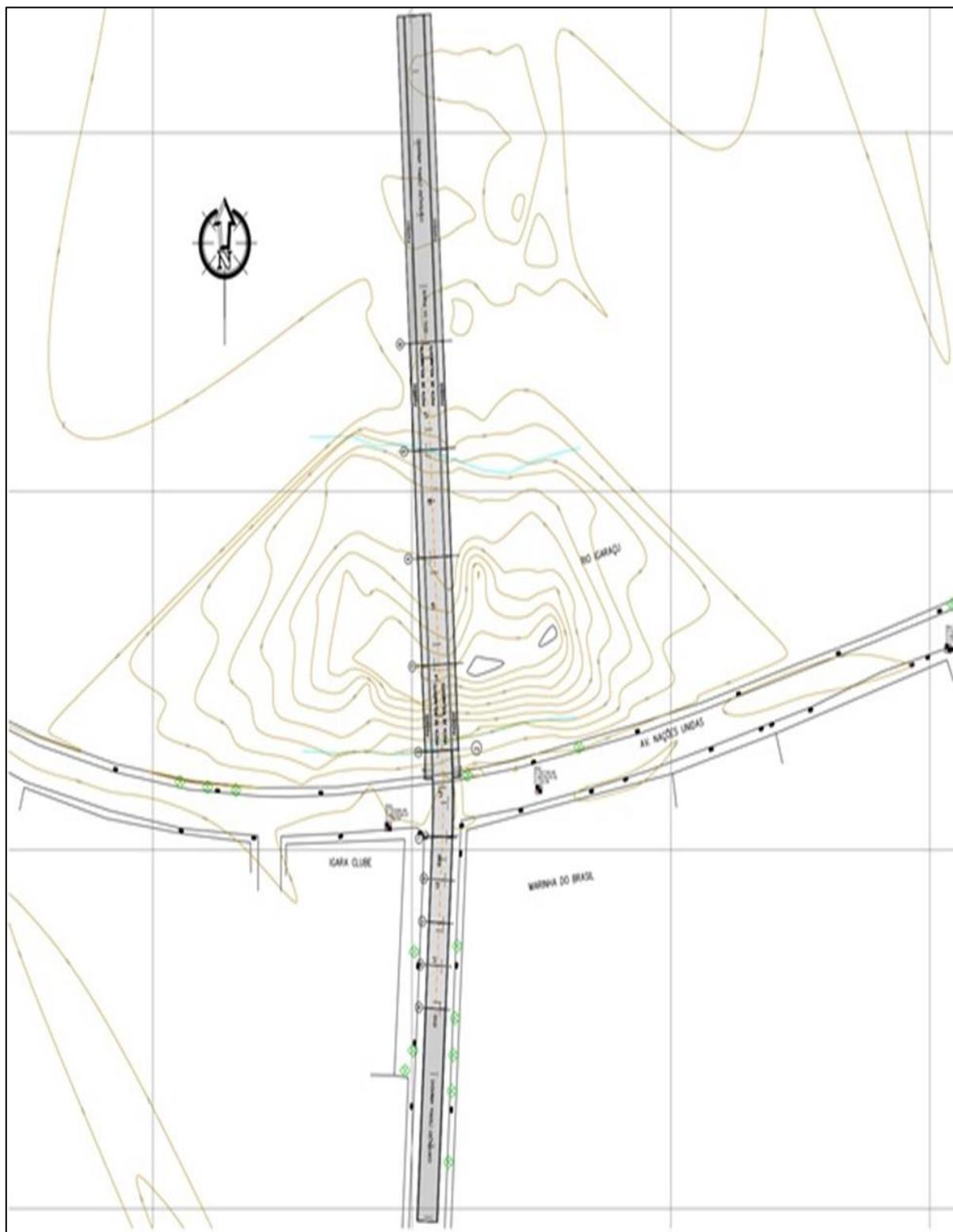




**ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PONTE RIO IGARAÇU -
PARNAÍBA / PI**

PROJETO DO EMPREENDIMENTO - PONTE SOBRE O RIO IGARAÇU



Fonte: Planacon, 2021



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização e limites geográficos do empreendimento, Parnaíba – PI	10
Figura 2 – Mapa de situação da estrada vicinal	12
Figura 3 – Mapa de projeção do trajeto da estrada vicinal.....	13
Figura 4 - Área de inserção do empreendimento no município de Parnaíba – PI	20
Figura 5 - Projeto do empreendimento, Parnaíba – PI.....	21
Figura 6 – Área de localização do Parque eólico, Praia Pedra do Sal, Parnaíba – PI	21
Figura 7 – Trecho do Rio Parnaíba, município de Parnaíba-PI.....	28
Figura 8 – Dados do convênio.....	31
Figura 9 – Localização do município de Parnaíba – Piauí	32
Figura 10 – Aspectos socioeconômicos – Fonte IBGE	33
Figura 11 – Fonte de recursos – Fonte Plataforma +Brasil.....	35
Figura 12 – Planilha de custos do empreendimento.	37
Figura 13 – Localização da obra, Parnaíba – PI	37
Figura 14 – Seção Transversal da Ponte, seção sobre o Rio Igarauçu	40
Figura 15 – Seção Transversal da Ponte, seção fora do Rio Igarauçu (sobre Av. Nações Unidas Zona Sul)	41
Figura 16 – Seção Transversal da Pavimentação, seção Zona Sul.....	42
Figura 17 – Seção Transversal da Pavimentação, seção Zona Norte	42
Figura 18 – Planta Baixa e Seção da Passarela	43
Figura 19 – Seção Longitudinal da Ponte.	43
Figura 20 – Área de Influência Direta – AID, Bairro Santa Galo, Parnaíba – PI. .	48
Figura 21 – Área de Influência Direta – AID, Bairro Nossa Senhora do Carmo, Parnaíba – PI.....	48
Figura 22 – Área de Influência Direta – AID, Zona de Produção 7 da APA do Delta do Parnaíba (Ilha de Santa Isabel), Parnaíba – PI.....	49
Figura 23 – Área de Influência Indireta – All, município de Parnaíba – PI.....	50
Figura 24 – Área Diretamente Afetada – ADA, Avenida Governador Chagas Rodrigues e Avenida Nações Unidas, Parnaíba – PI.....	51
Figura 25 - Localização do município de Parnaíba – PI.....	52



Figura 26 - Faixa etária da população de Parnaíba/PI.	53
Figura 27 - Imagem aérea do conjunto urbano do município de Parnaíba, Piauí.	55
Figura 28 – Esboço geológico do município.....	57
Figura 29 – Mapa de declividade – Parnaíba / PI.....	58
Figuras 30 e 31 – Rio Igaracu, Parnaíba/PI	60
Figura 32 - Radiação solar global máxima mensal para Parnaíba.	66
Figura 33 - Espécies vegetais registradas na área o empreendimento.....	70
Figura 34 - Estado de conservação da vegetação na área do empreendimento. 71	
Figura 35 - Foto aérea mostrando o estado de conservação da vegetação na área do empreendimento e seu entorno.	71
Figura 36 - Tatu peba (<i>Euphractus sexcinctus</i>).....	76
Figura 37 – Trecho Urbano do Rio Igaracú, Parnaíba – PI	80



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Índice de desenvolvimento humano para o município de Parnaíba/PI	53.
Gráfico 2 – Informações demográficas – Parnaíba/PI - 1991, 2000 e 2010.	54
Gráfico 3 - Médias de precipitação (mm) ao longo dos meses de janeiro a dezembro, durante o período de 1962-2017para o município de Parnaíba, Piauí.	65
Gráfico 4 - Campo de Trabalho	97
Gráfico 5 - Acesso aos projetos sociais	98
Gráfico 6 - Tráfego de moradores a pé e de bicicleta	99
Gráfico 7 - Tráfego de carros e pessoas para acesso ao lazer e a cultura	99
Gráfico 8 - Benefícios as populações circunvizinhas	101
Gráfico 9 - Desenvolvimento da região e valorização	102
Gráfico 10 - Campo de Trabalho aos moradores	103
Gráfico 11 - Facilitar o acesso a pontos de lazer, atividades culturais, postos de saúde, escolas e/ou trabalho.....	104



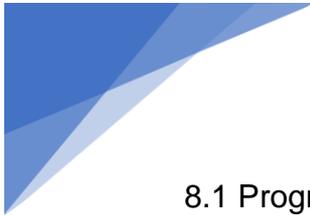
LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores obtidos nas análises dos parâmetros físico-químicos.	60
Tabela 2 - Dados climatológicos para o município de Parnaíba.....	64
Tabela 3 - Lista de plantas registradas na área do empreendimento.....	68
Tabela 4 - Lista de anfíbios e reptéis registradas na área o empreendimento.	72
Tabela 5 - Lista de Aves registradas na área do empreendimento.	74
Tabela 6 – Indicadores de impacto ambiental.	114
Tabela 7 – Relação de Impactos Ambientais Identificados	116



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	15
2.1 Dados do Empreendedor	15
2.2 Identificação do responsável técnico pelo Estudo Ambiental	15
3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	20
4 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	24
4.1 Dispositivos Legais.....	24
4.2 Planos e Programas Governamentais.....	27
5 CARACTERIZAÇÃO GERAL	30
5.1 Dados do Empreendimento	30
6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	46
6.1 Delimitação das Áreas de Influência	46
6.2 Caracterização das Áreas de Influência.....	47
6.2.1 Área de Influência Direta - AID	47
6.2.2 Área de Influência Indireta - All	49
6.2.3 Área Diretamente Afetada - ADA	50
6.3 Caracterização Do Município De Parnaíba	51
6.3.1 Localização	51
6.3.2 Aspectos Socioeconômicos.....	52
6.3.3 Trabalho e Rendimento.....	54
6.4 Meio Físico.....	55
6.5 Meio Biótico.....	66
6.6 Meio Socioeconômico	80
7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS / MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA	113
7.1 Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais.....	113
7.2 Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais	113
7.2.1 Identificação de Fatores Geradores e Componentes Impactados.....	114
7.2.2 Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras.....	116
8 PROGRAMAS AMBIENTAIS	140



8.1 Programa de Gestão Ambiental	141
8.2 Plano Ambiental De Construção (Ações De Gerenciamento De Resíduos Sólidos E Efluentes Líquidos, Procedimentos Operacionais De Implantação, Ações Referentes À Qualidade Do Ar E Monitoramento De Ruídos)	144
8.3 Programa de Comunicação Social	151
8.4 Programa de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência	155
8.5 Programa de Educação Ambiental	164
8.6 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	167
8.7 Programa de Monitoramento da Qualidade de Água	170
8.8 Programa de Drenagem (Procedimento Ambiental Para Controle De Erosão E Assoreamento)	172
9 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	176
10 CONCLUSÕES	182
11 EQUIPE TÉCNICA	185
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	188
ANEXOS	



INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) visa subsidiar o processo de licenciamento ambiental do empreendimento de construção da segunda ponte sobre o Rio Igarçu, no município de Parnaíba - PI, em atendimento às determinações da legislação vigente, em especial à Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 001/1986, que prevê em seu Art. 2º que “dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente” e as normativas da Secretaria Estadual de Meio ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR que aprova a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e define os estudos ambientais necessários, enquadrando o empreendimento nas atividades listadas sob Código D1-008 na Classe 4, extensão entre 80 metros e 200 metros.

Este EIA contém os estudos técnicos e científicos elaborados por equipe multidisciplinar e visa oferecer subsídios para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento em foco pela SEMAR a fim de embasar a emissão do Licenciamento Ambiental por meio da contextualização socioambiental da região entendida como Área de Influência do empreendimento.

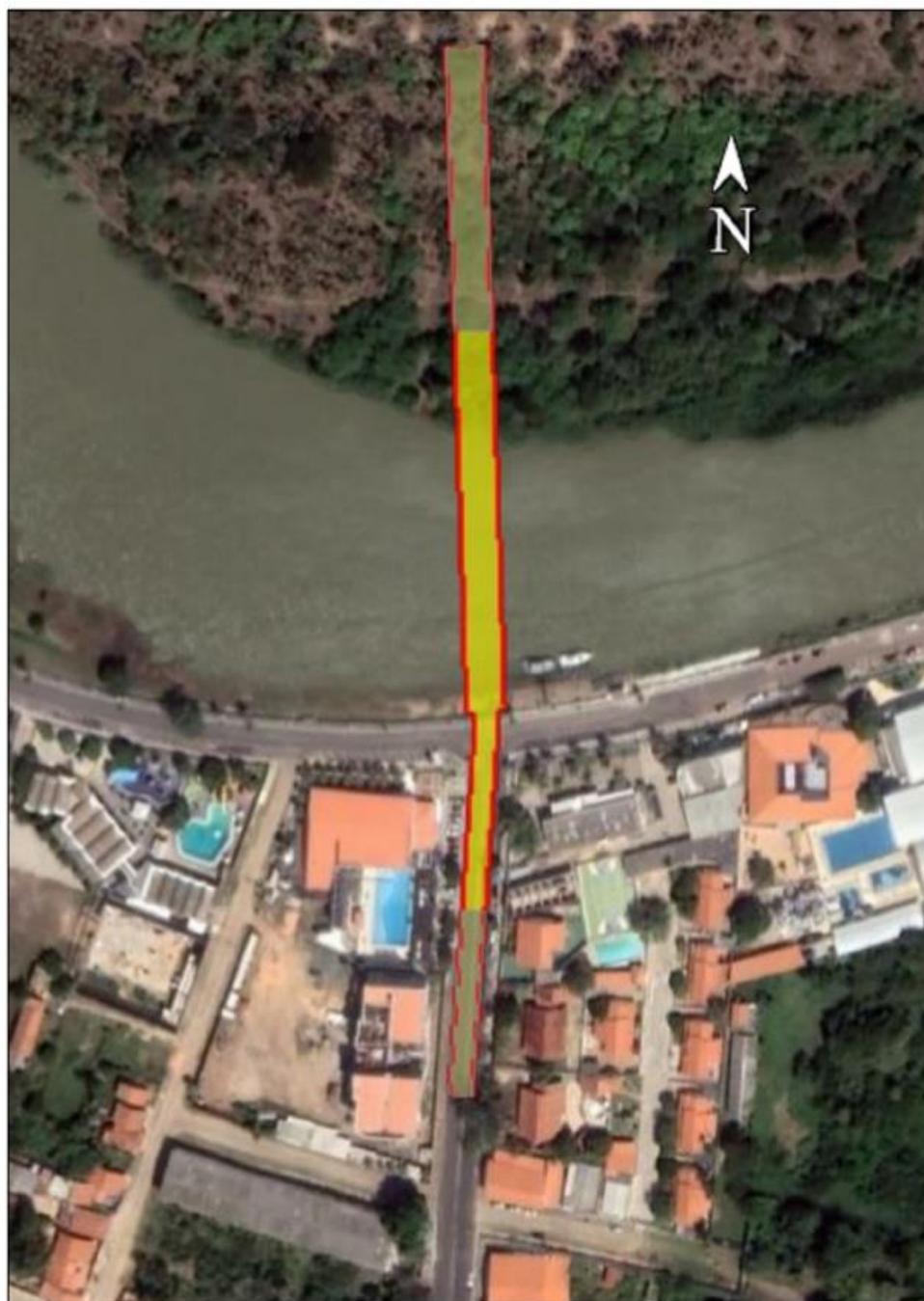
O resultado desses estudos técnicos é um diagnóstico da área, o qual, em conjunto com as características técnicas do projeto, permite a avaliação sistemática das consequências consideradas potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e a análise dos possíveis impactos de natureza positiva e negativa, conexos às diferentes etapas desse empreendimento, o que resulta na proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias com vistas à sua implantação.

O conteúdo do documento objetiva cumprir o disposto no Termo de Referência (TR) para EIA/RIMA estabelecidos pelo CONSEMA nº 33/2020, e encaminhado ao empreendedor.

A definição do local de implantação da ponte foi feita através de critérios técnicos, econômicos e ambientais em consonância com as mais apropriadas e

viáveis condições para implantação de seus acessos. A diretriz estudada para a rodovia que se apresentou mais favorável buscou estar próxima da área urbana de Parnaíba - PI, atendendo aos anseios da população desta cidade, contornando esta área e contribuindo para disciplinar o crescimento urbano. Além disso, ensejou-se o melhor trecho para cruzamento do Rio Igaracú (Figura 01).

Figura 1 – Localização e limites geográficos do empreendimento, Parnaíba - PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021, com adaptações dos autores.



Assim, o projeto teve a preocupação de fazer com que o traçado implicasse em:

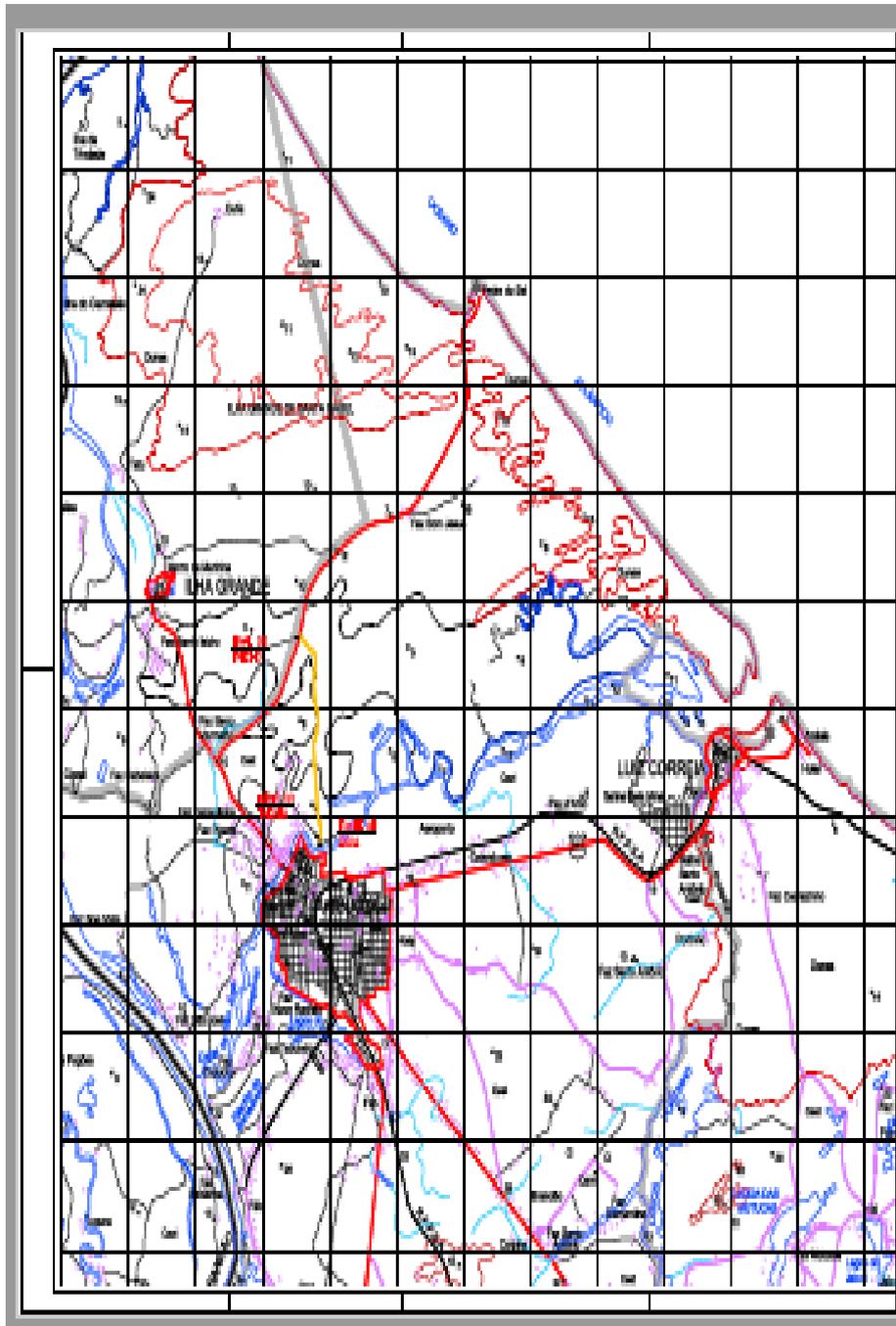
- Menores movimentações de terra;
- Otimização da desapropriação;
- Atendimento as características técnicas de projeto exigidas;
- Raios de curvas acordantes com as necessidades de projeto;
- Rampas acordantes com as necessidades de projeto, e
- Atendimento as limitações e orientações da equipe responsável por este EIA/RIMA.

A concepção estabelecida para elaboração da seção transversal do segmento em questão baseou-se em uma solução que contemplasse:

- A menor incidência de obras de terraplenagem;
- As características técnicas definidas pela legislação vigente; A menor área a ser desapropriada, e
- O menor nível de impactos ao meio ambiente.

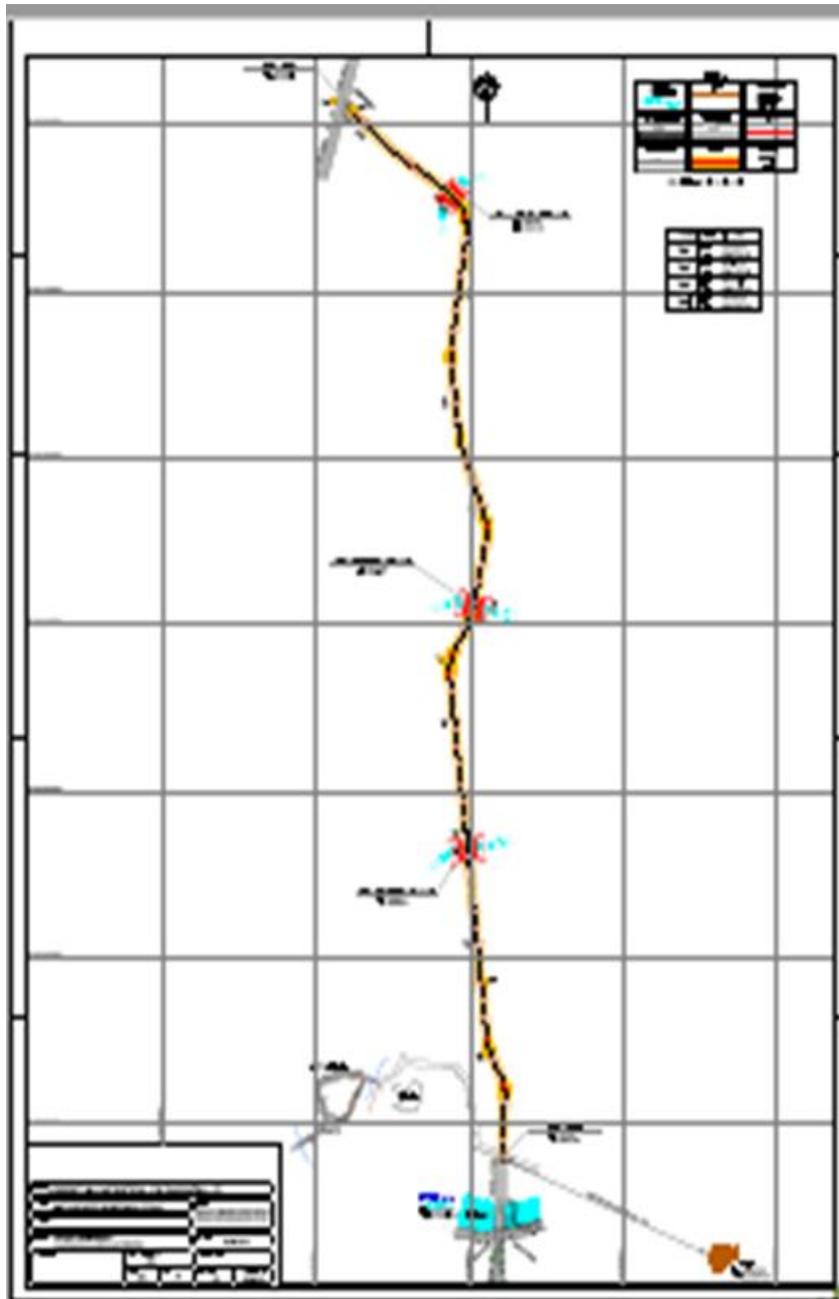
A seção típica proposta para o trecho visou, ainda, atender às condições de serventia a que os fluxos de tráfego intervenientes estão a exigir, ou seja, visou estabelecer a melhor situação operacional da via, tanto do lado do bairro Nossa Senhora do Carmo e Cantagalo quanto do lado da Ilha de Santa Isabel, que está em fase de conclusão de obra da estrada vicinal local (Figura 02 e 03), acesso à praia da Pedra do Sal – Parnaíba / PI, trecho estaca E0 (bairro Santa Isabel) - estaca E204+6,00 (rodovia PI-116), sendo está a única alternativa locacional viável para a ponte.

Figura 2 – Mapa de situação da estrada vicinal



Fonte: Prefeitura Municipal de Parnaíba – PI.

Figura 3 – Mapa de projeção do trajeto da estrada vicinal.



Fonte: Prefeitura Municipal de Parnaíba – PI.

Este documento contém a descrição das atividades do empreendimento, os estudos e análises dos impactos ambientais, além de medidas e programas socioambientais propostos para reduzir e compensar os possíveis impactos causados pela implantação e operação do empreendimento. Para tanto, foram levados em consideração o estudo do entorno, tanto do meio físico – solo, subsolo, recursos hídricos - e do meio biótico - plantas e animais – quanto os fatores socioeconômicos.

Merais Brito



IDENTIFICAÇÃO GERAL



2 IDENTIFICAÇÃO GERAL

2.1 Dados do Empreendedor

Pessoa Jurídica

Razão Social: Prefeitura Municipal de Parnaíba

CNPJ: 06.554.430/0001-31

Responsável Legal: Francisco de Assis Moraes Souza

CPF: 010.900.463-91

Endereço de Correspondência: Rua Itaúna, nº 1434 / Bairro Pindorama / Parnaíba
– PI / CEP 64215-115

2.2 Identificação do responsável técnico pelo Estudo Ambiental

Pessoa Física

Nome: Roselis Ribeiro Barbosa Machado

CPF: 240.029.253-15

Endereço de Correspondência: Residencial Dom Helder – Quadra C – Casa 24 /
Bairro Parque Ideal / Teresina – PI / CEP 64077-840

Telefone de Contato: (86) 99934-5432

DADOS DA EQUIPE TÉCNICA:

COORDENADOR

Nome: Roselis Ribeiro Barbosa Machado

CPF: 240.029.253-15

Endereço de Correspondência: Residencial Dom Helder – Quadra C – Casa 24 /
Bairro: Parque Ideal / Teresina – PI / CEP 64.077-840

Telefone de Contato: (86) 99934-5432

Formação Profissional: Bióloga - UFPI, Mestre em Botânica - UFRPE, Doutora em
Geografia - UFPE

CRBio N°: 19.845/05 - D



EQUIPE TÉCNICA

Nome: Felipe Lima Riedel

CPF: 019.616.113-61

Endereço de Correspondência: Rua do Fio, nº 6500 – Casa 02 / Bairro Cidade Jardim / Teresina – PI / CEP 64066-000

Telefone de Contato: (86) 99933-3528

Formação Profissional: Geoprocessamento, Especialista em Gestão Ambiental

Conselho de Classe: CREA-PI 21.506

Nome: Jocélia Mayra Machado Alves

CPF: 019.829.503-07

Endereço de Correspondência: Rua Professor Darcy Araújo, nº 1640 / Bairro São Cristóvão / Teresina – Pi / CEP 64051-040

Telefone de Contato: (86) 99911-9006

Formação Profissional: Agrônoma, Especialista em Geoprocessamento

Conselho de Classe: CREA-PI 21.261

Nome: Lorrán André Moraes

CPF: 038.137.223-50

Endereço de Correspondência: Rua 22, nº 296 / Bairro Parque Alvorada / Timon – MA / CEP 65.633-490

Telefone de Contato: (86) 98832-1090

Formação Profissional: Biólogo, Mestre em Biodiversidade, Saúde e Ambiente, Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Nome: Conceição de Maria Carvalho Mendes

CPF: 185.509.753-20

Endereço de Correspondência: Rua 24 de Janeiro, nº 796 / Bairro Centro / Teresina – PI / CEP 64001-230

Telefone de Contato: (86) 98854-7915

Formação Profissional: Filósofa, Mestre em Administração de Recursos Humanos, Doutora em Administração



Nome: Alexandra Ribeiro Machado

CPF: 005.460.733-79

Endereço de Correspondência: Rua 19 / Quadra 56 / Casa 1436 – A / Bairro Planalto
Boa Esperança / Timon – MA / CEP 65630-432

Telefone de Contato: (86) 99966-1335

Formação Profissional: Gestora Ambiental, Especialista em Ciências Ambientais e Saúde

Nome: Henrique Jorge Nery de Lima

CPF: 030.345.643-41

Endereço de Correspondência: Rua São Pedro, nº 3274, Apto 1001 / Bairro Ilhotas
/ Teresina – PI / CEP 64.001-914

Telefone de Contato: (61) 98271-2415

Formação Profissional: Engenheiro Civil, Mestre em Estruturas e Construção Civil,
Doutor em Estruturas e Construção Civil

EQUIPE DE APOIO

Nome: Lucas Carvalho Mororó

CPF: 044.153.223-36

Endereço de Correspondência: Conjunto Betânia 1, Quadra G, Casa 7-1 / Bairro /
CEP 64208-388

Telefone de Contato: (86) 99571-1048

Formação Profissional: Biólogo

Nome: Joelson Queiroz Viana

CPF: 054.754.153-82

Endereço de Correspondência: Rua Flávio Antonio Correia Caracas. Nº 1050 /
Bairro: Frei Higino / Parnaíba – PI / CEP 64.207-035

Telefone de Contato: (86) 99496-0812

Formação Profissional: Biólogo



Nome: Eneas de Miranda Vanderley

CPF: 021.130.173-69

Endereço de Correspondência: Rua 19 / Quadra 56 / Casa 1436 – A / Bairro Planalto
Boa Esperança / Timon – MA / CEP 65630-432

Telefone de Contato: (86) 99811-6248

Formação Profissional: Técnico em Edificações

Nome: Cássio Ribeiro Tataia

CPF: 005.460.773-66

Endereço de Correspondência: Rua 4 n° 1975 / Bairro Beira Rio / Teresina – PI /
CEP 64.075-500

Telefone de Contato: (86) 99213-8005

Formação Profissional: Graduado em Ciências Contábeis

Nome: Maria de Brito Vieira Neta

CPF: 616.541.243-20

Endereço de Correspondência: Rua 4 n° 1975 / Bairro Beira Rio / Teresina – PI /
CEP 64.075-500

Telefone de Contato: (86) 98834-3284

Formação Profissional: Pedagoga

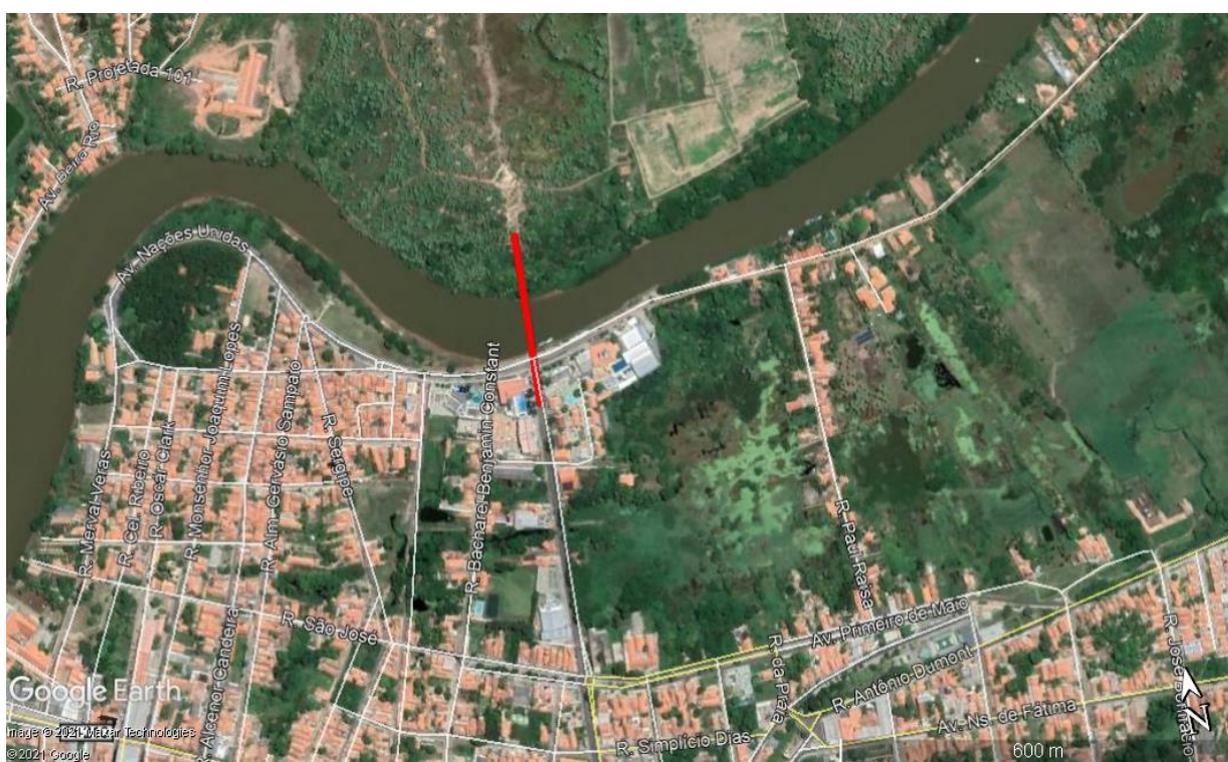


OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A Ponte será localizada sobre o Rio Igarçu ligando a Avenida Governador Chagas Rodrigues, no Bairro de Nossa Senhora do Carmo à Ilha Grande de Santa Isabel, que dará acesso à Praia da Pedra do Sal, na cidade de Parnaíba - PI, fomentando bastante o turismo, tornando imperiosa a construção dessa ponte (Figura 4).

Figura 4 - Área de inserção do empreendimento no município de Parnaíba – PI.

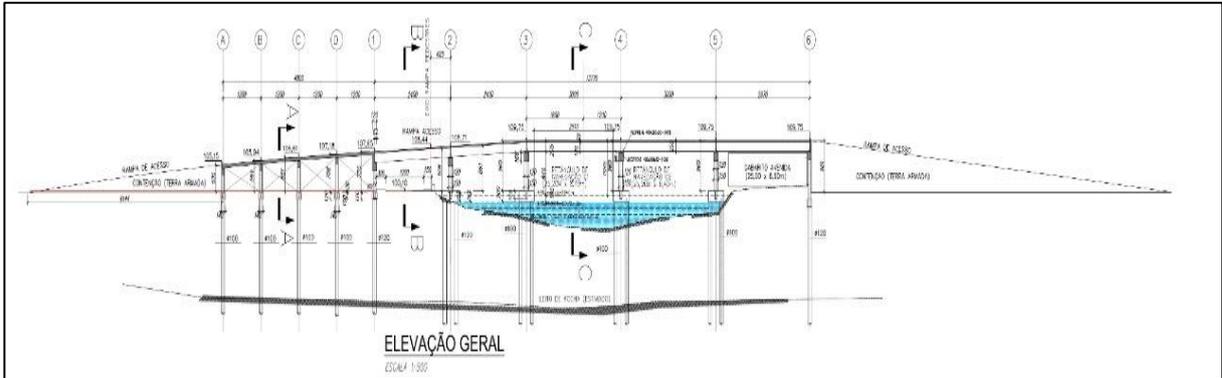


Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021, com adaptações dos autores.

O sistema estrutural da superestrutura da Ponte, no trecho sobre o Rio Igarçu é do tipo misto (estrutura metálica e estrutura de concreto armado) com tabuleiro ortogonal ao eixo do rio, trem-tipo classe TB-45, constituído por 2 (dois) vãos de 30,00m bi-apoiados; e 02 (dois) vãos de 24,00m bi-apoiado, e 1(um) vão de 29,70m logo, 137,70m de comprimento por 13,00m de largura. E para o trecho fora do Rio, o sistema estrutural da superestrutura da Ponte é do tipo concreto armado, com tabuleiro ortogonal ao eixo da via, trem-tipo classe TB-45, constituído por 4 (quatro) vãos de 12m, bi-apoiados, totalizando um comprimento de 48m por 8m de largura

neste trecho. Portanto, um comprimento total de 185,7 m. Esta ponte apresenta laje de aproximação retangular em cada cabeceira apoiada em cortinas, e contenção do tipo Terra armada nos acessos a ponte (Figura 5).

Figura 5 - Projeto do empreendimento, Parnaíba – PI.



Fonte: Arquivo Planacon, 2021

Seguindo a busca da Prefeitura Municipal de Parnaíba pela melhoria de vida da sua população e na necessidade de melhorar a infraestrutura local para o deslocamento das comunidades, bem como para criar uma nova rota turística, torna imprescindível a construção dessa ponte (Figura 6).

Figura 6 – Área de localização do Parque eólico, Praia Pedra do Sal, Parnaíba – PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021, com adaptações dos autores.



Os principais objetivos a serem alcançados com o empreendimento são de:

- Permitir e facilitar o tráfego rodoviário e o deslocamento de pedestre e ciclistas;
- Criar uma nova rota de turismo;
- Melhorar a qualidade de vida da população.

Obras de melhorias e de infraestrutura serão colocadas à disposição da população, cumprindo assim o papel do poder público para com a população.



REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL



4 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

A Avaliação de Impacto Ambiental é um processo que visa gerar as informações necessárias à tomada de decisão pelo Poder Público quanto a viabilidade ambiental de um empreendimento ou atividade, comparando-se alternativas tecnológicas e de localização do projeto.

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, para embasar a emissão do licenciamento ambiental, foi orientada por um Termo de Referência (Roteiro) fornecido pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR.

Nesse estudo foi definida a área geográfica direta ou indiretamente afetada pela implantação do empreendimento, identificados e avaliados os impactos gerados, propostos programas de acompanhamento para os meios físicos, bióticos e socioambiental e finalmente apresentado os resultados dos estudos através desse EIA.

4.1 Dispositivos Legais

Abaixo se encontram descritos os principais instrumentos legais que estabelecem os princípios e diretrizes para a conservação e proteção dos ecossistemas, para a manutenção da qualidade ambiental das áreas onde está prevista a implantação da ponte.

A Legislação Ambiental Brasileira é muito ampla e contempla a grande maioria dos setores e atividades socioeconômicas. Tais leis permeiam os níveis federal, estadual e municipal, sendo muitas as disposições legais, resoluções, decretos, portarias e até medidas provisórias que buscam imprimir normas para as diversas questões que possuem interface com os atributos ambientais.

Em nível Federal podemos citar, dentre outras:

- Constituição da República Federativa do Brasil, 1988;
- Lei nº 6938, de 31/08/81 – Lei da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Decreto 99.274, de 06/06/90 – que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente;

- 
- Lei 4.771, de 15/09/65 – (alterada pela Lei nº 7.803, de 18/07/89) – institui o Código Florestal;
 - Lei 5.197, de 03/01/67 – (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 97.633/89 e 9.111/95) – Código de Proteção à Fauna;
 - Resolução CONAMA nº 02, de 16/04/96 – Reparação de Danos;
 - Lei nº 9.433, de 08/01/97 – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
 - Lei 9.605/98 – Lei dos Crimes Ambientais;
 - Decreto 3.179, de 21/09/99 – especifica sanções aplicáveis às condutas lesivas ao meio ambiente;
 - Resolução CONAMA 1, de 23/01/86 – dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental;
 - Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/97 – trata de licenciamento ambiental;
 - Resolução CONAMA 302, de 20/03/02 – dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanentes e reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
 - Resolução CONAMA 307, de 05/07/02 – diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil.
 - Resolução CONAMA 357, de 18/03/05 – dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.
 - Resolução CONAMA 369, de 28/03/06 – 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.
 - Em nível Estadual são relevantes:
 - Constituição do Estado do Piauí, 1989;
 - Lei nº 4.797, de 24/10/95 – cria a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí;
 - Lei nº 4.854, de 10/07/96 – Política do Meio Ambiente do Estado do Piauí;
 - Lei nº 5.165, de 17/08/00 – Política de Recursos Hídricos do Estado do Piauí;
 - Lei nº 11.341, de 22/03/04 – regulamenta a outorga preventiva de uso e a outorga de direito de uso de recursos hídricos do Estado do Piauí;



A Lei Federal nº 6938, de 1981, conhecida como Lei de Política Nacional de Meio Ambiente, estabeleceu que a construção, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras, bem como aqueles capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento ambiental por órgão competente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA.

A finalidade do licenciamento ambiental é avaliar a intervenção proposta, sob o ponto de vista da localização, implantação e operação conforme cada caso, para que se garanta a não geração de danos ambientais ou que eles ocorram no menor grau possível e com as devidas medidas de recuperação e de compensação.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA regulamentou a avaliação de impacto ambiental através das Resoluções Nos 001/86, 009/87 e 237/97, em que se definem os elementos básicos do estudo, as modalidades e atividades dos processos de avaliação de impactos, os tipos de projeto que estão sujeitos a esses procedimentos, as competências e responsabilidades dos envolvidos (Poder Público, empreendedor, equipe técnica de elaboração do EIA e sociedade civil) e ainda os procedimentos para dar publicidade ao estudo.

A Constituição Federal de 1988, especialmente no que diz respeito ao meio ambiente e sua proteção jurídica, representou um enorme avanço, haja vista que as Leis Fundamentais anteriores sempre trataram este tema de forma bastante incipiente. As referências aos recursos naturais eram feitas de maneira não sistemática, considerando-os, de certo, como recursos econômicos.

As obrigações da sociedade e do Estado para com o meio ambiente é objeto de um capítulo próprio, estando presentes também em diversos outros artigos da Constituição isto demonstra a importância dada pelo legislador a questão ambiental. O artigo 225 da determina que “Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Desta maneira, atribuiu-se, tanto ao poder público (seja executivo, legislativo ou judiciário) quanto a coletividade a incumbência de preservar, proteger e defender o meio ambiente para esta e para as futuras gerações. É responsabilidade do



executivo, no entanto, tarefas de licenciamento e controle de atividades utilizadoras de recursos ambientais.

O artigo 23 da Constituição Federal determina que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, preservar as florestas, a fauna e a flora, o que inclui a competências para o licenciamento ambiental.

Assim, dada as características do empreendimento, os potenciais impactos a ele associados e o seu porte, é de competência do Estado e, portanto, da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR, órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente, o processo de licenciamento ambiental. Destaca-se a não existência de incompatibilidade entre o ordenamento legal, em qualquer dos níveis citados com o escopo do empreendimento e com a sua concretização.

4.2 Planos e Programas Governamentais

Variados planos e programas de natureza pública tem sido desenvolvidos, tanto pelo poder público estadual quanto municipal, com incidência na área de influência do empreendimento, interferindo positivamente com a ação proposta. A seguir, destaca-se um destes planos de interesse turístico e de preservação, que muito se interligará com a proposta da ponte, promovendo melhorias sociais, econômicas e ambientais.

A APA Delta do Parnaíba faz parte do premiado roteiro turístico Rota das Emoções, que abrange ainda o Parque Nacional de Jericoacoara, no Ceará e o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, no Maranhão. No litoral do Piauí, o turismo de sol e mar atrai centenas de milhares de visitantes para as areias e o mar de Pedra do Sal, movimentando a economia local com a geração de renda e trabalho para as comunidades próximas, mas com um grande impacto ambiental, principalmente em relação ao descarte de resíduos sólidos e ao não tratamento dos efluentes domésticos. Inserido na atividade turística, o turismo de aventura, representado principalmente pelo kite surf, tem se desenvolvido rapidamente, já que os ventos que percorrem a região costeira são considerados excepcionais para sua prática.

O SNUC (Lei 9.985/2000) prevê, entre seus objetivos, a necessidade de compatibilizar interesses com a manutenção e recuperação da diversidade biológica.

Criadas, historicamente, com o objetivo de proteger a fauna e a flora e oferecer serviços à população, as UCs são estratégicas para preservação da biodiversidade, da água e servem como estoque de carbono. O planejamento de UCs se torna necessário para que os objetivos de criação sejam respeitados na sua implementação, sendo ainda mais necessário em UCs de uso sustentável, em que há o uso dos recursos naturais.

De acordo com SNUC, o plano de manejo é o documento técnico no qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais em uma unidade de conservação, incluindo a implantação de estruturas físicas necessárias à sua gestão.

A APA Delta do Parnaíba é uma UC federal criada em 1996, tendo quase 25% do território composto por águas jurisdicionais e com uma população moradora de aproximadamente de 360.000 habitantes (Figura 7).

Figura 7 – Trecho do Rio Parnaíba, município de Parnaíba-PI.



Fonte: Arquivo Próprio, 2021

A água doce, trazida ao delta pelo rio Parnaíba e inúmeros rios, córregos e igarapés que irrigam o território, oferece à terra os nutrientes necessários para alimentar peixes, crustáceos e moluscos que constituem fonte de alimento e renda para os moradores das comunidades da APA Delta do Parnaíba, que tem na pesca, a mais significativa atividade econômica e de subsistência.



CARACTERIZAÇÃO GERAL



5 CARACTERIZAÇÃO GERAL

5.1 Caracterização do Convênio

- CONVÊNIO Nº: 902318/2020 (Figura 8)
- FONTE/GESTOR: OGU/MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
- PROGRAMA: APOIO A PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL LOCAL INTEGRADO
- PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA
- CONCEDENTE: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
- OBJETO: CONSTRUÇÃO DE UMA PONTE DE ESTRUTURA MISTA SOBRE O RIO IGARAÇU NO MUNICÍPIO DE PARNAÍBA/PI
- VALOR DO REPASSE: R\$ 17.238.026,00
- VALOR DA CONTRAPARTIDA: R\$ 34.600,00
- INVESTIMENTO: R\$ 17.272.626,00

Figura 8 – Dados do convênio

53000 - MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
 .Convênio 902318/2020
[Dados da Proposta](#)
[Plano de Trabalho](#)
[Requisitos](#)
[Projeto Básico/Termo de Referência](#)
[Execução Concedente](#)
[Execução Conveniente](#)
[Prestação de Contas](#)
[Participantes](#)

Este Proponente está inadimplente no SICONV. Para mais informações, favor consultar a situação deste Proponente no Módulo de Verificação de Regularidade na funcionalidade Extrato - Registro de Irregularidades.

Modalidade	Contrato de Repasse.	Enviada para mandatária?	Sim	Situação no SIAFI	Enviado para o SIAFI - 2020NS021414
Situação de Contratação Atual	Cláusula Suspensiva				
Situação	Em execução				
	Empenhado	sim	Publicação	Publicado	
Número do Convênio	902318/2020	Número da Proposta	007736/2020		
Número interno do Órgão	07736/2020				
Número do Processo	77362020				

Lista de Documentos Digitalizados

Nome Arquivo	Data Upload	
CONTRATO DE REPASSE 902318 2020 PARNAIBA assinado.pdf	14/12/2020	Baixar
CONTRATO DE REPASSE 902318 2020 PARNAIBA.pdf	12/08/2020	Baixar
DOU 07.08.2020.pdf	12/08/2020	Baixar

Proponente CNPJ 06.554.430/0001-31 - MUNICIPIO DE PARNAIBA [Detalhar](#)

Executores
 Nenhum registro foi encontrado.
 Fundamento Legal Decreto n. 6.170/2007
 Órgão 53000 - MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Fonte plataforma +brasil, 2020.

ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O município de Parnaíba está localizado na microrregião do Litoral Piauiense, compreendendo uma área irregular de 431 km² e tendo como limites: ao norte o município de Ilha Grande e o oceano Atlântico, ao sul Buriti dos Lopes e Cocal, a leste Luís Correia, e a oeste o Estado do Maranhão (Figura 9).

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 02°54'17" de latitude sul e 41°46'36" de longitude oeste de Greenwich e a sede municipal dista cerca de 318 km de Teresina.

Figura 9 – Localização do município de Parnaíba - Piauí



Fonte: Wikipédia, acessado em 09 de agosto de 2021.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O município de Parnaíba foi criado pela Lei Provincial nº 166 de 16/08/1844, sendo desmembrado do município de Piracuruca. A população total, segundo o Censo 2010 do IBGE, é de 145.705 habitantes e uma densidade demográfica de 334,52 hab/km², onde cerca de 94,36% das pessoas estão na zona urbana (Figura 10).

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agência de correios e telégrafos, e escola de ensino fundamental. A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, feijão, mandioca, milho.

Figura 10 – Aspectos socioeconômicos – Fonte IBGE



Fonte: IBGE, acessado em 09 de agosto de 2021

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

As condições climáticas do município de Parnaíba (com altitude da sede a 05 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 20°C e máximas de 32°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 1.200 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Marítimo, com isoietas anuais em entre 800 a 1.600 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. O trimestre mais úmido é o formado pelos meses de fevereiro, março e abril.

Os solos no município estão representados por vários tipos. Grupamento indiscriminado de planossolos eutróficos, solódicos e não solódicos, fraco a moderado, textura média, fase pedregosa e não pedregosa, com caatinga hipoxerófila associada. Os solos hidromórficos, gleizados. Os solos aluviais, álicos, distróficos e eutróficos, de textura indiscriminada e transições vegetais caatinga/cerrado caducifólio e floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea. Os solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado e/ou carrasco.



As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 250 m.

JUSTIFICATIVA

A Construção da ponte de Estrutura Mista sobre o Rio Igarauçu, visa interligar os Bairros da Nossa Senhora do Carmo e Ilha Grande Santa Isabel, que dará um acesso a Praia de Pedra do Sal. O trecho receberá infraestrutura para pedestre e ciclistas, sinalização horizontal/vertical e microdrenagem, como também implantação de Rede de Iluminação Pública ao longo da ponte. Na área de implantação da ponte as casas estão 100% beneficiadas com Rede de distribuição de água e solução de esgotamento sanitária.

A obra de construção da ponte vai proporcionar uma melhora no sistema de mobilidade urbana para transporte ônibus escolar, transporte público, serviços de correios, recolhimento de resíduos sólidos, dentre outros, garantindo qualidade de vida aos moradores, principalmente por possibilitar uma nova alternativa de o acesso entre a cidade de Parnaíba, o Bairro de Ilha Grande e a Praia da Pedra do Sal.

OBJETIVOS

- Proporcionar melhores condições de vida da comunidade em geral;
- Facilitar a circulação dos pedestres, ciclistas e veículos buscando a melhoria da mobilidade urbana com conforto e segurança;
- Urbanização destas áreas, melhorando as condições de tráfego e escoamento do trânsito;
- Estimular a utilização de meios de transportes não motorizados.

METAS

- Construção de uma Ponte Rodoviária de estrutura mista sobre o Rio Igarauçu no Município de Parnaíba/PI;
- Construção de Vias de Acesso;

- Construção de Passarela para Pedestre;
- Iluminação da Ponte e Passarela.

FONTE DE RECURSOS

A Prefeitura Municipal de Parnaíba/PI conta com o repasse do Ministério do Desenvolvimento Regional no valor de R\$ 17.238.026,00 (dezesete milhões, duzentos e trinta e oito mil, e vinte e seis reais) e oferece contrapartida no valor de R\$ 34.600,00 (trinta e quatro mil reais) totalizando o valor global de R\$ 17.272.626,00 (dezesete milhões, duzentos e setenta e dois mil, seiscentos e vinte e seis reais), Figura 11.

Figura 11 – Fonte de recursos – Fonte Plataforma +Brasil

Dados Bancários			
Banco	CAIXA ECONOMICA FEDERAL		
Agência	0030-2	Conta	0060710248
Situação	Conta Regularizada	Data da Última Modificação	19/11/2020 00:00:00
Descrição	A instituição bancária informou a regularização da conta do convênio e a mesma está pronta para ser movimentada.		
Datas			
Data da Proposta	05/06/2020		
Data Assinatura	05/08/2020		
Convênio publicado no DOU em	07/08/2020		
Data Início de Vigência	05/08/2020		
Data Término de Vigência Atual	05/08/2025		
Data Limite pr Prestação de Contas	04/10/2025		
Valores			
R\$ 17.272.626,00	Valor Global		
R\$ 17.238.026,00	Valor de Repasse		
R\$ 34.600,00	Valor da Contrapartida		
	R\$ 34.600,00	Valor Contrapartida Financeira	
	R\$ 0,00	Valor Contrapartida Bens e Serviços	
R\$ 0,00	Valor de Rendimentos de Aplicação		

Fonte: Prefeitura Municipal de Parnaíba – PI, 2020.



MEMORIAL DESCRITIVO

METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Os custos para implantação desta obra no Município de Parnaíba/PI contêm todas as despesas decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos.

Conforme estabelece o Decreto Nº 7.983/2013 da Presidência da República, o custo global de referência da obra foi obtido a partir das composições dos custos unitários previstas menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, Tabela ORSE – Sistema de obras de Sergipe, SEINFRA-CE - Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará e Tabela SICRO – Sistema de Custos Rodoviários do DNIT, considerando os Encargos Sociais com desoneração. A composição de BDI foi obtida a partir dos valores de referência dos Acórdãos Nº 2622/2013 – TCU Plenário, e de acordo com a Lei Federal Nº 13.161/2015. Planilhas orçamentárias e composições detalhadas de custos em anexo.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma para execução da obra foi definido com o prazo de 270 (duzentos e setenta) dias ou 09 (nove) meses, compatibilizado com a planilha orçamentária.

O cronograma demonstra os valores que serão gastos ao longo do tempo e em cada etapa da obra, permitindo que o gestor da obra faça a programação de compra e estocagem de materiais, mobilização de mão de obra e equipamentos.

A seguir é apresentado o Cronograma Físico-Financeiro, com os respectivos valores e prazos de execução, compatibilizando com a Planilha detalhada de Custos e Memorial Descritivo (Figura 12).

Figura 12 – Planilha de custos do empreendimento.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO GERAL DA PONTE RODOVIÁRIA SOBRE O RIO IGARAÇU, PASSARELA, VIAS DE ACESSO E ILUMINAÇÃO - PARNAÍBA/PI												
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PESO	VALOR DAS OBRAS E SERVIÇOS (R\$)	MESES (%)								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
PONTE, VIAS DE ACESSO, PASSARELA E ILUMINAÇÃO												
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5,00%	831.771,70	2,26%	10,90%	11,02%	16,01%	12,79%	12,85%	15,31%	15,25%	3,62%
2	CANTEIRO DE OBRAS	3,00%	498.116,81	50,00%								50,00%
3	PONTE	85,04%	14.140.286,91	0,57%	12,03%	11,85%	17,43%	13,73%	13,63%	15,10%	15,10%	0,56%
4	VIAS DE ACESSO	3,01%	499.889,27	5,42%	4,32%	12,96%	12,96%	8,64%	13,42%	18,20%	18,20%	5,86%
5	PASSARELA	3,46%	575.425,54					6,14%	6,14%	25,33%	25,33%	37,05%
6	ILUMINAÇÃO	0,49%	82.135,77							56,37%	43,63%	
TOTAL	SIMPLES (%)	100,00%	-	2,26%	10,90%	11,02%	16,01%	12,79%	12,85%	15,31%	15,25%	3,62%
	ACUMULADO (%)	100,00%	-	2,26%	13,16%	24,18%	40,19%	52,98%	65,82%	81,14%	96,38%	100,00%
	SIMPLES (R\$)	-	16.627.626,00	375.283,78	1.812.776,17	1.832.195,81	2.662.467,15	2.125.881,56	2.136.019,59	2.546.270,63	2.535.295,91	601.435,41
	ACUMULADO (R\$)	-	16.627.626,00	375.283,78	2.188.059,95	4.020.255,76	6.682.722,91	8.808.604,46	10.944.624,05	13.490.894,68	16.026.190,59	16.627.626,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Parnaíba – PI, 2020.

LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A área para implantação do projeto está inserida na zona urbana do município de Parnaíba/PI, conforme coordenadas UTM com referência DATUM WGS-84 e Fuso 24 MC 39°, informadas no mapa de localização da obra (Figura 13).

Figura 13 – Localização da obra, Parnaíba – PI.



Fonte Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.



COMPROVAÇÃO DOS CUSTOS APRESENTADOS

Os custos apresentados são aqueles praticados no mercado e será contratada a firma que apresentar os menores preços e melhores condições de execução da obra, conforme o edital de licitação.

DESCRIÇÃO DO PROJETO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA SOLUÇÃO ADOTADA:

A obra será executada conforme o projeto e de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT.

Este volume consta de Projeto Técnico Executivo composto de:

- Projeto de Arquitetura;
- Projeto Estrutural;
- Detalhes construtivos e executivos;
- Orçamentos, Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.

O sistema estrutural da superestrutura da Ponte Rodoviária, no trecho sobre o Rio Igarauçu é do tipo misto (estrutura metálica e estrutura de concreto armado) com tabuleiro ortogonal ao eixo do rio, trem-tipo classe TB-45, constituído por 2 (dois) vãos de 30,00m bi-apoiados; e 02 (dois) vãos de 24,00m bi-apoiado, e 1(um) vão de 29,70m, logo, 137,70m de comprimento por 10,50m de largura. E para o trecho fora do Rio, o sistema estrutural da superestrutura da Ponte é do tipo concreto armado, com tabuleiro ortogonal ao eixo da via, trem-tipo classe TB-45, constituído por 4 (quatro) vãos de 12m, bi-apoiados, totalizando um comprimento de 48m por 8m de largura neste trecho. Portanto, um comprimento total de 185,70 m. Esta ponte apresenta laje de aproximação retangular em cada cabeceira, apoiada em cortinas, e contenção do tipo Terra Armada nos acessos a ponte.

A Ponte Rodoviária será localizada sobre o Rio Igarauçu ligando a Av. Gov. Chagas Rodrigues, no Bairro da Nossa Senhora do Carmo à Ilha Grande de Santa Isabel, que dará acesso à Praia da Pedra do Sal, na cidade de Parnaíba, no Estado do Piauí.



A Geometria da Ponte foi concebida prevendo o gabarito de navegabilidade de 2 vãos livres de 25m, exigidos pela NORMAM 11, e necessários para aprovação junto a Administração das Hidrovias do Nordeste – AHINOR.

Na ponte terá um passeio na lateral oeste na largura de 2,50 m, desde a Av. Nações Unidas no lado sul até o final da pavimentação no lado norte.

O acesso ao passeio será através de uma passarela da Av. Nações Unidas até a ponte em estrutura de concreto armado, conforme os projetos em anexo.

A iluminação da ponte será com luminárias de Led 200 w em postes e da passarela será com luminárias de Led de 50 w em postes, conforme os projetos em anexo.

Ressalta-se que o Projeto Executivo de Estruturas da ponte é composto do projeto de Superestrutura, Mesoestrutura e Infraestrutura.

Para este projeto foi adotada a seguinte solução estrutural (itens 10.6.1 a 10.6.4):

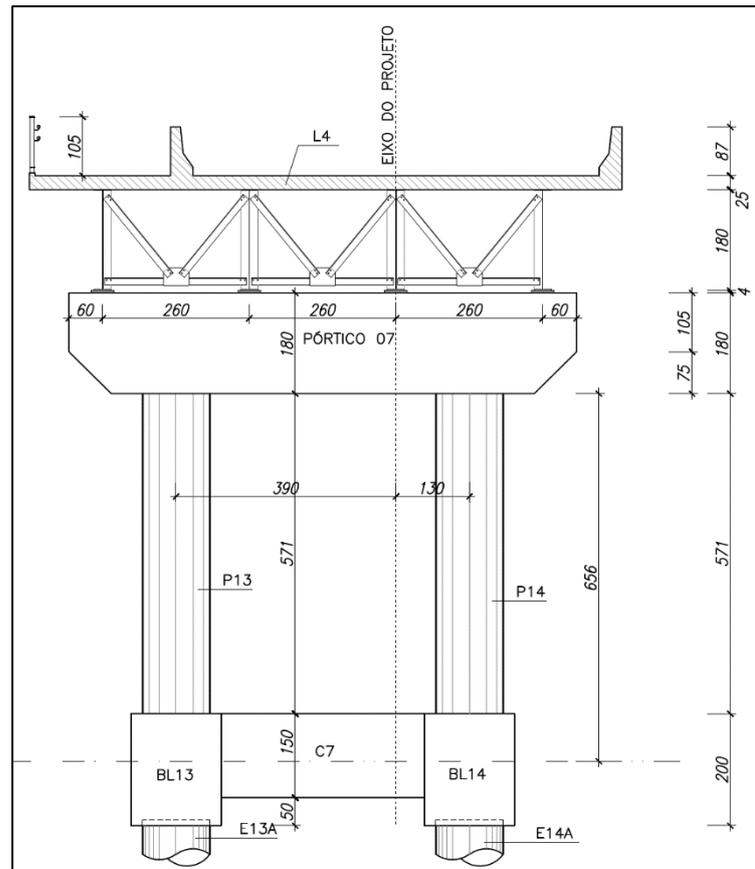
– SUPERESTRUTURA

A Superestrutura com configuração Estrutural Mista (estrutura de aço e concreto armado) sendo todo o tabuleiro executado com concreto armado moldado “in loco” com resistência característica do concreto aos 28 dias maior ou igual a 30,0MPa ($f_{ck} \geq 30,0\text{MPa}$) e com módulo de elasticidade secante do concreto superior a 30.600MPa ($E_c \geq 30.600\text{MPa}$).

As longarinas metálicas são aço estrutural de alta resistência mecânica e corrosão-ASTM- A588(350Mpa) ou similar, enrijecidas ao longo do comprimento com enrijecedores soldados às longarinas com o mesmo aço estrutural. Essas longarinas são travadas por transversinas metálicas treliçadas e parafusadas/soldadas às longarinas. As transversinas são fabricadas com o mesmo aço estrutural das longarinas e contraventadas por tirantes parafusados em sua base.

A superestrutura se apoia nas travessas de apoio centrais e de encontro através de aparelhos de apoio de neoprene (Figura 14).

Figura 14 – Seção Transversal da Ponte, seção sobre o Rio Igarazu



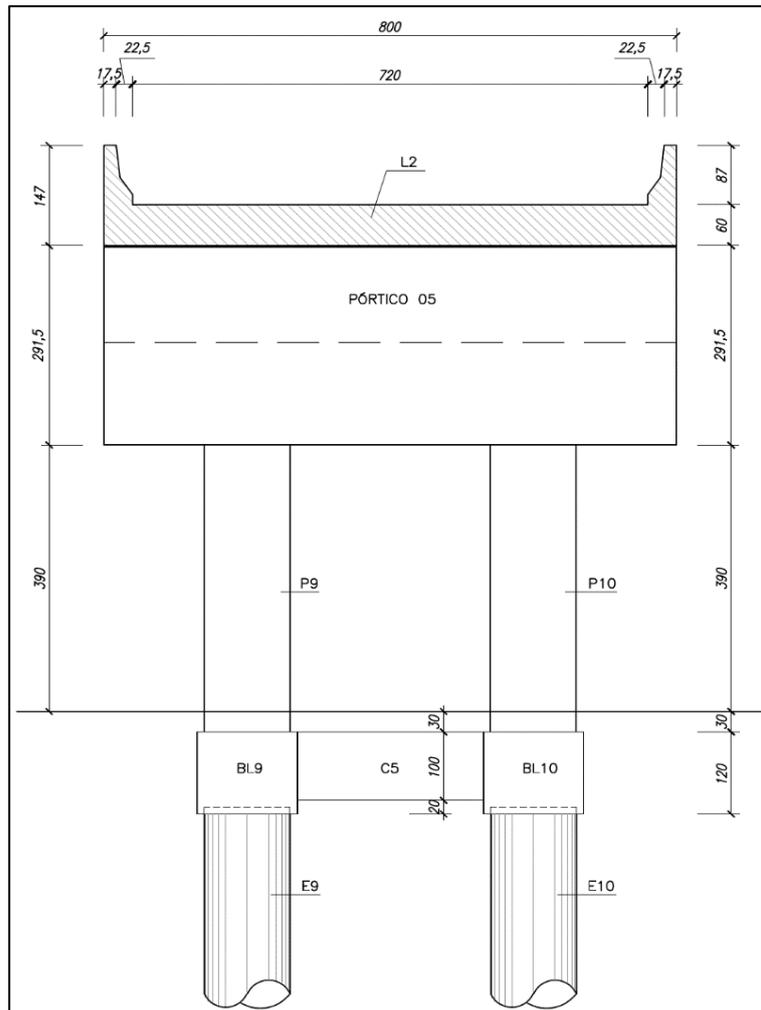
Fonte: Planacon, 2021.

– MESOESTRUTURA

A Mesoestrutura é composta, para cada apoio, de viga travessa em concreto armado com modelo estrutural baseado em pórtico plano. As travessas são apoiadas nos pilares dos pórticos. Os encontros são compostos de muros de Terra armada e lajes de aproximação. Toda Mesoestrutura é em concreto armado moldado “in loco” com resistência característica do concreto aos 28 dias maior ou igual a 30,0MPa ($f_{ck} \geq 30,0\text{MPa}$) e com módulo de elasticidade secante do concreto superior a 30.600MPa ($E_c \geq 30.600\text{MPa}$). Vale ressaltar que os encontros são desligados da estrutura e se apoiam no terreno através de fundação direta.

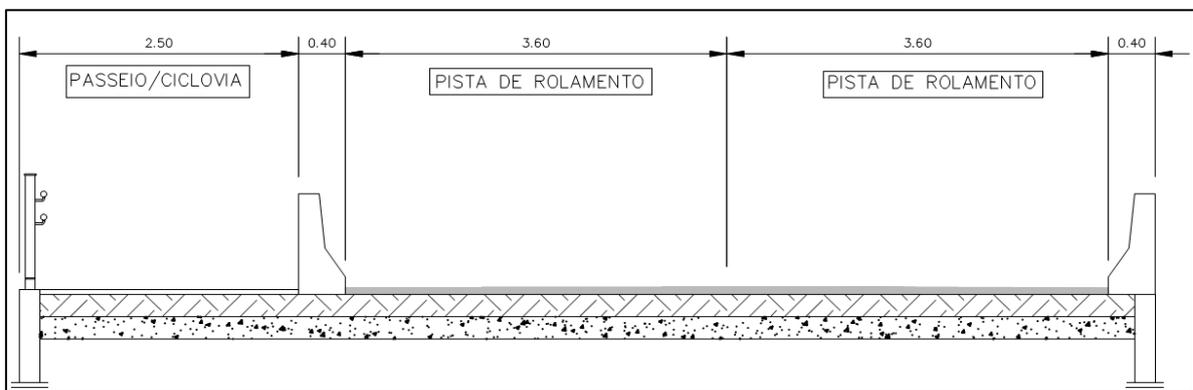
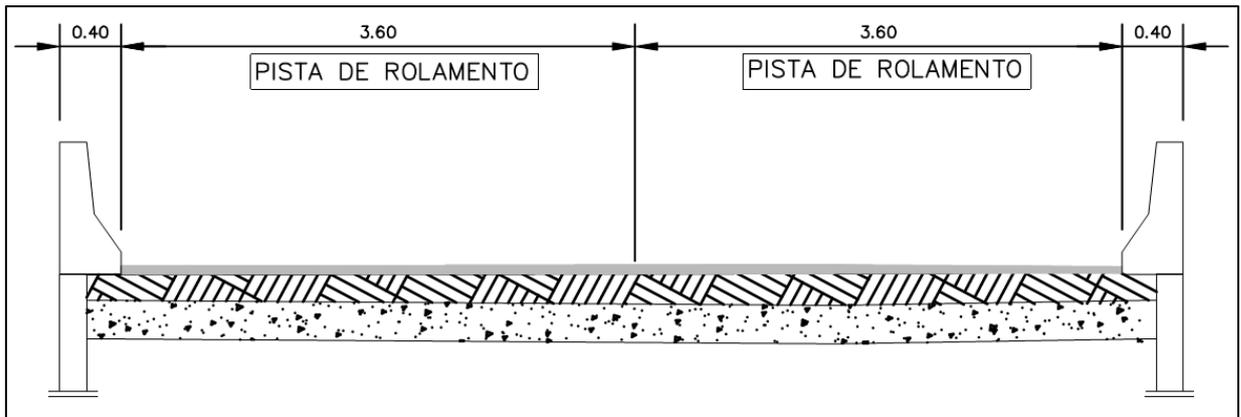
Os encontros apresentam, ao longo da seção transversal, uma junta de dilatação (junta JEENE) com a finalidade de permitir a movimentação da superestrutura por efeito de aceleração, frenagem, de dilatação térmica (Figuras 15,16, 17 e 18).

Figura 15 – Seção Transversal da Ponte, seção fora do Rio Igarauçu (sobre Av. Nações Unidas Zona Sul)



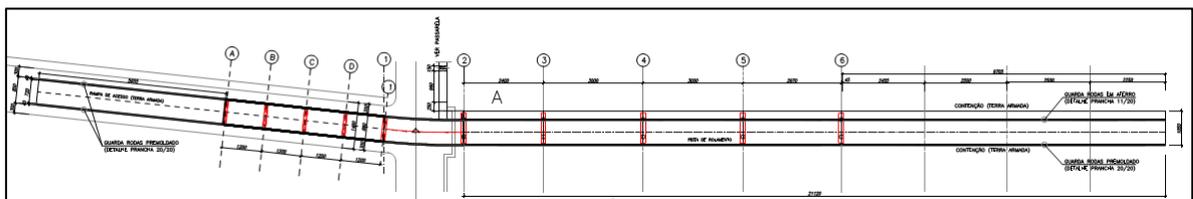
Fonte: Planacon, 2021

Figura 16 – Seção Transversal da Pavimentação, seção Zona Sul



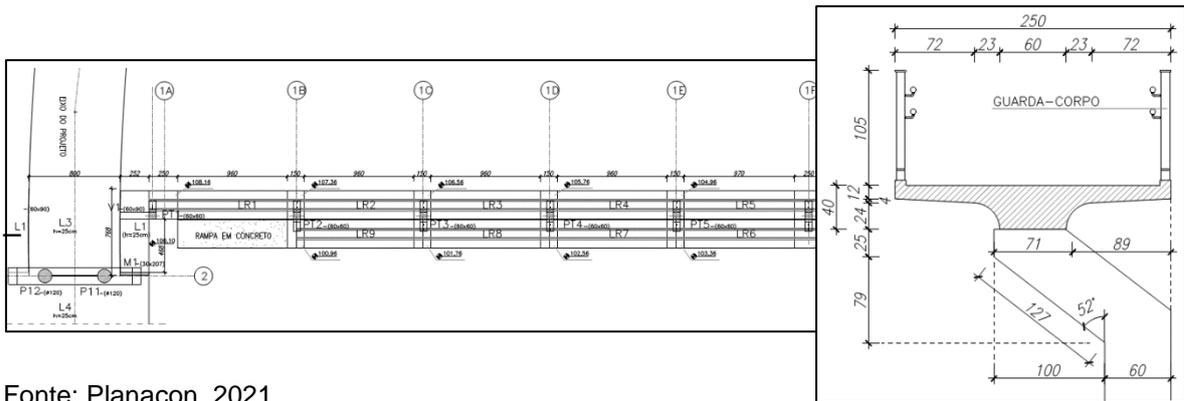
Fonte: Planacon, 2021

Figura 17 – Seção Transversal da Pavimentação, seção Zona Norte



Fonte: Planacon, 2021

Figura 18 – Planta Baixa e Seção da Passarela

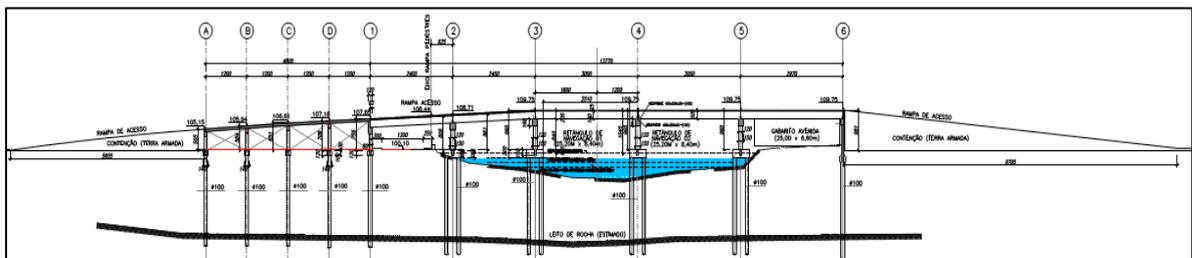


Fonte: Planacon, 2021.

INFRAESTRUTURA

A infraestrutura é composta, para cada apoio (travessa), de pórtico com pilares sem arestas vivas, bloco de coroamento, estações em concreto armado moldado “in loco” com resistência concreto aos 28 dias maior ou igual a 30,0MPa ($f_{ck} \geq 30,0\text{MPa}$) e com módulo de elasticidade secante do concreto superior a 30.600MPa ($E_c \geq 30.600\text{MPa}$), Figura 19.

Figura 19 – Seção Longitudinal da Ponte.



Fonte: Planacon, 2021.

Ressalta-se que a Geometria da Ponte foi concebida prevendo os gabaritos de navegabilidade de 2 vãos livres de 25m, exigidos pela NORMAM 11 e necessários para aprovação junto a Administração das Hidrovias do Nordeste - AHINOR, conforme mostra a Figura 10. Seu traçado longitudinal é de um arco abatido que se enquadra dentro dos limites das normas de acessibilidade.



DADOS GERAIS

Em resumo, são considerados os seguintes dados técnicos:

- Concreto: $f_{ck} \geq 30,0$ MPa $E_c \geq 30.600$ MPa (Superestrutura); $f_{ck} \geq 30,0$ MPa $E_c \geq 30.600$ MPa (Mesoestrutura) e $f_{ck} \geq 30,0$ MPa $E_c \geq 30.600$ MPa (Infraestrutura);
- Cobrimento: Segundo recomendações da NBR-6118:2014;
- Aço: CA-50 e CA-60 (aços do concreto armado);
- Aço estrutural: ASTM A588-350 Mpa ou similar;
- Tensão admissível do solo: σ_{adm} foi determinado pelo ensaio de sondagem, com relatório em anexo (estudo geotécnico);
- Nível de cheia máxima: 3,6m, em relação ao nível médio dos mares

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS E INSTALAÇÕES

- Área de pavimentação asfáltica: 2.994,60 m²;
- Área da ponte: 1.791,85 m²;
- Área da passarela: 292,04 m².



Cristian Andrei

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Considerando que a legislação vigente e demais estudos que orientam com procedimentos para a Elaboração do Estudo de Impacto Ambientais, não determinam as medidas ou áreas de influências e critérios mensuráveis, e muito menos no que se refere à tipologia de obras em geral, este estudo adotou como parâmetro 03(três) diferentes escalas ou níveis de abordagem para a caracterização dos impactos sobre a área de Influência: a) Área de Influência Indireta (AII); b) Área de Influência Direta (AID) e c) Área Diretamente Afetada (ADA).

6.1 Delimitação das Áreas de Influência

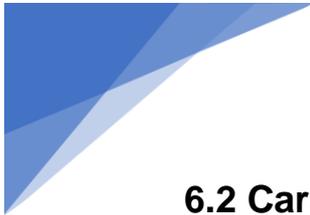
A área de influência de um empreendimento corresponde à faixa territorial que são afetadas em grande relevância pelas ações do mesmo em todas as suas fases que corresponde: planejamento, implantação e operação.

A área de abrangência é subdividida em duas áreas denominadas: área de influência direta e de influência indireta. A primeira engloba a região onde as ações do empreendimento são implantadas, ou seja, é a área diretamente afetada. A segunda compreende áreas vizinhas impactadas pelas ações, apesar de estarem fora dos limites do empreendimento, estando sujeitas às influências provocadas pelo mesmo.

Dentre tais influências pode-se enumerar as seguintes:

- geração de emprego e renda para a população circunvizinha durante a implantação do empreendimento;
- melhoria da infraestrutura urbana;
- melhoria na economia da região, pois será criada uma nova rota de turística;

Pode-se observar que, quando consideradas em conjunto, as influências serão bastante positivas, pois contribuirão para o progresso das zonas circunvizinhas.



6.2 Caracterização das Áreas de Influência

6.2.1. Área de Influência Direta – AID

É entendida como aquela sujeita aos impactos diretos de operação e implantação da construção da Ponte sobre o Rio Igarapu e seus Acessos. Para delimitar esta área, tomou-se como parâmetro principal o que determina a Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal Brasileiro, que diz “Constitui Área de Preservação Permanente a área situada: cem metros, para o curso d`água entre 50m e 200m de largura”.

O Rio Igarapu onde está sendo construída a ponte é de aproximadamente 90 metros de largura e sua área de entorno possui características sociais, econômicas, físicas e biológicas muito peculiar. Do ponto de vista social a população que reside nas proximidades, são remanescentes de populações tradicionais Ribeirinhas que ali se instalaram e construíram o local de morada e desenvolveram uma base econômica de pequenos comércios de gêneros alimentícios e restaurantes.

Justamente por essas particularidades, e por se entender que o novo sistema viário que passará funcionar quando do início de operação, assumirá um papel que influenciará, diretamente em toda essa construção ali formada há mais de 20 anos, interferindo diretamente no bairro Nossa Senhora do Carmo e Cantagalo, que integram a “Área de Influência Direta”, ou seja, esta área ficou delimitada em 200m de raio a partir de qualquer ponto da Ponte.

A área de influência direta – AID é constituída pela parcela destinada à implantação do empreendimento, que inclui o Bairro Nossa Senhora do Carmo, Cantagalo e a Zona de Produção 7 da APA do Delta do Parnaíba (Ilha de Santa Isabel). Esta área sofrerá alterações, recebendo estruturas que auxiliarão o sistema viário da região provendo aos habitantes o encurtamento de distâncias (Figura 20, 21 e 22).

Figura 20 – Área de Influência Direta – AID, Bairro Canta Galo, Parnaíba – PI.



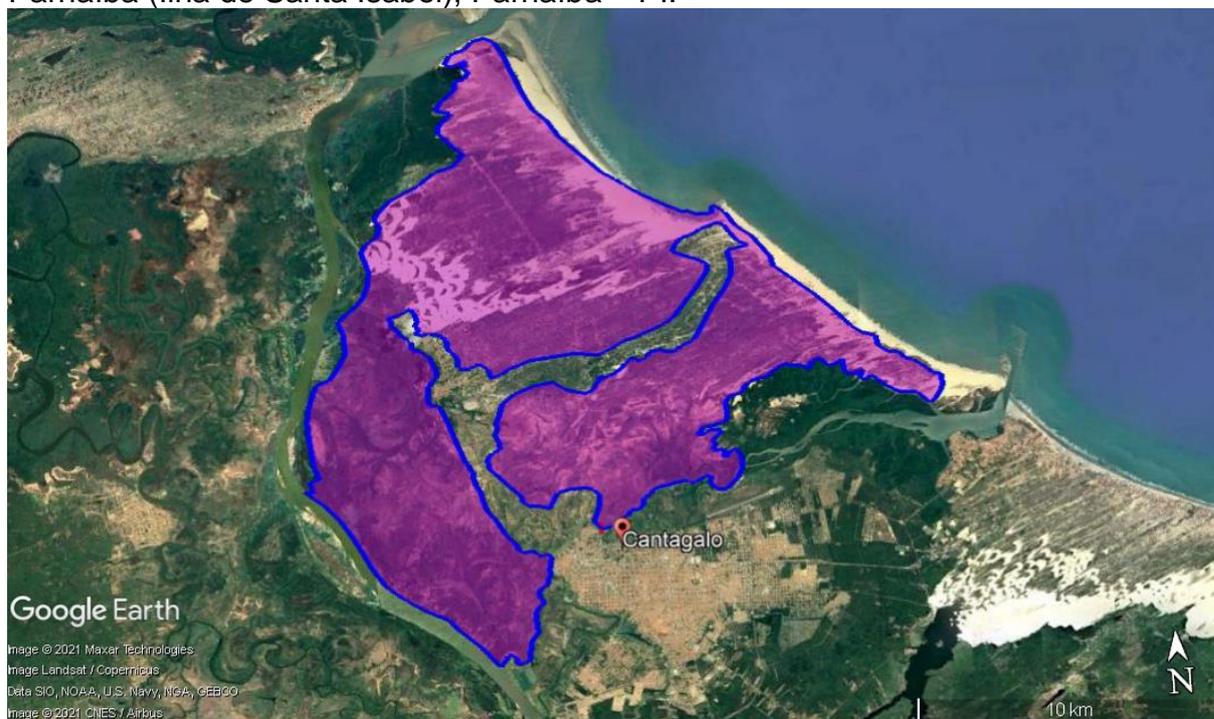
Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

Figura 21 – Área de Influência Direta – AID, Bairro Nossa Senhora do Carmo, Parnaíba – PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

Figura 22 – Área de Influência Direta – AID, Zona de Produção 7 da APA do Delta do Parnaíba (Ilha de Santa Isabel), Parnaíba – PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

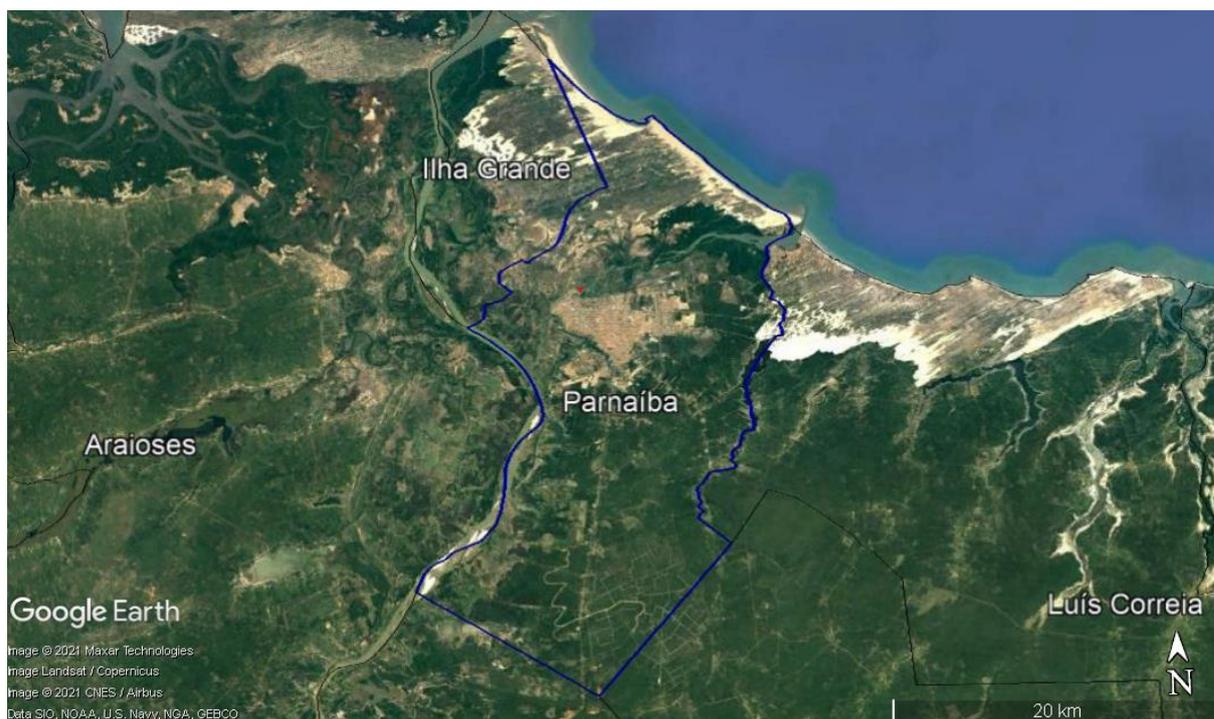
Todos os impactos diretos decorrentes das ações de planejamento, implantação e operação estarão restritos a esta área.

6.2.2 Área de Influência Indireta – AII

Para definir esta área, considerou-se todo o perímetro urbano do município de Parnaíba-PI, por se entender que seus efeitos operativos influência indiretamente a cidade como um todo, podendo se estender ao município como em todo.

Sob os aspectos físico e biótico, pode-se considerar como área de influência indireta – AII, as glebas confrontantes ou próximas à área do empreendimento, com destaque para a zona urbana do município e para o povoado Sambito, beneficiando várias famílias de pequenos produtores que habitam nesta região (Figura 23).

Figura 23 – Área de Influência Indireta – All, município de Parnaíba – PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

Para os estudos sócio-econômicos, a All engloba todo o município de Parnaíba, que será afetado pelo empreendimento por fatores como: geração de tributos, melhoria na condição de vida nos moradores, demanda por serviços de saúde, transporte, educação e segurança, dentre outros.

6.2.3 Área Diretamente Afetada – ADA

É entendida como aquela do entorno imediato do empreendimento e que poderá sofrer impactos a partir da implantação da referida obra, principalmente aqueles impactos relacionados ao aumento da emissão de gases, ruídos e alteração do cotidiano local. Definiu-se como ADA toda extensão da Ponte com seus respectivos acessos (Figura 24).

Figura 24 – Área Diretamente Afetada – ADA, Avenida Governador Chagas Rodrigues e Avenida Nações Unidas, Parnaíba – PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

6.3 Caracterização do Município de Parnaíba

6.3.1 Localização

Parnaíba é um município brasileiro do Estado do Piauí, o segundo mais populoso do estado, possuindo uma população estimada em 153 482 habitantes em julho de 2020. Situado no litoral piauiense é um dos quatro municípios litorâneos do estado (além de Ilha Grande, Luís Correia e Cajueiro da Praia), é o portal de entrada para o Delta do Parnaíba, o único delta em mar aberto das Américas, tornando-se popularmente conhecida como a "Capital do Delta". A cidade apresenta grande valor histórico para o Piauí com inúmeros monumentos históricos tombados pelo Iphan, principalmente nas proximidades do Porto das Barcas.

O município está localizado na microrregião do Litoral Piauiense (figura 1), compreendendo uma área irregular de 431 km² e tendo como limites: ao norte o município de Ilha Grande e o oceano Atlântico, ao sul Buriti dos Lopes e Cocal, a leste Luís Correia, e a oeste o estado do Maranhão.

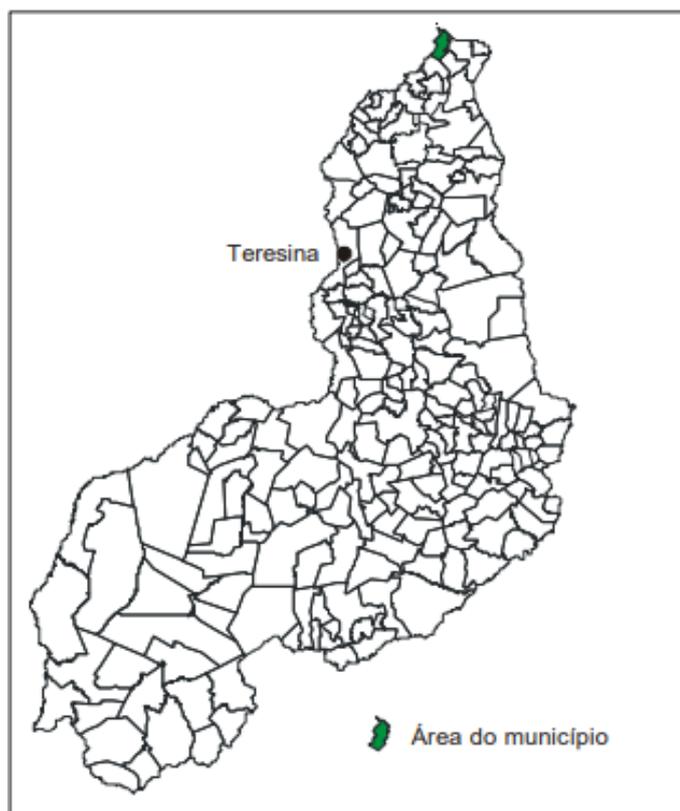
A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 02o 54'17" de latitude sul e 41o 46'36" de longitude oeste de Greenwich e a sede municipal dista cerca de 318 km de Teresina.

6.3.2 Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos sites do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pela Lei Provincial nº 166 de 16/08/1844, sendo desmembrado do município de Piracuruca. A população total, segundo o Censo 2020 do IBGE, é de 153.482 habitantes e uma densidade demográfica de 334,92 hab/km², onde cerca de 95% das pessoas estão na zona urbana. Com relação a educação, 78,8% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas. A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, feijão, mandioca, milho.

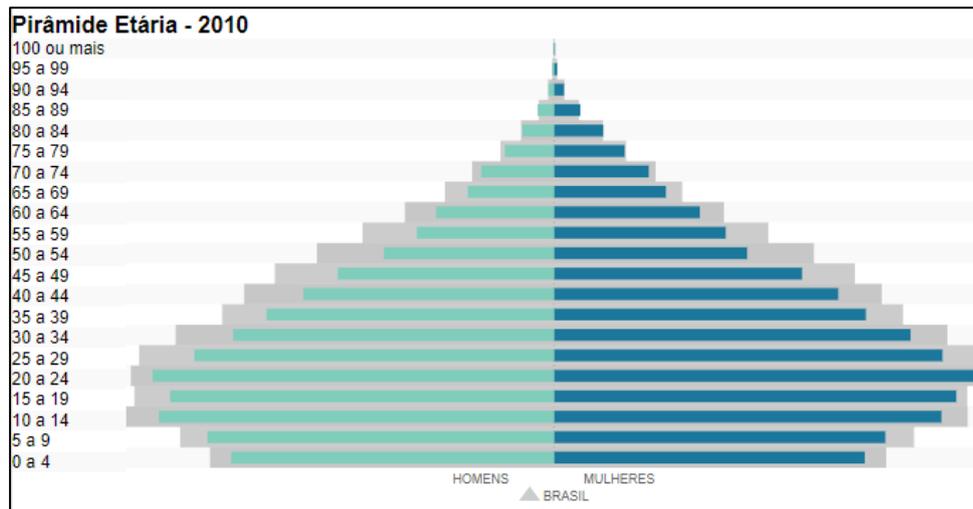
Figura 25 - Localização do município de Parnaíba – PI.



Fonte: Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

Analisando os dados da população residente por sexo e faixa etária, a maior concentração da população no município de Parnaíba está, predominantemente, entre a faixa etária dos 10 aos 14 anos de idade, em seguida a faixa etária dos 20 aos 24 anos de idade.

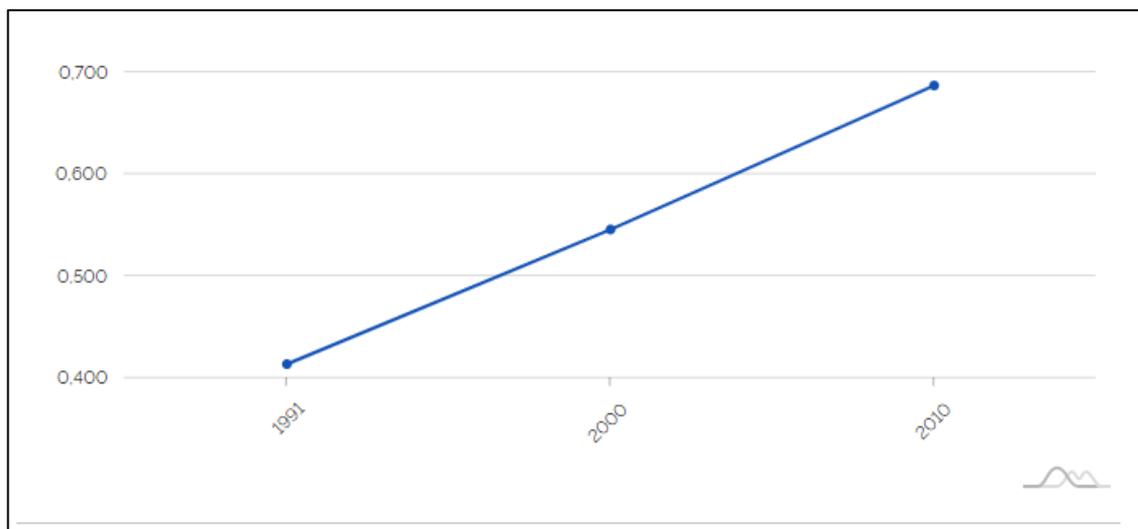
Figura 26: Faixa etária da população de Parnaíba/PI.



Fonte: IBGE, Censo 2010.

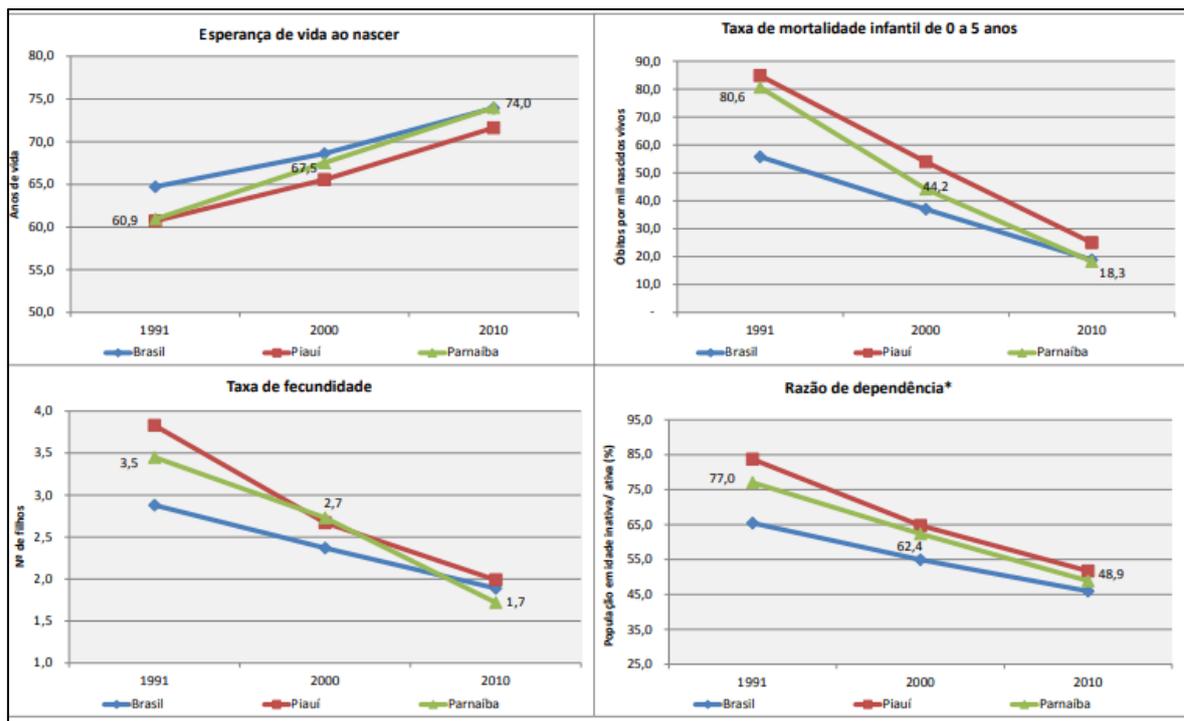
Índice de desenvolvimento humano

Gráfico 1 – Índice de desenvolvimento humano para o município de Parnaíba/PI.



Fonte: IBGE, Censo 2010.

Gráfico 2 – Informações demográficas – Parnaíba/PI - 1991, 2000 e 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico; PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano 2013. Nota*: Percentual da população com menos de 15 anos e acima de 65 anos em relação à população de 15 a 64 anos.

6.3.3 Trabalho e Rendimento

Em 2019, o salário médio mensal era de 1.7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 117 de 224 e 9 de 224, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3754 de 5570 e 2008 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 45.1% da população nessas condições, o que o colocava na posição 219 de 224 dentre as cidades do estado e na posição 2135 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

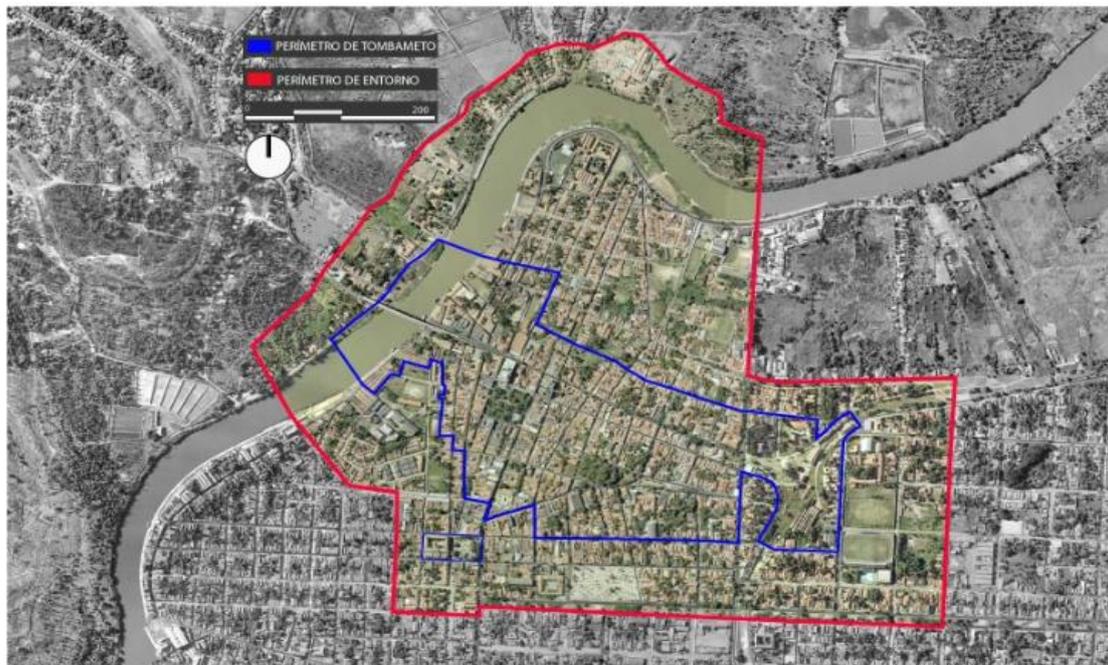
6.4 Meio Físico

Bens paisagísticos e arquitetônicos

Conjunto Histórico e Paisagístico de Parnaíba possui uma legislação municipal vigente que institui o tombamento municipal e cria o Conselho Consultivo Municipal do Patrimônio Cultural e Natural de Parnaíba (CONSPAC). (Lei municipal nº 1.908, de 11 de março de 2003).

O Plano Diretor, aprovado em 05 de janeiro de 2007, prevê a “recuperação e valorização dos patrimônios arquitetônicos, urbanísticos e ambientais, particularmente o Centro Histórico da Cidade de Parnaíba”, além de delimitar a área de atuação dos órgãos e apontar diretrizes municipais. A cidade possui em um conjunto arquitetônico com variados estilos de construção, que remetem a diferentes momentos da sua evolução urbana, evidenciando a marca de vários períodos de desenvolvimento econômico e sua importância no fluxo de riqueza da região durante o período final de colonização e posterior.

Figura 27 - Imagem aérea do conjunto urbano do município de Parnaíba, Piauí.



Fonte: Acervo IPHAN.



Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Parnaíba (com altitude da sede a 05 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 20oC e máximas de 32oC, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 1.200 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Marítimo, com isoietas anuais em entre 800 a 1.600 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. O trimestre mais úmido é o formado pelos meses de fevereiro, março e abril. Estas informações foram obtidas a partir do Projeto Radam (1973), Perfil dos Municípios (IBGE – CEPRO, 1998) e Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986). Os solos no município estão representados por vários tipos (CPRM, 1973; Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí, 1986 e Projeto Radam, 1973). Grupamento indiscriminado de planossolos eutróficos, solódicos e não solódicos, fraco a moderado, textura média, fase pedregosa e não pedregosa, com caatinga hipoxerófila associada. Os solos hidromórficos, gleizados.

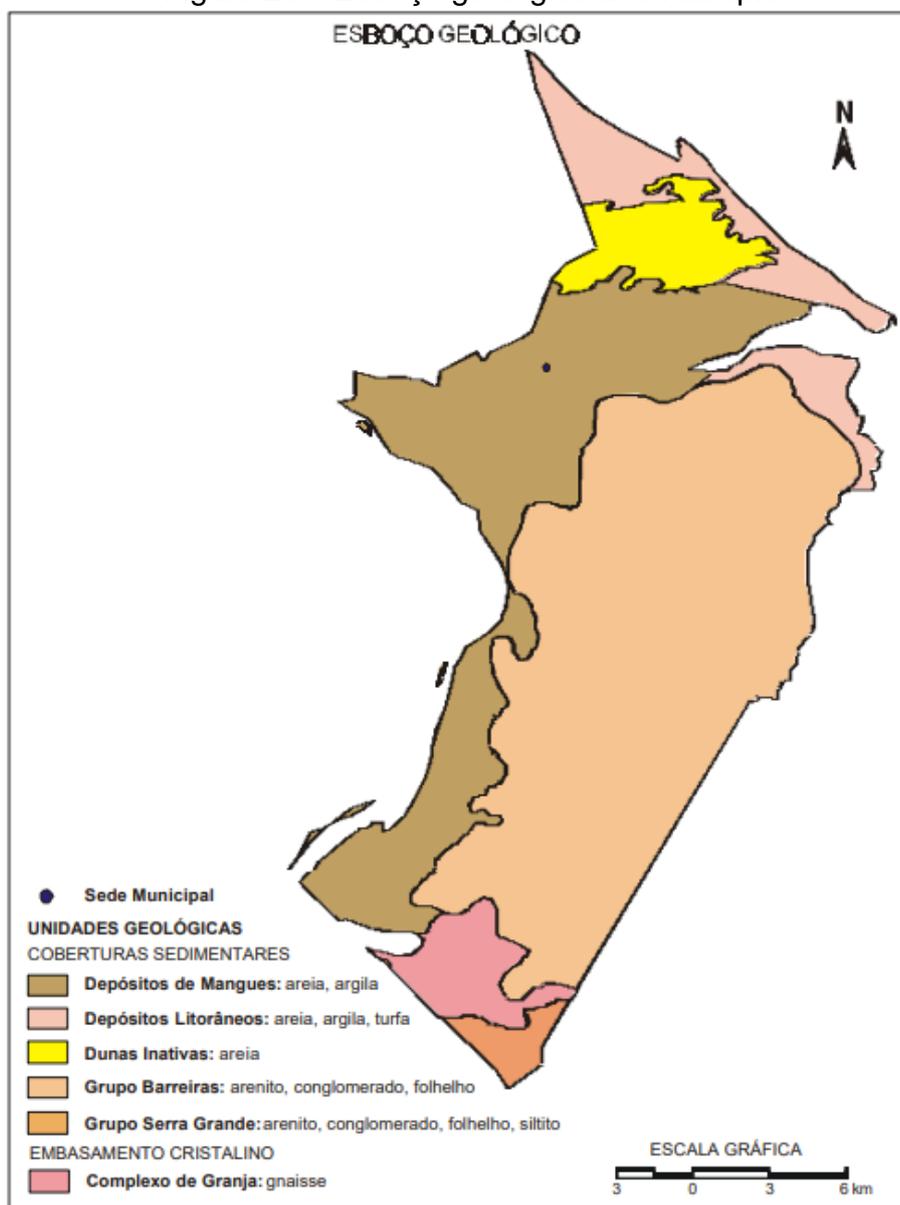
Os solos aluviais, álicos, distróficos e eutróficos, de textura indiscriminada e transições vegetais caatinga/cerrado caducifólio e floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea. Os solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado e/ou carrasco. As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 250 metros. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986) e Geografia do Brasil – Região Nordeste (IBGE, 1977).

Geologia

Geologicamente, a figura 2 mostra que as unidades pertencentes às coberturas sedimentares têm suas litologias aflorando em cerca de 94% da área total do município, conforme abaixo relacionadas. Dentre as unidades mais recentes sobressai-se a denominada Dunas Inativas, que ocorre sob forma de Projeto Cadastro

de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Parnaíba Estado do Piauí 4 grandes depósitos de areias. Os Depósitos Litorâneos aparecem com turfa, areia e argila. Os Depósitos de Pântanos e Mangues englobam areia e argila e também fazem parte dos sedimentos recentes. O Grupo Barreiras agrupa arenito, conglomerado, intercalações de siltito e argilito. Na porção basal do pacote encontram-se os sedimentos do Grupo Serra Grande constituído de conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho. O embasamento cristalino ocupa aproximadamente 6% do restante da área municipal, estando representado pelo Complexo Granja, composto de gnaisse.

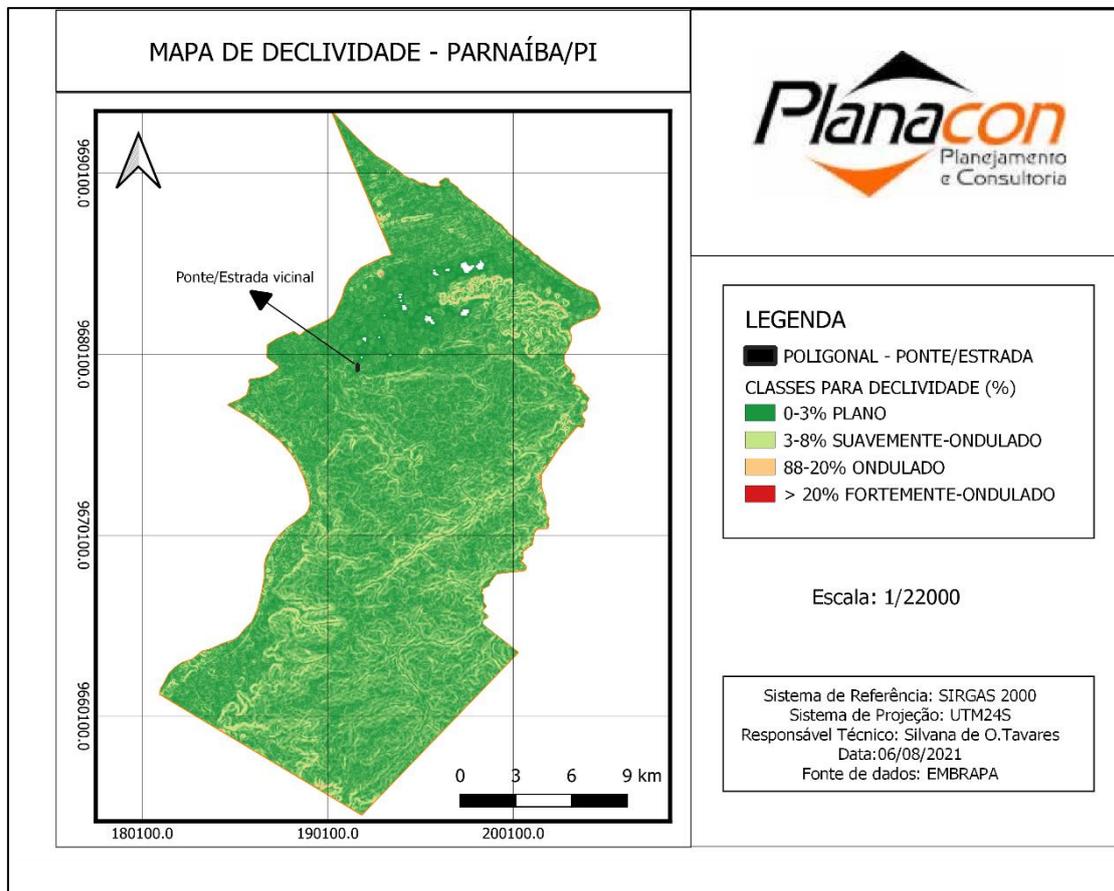
Figura 28 – Esboço geológico do município.



Fonte: CPRM, 2004.

Relevo

Figura 29 – Mapa de declividade – Parnaíba / PI.



Fonte: Planacon, 2021.

Recursos Hídricos

- Águas Superficiais

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, ocupando uma área de 330.285 km², o equivalente a 3,9% do território nacional, e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará. O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.



Dentre as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas”, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piripiri, onde se desenvolve grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

Os principais cursos d’água que drenam o município são os rios Parnaíba e Portinho.

Águas superficiais - área de influencia

O rio Igaraçu é um dos Afluentes do rio Parnaíba dentro do município de Parnaíba. O rio passa por dentro da cidade a qual está localizada na margem direita do rio Igaraçu. O rio Igaraçu (afluente do rio Parnaíba) possui uma extensão de 20 km até a foz no oceano Atlântico, onde tem como efluente o Rio Portinho, que se localiza na cidade de Luís Correia (Figuras 30 e 31).

Figuras 30 e 31 – Rio Igarçu, Parnaíba/PI



Fonte: Arquivo dos autores, 2021

Parâmetros físico-químicos da água - Rio Igarçu

Os parâmetros físico-químicos da água estão associados a diversos fatores que contribuem diretamente na qualidade da água destinada ao consumo humano. É por meio de métodos analíticos que se pode mensurar a presença de substâncias dissolvidas na água. (EMPBAPA, 2011).

Os parâmetros físico-químicos da água do rio Igarçu foram obtidos de estudos realizados por pesquisadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. Os valores obtidos das análises físico-químicas da água foram comparados com o valor máximo permitido (VMP) da Portaria N^o. 518 de 25 de março 2004, do Ministério da Saúde, que atestam a qualidade da água para consumo humano, os quais podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores obtidos nas análises dos parâmetros físico-químicos.

Parâmetros	VMP*	Valores encontrados
Alcalinidade (mg/L de CaCO ₃)	**	260
Amônia (mg/L de NH ₃)	1,5	0,1
Cloretos (mg/L de Cl ⁻)	250	245
Cor (mg/L Pt/ Co)	15	3.0
Dureza Total (mg/L de CaCO ₃)	500	150

Ferro	0,3	0,25
Turbidez (uT)	5,0	5,0
pH	6,0 à 9,5	7,0

Fonte: Autores, 2021.

O primeiro item da tabela, que trata da alcalinidade da água, não possui valores estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde. De acordo com Bittencourt (2016) valores altos de alcalinidade podem estar ligados a processos de decomposição da matéria orgânica e à presença de micro-organismos, que resultam na liberação e dissolução do gás carbônico (CO₂) (UNICAMP, 2008).

A amônia indica a presença de dejetos animais e humanos, pois os compostos de nitrogênio provem de matéria orgânica no caso da amônia, indica poluição recente. Por tanto o resultado obtido da análise de 0,1 mgL⁻¹ NH₃ indica baixo nível de poluição na análise deste parâmetro.

Uma das fontes relevantes de cloretos nas águas superficiais são as descargas de esgoto sanitário, onde cada pessoa expele aproximadamente 4g de cloreto por dia (CETESB, 2009). A portaria N^o 518/2004 do Ministério da saúde quantifica o limite de até 250 mgL⁻¹Cl⁻ de cloretos como padrão para o consumo. Analisando o resultado da tabela, verifica-se que o teor de cloreto determinado na água analisada, encontra-se dentro do estabelecido pelo Ministério da Saúde.

Segundo a portaria N^o 518/2004 do Ministério da Saúde, é determinado um limite de 15 mgL⁻¹ Pt/Co para unidade padrão de cor. A análise realizada proporcionou um resultado de 3 mgL⁻¹ Pt/Co. Valor com baixa concentração determina uma ausência ou pouca concentração de matéria orgânica como substâncias húmicas e também metais como ferro (Fe) e manganês, assim como resíduos industriais fortemente coloridos (BRASIL; FUNASA, 2013).

Dureza da água corre devido à presença de determinados cátions principalmente de cálcio e magnésio (BRASIL, FUNASA, 2014). O resultado obtido está dentro do valor permitido pela a Portaria 518/2004, de 500mg/L.

A portaria N^o 518/2004 estabelece o valor limite do teor de Ferro é de 0,3 mgL⁻¹. As concentrações normalmente encontradas de ferro, não apresentam inconvenientes à saúde, porém, em concentrações elevadas conferem coloração amarelada, acarretando sabor amargo e adstringente à água (BRASIL; EMPRAPA, 2011).



Níveis elevados de turbidez decorrem de lançamento de esgotos domésticos e diversos efluentes industriais que aumentam o nível de turbidez das águas. Alta turbidez atenua a intensidade de radiação solar nas águas, dessa forma reduz a fotossíntese pelos seres autotróficos, como consequência diminui a quantidade de peixes. Diante do exposto, a turbidez pode afetar negativamente as comunidades biológicas aquáticas. Também afeta adversamente os usos domésticos, industrial e recreamento das águas (CETESB, 2009). Os resultados obtidos para análise de Turbidez estão dispostos na Tabela 1, os valores estão no limite estabelecido pela portaria Nº 581/2004 do Ministério da saúde, o qual é 5 uT.

O potencial hidrogeniônico influi em diversos equilíbrios que ocorrem naturalmente, ou processos unitários de tratamento de água nos sistemas de abastecimento (CETESB, 2009). É importante avaliar esse parâmetro, uma vez que os organismos aquáticos estão geralmente adaptados a meios neutros e, em consequência, de alterações bruscas de pH da água podem acarretar o desaparecimento de seres vivos. A Tabela 1 apresenta os valores que estão dentro dos VMP permitidos pela Legislação do MS - Portaria 518/2004 que poderão variar entre 6,0 a 9,5.

Águas Subterrâneas

No município de Parnaíba pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba e do Grupo Barreiras e depósitos quaternários.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aqüífero fissural” e afloram numa pequena área a sudoeste do município. Compreendem uma variedade de rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino, constituindo-se de gnaisses variados, englobados no Complexo de Granja. Como basicamente não existe uma porosidade primária nessas rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Nesse 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 do abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

As unidades do domínio rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba, pertencem ao Grupo Serra Grande. É constituído litologicamente de arenitos e conglomerados e normalmente apresentam um potencial médio, sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

O outro domínio de rochas sedimentares, pertence aos sedimentos do Grupo Barreiras, com áreas de exposições em cerca da metade da área do município. Caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com o contexto local. Essas variações induzem potencialidades diferentes quanto à produtividade de água subterrânea. Essa situação confere, localmente, ao domínio do Grupo Barreiras, características de aquitarde, ou seja, uma formação geológica que possui baixa permeabilidade e transmite água lentamente, não tendo muita expressividade como aquífero. Apesar disso, em determinadas áreas, sua exploração é bastante desenvolvida.

O domínio hidrogeológico correspondente a sedimentos quaternários, agrupa três unidades específicas, a seguir descritas.

A unidade Dunas Inativas, mais antiga, constitui-se num depósito de sedimentos arenosos inconsolidados, altamente permeáveis e porosos, tendo comportamento de aquífero livre. Sua alimentação dá-se por infiltração direta das águas de chuvas, constituindo-se, por isso, numa importante opção como manancial.

A unidade Depósitos Litorâneos e de Pântanos, por ter na sua constituição litológica, grande quantidade de argilas e areias intercaladas, apresenta parâmetros hidrogeológicos variados, cuja potencialidade produtiva de água subterrânea depende da maior ou menor predominância daquele tipo faciológico. Isto possibilita dizer que os locais onde tipos arenosos predominem, esses possam se constituir numa alternativa considerável, e o inverso onde predominar depósitos com predominância de sedimentos argilosos.

Clima

Predomina em Parnaíba o clima megatérmico e tropical semiúmido, apresentando grande índice de pluviosidade devido à atuação da massa Equatorial Atlântica durante os meses de janeiro a junho.

A estação com precipitação é de céu encoberto; a estação seca é de ventos fortes e de céu parcialmente encoberto. Durante o ano inteiro, o clima é quente e opressivo. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 25 °C a 33 °C e raramente é inferior a 24 °C ou superior a 35 °C. A estação quente permanece por 2,0 meses, de 26 de outubro a 26 de dezembro, com temperatura máxima média diária acima de 33 °C. O dia mais quente do ano é 4 de dezembro, cuja temperatura máxima média é de 33 °C e a mínima média é de 27 °C. A estação fresca permanece por dois meses, de 10 de fevereiro a 8 de abril, com temperatura máxima diária em média abaixo de 31 °C. O dia mais frio do ano é 5 de julho, com média de 24.9 °C para a temperatura mínima e 32.2 °C para a máxima (Tabela 2).

Tabela 2 - Dados climatológicos para o município de Parnaíba

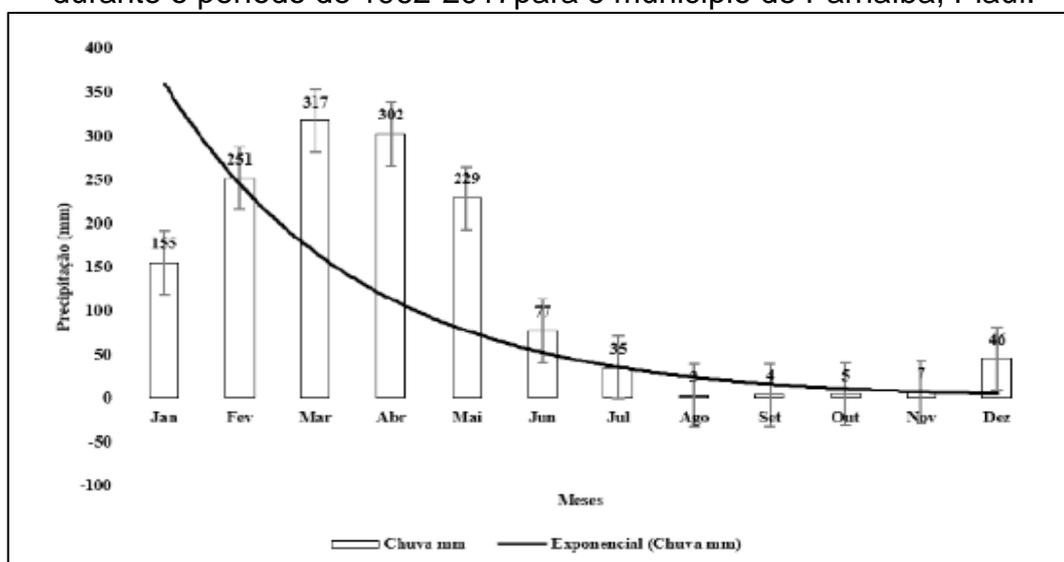
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai o	Jun	Jul	Ag o	Set	Out	Nov	Dez
Temperatura média (°C)	27.1	26.6	26.4	26.4	27	27.4	27.9	28.2	28.3	28.3	28.4	28
Temperatura mínima (°C)	25.1	24.7	24.6	24.7	25	24.9	24.9	24.9	25.1	25.3	25.6	25.6
Temperatura máxima (°C)	30.3	29.4	29.1	29.2	29.9	30.9	32.2	33.5	34	33.7	33.3	33
Chuva (mm)	130	179	269	271	155	35	19	3	1	6	8	39
Umidade (%)	78	82	84	84	81	74	67	63	63	65	67	72
Dias chuvosos (d)	15	17	20	19	14	6	3	0	0	1	1	6
Hora de sol (h)	8.7	7.9	7.5	7.7	8.6	9.3	9.8	10.3	10.3	10.0	10.0	9.6

Fonte: Climate-data.org

Ainda de acordo com a Tabela 2, os períodos chuvosos para o município de Parnaíba concentram-se em cinco meses (janeiro a maio) enquanto o período seco corresponde a sete meses (junho a dezembro). Essa distribuição de chuva está relacionada a sazonalidade dos sistemas atmosféricos e oceânicos que atuam principalmente por conta das baixas latitudes, por se tratar de um município litorâneo, apresentando um clima quente e úmido (LIMA et al., 2017), onde há estabilidades atmosféricas no período de inverno (seco), primavera e verão (chuvoso), e outono no período sazonal.

Somados a isto, a Zona de Convergência Intertropical - ZCIT é um dos principais sistemas responsáveis por precipitação pluviométrica nas baixas latitudes no território brasileiro (DINIZ et al., 2014), comum em regiões localizadas em baixas altitudes, influenciada pela ZCIT, mecanismo dinâmico responsável pelas chuvas do semiárido entre fevereiro e maio, e os mínimos de precipitação atmosférica acontecem entre junho a setembro, quando a ZCIT migra para o hemisfério norte e se posiciona climatologicamente entre 4° a 5° N (MARENGO et al., 2011).

Gráfico 3 - Médias de precipitação (mm) ao longo dos meses de janeiro a dezembro, durante o período de 1962-2017 para o município de Parnaíba, Piauí.

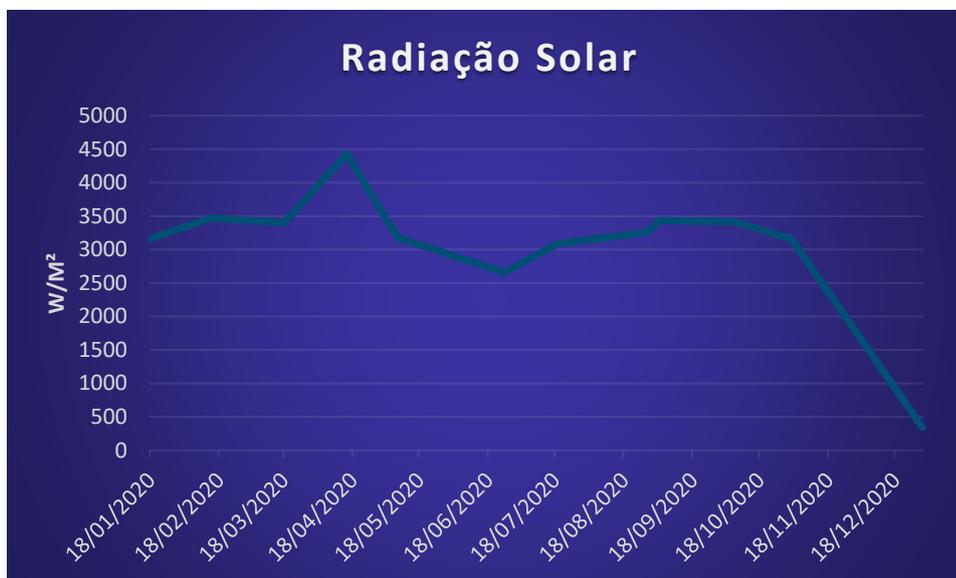


Fonte: MARENGO et al., 2011

Pode-se inferir que a queda exponencial, representada pela linha no Gráfico 3 da precipitação mostra uma série histórica longa, em que os períodos secos e chuvosos se mantêm constantes e bem definidos, o que poderia denotar um

decréscimo da precipitação em anos mais recentes, visto a mudanças nas correntes marítimas.

Figura 32 - Radiação solar global máxima mensal para Parnaíba.



Fonte: INMET/2021

6.5 Meio Biótico

O estudo do meio biótico abrange informações a respeito das características sobre a flora e a fauna presente na área de influência direta do empreendimento, a fim de se entender como o meio ambiente se comportará durante e após a execução das obras da ponte, prevendo quais impactos ambientais podem ocorrer na pré e na pós obra.

Flora

Os estudos sobre a vegetação buscaram conhecer as espécies vegetais existentes na Área de estudo do empreendimento. Para isso, o levantamento da vegetação foi realizado buscando identificar todas as espécies em todos os estratos fitofisionômicos, incluindo as espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas e herbáceas. Para a realização do levantamento florístico da área de influência direta do empreendimento foi realizado uma excursão de 3 dias ao local, realizado durante o mês de julho de 2021.



Para a coleta do material botânico dos indivíduos, levou-se em consideração apenas os espécimes que se apresentavam em estágio reprodutivo fértil (ramos contendo flores, inflorescência e/ou frutos), sendo coletadas amostras de suas partes, em seguida, estas foram processadas, herborizadas e identificadas de acordo com as metodologias e técnicas botânicas usuais especializadas (MORI *et al.*, 1989; PEIXOTO; MAIA, 2013). Para cada espécime presente na área de coleta, transcreveu-se em caderneta de campo, dados referentes ao nome vulgar/popular da planta, família botânica e características morfológicas de interesse para o estudo, além do registro fotográfico de partes ou de todo o vegetal.

No tocante a identificação dos espécimes em estágio reprodutivo, esta foi feita por meio de comparações com vouchers de material testemunho de plantas herborizadas depositados em Herbários disponíveis online no SpecieLink, ou ainda, in loco por conhecimento prévio das espécies. Chaves analíticas e literatura especializada também subsidiaram o reconhecimento das espécies, tanto para plantas nativas como exóticas (LORENZI *et al.*, 2003; PROEN, A.; OLIVEIRA; LIMA, 2012; BARCINSK, 2014; LORENZI, 2013; LORENZI, 2014).

A grafia, a atualização dos nomes das espécies e seus respectivos autores, bem como as suas origens foram autenticados conforme informações atuais contidas nas bases de dados da Flora do Brasil 2019 (LEFB, 2019), Re flora (LEFB, 2019), The Plant List (2019), Missouri Botanic Garden (MOBOT, 2019) e em literatura especializada, seguindo o reagrupamento estabelecido pelo Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016). Como resultado, elaborou-se uma lista das espécies de fanerógamas encontradas na área de estudo.

Na área foram identificadas 54 espécies, distribuídas em 50 gêneros e 28 famílias botânica (Tabela 1). Quanto às principais espécies dominantes do estrato arbóreo, na área de estudo pode-se citar: *Albizia lebbek* (L.) Benth., *Anacardium occidentale* L., *Crateva tapia* L., *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore, *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz, *Genipa americana* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeel, *Terminalia lucida* Hoffmanns. ex Mart. & Zucc. Nesse estudo, seis espécies são conhecidas como plantas frutíferas. São elas: *Anacardium occidentale* L., *Genipa americana* L., *Mangifera indica* L., *Psidium guajava* L., *Spondias mombin* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeel.

Em relação ao estado de conservação das espécies, segundo a categoria de ameaça e extinção da IUCN (2019), verificou-se que 54 espécies (96,3%) estão classificadas como Não avaliadas (NE), apenas duas espécies (3,7%) como pouco preocupantes (LC), entre elas a *Egletes viscosa* (L.) Less. (Asteraceae) e *Genipa americana* L. (Rubiaceae). Vale destacar que as duas espécies enquadradas como em risco de extinção, incluídas na categorias menos preocupante (LC), merecem atenção, principalmente em projetos de pesquisas para restauração vegetal, uma vez que auxiliam e contribuem na conservação de espécies que estão em ameaça, incluindo, ainda, a possibilidade de aplicação de medidas de proteção e planos eficazes pelos órgãos conservacionistas, científicos e políticos (ABREU *et al.*, 2018).

Tabela 3. Lista de plantas registradas na área do empreendimento

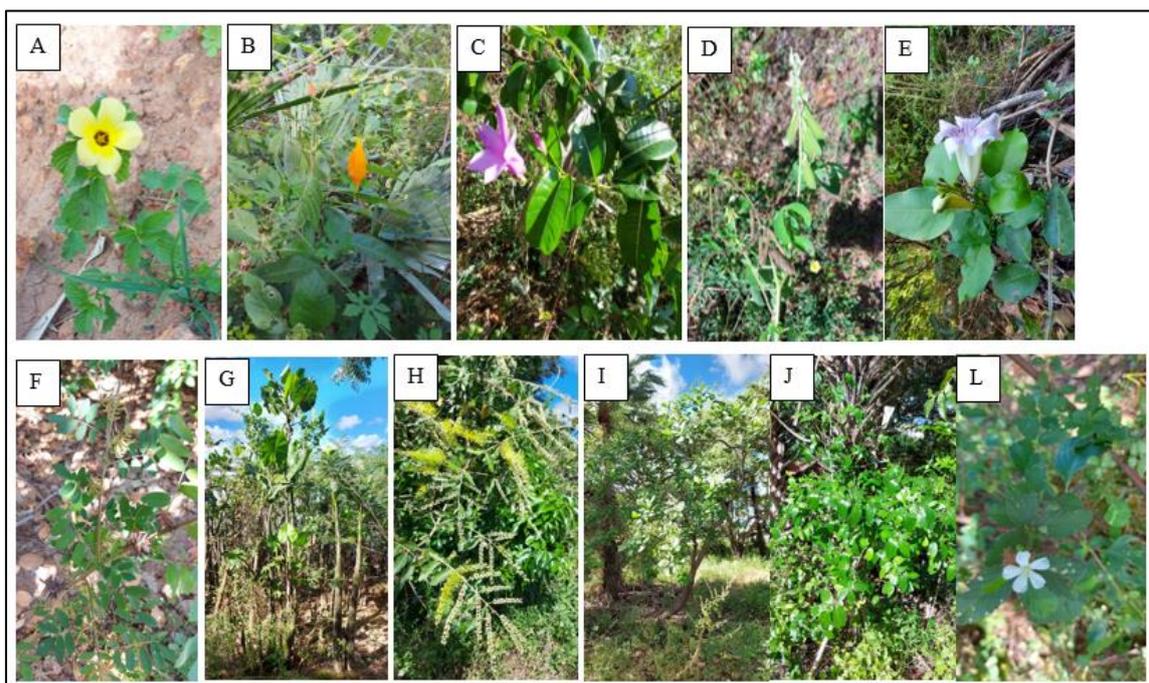
Família	Espécie	Nome vulgar	Status de conservação IUCN
ACANTHACEAE Juss.	1. <i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.	-	NE
	2. <i>Ruellia paniculata</i> L.	-	NE
AMARANTHACEAE A.Juss.	3. <i>Amaranthus spinosus</i> L.	-	NE
ANACARDIACEAE R. Br.	4. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	NE
	5. <i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	NE
	6. <i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeira	NE
APOCYNACEAE Juss.	7. <i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	-	NE
	8. <i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer	-	NE
ARACEAE Juss.	9. <i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	-	NE
ARECACEAE Schultz Sch.	10. <i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaubeira	NE
ASTERACEAE Bercht. & J.Presl	11. <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	-	NE
	12. <i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	-	LC
	13. <i>Tridax procumbens</i> L.	-	NE
BIGNONIACEAE Juss.	14. <i>Bignonia corymbosa</i> (Vent.) L.G.Lohmann	-	NE
BORAGINACEAE Juss.	15. <i>Heliotropium indicum</i> L.	-	NE
CAPPARACEAE A.Juss.	16. <i>Crateva tapia</i> L.	-	NE
COMMELINACEAE Mirb.	17. <i>Commelina erecta</i> L.	-	NE

CONVOLVULACEAE Juss.	18. <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	-	NE
CUCURBITACEAE A.Juss.	19. <i>Momordica charantia</i> L.	-	NE
COMBRETACEAE R.Br.	20. <i>Combretum lanceolatum</i> Pohl ex Eichler	-	NE
	21. <i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns. ex Mart. & Zucc.	-	NE
CYPERACEAE Juss.	22. <i>Cyperus iria</i> L.	-	NE
	23. <i>Cyperus pohlii</i> (Nees) Steud.	-	NE
	24. <i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	-	NE
	25. <i>Cyperus difformis</i> L.	-	NE
EUPHORBIACEAE Jus s.	26. <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	-	NE
	27. <i>Dalechampia</i> sp1.	-	-
	28. <i>Euphorbia hirta</i> L.	-	NE
FABACEAE Lindl.	29. <i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	-	NE
	30. <i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	-	NE
	31. <i>Crotalaria pallida</i> Aiton	-	NE
	32. <i>Indigofera hirsuta</i> L.	-	NE
	33. <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	NE
	34. <i>Mimosa pigra</i> L.	-	NE
	35. <i>Periandra coccinea</i> (Schrad.) Benth.	-	NE
LAMIACEAE Martinov	36. <i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	-	NE
	37. <i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	-	NE
MALVACEAE Juss.	38. <i>Melissa officinalis</i> L.	Erva cidreira	NE
	39. <i>Melochia parvifolia</i> Kunth	-	NE
	40. <i>Waltheria indica</i> L.	-	NE
MYRTACEAE Juss.	41. <i>Wissadula amplíssima</i> (L.) R.E.Fr.	-	NE
	42. <i>Psidium guajava</i> L.	Goaiabeira	NE
PLANTAGINACEAE Juss.	43. <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeel	Azeitona- preta	NE
	44. <i>Scoparia dulcis</i> L.	-	NE
PHYLLANTHACEAE Martinov	45. <i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	Quebra pedra	NE

PIPERACEAE Giseke	46. <i>Piper sp.</i>	Pimenta de macaco	-
POACEAE Barnhart	47. <i>Axonopus polydactylus</i> (Steud.) Dedecca	-	NE
	48. <i>Digitaria gardneri</i> Henrard.	-	NE
	49. <i>Ichnanthus calvescens</i> (Nees ex Trin.) Döll	-	NE
RUBIACEAE Juss.	50. <i>Genipa americana</i> L.	-	LC
SOLANACEAE A. Juss.	51. <i>Solanum crinitum</i> Lam.	-	NE
	52. <i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.	-	NE
SMILACACEAE Vent.	53. <i>Smilax sp.</i>	-	-
TURNERACEAE Kunth ex DC.	54. <i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana	NE

Fonte: Autores, 2021.

Figura 33 - Espécies vegetais registradas na área do empreendimento.



Legenda: A. *Turnera subulata* Sm., B. *Momordica charantia* L., C. *Cryptostegia madagascariensis* Bojer, D. *Crotalaria pallida obovata* (G. Don) Polhil, E. *Bignonia corymbosa* (Vent.) L.G.Lohmann, F. *Indigofera hirsuta* L., G. *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, H. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichler, I. *Anacardium occidentale* L., J. *Piper sp.*, L. *Melochia parvifolia* Kunth.

Fonte: Autores (2021).

Na área demarcada para implantação da ponte, bem como nas suas proximidades a vegetação característica corresponde a mata ciliar com representantes típicos do bioma Cerrado. A vegetação nativa da área é representada

por poucas espécies, isso se dar porque grande parte do local, predominam as áreas antropizadas (alteradas pelo homem), figura 34 e 35. Destas áreas, os usos que mais ocorrem é a agricultura familiar e a agropecuária, além do reflorestamento.

Figura 34 - Estado de conservação da vegetação na área do empreendimento.



Fonte: Autores (2021).

Figura 35 - Foto aérea mostrando o estado de conservação da vegetação na área do empreendimento e seu entorno.



Fonte Google Earth, acessado em 09 de agosto de 2021.

Fauna

Em Biologia, fauna é o nome dado ou designado para o conjunto de animais que ocorrem em uma região. Nesse viés, os estudos realizados visam buscar conhecer as espécies silvestres na área de estudo de escolha, de diferentes grupos: avifauna (Aves), herpetofauna (anfíbios e répteis) e a mastofauna (mamíferos).

Os levantamentos da fauna foram feitos apenas dentro da área do empreendimento onde será construído a ponte, localizados em um fragmento de mata ciliar não conservado ao longo do traçado do estudo.

Na área do empreendimento ocorre uma diversificada fauna associada de anfíbios, répteis, aves e mamíferos que frequentam, vivem e transitam o ecossistema (rio Iguaçu e suas proximidades) em parte do ciclo de vida para alimentar, proteger e ou se reproduzir.

Herpetofauna (répteis e anfíbios)

Para a identificação das espécies de répteis e anfíbios foi utilizado o método da procura visual ativa (PVA) na área que consiste na observação direta de locais como copos d'água, interior de plantas, troncos caídos, tocas, copa de árvores, com observação na área de implantação do empreendimento.

Foram encontrados na área 13 espécies, sendo, sete espécies de anfíbios e seis espécies de répteis (Tabela 4).

Tabela 4 - Lista de anfíbios e répteis registradas na área o empreendimento.

ORDEM	CLASSE	ESPÉCIE	NOME VULGAR	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE REGISTRO
Amphibia	Anura	<i>Dendropsop hus microcep halus</i>	-		Observação
		<i>Elachistoclei s piauiensis</i>	-		Observação
		<i>Leptodactylu s pustulatus</i>	Rã-das- pedras	lat - 2,89778 e long - 41,77311	fotografia em local úmido
		<i>Leptodactylu s troglodytes</i>	-		observação em mata ciliar

		<i>Rhinella granulosa</i>	-		observação em mata ciliar
		<i>Rhinella jimi</i>	-		observação em mata ciliar
		<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	-		observação em mata ciliar
Reptilia	Squamata	<i>Chironius carinatus</i>	-	lat - 2,89778 e long - 41,77311	observação em mata ciliar
		<i>Helicops angulatus</i>	-	lat - 2,8767 e long - 39,77307	observação em mata ciliar
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana	lat - 2,0966 e long - 40,678	observação em mata ciliar
		<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-cipó	lat - 2,8377 e long - 42,77307	observação em mata ciliar
		<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	-	lat - 2,8767 e long - 39,77307	observação em mata ciliar
		<i>Tupinambis Merianae</i>	Teiú	lat - 2,544 e long - 36,987	observação em mata ciliar

Fonte: Autores, 2021.

Para a listagem das espécies de aves ocorrentes na área do empreendimento, os dados apresentados são provenientes de coleta de campo, observações visuais, registros auditivos e fotográficos e entrevistas com moradores. O status de ameaça de cada espécie foi obtido de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas a nível nacional (Mma, 2014) e global (União Internacional para a Conservação da Natureza [IUCN], 2016, 2019).

A diversidade de aves observadas na área do empreendimento é composta por 26 espécies de aves, pertencentes a 10 ordens. Das espécies registradas, todas são consideradas como espécies residentes pelos critérios do CBRO (2011), (Tabela 5).

Tabela 5 - Lista de Aves registradas na área do empreendimento.

ORDEM	ESPÉCIE	NOME VULGAR	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE REGISTRO	Status De conservação
Columbiformes	1. <i>Columbina Squammata</i>	Fogo-Apagou	lat - 2,8767 e long - 39,77307	áudio em mata ciliar	R
Cuculiformes	2. <i>Crotophaga ani</i>	Anu-Preto	lat - 2,89566 e long - 40,788	observação em mata ciliar	R
Passeriformes	3. <i>Pitangus Sulphuratus</i>	Bem-te-vi	lat - 2,8866 e long - 41,678	áudio em mata ciliar	R
Falconiformes	4. <i>Carcara plancus</i>	Carcará	lat - 2,8866 e long - 41,678	fotografia em mata ciliar	R
Passeriformes	5. <i>Formicivora Grisea</i>	Papa-formiga-pardomacho	lat - 2,679 e long - 41,678	observação em mata ciliar	R
Passeriformes	6. <i>Paroaria dominicana</i>	Cardeal-do-nordeste	-	Entrevista	R
Passeriformes	7. <i>Mimus gilvus</i>	Sabiá-da-praia	-	Entrevista	R
Passeriformes	8. <i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	-	Entrevista	R
Passeriformes	9. <i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	-	Entrevista	R
Passeriformes	10. <i>Hemitriccus mirandae</i>	Maria-do-nordeste	-	Entrevista	R
Passeriformes	11. <i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento	-	Entrevista	R
Passeriformes	12. <i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	-	Entrevista	R

Passeriformes	13. <i>Taraba major</i>	Choró-boi	-	Entrevista	R
Coraciiformes	14. <i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	-	Entrevista	R
Passeriformes	15. <i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	-	Entrevista	R
Strigiformes	16. <i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	-	Entrevista	R
Strigiformes	17. <i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	-	Entrevista	R
Psittaciformes	18. <i>Aratinga acuticaudata</i>	aratinga-de-testa-azul	-	Entrevista	R
Columbiformes	19. <i>Columbina passerina</i>	Rolinha-cinzenta	-	observação em mata ciliar	R
Columbiformes	20. <i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	observação em mata ciliar	R
Columbiformes	21. <i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	-	Entrevista	R
Pelecaniformes	22. <i>Eudocimus ruber</i>	Guará	-	Entrevista	R
Pelecaniformes	23. <i>Egretha caerulea</i>	Garça-azul	-	Entrevista	R
Cathartiformes	24. <i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	-	Entrevista	R
Accipitriformes	25. <i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião carijó	-	Entrevista	R
Pelecaniformes	26. <i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	-	Entrevista	R

Fonte: Autores, 2021.

Mamíferos

Para a listagem das espécies de mamíferos ocorrentes na área do empreendimento, os dados apresentados são provenientes de coleta de campo, observações visuais, registros auditivos e fotográficos, coletas de restos alimentares e de material fecal, observações e registros de rastros, e entrevistas com moradores. Um total de uma espécie de mamífero é listado para a área do empreendimento, a espécie *Euphractus sexcinctus* (peba), figura 36.

Figura 36. Tatu peba (*Euphractus sexcinctus*).



Fonte: Autores (2021).

Unidade de Conservação

O litoral do Piauí apresenta a menor extensão dentre os estados litorâneos (66 km), está constituído por quatro municípios (Parnaíba, Ilha Grande, Luís Correia e Cajueiro da Praia) e integralmente situa-se na Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba (SANTOS-FILHO *et al.*, 2010).

A APA Delta do Parnaíba é uma UC federal criada pelo Decreto Federal de 28 de agosto de 1996, e envolve todo o litoral do estado Piauí e partes do Maranhão e Ceará, e com uma população moradora de aproximadamente de 360.000 habitantes. Entre os objetivos da APA estão estratégias visando proteger os deltas dos rios Ubatuba, Timonha e Parnaíba; melhorar a qualidade de vida das populações residentes por meio da orientação e disciplina das atividades econômicas locais; Fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental, além de preservar as culturas e as tradições locais (BRASIL, 1996).



O Delta do Parnaíba localiza-se entre dois Parques Nacionais (PARNA), sendo eles o dos Lençóis Maranhenses, no Maranhão (MA), a oeste, no bioma Marinho Costeiro, com área de 156.608,16 hectares, e o PARNA de Jericoacoara, no estado do Ceará (CE), a leste, inserido no mesmo bioma, com área de 8.863,03 hectares. O Delta possui praticamente a totalidade do seu território inserido na APA do Delta do Parnaíba e na Reserva Extrativista (RESEX) Marinha do Delta do Parnaíba (ICMBio, 2018).

Sobrepostas APA Delta do Parnaíba encontram-se três outras UCs: APA da Foz do Rio Preguiças - Pequenos Lençóis, UC do estado do Maranhão que ocupa quase 40% de seu território; a Reserva Extrativista (RESEX) Marinha Delta do Parnaíba, UC federal, ocupando cerca de 9% do seu território e a RPPN Ilha do Caju, equivalente a menos de 0,04% de sobreposição (MMA, 2020).

A APA Delta do Parnaíba faz parte do premiado roteiro turístico Rota das Emoções, que abrange ainda o Parque Nacional de Jericoacoara, no Ceará e o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, no Maranhão. Além disso, A APA Delta do Parnaíba possui uma grande diversidade tanto de atrativos turísticos, quanto de atividades esportivas e de lazer. O turismo possibilita o desenvolvimento sustentável e o fortalecimento econômico, com o incremento da renda das comunidades locais, turismo de base comunitária, experiências de visitação de qualidade, valorização dos patrimônios culturais e ambientais. Entre as atividades importantes dentro da APA destacam-se: o Passeio do Delta, avistamento de fauna, turismo de sol e praia e o kitesurf. Além de outras potencialidades, tais como: a visitação nos sítios históricos nas pedras de Chaval-CE, regulamentação das atividades de observação de peixe-boi-marinho e cavalo-marinho, pesca esportiva, banhos em lagoas interdunares e birdwatching (MMA, 2020).

A APA Delta do Parnaíba abrange os biomas Cerrado e Caatinga, bem como a transição entre a Amazônia e a Mata Atlântica, que abrigam uma ampla diversidade de habitats, como ambientes costeiros, dunas, tabuleiros, praias, restingas, apicuns, estuários, manguezais, lagoas, rios, que oportunizam experiências espetaculares de contemplação e conexão com a natureza em áreas de magníficas belezas cênicas. Há usos diversificados de faixa de praia e seus afloramentos rochosos, possuem importância geológica, arqueológica e paleontológica. As rochas e mangues, que



criam refúgios e proteção em ambientes marinhos e estuarinos, contribuem para aumentar ainda mais a produtividade de recursos pesqueiros (MMA, 2020).

A classificação das principais formações vegetais realizada pelo CEPRO (1996) reconhece a formação vegetal “Complexo vegetacional da zona litorânea (dunas, restingas e mangues)”, assim caracterizado: vegetação pioneira psamófila (de terrenos arenosos), vegetação subperenifólia de dunas, vegetação perenifólia de mangue, vegetação de várzea, vegetação do delta dos rios Parnaíba-Longá, vegetação dos tabuleiros e vegetação estacional secundária do cerradão. Além disso, grande parte da região possui uma vegetação típica da restinga apresentando certa complexidade, sendo estruturada em três formações básicas: formação campestre, arbustiva e arbórea (SANTOS-FILHO *et al.*, 2010).

Quanto a biodiversidade animal e vegetal, para a região da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba são reconhecidos para ciência algumas espécies de plantas, fungos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Para os Macrofungos (Ascomycota e Basidiomycota) são conhecidas 48 taxons, 244 espécies distribuídas em 189 gêneros e 56 famílias (ALVES *et al.*, 2012). Para as angiospermas são conhecidas 244 espécies distribuídas em 189 gêneros e 56 famílias (ANDRADE *et al.*, 2012).

Já quanto a Herpetofauna da APA Delta do Parnaíba, são reconhecidas 86 espécies. Desse total, 34 espécies de anfíbios, pertencentes a 14 gêneros e sete família. Enquanto que para os répteis são conhecidas 52 espécies, pertencentes a três ordens: Crocodylia (duas espécies), Squamata (42 espécies) e Testudines com sete espécies (ARAÚJO *et al.*, 2020).

A ictiofauna da APA é representada por 88 espécies, dais quais, três espécies de Chondrichthyes e 85 espécies de Osteichthyes distribuídos em 74 gêneros (LIMA, 2012).

Já a diversidade de aves da APA é composta por 139 espécies de aves, pertencentes a 22 Ordens e 45 Famílias. Destas, 86 espécies são aves não Passeriformes e 53 são pertencentes a Ordem Passeriformes (GUZZI *et al.*, 2012).

Em relação a mastofauna da APA não há estudos científicos para listar a diversidade de espécies totais. Há apenas um estudo listando 13 espécies de morcegos, distribuídos em 11 gêneros e duas famílias (ROCHA; PORTELA, 2012). Além disso, nesse estudo com os morcegos os pesquisadores reconheceram e



observaram a presença de outros mamíferos durante este estudo na região do Delta do Parnaíba, sendo três espécies de Primata: *Callithrix jacchus*, *Cebus libidinosus* e *Alouatta ululata*; duas espécies de Carnívora: o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), duas espécies de Marsupialia: *Monodelphis domestica* e *Didelphis albiventris* e uma espécie de Cingulata: o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*). Entre estas espécies de mamíferos, os autores amostraram *Alouatta ululata*, registrada em ambiente de mangue, está ameaçada de extinção sendo considerada criticamente ameaçada de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008; OLIVEIRA; KIERULFF, 2008).

A região do Delta do Parnaíba possui um importante papel na conservação e representatividade, não só de diversas espécies de morcegos neotropicais, mas também dos outros mamíferos que habitam essa região, no entanto, há a necessidade da realização de mais estudos para esses grupos além da realização de um checklist da real diversidade animal (ROCHA; PORTELA, 2012).

c) Ecossistemas Aquáticos

O rio Igarçu (afluente do rio Parnaíba) está localizado nos municípios de Parnaíba e Luís Correia no litoral do estado do Piauí. Possui uma extensão de 20 km até a foz no oceano Atlântico, onde tem como efluente o Rio Portinho, que se localiza na cidade de Luís Correia. Este rio apresenta uma grande importância socioeconômica para a população dos municípios. Mesmo com essa grande relevância observa-se durante o trajeto pelo município de Parnaíba, que são lançados significativos carga de poluentes domésticos e industriais (ARAÚJO, 2007).

Dentro do levantamento da ictiofauna do rio Igarçu feito por Melo et al., (2014), há uma provável ocorrência de 24 espécies de peixes, distribuída em 13 famílias e 6 ordens. Algumas dessas espécies são utilizadas no consumo humano pelas populações ribeirinhas (Figura 37).

Figura 37 – Trecho Urbano do Rio Iguaraçú, Parnaíba – PI.



Fonte: Autores (2021).

6.6 Meio Socioeconômico

Este estudo caracteriza-se como pesquisas dos tipo: Descritiva com o uso da técnica de observação e o uso da pesquisa quantitativa com o uso de questionários com perguntas semi-fechadas. Acerca dos procedimentos técnicos desenvolvidos, tem-se uma pesquisa bibliográfica (Livros) e documental (Leis, decretos, resoluções e fotos), foram levantados todos os dados necessários para fundamentar as análises dos dados obtidos in loco. As coletas de dados foram obtidas através da aplicação de questionários junto as comunidades, na qual os moradores (70) responderam as perguntas do questionário. Como também foi aplicado aos gestores (15). O trabalho tem por objetivo saber sobre a aceitabilidade por parte dos moradores se estão de acordo com a construção da ponte em estradas que passam por 03 bairros.

Tendo em vista que a atividade construtiva gera grande impacto na sociedade, posto que contribui significativamente para a economia e provoca efeitos diretos no meio ambiente, este trabalho de pesquisa buscou trazer aos gestores subsídios com relação ao desempenho de pontes no contexto da construção sustentável. Esta

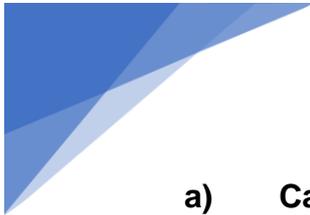


metodologia utilizada de pesquisa serve como ferramenta de apoio para a tomada de decisão, acerca da construção sustentável, uma vez que a relevância dada a um ou outro indicador é relativa.

A implantação da ponte será uma nova ligação entre os bairros da cidade de Parnaíba e servirá de via de conexão a praia Pedra do Sal, criando um trajeto menor e reduzindo a necessidade de acesso dos habitantes no entorno de Parnaíba, gerando melhorias significativas na qualidade de vida dessas comunidades. A ponte proporcionará um acesso rápido e direto na cidade de Parnaíba, pois irá viabilizar conexões com diversos bairros.

A implantação da ponte irá causar menor impacto, visto que não possui pilares sob o rio e é de baixa interferência. Com a implantação da ponte, a paisagem será modificada, criando um elemento visual marcante no ambiente do mangue. Vai proporcionar a geração de emprego e renda, com modificações de tendência de comércio no eixo viário, configuração de avenida, valorização imobiliária em curto prazo, melhorias nas ruas que vão receber a estrutura adequada para o aumento do fluxo de veículos e as adaptações para a segurança do trânsito dos diferentes meios de transporte que passarão a veicular entre os três bairros.

Os impactos gerados para o meio socio-econômico serão positivos e visam contribuir com o bem-estar da comunidade/ população. No contexto hidroviário, a implantação da ponte não causará transtorno para deslocamento das embarcações na praia Pedra do Sal, já que barcos não trafegam pelo local. Com este empreendimento da construção da ponte, pretende potencializar o crescimento econômico da cidade de Parnaíba, aumentando a fluidez do trânsito humano, que irá desenvolver novas oportunidades de negócios (serviços). A infraestrutura urbana da cidade de Parnaíba, visa promover melhorias das condições sociais, como moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança, propiciando assim o desenvolvimento econômico da região, incentivando as atividades produtivas e de comercialização de bens e serviços e valorizando os imóveis da região. Com a construção da ponte, pode viabilizar pequenos empreendimentos nos bairros interligados e assim contribuir na microeconomia e desenvolvimento do comércio local.



a) Caracterização populacional:

A distribuição da população sobre o território é um aspecto fundamental para compreensão das dinâmicas urbanas e econômicas locais. Ela reflete fortemente os processos históricos responsáveis pelas dinâmicas atuais, passíveis de serem transformadas a partir de novos empreendimentos econômicos, ou novas infraestruturas, notadamente as que possibilitam a criação de outros vetores econômicos sobre o território.

A infraestrutura é fator determinante para o desenvolvimento econômico de um país, uma vez que é fundamental para o desenvolvimento de suas atividades econômicas. (ARAUJO JUNIOR, 2006).

A cidade de Parnaíba apresenta uma área municipal é de 436Km², sendo que sua maior parte constitui área rural. Foi fundada em 14 de agosto de 1844 e hoje possui 40 bairros. É a segunda maior e mais rica cidade do Estado, com PIB ficando atrás apenas de Teresina (IBGE

– 2004). Parnaíba destaca-se, no contexto regional, pelas atividades comercial e industrial. Em função da paisagem, marcada pelo solo irrigado, pelas lagoas e carnaubais, a produção e geração de renda local em muito se vinculam às características do meio, ao extrativismo e à exploração turística. A principal atividade econômica de Parnaíba é a exportação dos recursos vegetais, em especial de cera de carnaúba, óleo de babaçu, gordura de coco, folha de jaborandi, castanha de caju, algodão e couro. O município dispõe ainda de indústrias de produtos alimentícios e perfumaria.

A população total da área abrangida pelo empreendimento somava, durante o Censo Demográfico de 2010, do IBGE, 145.705 pessoas, distribuídas pelos 37 bairros das áreas de influência direta e indireta. Para 2020, o IBGE prevê para a mesma área uma população estimada de 153.482 pessoas, o que representa um crescimento médio provável de 7,0% no período.

Ao longo dos anos o desenvolvimento das comunidades veio acompanhado pela evolução das pontes. As pontes são elementos que permitem a travessias de rios, estuários, canais, vias e vales, e podem ser ditas fundamentais no progresso econômico e sociais das comunidades. É de suma importância, ainda, que a sua



gestão econômico e social das comunidades. É de suma importância, ainda, que a sua gestão se faça otimizando os recursos existentes (ALMEIDA, 2013).

Um projeto de infraestrutura de pontes sustentável não depende exclusivamente do impacto estético e do desempenho funcional, mas também de preocupações fundamentais, como a integração de soluções e a sensibilização para os impactos da sociedade e da biodiversidade. Além disso, o projeto pode alcançar melhoramento através da seleção integrada dos materiais e de uma concepção com base em análises de ciclo de vida, minimizando o impacto no ambiente, na sociedade e na economia ao longo da vida da ponte (BUFFENBARGER, 2014).

A implantação da ponte será uma nova ligação entre os bairros da cidade de Parnaíba-PI, e servirá de via de conexão a praia Pedra do sal, criando um trajeto menor e reduzindo a necessidade de acesso dos habitantes no entorno de Parnaíba, gerando melhorias significativas na qualidade de vida dessas comunidades.

Um dos bairros de influência direta ao empreendimento, é a Ilha Grande de Santa Isabel. Lá se tem o acesso da Praia Pedra do Sal e da cidade de Ilha Grande do Piauí (Morros da Mariana). A ligação do Centro da Cidade de Parnaíba ao Bairro de Ilha Grande de Santa Isabel (Fazendinha) se faz com um dos monumentos históricos da cidade, que é a Ponte de Simplício Dias da Silva, onde passa o Rio Igarçu, braço direito do Rio Parnaíba. A Ilha Grande de Santa Isabel divide-se em quatro comunidades: Fazendinha (Centro da Ilha Grande de Santa Isabel), Vazantinha, Alto do Moreno e Bairro Vermelho.

A infraestrutura urbana da cidade de Parnaíba, visa promover melhorias das condições sociais, como moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança, propiciando assim o desenvolvimento econômico da região, incentivando as atividades produtivas e de comercialização de bens e serviços e valorizando os imóveis da região. Com a construção da ponte, pode viabilizar pequenos empreendimentos nos bairros interligados e assim contribuir na microeconomia e desenvolvimento do comércio local.

Os impactos gerados pela ponte no meio socioeconômico serão positivos e visam contribuir com o bem-estar da comunidade/ população. No contexto hidroviário, a implantação da ponte não causará transtorno para deslocamento das embarcações na praia Pedra do Sal, já que barcos não trafegam pelo local. Com este empreendimento da construção da ponte, pretende potencializar o crescimento



econômico da cidade de Parnaíba, aumentando a fluidez do trânsito humano, que irá desenvolver novas oportunidades de negócios.

Além disso, a modificação da paisagem criará um elemento visual marcante no ambiente do mangue, proporcionará geração de emprego e renda, com modificações de tendência de comércio no eixo viário, configuração de avenida, valorização imobiliária em curto prazo, melhorias nas ruas que vão receber a estrutura adequada para o aumento do fluxo de veículos e as adaptações para a segurança do trânsito dos diferentes meios de transporte que passarão a veicular entre os três bairros, nas vias das ruas e avenidas.

b) Uso e Ocupação do Solo:

A cidade de Parnaíba é hoje a segunda maior do Piauí e o principal núcleo urbano do norte do estado. Embora tenha experimentado um acelerado crescimento demográfico após a década de 1950, quando contava com menos de 50 mil habitantes, o tecido urbano do Centro Histórico permaneceu relativamente bem preservado, sendo possível fazer uma leitura ainda bastante precisa dos diversos momentos pelos quais a cidade passou no decorrer de sua história.

Limitado por barreiras físicas como o rio, a ferrovia e avenidas mais largas, já de um período mais recente, ainda é possível identificar o traçado urbano do núcleo original da cidade, praticamente com a mesma configuração, registrada na cartografia existente, dos séculos XVIII e XIX, com ruas orientadas paralelamente e perpendicularmente ao leito do rio, demonstrando uma forma de ocupação do terreno que, apesar de se adaptar ao sítio natural, apresentava uma preocupação com o ordenamento geométrico, conforme descrito no capítulo sobre a ocupação do território e evolução urbana.

Quanto às funções, os usos industrial e comercial marcaram a história da cidade desde seu início, persistindo até os dias de hoje. Desde a fundação esta vocação é tão marcante que foi a responsável pela mudança do sítio inicial escolhido para as margens do rio, onde as charqueadas já produziam e comercializavam carne e couro. Posteriormente as indústrias de beneficiamento de derivados da carnaúba e babaçu, juntamente com as empresas importadoras e exportadoras ali instaladas,



mantiveram este caráter e o reforçaram, tornando a cidade um dos pólos economicamente mais importantes da região.

Atualmente a função industrial já não se destaca como antes. Devido às mudanças ocorridas na conjuntura estadual e nacional, a cidade ficou à margem dos principais eixos de produção e comércio, e a maior parte das indústrias acabou por fechar as portas e vender seus equipamentos. O Centro Histórico, porém, ainda se mantém como centro comercial e institucional da cidade.

Figueiredo destaca que estas funções têm se acentuado nos últimos anos, sobrepondo-se inclusive à residencial, notadamente no trecho circundante à Praça da Graça e ao longo da Av. Getúlio Vargas, onde inúmeras casas de moradia perderam a função de residência e passaram a abrigar clínicas médicas, escritórios, lojas ou serviços. Esta tendência é reforçada pela presença da Ponte Simplício Dias no prolongamento da avenida, o que aumentou a acessibilidade ao Centro Histórico e o transformou num ponto de passagem obrigatório para os habitantes da ilha que utilizam os automóveis, ônibus e caminhões como meios de locomoção.

A partir daí surge outro ponto também fundamental para a compreensão da cidade: a relação com o rio Parnaíba, desde sua origem, se estruturou em função do comércio e transporte fluvial e marítimo. Seu núcleo original foi instalado às margens do rio, e em torno dele tudo se desenvolveu. Desde o traçado urbano (com a orientação das vias), até a localização das instalações industriais, comerciais, habitacionais, etc.

Um dos braços formadores do Delta do Parnaíba, o Rio Igarçu mostrou-se desde o início adequado à navegação, e era através dele que a cidade se comunicava com outros portos, tanto brasileiros quanto estrangeiros, mantendo um contato permanente com as últimas novidades artísticas e tecnológicas, o que a tornou uma das cidades mais importantes do nordeste do Brasil.

Posteriormente, com a substituição do transporte fluvial e marítimo pelo ferroviário, e mais tarde pelo rodoviário, a cidade ficou à margem destes novos eixos comerciais, o que contribuiu para sua relativa estagnação econômica, mas ao mesmo tempo a salvou da especulação imobiliária e do crescimento desordenado, e permitiu que grande parte de seus imóveis fosse preservada. Esta relação com o rio ainda se faz presente no dia-a-dia da população, que o utiliza para atividades fundamentais do cotidiano. Isto diferencia a cidade de inúmeras outras voltadas para frentes de água,



mas que viraram as costas para ela, transformando as áreas ribeirinhas em depósitos de lixo e esgoto e ocupando-as com aterros e assentamentos espontâneos, que oferecem risco para a população.

Quanto à paisagem, é interessante observar a forma de apropriação do meio por parte da população. Atividades como a pesca e a navegação, presentes no dia-a-dia, demonstram uma íntima relação entre os habitantes e o meio ambiente no qual estão inseridos. Diversas embarcações cortam permanentemente o rio, e a exploração dos produtos naturais da região, seja através da pesca ou cata de caranguejo, seja através do cultivo de vegetais como carnaúba, babaçu e caju, representam a sobrevivência de grande parte da população local, que utiliza estes recursos de maneira sustentável.

Entretanto esta relação encontra-se fragilizada pelo crescente desenvolvimento urbano descontrolado. Notamos uma tendência cada vez maior de ocupação das margens do rio, e se neste momento a pequena população ali residente ainda não chega a representar uma ameaça aos recursos naturais, seu crescimento pode, em poucos anos, vir a comprometer definitivamente a qualidade do meio-ambiente.

Também nesta área, a existência de inúmeras edificações (principalmente os galpões antes ligados às atividades industriais e portuárias e que dominam a paisagem ao longo do rio) fechadas e em avançado estado de arruinamento, denuncia uma tendência cada vez maior de afastamento e rompimento das relações da cidade com o rio. Desta forma, observando a crescente substituição da navegação pelo automóvel (facilitado pela construção da ponte), o abandono e degradação das edificações, as modificações nas atividades de lazer, o desmatamento, entre outros, confirmamos a necessidade de um controle mais efetivo aliado a um programa de valorização da orla, para garantir a manutenção da qualidade de vida da população e a preservação do acervo cultural ali existente.

Figueiredo destaca também os desequilíbrios econômicos e sociais atualmente existentes na região do Centro Histórico. Bastante próximas, convivem áreas de intensa valorização e movimentação econômica, como a Av. Getúlio Vargas e a Praça da Graça, com outras de total abandono e degradação, como os já citados galpões portuários. Quanto às áreas de intensa atividade econômica, uma tendência que tem se acentuado nos últimos anos é a substituição dos antigos imóveis, ou sua completa



descaracterização, em função da adaptação às novas atividades comerciais ali instaladas.

Na praça da Graça, por exemplo, a substituição foi bastante significativa, restando, além das igrejas, poucas edificações que ainda conservam algumas de suas características originais. Também ao longo da Av. Getúlio Vargas, assim como nas quadras que a circundam, a função residencial vem sendo suplantada pela comercial ou pela prestação de serviços.

Finalmente, vale mencionar que Parnaíba atualmente está em fase de reaceleração de sua economia, graças em grande parte ao fenômeno de adensamento urbano perceptível em todo o Brasil, e ao crescimento da demanda turística (por sua proximidade com os Lençóis Maranhenses e Jericoacoara). Há notícias de empreendimentos urbanos previstos para a região por grupos internacionais. Assim, é previsível o aumento da demanda por transformações urbanas, que poria em risco o acervo arquitetônico ainda preservado na cidade. Neste sentido, o Tombamento federal não apenas atuará como uma proteção da área, mas também agregará qualidade, diferencial urbano e valor histórico/ cultural à demanda turística, hoje voltada apenas para a exploração dos recursos naturais.

c) Estrutura Produtiva e de Serviços:

Uma construção é sustentável quando, após a aplicação dos indicadores de sustentabilidade, apresentar custo coerente com os custos da construção tradicional. Sendo assim, a construção de uma ponte deve reduzir os custos de manutenção, utilizando sistemas construtivos simples, padronizados e com mão-de-obra reduzida (CARDOSO, 2015).

Grande parte das avaliações de sustentabilidade são embasadas em análises de indicadores (BRAGANÇA; MATEUS, 2006). Os autores ainda citam um indicador e geralmente um valor derivado da combinação de diversos parâmetros. Um parâmetro é uma propriedade mensurável ou observável que fornece informações a cerca de um fenômeno, ambiente ou área. Como os resultados de uma avaliação, devem ser definidos de uma forma clara, transparente, objetiva e concisa (BRAGANÇA; MATEUS, 2006).



Nesse contexto, um indicador econômico representa de maneira direta e quantitativa uma realidade econômica. A correta interpretação dos indicadores econômicos, permitem a obtenção de conhecimento a cerca de uma situação econômica, a realização de projeções e estimativas.

Uma estimativa de custo é realizada na fase preliminar de um projeto. Compreende o levantamento de quantidade de meterias e serviços, pesquisas de preços (SAMPAIO, 1991).

A estimativa de custos é amplamente utilizada em estudos de viabilidade, uma vez que trata de uma previsão de custos, indicando a viabilidade de implantação de determinado projeto. Esta estimativa deve fornecer um grau de precisão aceitável definido pelo estimador para o custo do empreendimento (LOSSO,1995).

A análise econômica é de extrema importância para o estudo de viabilidade de construção de ponte. Segundo Eick (2010), a análise de qualquer negócio é iniciada pela dimensão econômica. A fim de comprovar a consistência dos dados, a analise deve ser embasada em estimativas confiáveis e coerentes dos elementos de custos e de receitas, permitindo projetar o fluxo de caixa, isso permite verificar se os benefícios gerados com investimento compensa os gastos realizados.

Em 2019, o salário médio mensal era de 1.7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 117 de 224 e 9 de 224, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3754 de 5570 e 2008 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 45.1% da população nessas condições, o que o colocava na posição 219 de 224 dentre as cidades do estado e na posição 2135 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

A dimensão social, engloba os aspectos que influenciam diretamente na saúde, segurança e conforto da sociedade.

Com relação a dimensão social Cardoso (2015), destaca o desenvolvimento social, deve permitir uma sociedade equilibrada e racional na procura de um estilo de vida adaptado ao presente e ao mesmo tempo a pensar no futuro e nas gerações vindouras, que se expressam numa melhoria significativa da qualidade de vida da população, através da procura da justiça social, da segurança e da paz (CARDOSO, 2016).



d) Caracterização das Condições de Saúde e de Doenças Endêmicas:

Na área de localização da ponte não há ocorrência regional de doenças endêmicas, notadamente malária, dengue, febre amarela e DSTs.

e) Caracterização das comunidades:

RESULTADO DA PESQUISA COM A GESTÃO PÚBLICA DE PARNAÍBA – PI, PARA A CONSTRUÇÃO E INSTAÇÃO DA PONTE QUE LIGARÁ A ILHA DE SANTA ISABEL A NOSSA SENHORA DO CARMO E CANTAGALO

Na concepção de Sampieri (2013), “a pesquisa científica tem por finalidade resolver problemas sociais e econômicos, elaborar soluções e até avaliar se fizemos algo corretamente ou não”.

Neste contexto, quanto mais pesquisa for gerada, mais progresso existe, seja em um país, cidade, instituição pública, de um grupo ou de uma pessoa. Não é por acaso que as melhores instituições superiores públicas são as que mais investem em pesquisa, contribuindo com o desvelar na produção de novos conhecimentos, teorias, resolução de problemas e conseqüentemente para a evolução da humanidade.

De acordo com Demo (2000), “a pesquisa deve estar articulada com o ensino para a construção da cidadania e do princípio educativo”.

A pesquisa contribui para que se conheça a realidade da vida das pessoas das comunidades, suas vivências, expectativas com relação a construção da ponte no município de Parnaíba-Piauí. O desenvolvimento do “espírito dos pesquisadores”, foi a de ampliar os conhecimentos e do processo de pensamento dos moradores que contribuíram com a presente pesquisa realizada.

A pesquisa como questionamento da realidade, que têm como foco de investigação do ser humano inserido numa sociedade complexa, que incidem sobre ela diversificados problemas: sócio econômico, ambiental, cultural, turismo, políticos dentre outros, que necessitam de solução, e, conseqüentemente de construção de paradigmas que venham responder às aspirações da demanda à qual se destina.

Neste sentido a presente pesquisa foi construída com a aplicação de questionário com questões abertas e semi-estruturadas em que o entrevistado tem a



oportunidade de manifestar sua opinião e o seu sentimento (GIL, 1999). Já a tabulação dos dados foi realizada com o uso dos programas Excel para a construção de gráficos e do Word para a digitação de textos.

Partindo pressuposto, nos reportamos para interdisciplinaridade, como caminho viável desse a uma reflexão epistemológica, considerando avanços que visualizam a prática dos pesquisadores como algo que requer o encadeamento de ações em parcerias, em que seus conteúdos e práticas de pesquisas se complementem, perdendo a característica de fragmentação, de departamentalização, em busca da união das partes formando um todo coeso e harmonioso.

Nessa perspectiva, os projetos investigação dos pesquisadores que almejam um paradigma emergente de conhecimentos em que sejam de correlacionadas as partes-áreas na formação do todo, a interdisciplinaridade.

Para reforçar o colocado, Fazenda, (2013) se posiciona:

[...] projetos concretos de investigação que, em parte, possam corresponder ao novo paradigma emergente de conhecimento que está surgindo, embora precisa ficar claro que, em termos de conhecimento, estamos ainda em fase de transição. Estamos bastante divididos entre um passado que negamos, um futuro que vislumbramos e um presente que está muito arraigado dentro de nós (FAZENDA, 2013, p. 19).

Portanto, o paradigma interdisciplinar de pesquisar deve ser capaz de unificar relações interpessoais de forma consciente e crítica, correlacionando-as com o objeto do conhecimento. “Pois, o que caracteriza a atitude Interdisciplinar é a ousadia de busca, da pesquisa, é num exercício do pensar num construir” (FAZENDA, 2013).

Nesse contexto, que deixa de ser individual para tornar-se coletiva, com a intencionalidade de junção de conteúdos e ideias, de metodologias diversificadas para uma abordagem que faça correlação das partes formando o todo. Superando a dicotomias: ensino/pesquisa; teoria/prática; reflexão/ação.

Nessa perspectiva, ver mais especificamente, nas comunidades como laboratório, de pesquisa, de experimento de novas metodologias que traçam o caminho para construção de conhecimentos integrados com objetivo de facilitar o acesso de pedestres, bicicletas veículos, motocicletas em direção.....

Fazendo da pesquisa, numa abordagem interdisciplinar, a prática de construção de conhecimento coletivo, em que esta prática de pesquisa não seja vista



como algo destinada a alguns privilegiados, ou seja, doutores e pós-doutores, mas para os docentes e discentes que almejam ingressar nesse mundo de incerteza em busca de certezas, mesmo que estas sejam provisórias, como sabemos: que pesquisas em ciências ambientais, sociais, econômicas os resultados são válidos, até que surjam novas investigações que levem a outras certezas, num processo dinâmico e contínuo.

Ao homem cabe o prazer de buscar o inesgotável, de se inebriar na tentativa de conhecer o ambiente, o social, econômico infinito... E, a partir da compreensão de sua verdadeira dimensão relativamente a natureza ele pode, encontrar um equilíbrio que lhe permita conviver da melhor forma (FAZENDA, 2008, p.27).

Nessa caminhada, através da pesquisa, a interdisciplinaridade estar fundamentada na intersubjetividade, tendo por foco a linguagem verbal, escrita, digital como forma de comunicação e expressão humana. Nesse processo, têm-se como foco a unificação do conhecimento, resgatando a dialética homem-natureza-mundo, em busca de uma educação de qualidade para novas gerações.

Nesse particular ver o conhecimento como uma orquestra em que a interdisciplinaridade atua como maestro, que regem os pesquisadores em campo na execução de uma linda sinfonia. Para melhor explicitar a ação interdisciplinar. Para Fazenda (2008):

a considera uma sinfonia, e posiciona conforme se pode verificar: para a sua execução será necessária a presença de muitos elementos: os instrumentos, as partilhas, as músicas, o maestro, o ambiente, a platéia, os aparelhos eletrônicos, etc (FAZENDA, 2008, p. 40).

Partindo sempre de um projeto único: com objetivos comuns e metas traçadas a serem atingidas, mas, sempre com a intenção consciente do que realmente querem e perseguem com maturidade as suas ideias.

A atitude interdisciplinar leva a um elevado grau de maturidade e uma visão de conjunto sobre todos os conteúdos trabalhados, formando, conseqüentemente uma visão de totalidade

Nessa perspectiva, o novo paradigma do pesquisador do século XXI é baseado na unificação como medida fundamental que exige dessa demanda conhecimentos, atitudes e habilidades para chegar a esse nível, ou seja, construir um paradigma que faça a junção das partes em prol da totalidade.



No entanto, “a unificação, hoje, tem o tempero da cooperação, e isso muda, naturalmente, os conceitos corporativos que marcavam o passado segmentado, mais que corporação, a cooperação entre os envolvidos” (WERNECK, 2014, p. 38).

Ações em parcerias, em que o trabalho seja efetivado de forma colaborativa, onde não existe a vaidade, mas, a humildade, a solidariedade para construir algo novo, algo que seja significativo para vida profissional e social, em suma, o importante é o êxito das ações, realizadas de forma co-partícipe.

Segundo Abbagnano (2007):

a interdisciplinaridade é um método de pesquisa e de ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si. Esta interação pode ir da simples comunicação das idéias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (ABBAGNANO, 1999, p. 145).

Nesse sentido, é preciso partir da mudança de postura dos profissionais, de querer planejar e executar as ações de forma conjunta, em que uma área complementa a outra, num processo dinâmico, visando uma formação integral, o que somente pode ocorrer se os educadores estabelecerem diálogo entre as áreas, eliminando as barreiras e relacionando a realidade concreta e as expressões de vidas com todas as áreas do conhecimento.

De acordo com Morin (1999, p. 49), “a reforma da estrutura de pensamento é de natureza paradigmática porque diz respeito aos princípios fundamentais que devem governar todos nossos discursos e nossas teorias”.

Partindo sempre da junção de unidade formando o todo, ou seja,

oportunizando ao educando a visão de conjunto, conscientes que a missão do ensinar implica mais na troca, mais em aprender a religar do que, aprender a separar, a fragmentar os saberes. Pois, esta religação nos permite contextualizar corretamente, assim como refletir e tentar integrar nosso saber na vida (MORIN, 1999, p. 51).

Essa visão de conjunto fortalece e enriquece os conteúdos das diversas áreas do saber, que deixam de ser como muitas vezes acontecem, para tornar-se agradável, com sentido prática, com aplicabilidade e adaptabilidade ao contexto sócio-econômico-cultural, ambiental.



O intercâmbio ou inter-relação das diversas áreas do conhecimento pode promover a influência de numerosos fatores, dentre estes:

1. Espaciais – (mesmo espaço físico).
2. Temporais – (especialidades que confluem em um determinado momento histórico).
3. Econômicas – (Instituições, Órgãos ou Empresas que buscam recursos para novas pesquisas).
4. Epistemológicos.

É importante ressaltar a importância desse assunto: interdisciplinaridade, que surgiu em 1970, na França com o Seminário Internacional sobre a Interdisciplinaridade nas Universidades, e a partir daí, foram registrados elevado número de eventos tais como: congresso, reuniões nacionais e internacionais, livros publicados, periódicos etc. Tendo por objetivo fomentar maiores parcelas de trabalho interdisciplinar.

Dentre as modalidades de interdisciplinaridade destacam-se:

1. Interdisciplinaridade heterogênea – "soma" de informações procedentes de diversas áreas do conhecimento.
2. Interdisciplinaridade auxiliar - utiliza metodologias de pesquisa própria ou originais de outras áreas do conhecimento.
3. Interdisciplinaridade composta - intervenção de equipes de especialista de múltiplas áreas do conhecimento.
4. Interdisciplinaridade complementar, composto de especialistas que trabalham num mesmo objeto de estudo.
5. Interdisciplinaridade unificadora - integração de duas ou mais áreas do conhecimento, resultante da construção do marco teórico comum, com uma metodologia de pesquisa (SANTOMÉ, 1998).

Vale ressaltar a Transdisciplinaridade, interação entre áreas do conhecimento diferentes.

Portanto, dando continuidade a e buscando o entendimento dessa importante temática, a reflexão interdisciplinaridade é o processo de integração e engajamento de pesquisadores, num trabalho conjunto, de interação, mediante uma visão global de mundo e com capacidade para enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade.



Nesse sentido a interdisciplinaridade é vista como articuladora do processo de ensino, de aprendizagem, bem como formadora de competências, e atitudes, frente à realidade.

Na época atual o pensamento é mais do que nunca o capital mais precioso para os docentes, discentes e a sociedade. No limiar do século XXI, é preciso que os pesquisadores sejam críticos, participativos e tenham um constante inventar de novas formas de saberes.

Para Fazenda (2008), “é necessário valorizar a pesquisa como aquisição do conhecimento, do saber em situações concretas, considerando os saberes da experiência e visão do mundo que possuímos”.

Toda vez que o pesquisador se depara com uma população consideravelmente grande a ponto de ser de grande tamanho, ele lança mão de procedimentos de amostragem. Medição total de suas características. Torna-se obrigatório a utilização de técnicas e procedimentos para tirar de tal Universo (população) amostras que permitam construir um estudo, sem incorrer em distorções que iriam ferir a legitimidade, cientificidade e credibilidade do trabalho de investigação (SANTOS, 2000).

A amostragem é, portanto, um processo através do qual se faz a seleção de amostras para ser analisada como parte integrante de um todo.

Richardson (1999), as técnicas de amostragem permitem selecionar as amostras adequadas para os propósitos da investigação.

Universo ou população é o conjunto de indivíduos que trabalham em um mesmo lugar, cada unidade ou membro de uma população., ou universo. Denomina-se elemento, e quando se toma certo número de elementos para averiguar algo sobre a população a que pertencem, fala-se de amostra. Define-se amostra portanto, como qualquer subconjunto do conjunto universal ou da população.

Quanto aos tipos de pesquisas: Descritiva, Exploratória. Bibliográfica (em livros), documental (Legislação, imagens, fotografias), qualitativa com uso da técnica de entrevista com perguntas dos tipos (fechadas e semi fechadas junto aos gestores) e quantitativa (questionário junto aos moradores dos bairros).

Na concepção de Gil (1999),” questionário é uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentada por escrito as pessoas tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças,



interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” O autor, ainda destaca que as perguntas fechadas em um questionário ou entrevista são fáceis de codificar e as perguntas semifechadas possibilita ao pesquisador a interpretação dos dados das mesmas.

No pensamento de Richardson (1999),” As perguntas fechadas destinam-se a obter informações sócio econômica, do entrevistado e respostas de opiniões sim, não, não sei, não conheço vantagem das perguntas fechadas o entrevistado apenas marca um (X) a alternativa que melhor se lhe aplica. Isso é uma vantagem em caso de pessoas da população (moradores) têm dificuldade de escrever, além de facilitar o preenchimento total do questionário.

A pesquisa revelou na aplicação da técnica de entrevista com os Gestores no primeiro questionamento sobre quais benefícios a construção e implantação da ponte trará para o desenvolvimento da região e sua valorização obtendo as seguintes falas:

Além de viabilizar o transporte público, irá permitir uma locomoção mais rápida, proporcionará novas formas de trabalho para os moradores e melhoramento também na infraestrutura, assim como a valorização de imóveis. Construção de pontes quando bem elaboradas trazem inúmeros benefícios e avanços (G1).

Para Maricato (2006), a habitação é necessidade essencial básica. No Brasil, habitação como objeto de estudo transdisciplinar tem percorrido uma longa trajetória política, social, intelectual, sempre atada à realidade concreta. Na esfera da construção de uma ponte a habitação será sempre uma mercadoria valorativa, lucrativa, seja às expensas do município, seja com base na economia local.

Na visão Chimbo (2010), as moradias no Brasil foram-lhe atribuídas a diferentes nomes, habitação popular, habitação econômica, habitação de baixa renda e mais recentemente, habitação de interesse social. A habitação é um dos elementos imprescindíveis da produção da força de trabalho, pois o ser humano precisa abrigar-se. A moradia preenche pois, a necessidade como também uma exigência cultural. As condições materiais da habitação age de diversas formas sobre a saúde do indivíduo e com a construção da ponte contribuirá de forma positiva do acesso à moradia que dispõe de infraestrutura higiênica sanitária às comunidades, melhores condições de habitação e de saúde atende tanto os interesses do capital e do trabalho.



Novos empregos facilitando o acesso ao litoral e aumento do turismo (G2).

Ligação turística e urbanística entre a única praia da cidade, urbanização de áreas que hoje são ilhadas, e não possuem mobilidade urbana do rio até a praia, impedindo o crescimento turístico, imobiliário e urbano, além de desafogar o tráfego (G3).

No pensamento de Marcelino (2007), compreender o lazer no sentido de desenvolvimento econômico da sociedade capitalista atual, mas como dimensão humana de elevada relevância para a busca de engajamento social e usufruto de valores como de promoção humana, na busca da tão almejada sustentabilidade: ambiental, social, econômica numa possibilidade real de se valorizar o turismo e de entendê-lo como elemento integrante da cultura.

Viabilizar o transporte, irá permitir uma locomoção mais rápida (G4).

Aumento e facilitação do acesso à região, trazendo uma melhor visibilidade a região e aos moradores (G5).

Desobstrução do tráfego local, valorização de imóveis, criando oportunidade para novos negócios. Integração, desenvolvimento local, levando todos a melhora de seus serviços (G6).

A construção da ponte se faz necessária para a desobstrução do tráfego, integração e desenvolvimento local nos setores da economia, social e cultural (G7).

Benefícios econômicos, sociais, facilitará o tráfego para a população (M8).

A ponte trará maior rentabilidade ao município e vai melhorar a cidade já que vai diminuir a distância da praia para a cidade (G8).

Mobilidade, desafogo para o trânsito, porém precisa investir na orla da Pedra do Sal para melhor atender os turistas, caso contrário ficará uma orla apagada (G9).

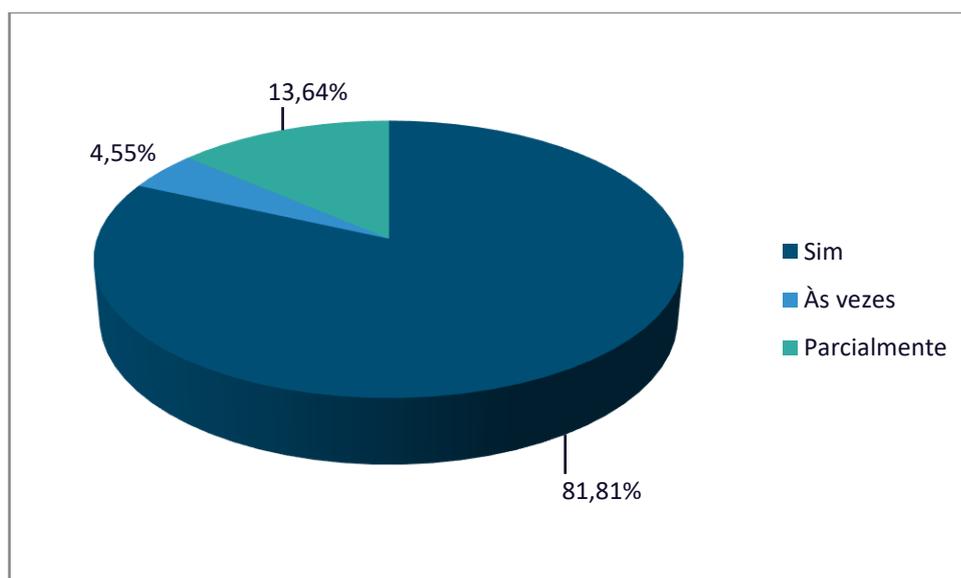
Vai melhorar o turismo da Pedra do Sal, porém atrelado a este projeto, deve-se investir na infraestrutura da orla da referida praia (G10).

Diminuir distância e desafogar o trânsito (G11).

Constatou-se que o município de Parnaíba possui clima e paisagens naturais, colaborando de forma contundente com o turismo, preparado para receber o turista provindo de todos os lugares do Brasil e do mundo, favorecendo a proliferação de novos comércios ligados a cultura local como artesanato (MARCELINO, 2007).

No segundo questionamento perguntou-se aos Gestores circunvizinhos se a construção da ponte vai oportunizar campo de trabalho aos moradores, tendo o seguinte resultado:

Gráfico 4: Campo de Trabalho

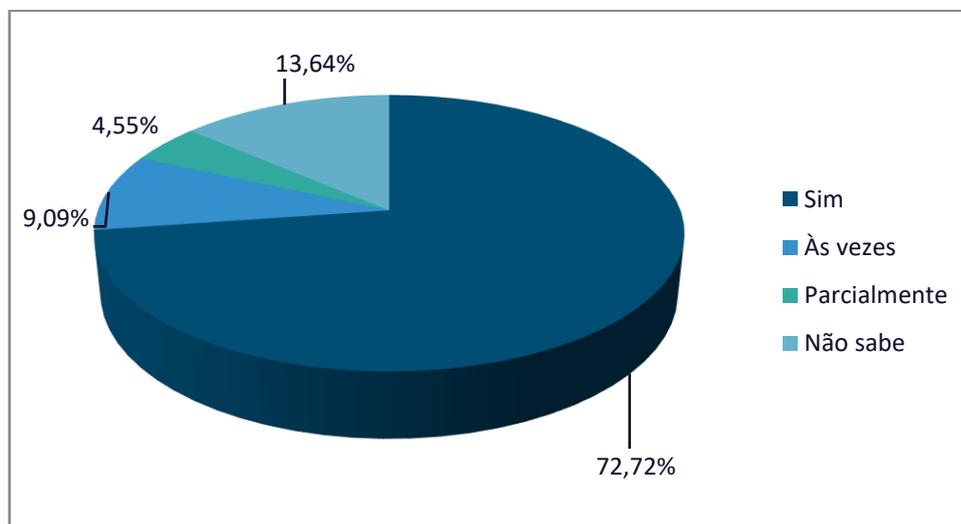


Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Como terceiro item questionou-se se a construção da ponte vai valorizar o acesso das pessoas da comunidade local aos projetos sociais como por exemplo, o turismo, tendo como respostas: Conhecer novos lugares e poder se divertir com aventuras radicais como rapel, tirolesa, parapemt, asa delta, salto de paraquedas, surf, treking, quadriciclo, trilha, são aventuras radicais, entre várias outras, faz com que as pessoas utilizem o espaço para a prática de esportes com prazer (PIGRAM, 2000). O turismo está crescendo como espaço na economia global e regional. Com

isto a expectativa é que o estabelecimento do mesmo será desenvolvido em qualidade de vida.

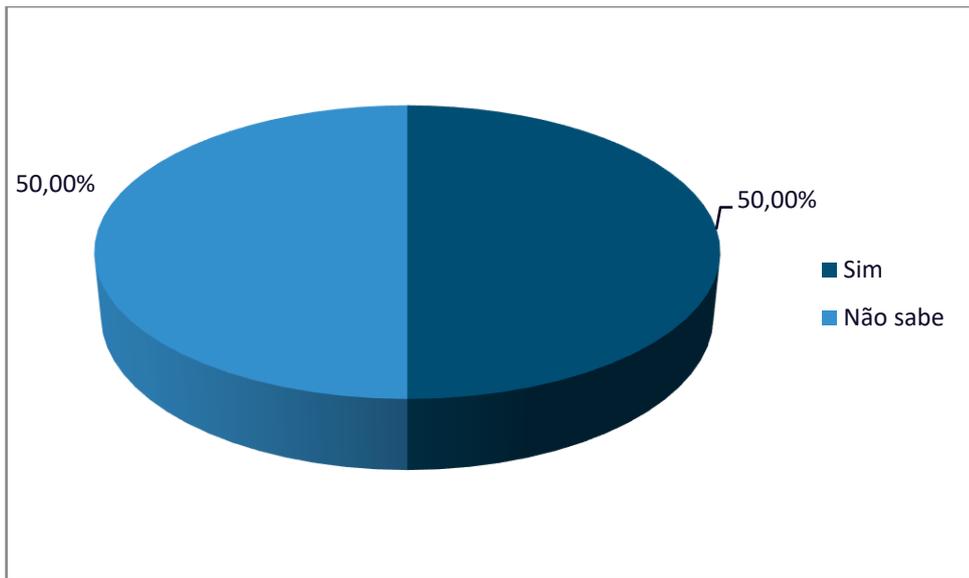
Gráfico 5: Acesso aos projetos sociais



Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Perguntou-se ainda num quarto momento se haverá espaço na ponte para o trajeto a pé ou de bicicleta aos moradores, tendo como resultado:

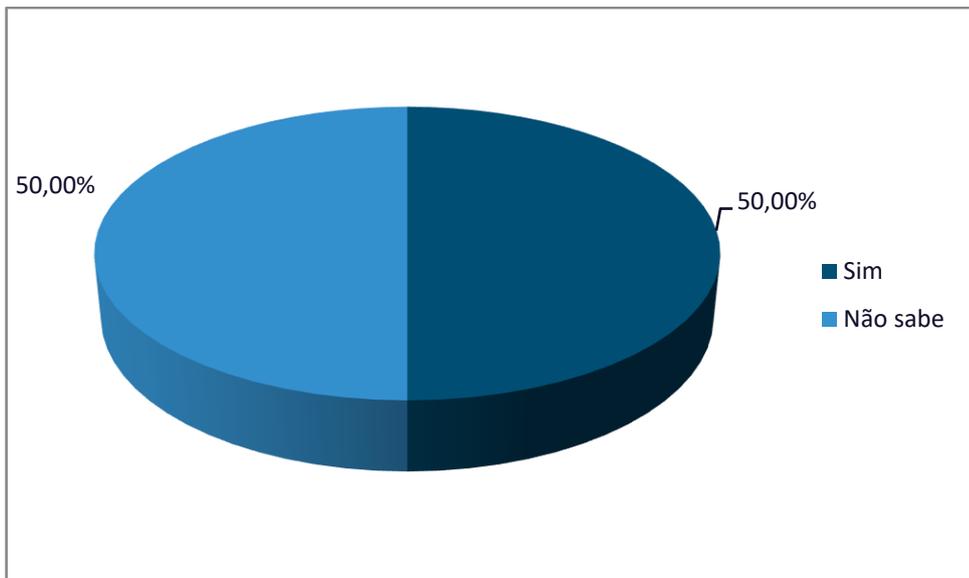
Gráfico 6: Tráfego de moradores a pé e de bicicleta



Fonte: Pesquisa direta, 2021.

E no último questionamento perguntou-se se a ponte terá capacidade para tráfego de carros e de pessoas, facilitando assim o acesso ao lazer e a cultura local, tendo como resultado:

Gráfico 7: Tráfego de carros e pessoas para acesso ao lazer e a cultura



Fonte: Pesquisa direta, 2021.



Lazer é definido como uma série de atividades que o ser humano pode praticar em seu livre, ou seja, aquele momento que não está trabalhando em tarefas familiares, religiosas e sociais e que lhe proporcionam prazer (PIGRAM, 2000).

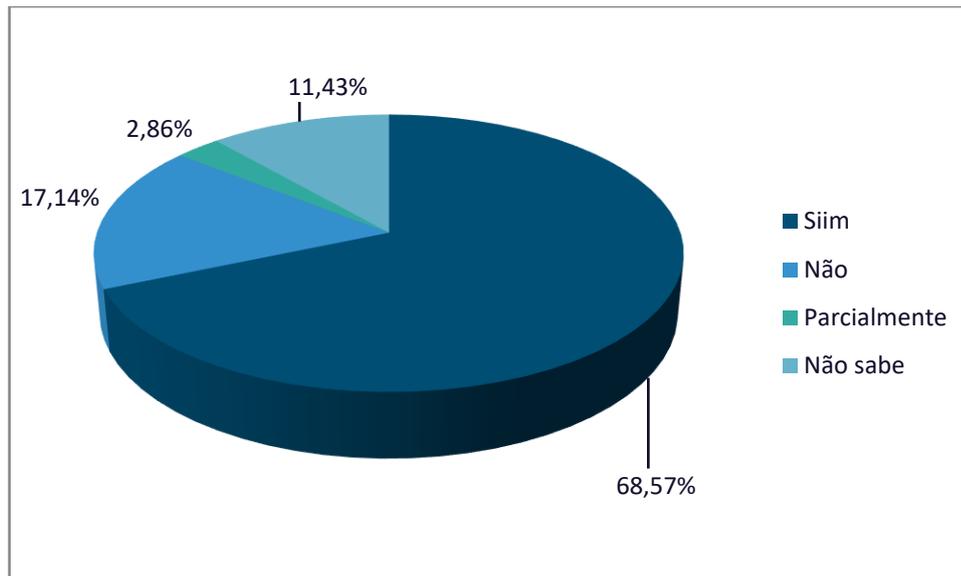
O lazer é uma área que vem crescendo em estudos e investimentos. Com a construção da ponte muitas opções de atividades para as comunidades poderem desenvolver o seu lazer como: a) caminhada (excelente atividade física, ajuda as pessoas está em contato com outro ambientes, lugar fresco e com bela paisagem); b) fotografar (a fotografia é uma boa forma de lazer, onde as pessoas podem registrar a natureza, paisagens para ficarem guardadas para sempre); c) bares ou restaurantes (forma de lazer que proporciona divertimento e socialização que com a construção da ponte contribui para maior fluxo a população e veículos); d) praticar esportes (contribui com as atividades físicas, incentiva a novas amizades junto a amigos e familiares); e) viajar (contribui as viagens de lazer a conhecer novos lugares, praias, desenvolvendo atividades de turismo); f) pescar (a pescaria é uma prática muito comum no litoral piauiense pois oportuniza pessoas das comunidades e turistas por ser relaxante, pois deixa as pessoas em contato com a natureza) (OMT, 2001).

Portanto, o lazer é o tempo que cada um tem para depois de ter cumprido, segundo as normas sociais do momento, suas obrigações profissionais, familiares, sócioespirituais e sócio-políticos (DUMAZEDIER, 1980). O autor refere-se aos afazeres complementares, assumidos por necessidade de complementação da renda e que não podem ser considerados nesse orçamento de tempo social.

RESULTADOS DA PESQUISA COM A POPULAÇÃO DE PARNAÍBA – PI, PARA A CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DA PONTE QUE LIGARÁ A ILHA DE SANTA ISABEL A NOSSA SENHORA DO CARMO E CANTAGALO

No primeiro questionamento foi perguntado se a ponte trará algum benefício de acesso as populações circunvizinhas, obtendo-se como resultado:

Gráfico 8: Benefícios as populações circunvizinhas



Fonte: Pesquisa direta, 2021.

“Acesso mais rápido à população a com relação a classe trabalhadora”(M1).

“Encurta o caminho para quem mora na pedra do sal”(M2).

“ Turismo, atraindo turistas e a população aos bairros”(M3).

Já na segunda pergunta relativa a questão se a ponte trará desenvolvimento a região e sua valorização, tendo como respostas:

“Melhora o Trânsito de acesso praia tanto veículos como pedestres”(M4).

“ Emprego” (M5).

“ Aumenta o Turismo e valoriza o bairro” (M6).

“Pois vai contratar trabalhadores: Pedreiros, caçambeira, pintor, ajudante de pedreiro”.(M7).

“ Diminui a Travessia e aumenta a criminalidade” (M8).

“Desafoga o trânsito”(M9).

“ Diminui o fluxo de carros “.(M.10).

“ Pode atravessar o rio com mais segurança” (M.11)

“Vamos ficar mais próximos” (M.12)”

“ A valorização do bairro” (M13).

“Maior facilidade de Comunicação”.(M14)

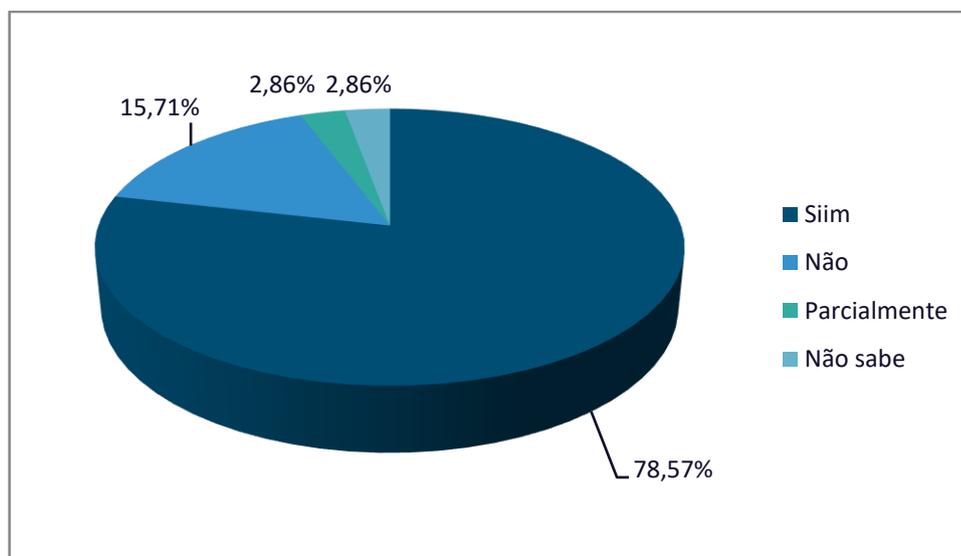
“ Não vai precisar atravessar de barco”(M15).

“ Mais pessoas conhecendo a região”(M16).

“ Trânsito mais rápido região mais conhecida” (M17).

“Totalmente contra”(M18)..

Gráfico 9: Desenvolvimento da região e valorização



Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Já na segunda pergunta relativa a questão se a ponte trará desenvolvimento a região e sua valorização, tendo como respostas:

“ Melhora o turismo e valorização do comércio” (M1)

“ Valoriza terreno casas”(M.2).

“Valoriza o terreno dos moradores dos bairros vazantinha” (M3)

“Econômico, emprego, renda, turismo”(M4).

Novos postos de trabalho”(M.5).

Imóveis, comércio e atalho entre bairros”(M 6)

“Turismo e atividades culturais”(M7).

“Turismo, vai encurtar o acesso ao Delta do Parnaíba”(M8).

“ Os terrenos e casas próximos ficarão mais valorizados”(M9).

“ Valorização das habitações e dos clubes”..(M10)

“ Aproximando as duas regiões” (M.11)

“Porque vai ficar melhor a ida para o outro lado”(M12).

‘Crescimento do Comércio” (M13).

“Vai valorizar a região e têm outra ponte próxima”(M14).

“Dinamizará o fluxo de turistas, população circunvizinha ampliando as atividades econômicas”(M15).

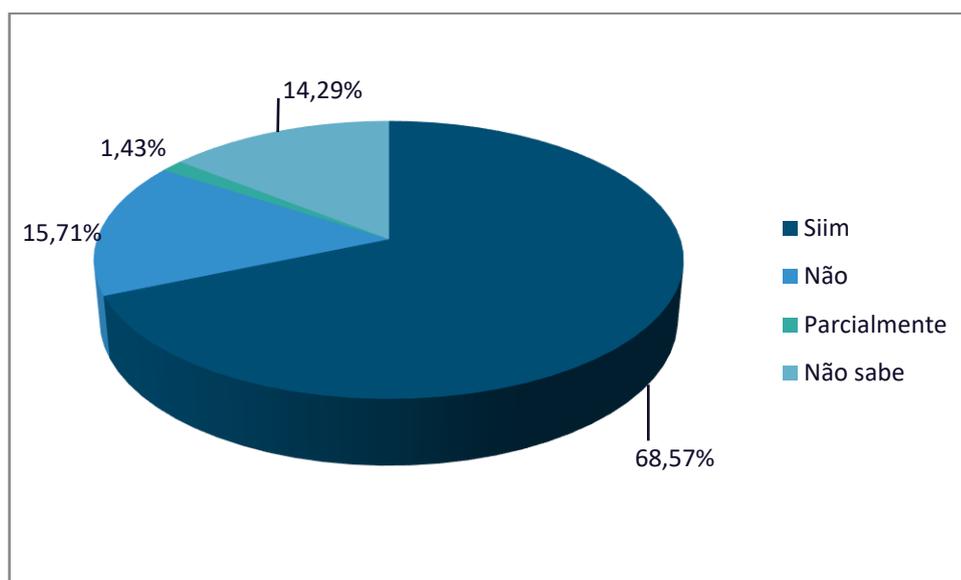
“Vai unir as regiões trazendo benefícios com a cessibilidade em curto espaço de tempo”.(M.16).

“ Maior investimentos em empresas na região” (M17).

Principalmente para quem mora perto da praia”(M.18).

No terceiro questionamento perguntou-se aos moradores se a construção da ponte vai oportunizar campo de trabalho aos moradores da circunvizinhança, tendo como respostas:

Gráfico 10: Campo de Trabalho aos moradores



Fonte: Pesquisa direta, 2021.

E no último questionamento foi perguntado se a ponte vai facilitar o acesso a pontos de lazer, atividades culturais, postos de saúde, escolas e/ou trabalho, tendo como respostas:

“ Pedreiro, carpinteiro, pintor, eletricista, pois serão instalados postes de energia”(M1)

“Pois estarão trazendo operários de fora” (M2)

“Trazer benefícios e oportunidade de trabalho”(M3)

“Muita gente desempregada que precisa de trabalho remunerado”(M4).

Oportunizar as pessoas que trabalham no setor ceramista”(M4).

“Emprego aos moradores locais”(M5).

Vai abrir mais comércio trazendo empregos”.(M.6).

“Trará mais investimentos financeiros para pagar os serviços da classe trabalhadora”(M.7).

“Com a valorização vai chamar mais atenção dos empresários”(M8)

“ Vai gerar emprego durante a obra e depois”(M9)

“Mão de obra para a construção”(M.10).

“ Através dos transportes dos pescados”(M11).

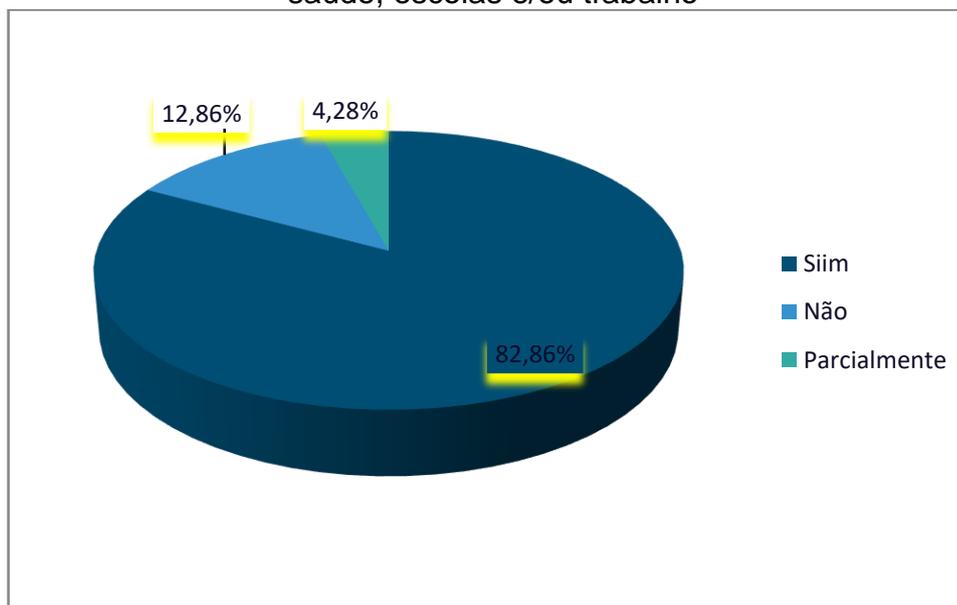
“Os moradores vão trabalhar na ponte”(M12).

O acesso ao trabalho será mais rápido e a construção da ponte precisará de mais trabalhadores”(M13).”

“Mão de obra para a construção”.(M14)

“Mais empresas na região”.

Gráfico 11: Facilitar o acesso a pontos de lazer, atividades culturais, postos de saúde, escolas e/ou trabalho



Fonte: Pesquisa direta, 2021.

E no último questionamento foi perguntado se a ponte vai facilitar o acesso a pontos de lazer, atividades culturais, postos de saúde, escolas e/ou trabalho, tendo como respostas:



“Melhora o acesso ao trabalho, postos de saúde, lazer e posto de gasolina(M1).

“Encurta a distância para a população e vizinha ter ganho de tempo em deslocamento vizinha”(M2).

“Pois estão trazendo operários de fora”(M3).

“Traz benefícios e oportunidade de trabalho”(M4)

“Atividade de lazer e profissão como a pescaria, colheita de castanha e de labino”.(M5).

“Posto de saúde, comércio e turismo”(M6).

“Melhora bastante, aumenta ”Empregos aos moradores local”(m7)

“Vai aproximar a população”(M8).”.

“Facilita a vida para o outro lado da região”(M9).

“Aproximação entre os bairros circunvizinhos”(M10)

“Aproximando as regiões, facilitando o acesso”(M11).

“Com a ponte rápido chegamos a região vizinha”(M12).

“Do outro lado têm praias contribuindo com a economia local, com o comércio, acesso a saúde mais fácil e as atividades recreativas como o Delta”(M13).

“Acesso aos clubes”(M.14)

“Facilidade de acesso”(M15).

“Muito ajudará no desenvolvimento”(M16).

“Mais rápido de se chegar na praia”(M17)

“Por conta da acessibilidade”(M18).

“Encurtar distância”(M19)..

Pode-se deduzir de acordo com as falas dos entrevistados que a ponte é altamente necessária por questões de acesso, trará desenvolvimento econômico, social, acesso ao lazer e ao turismo, valorização da área circunvizinha.

f) Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Quanto à arquitetura, pode-se dizer que a cidade é extremamente rica na representação de estilos e épocas diferentes. Guarda exemplares de todos os períodos pelos quais passou, sendo possível uma leitura ainda relativamente clara de



sua história através dos edifícios preservados. Próximo ao rio, no local denominado “Porto das Barcas”, predomina uma arquitetura remanescente do período colonial, com casas e sobrados solidamente construídos em alvenaria de pedra e cal, cobertos por telhas cerâmicas com pequenos beirais (geralmente com cimalha ou que receberam platibandas, resultado de uma ornamentação eclética, mas onde ainda é visível sua composição colonial).

O conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba - tombado pelo Iphan, em 2011 - contém cerca de 830 imóveis divididos em cinco setores: Porto das Barcas, Praça da Graça, Praça Santo Antônio, Estação Ferroviária e Avenida Getúlio Vargas. Essa fragmentação foi definida de acordo com as características arquitetônicas e urbanísticas de cada monumento. Embora a localização da igreja matriz, da casa de câmara e do pelourinho no entorno da praça projetassem o urbanismo português, sua natureza portuária com saída costeira do município lhe propiciou a adoção de modelos arquitetônicos do litoral.

Suas igrejas são as únicas setecentistas do Piauí em quadras residenciais, como a de Nossa Sra. do Rosário e a Matriz de Nossa Sra. Mãe da Divina Graça. No século XIX, Parnaíba transformou-se em um grande empório comercial. Como expressão de um novo tempo, sua fisionomia urbana acolheu a arquitetura ferroviária do início do século XX e a linguagem ornamental de inspiração inglesa de chalés, bangalôs e casas de porão. O porto deu acesso ao intercâmbio de produtos europeus e a cidade se tornou um centro de difusão de cultura por concentrar uma elite intelectual. Atualmente, Parnaíba desponta como polo turístico. (Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/354/>)

Estas edificações convivem no mesmo espaço com outras de períodos mais recentes, resultado das substituições ou alterações decorrentes das modificações nas atividades econômicas ali desenvolvidas, como os galpões portuários (em estilo eclético e art déco, que se estendem ao longo do leito do rio), e da Av. Getulio Vargas, onde começam a surgir edificações ecléticas, inicialmente ainda mesclando características coloniais, porém em seguida já dotadas de todos os seus elementos mais característicos.

Este tipo de ocupação, misturando edifícios coloniais e ecléticos, predomina em todo o tecido mais antigo da cidade. Porém em algumas áreas, como na Praça da Graça, as substituições ocorridas ao longo das últimas décadas já predominam,



restando apenas poucos exemplares dos antigos edifícios (notadamente as duas igrejas e algumas edificações que hoje abrigam funções comerciais).

Já na Praça Santo Antônio encontramos exemplares ecléticos muito interessantes, resultado de um segundo momento de expansão econômica, derivada do processamento e comércio da carnaúba e babaçu. Sobrados avarandados, situados em meio a terrenos arborizados e com grandes jardins, escadarias, vasta ornamentação e diferentes planos de fachada e telhados, caracterizam este conjunto ainda bastante bem preservado.

Porém notam-se algumas substituições, dando lugar a edificações comerciais (como uma grande loja de eletrodomésticos, que destoa significativamente do conjunto). Outro problema é concentração de vans que fazem o transporte urbano, gerando um intenso tráfego automotivo e poluição, sonora e visual. Nesta praça também se destacam exemplos da arquitetura modernista, muito presente na cidade, como o edifício do Hospital Infantil Dr. Mirocles Vêras, além de algumas edificações residenciais.

Já ao final da Av. Getúlio Vargas destaca-se o conjunto da Estação Ferroviária. Esta, ainda em estilo eclético (com características derivadas do romantismo), situa-se exatamente no ponto focal da avenida. Assim, tendo em seus dois extremos de um lado o rio – origem da ocupação no século XVIII – e de outro a estação – da década de 1940 – esta ave

O conjunto do Centro Histórico de Parnaíba não é legalmente protegido por tombamento em nenhum dos âmbitos (municipal, estadual ou federal). A Lei municipal no 1.908, de 11 de março de 2003 (ver anexo I) institui o instrumento “tombamento” e cria o “Conselho Consultivo Municipal do Patrimônio Cultural e Natural de Parnaíba”, e onde está contida uma listagem de bens que deveriam ser tombados prioritariamente, na qual constam edificações como o conjunto do Porto das Barcas, as igrejas de Nossa Senhora da Graça (Catedral) e do Rosário, os sobrados de Simplício Dias e dos Azulejos, a Casa Inglesa, outras edificações ao longo da Av. Getúlio Vargas, o Cine Teatro Éden, a Estrada de Ferro e todo o seu pátio e entorno, entre outros vários bens em diversos pontos da cidade e mesmo fora da área urbana. Esta Lei institui o rito de tombamento como decorrente de um processo (a exemplo do Decreto-Lei), mencionando explicitamente, em seu Art. 37, que “Serão objeto de



processo de tombamento, em caráter prioritário, os bens elencados neste artigo, incluídas as áreas já definidas no artigo 217 da Lei Orgânica do Município”.

Mas apesar de este processo não ter sido ainda instruído nem homologado (não existindo, portanto, decreto de tombamento), a interpretação que o município tem dado é de que estes bens já se encontrariam tombados. Porém esta interpretação diz respeito apenas aos imóveis, às praças e sítios naturais incluídos explicitamente na listagem apresentada no Art. 37, deixando de fora a maior parte das edificações que compõe e caracterizam o espaço urbano, e não impedindo demolições, como a que ocorreu com o antigo hotel existente entre as ruas Duque de Caxias e Prof. Darcy Araújo, contíguo à pequena uma praça, e onde hoje existe um lote vazio utilizado como estacionamento.

Desta forma não pode-se garantir a efetiva proteção dos bens ali mencionados, uma vez que o argumento de uma “exigência indeclinável do desenvolvimento urbanístico” deixa a questão a cargo de decisões políticas que podem vir a ser bastante subjetivas. Existe um estudo para o tombamento municipal do Centro Histórico, elaborado pelos técnicos da Superintendência Regional do IPHAN, fruto de parceria entre a Prefeitura Municipal e este Instituto, bastante completo e utilizado como uma rica fonte de dados para esta pesquisa, mas que não foi ainda examinado pelo Conselho Consultivo Municipal.

Este estudo propõe a proteção de uma área bastante ampla, definindo inclusive uma área de entorno, e elenca imóveis de interesse (possivelmente para tombamento individual), que deveriam ser preservados com graus diferenciados de rigor de acordo com sua caracterização, conservação, originalidade e representatividade, esta última considerada individualmente ou em conjunto.

Já a Lei Orgânica do Município de Parnaíba, de 05 de abril de 1990, prevê que:

Art. 216 - O Município cuidará para que as áreas consideradas, na forma da lei, Patrimônio Histórico-Cultural do Município, receba a manutenção e o cuidado devido, zelando para que as suas características físicas não sejam depredadas pela ação do desenvolvimento econômico ou devastação irresponsável.

§ 1º - Toda e qualquer obra ou serviço que venha a alterar o aspecto físico ou ambiental do Patrimônio Histórico-Cultural do Município, deverá previamente ser aprovado pelo Poder Legislativo.

§ 2º - Qualquer ação do governo ou agente privado que venha a alterar o aspecto físico ou ambiental do Patrimônio Histórico-cultural do Município, sem prévia autorização do Poder Legislativo, será passível



de punição de impedimento, para o Prefeito, ou pesadas multas, para o agente privado, definidas em lei complementar.

A mesma lei declara alguns espaços municipais como “áreas do Patrimônio Histórico-Cultural do Município de Parnaíba”, não fazendo referência a nenhum edifício específico. Aparentemente as duas leis não se contrapõe, mas trabalham a questão relativa à preservação do patrimônio cultural municipal de forma diferenciada. Já o Plano Diretor, conforme se verá a seguir, delega ao IPHAN a responsabilidade sobre a fiscalização e aprovação de projetos na área histórica da cidade.

A Lei nº. 2.296/2007 - Plano Diretor de Parnaíba, de 05 de janeiro de 2007 (Anexo IV), inclui a questão relativa à “recuperação e valorização dos patrimônios arquitetônicos, urbanísticos e ambientais, particularmente o Centro Histórico da Cidade de Parnaíba” como uma das diretrizes para o desenvolvimento econômico da cidade.

Esta inclusão representa um avanço e um reconhecimento do patrimônio como um potencial da cidade, entretanto ligada apenas ao turismo, não mencionando valores relativos à preservação da memória e cultura locais. Por esta lei é definido um macrozoneamento para a cidade, separando o Centro Histórico em duas partes com diretrizes distintas: a primeira compreendendo o Porto das Barcas e a segunda compreendendo o Centro Histórico/ Área Central Antiga⁷⁷.

Também prevê explicitamente o monitoramento da Zona 01 (Porto das Barcas) pelo IPHAN: “Finalmente, essa zona deve ter monitoramento contínuo dos órgãos oficiais responsáveis pela preservação do patrimônio histórico, artístico e cultural brasileiro (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN). Sendo que isso deverá ocorrer em conjunto com a gestão de todas as secretarias municipais e a integração das associações de moradores e de outras entidades comunitárias existentes em Parnaíba”.

Os usos recomendados para ambas as áreas restringem-se aos atualmente consolidados, ou seja, residencial (uni e multifamiliar) e comércio e serviço de pequeno porte, sendo vedadas as atividades de grande porte como shoppings, atacadistas, indústria, armazenamento e agropecuarismo, ou que demandem de grandes áreas de estacionamento. Também proíbe a circulação de veículos pesados e de grande porte.



Quanto aos índices urbanísticos, parcelamento do solo, volumetria, fachadas e conservação da malha viária, é tomada como parâmetro a situação existente em março de 2006, não fazendo menção específica ao gabarito nem às taxas de ocupação e coeficientes de aproveitamento, o que pode acarretar em interpretações bastante particulares a cada caso por parte dos técnicos responsáveis pela aprovação de projetos na área. Também é deixada explicitamente a cargo do IPHAN a análise das intervenções realizadas nos últimos vinte anos, “em relação a sua eventual ação descaracterizadora nos tipos originais das fachadas”, e da utilização de elementos de publicidade, “para que não incorram em desfiguração dos tipos originais das fachadas onde se inserem”.

g) Comunidades Tradicionais

Do ponto de vista social a população que reside nas proximidades é remanescente de populações tradicionais Ribeirinhas que ali se instalaram e construíram o local de moradia e desenvolveram uma base econômica de pequenos comércios de gêneros alimentícios e restaurantes.

h) Lazer e Turismo

Lazer é definido como uma série de atividades que o ser humano pode praticar em seu livre, ou seja, aquele momento que não está trabalhando em tarefas familiares, religiosas e sociais e que lhe proporcionam prazer (PIGRAM, 2000).

O lazer é uma área que vem crescendo em estudos e investimentos. Com a construção da ponte muitas opções de atividades para as comunidades poderem desenvolver o seu lazer como: a) caminhada (excelente atividade física, ajuda as pessoas está em contato com outro ambientes, lugar fresco e com bela paisagem); b) fotografar (a fotografia é uma boa forma de lazer, onde as pessoas podem registrar a natureza, paisagens para ficarem guardadas para sempre); c) bares ou restaurantes (forma de lazer que proporciona divertimento e socialização que com a construção da ponte contribui para maior fluxo a população e veículos); d) praticar esportes (contribui com as atividades físicas, incentiva a novas amizades junto a amigos e familiares); e) viajar (contribui as viagens de lazer a conhecer novos lugares, praias, desenvolvendo

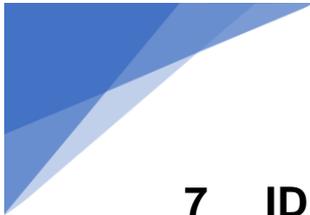


atividades de turismo); f) pescar (a pescaria é uma prática muito comum no litoral piauiense pois oportuniza pessoas das comunidades e turistas por ser relaxante, pois deixa as pessoas em contato com a natureza) (OMT, 2001).

Portanto, o lazer é o tempo que cada um tem para depois de ter cumprido, segundo as normas sociais do momento, suas obrigações profissionais, familiares, sócioespirituais e sócio-políticas (DUMAZEDIER, 1980). O autor refere-se aos afazeres complementares, assumidos por necessidade de complementação da renda e que não podem ser considerados nesse orçamento de tempo social.



**IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE
IMPACTOS AMBIENTAIS / MEDIDAS
MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**



7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS / MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

7.1 Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Este Capítulo trata da identificação, descrição e avaliação dos prováveis impactos ambientais associados ou provocados pelo empreendimento, em qualquer uma de suas etapas. Esta identificação e avaliação é realizada para cada um dos meios estudados, sendo eles o meio físico, o biótico e o socioeconômico, seguindo as orientações legais estabelecidas pela Resolução CONAMA 01/86.

O conceito de Impacto Ambiental, tratado neste estudo, se refere aquele elaborado por Sanchez (2006), definido como “qualquer alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”.

O presente Capítulo se estrutura apresentando, primeiramente, a metodologia de avaliação dos impactos ambientais que embasa este estudo, em um segundo momento, realiza a identificação e descrição dos prováveis impactos e sua respectiva avaliação e em um terceiro momento, traz a avaliação dos impactos com as devidas medidas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras.

7.2 Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

A metodologia de Avaliação de Impactos é de fundamental importância para garantir a mensuração adequada das interferências de um empreendimento em seu meio, descrevendo as possíveis transformações futuras provocadas no meio ambiente. Esta metodologia empregada no estudo baseou-se predominantemente na proposta apresentada por Santos (2007). Após listagem dos fatores geradores e componentes ambientais, pertinentes a cada etapa de desenvolvimento do empreendimento, foram estes relacionados aos aspectos ambientais previamente selecionados, conforme avaliação coletiva do diagnóstico para este estudo elaborado. Cruzando tais dados, obtiveram-se os impactos ambientais relacionados a cada etapa

e matéria ambiental envolvida. Depois de caracterizados, os impactos foram ponderados e apresentados em quadro síntese dos impactos identificados.

7.2.1 Identificação de Fatores Geradores e Componentes Impactados

Após a fase de identificação de fatores geradores e componentes ambientais, foi realizada a elaboração da avaliação de impactos, calcada em parâmetros estabelecidos pela legislação e pelos estudos realizados no diagnóstico ambiental. Disto resultou a elaboração de um Quadro de Caracterização e Avaliação de Impactos, que apresenta os prováveis impactos, a mensuração dos parâmetros de avaliação e suas respectivas medidas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras. Conhecido o processo potencial de mudança na qualidade ambiental pré-existente, os impactos serão avaliados segundo um conjunto de atributos, conforme especificados e detalhados adiante, sendo que todo este conjunto de atributos permitirá a classificação da magnitude destes impactos. Na avaliação dos impactos ainda será possível a mensuração de alguns deles, por meio de indicadores descritos na Tabela 6.

Tabela 6 – Indicadores de Impacto Ambiental

INDICADORES	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE IMPACTO
Natureza	– impacto cujos efeitos se traduzem em benefícios para melhoria da qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.	Benéfico
	– impacto cujos efeitos são adversos à qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.	Adverso
Abrangência Espacial	– impacto cujos efeitos ocorrem em local específico como no próprio sítio onde se dá a ação. (ADA)	Local
	– impacto cujos efeitos se propagam pela área do entorno ao empreendimento. (AID)	Regional
	– impacto cujos efeitos se propagam por uma área e suas imediações. (AII)	Estratégico
Ocorrência	– se resultante de uma relação simples de causa ou efeito, por decorrência da ação geradora.	Direto
	– se resultante de uma reação secundária a ação, quando consequência de outro impacto.	Indireto
	– impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante.	Temporário

Temporalidade	– impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.	Permanente
	– impacto cujos efeitos se manifestam em intervalos de tempo, de maneira cíclica, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.	Cíclico
Duração	– impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora; fase de implantação.	Imediato
	– impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante – até 3 anos.	Médio prazo
	– impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante – mais de 3 anos.	Longo prazo
Probabilidade de Ocorrência	– quando a ocorrência de um determinado impacto ambiental é certa.	Certa
	– quando há a incerteza da ocorrência de um determinado impacto ambiental.	Incerta
Magnitude	– impacto que altera significativamente as características de um determinado aspecto ambiental, podendo comprometer a qualidade do ambiente.	Alta
	– impacto que altera medianamente um determinado aspecto ambiental podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente.	Média
	– impacto que pouco altera um determinado aspecto ambiental, sendo seus efeitos sobre a qualidade do ambiente considerados desprezíveis.	Baixa
Reversibilidade	– impacto ambiental cuja possibilidade de se reverter por meio de adoção de medidas possibilite restaurar o equilíbrio pré-existente.	Reversível
	– impacto ambiental não pode ser revertido por meio de adoção de medidas.	Irreversível
Relevância	– é o atributo final do impacto, ou seja, se considerada os seus demais atributos (natureza, ocorrência, magnitude e temporalidade) associado às medidas para sua mitigação, prevenção, compensação, controle e monitoramento (grau de resolução). Por exemplo, um impacto negativo de grande magnitude, cujo grau de resolução da medida de controle é alto, poderá ser classificado como de média relevância.	Alta
		Média
		Baixa

Fonte: Santos (2007)

7.2.2 Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras

A identificação e a avaliação dos impactos foram realizadas relacionando-se as ações do empreendimento, nas suas distintas fases, consideradas como geradoras de interferências em porções territoriais específicas, nos aspectos ambientais diagnosticados, cada um com maior ou menor grau de vulnerabilidade.

Na Tabela 7 são relacionados os impactos potenciais identificados ao longo dos estudos, e na sequência, são descritos de maneira detalhada, individualmente, assim como as medidas propostas, sendo elas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras, em caso de impactos positivos.

Tabela 7 – Relação de Impactos Ambientais Identificados

IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	MEIO IMPACTADO
01	Geração de Expectativas da População	Socioeconômico
02	Geração de posto de Trabalho e Renda	Socioeconômico
03	Valorização Imobiliária	Socioeconômico
04	Interferência no Tráfego e Aumento de Veículos no Local	Socioeconômico
05	Aumento de Acidentes Viários	Socioeconômico
06	Dificuldade de Acessibilidade e Mobilidade	Socioeconômico
07	Interrupção Temporária de Serviços Públicos	Socioeconômico
08	Melhoria na Mobilidade da População	Socioeconômico
09	Melhoramento do Desempenho do Sistema Viário	Socioeconômico
10	Alteração da Qualidade do Solo e Águas Subterrâneas	Físico
11	Ocorrência/Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial	Físico
12	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Físico
13	Desconforto Acústico	Físico

14	Alteração da Qualidade do Ar	Físico
15	Perda de Exemplares de Flora	Biótico
16	Diminuição de Áreas Permeáveis	Biótico

Fonte: Autores, 2021

A descrição e avaliação dos impactos ambientais são apresentadas a seguir, seguindo o ordenamento dos meios.

- IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÔMICO

1 - Impacto Ambiental: Geração de Expectativas da População

Atividade Geradora do Impacto: Divulgação do empreendimento; Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos, cadastrais e ambientais; Publicação do Decreto de Utilidade Pública.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Planejamento	Benéfico / Adverso	Estratégico	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporária	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação técnica: Na fase que antecede a implantação de um empreendimento, de porte e magnitude semelhante ao que será implantado na Segunda Ponte sobre o Rio Igarapu, é comum a geração de expectativas (positiva e negativa) na população, decorrente de informações vinculadas de forma difusa, fazendo com que ocorra questionamentos sobre os efeitos que o processo de instalação das obras acarretará sobre a região e sobre suas vidas.

Estas expectativas estão atreladas muitas vezes à apreensão da população sobre o local no qual será instalado o empreendimento, trazendo dúvidas sobre desapropriações, mudanças nas vias já existentes, implicações no tráfego local durante a implantação das obras, interferência com equipamentos sociais (escolas,



unidades de atendimento à saúde, etc.), interferência com unidades comerciais e de serviços, etc., e nos benefícios o qual irá provir, decorrente da fase de operação, como maior fluidez do tráfego, diminuição dos tempos de viagem, etc.

É necessário, portanto, de ações no sentido de orientar e esclarecer à população os procedimentos, as fases de implantação do empreendimento e os resultados positivos que o mesmo poderá trazer para a região.

A natureza deste impacto pode ser positiva ou negativa, a depender de qual aspecto estará em evidência. Porém sua relevância poderá ser baixa, a partir da implementação de medidas e/ou ações que visam apresentar a população informações e esclarecimentos sobre o empreendimento.

Medidas Propostas: Para mitigar as expectativas da população geradas pelo anúncio do empreendimento, propõe-se a implantação do Programa de Comunicação Social que visa orientar e esclarecer o processo de instalação das obras da Segunda Ponte sobre o Rio Igarapu.

É necessário que o Programa de Comunicação Social seja constituído por medidas que visam informar a população sobre as características do empreendimento, suas perspectivas de desenvolvimento e a atenção dada às questões ambientais, abrindo espaço para que haja diálogo, e quando oportuno, considerar as questões e sugestões apresentadas.

2 - Impacto Ambiental: Geração de postos de trabalho e renda

Atividade Geradora do Impacto: Mobilização de mão-de-obra para construção; Manutenção de máquinas e equipamentos; Contratação de serviços especializados.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Benéfico	Estratégica	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Média	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Media	Reversível	Media	



Fundamentação Técnica: Na fase de implantação do empreendimento será necessária a contratação de mão-de-obra direta e indireta gerando postos de trabalho durante o período de obra.

Como característica das obras ligadas à construção civil, a maioria dos empregos diretos gerados possui um perfil de baixa qualificação e os empregos indiretos estão atrelados aos de coordenação e de maior capacitação da mão-de-obra.

A maioria dos empregos diretos gerados deverão ser para ajudantes de serviços gerais e serventes de pedreiros, pedreiros, armadores, eletricitas, operadores de máquinas, etc. No que se refere aos empregos indiretos deverão atuar engenheiros, profissionais responsáveis pelo setor administrativo, almoxarife, topógrafo, etc.

Trata-se de um impacto de natureza positiva e que ocorrerá na AII. Com a implantação do empreendimento sua probabilidade é certa, de médio prazo conforme cronograma de implantação das obras, portanto, temporário e reversível.

Medidas Propostas: É interessante que os profissionais envolvidos para execução das obras sejam contratados localmente, para que os impactos positivos gerados sejam priorizados na região.

As ações de comunicação com a população local tornam-se importantes para divulgar a abertura destes postos de trabalho e os procedimentos e requisitos necessários para participação no processo seletivo (documentos, comprovação de experiência anterior, locais de cadastramento e outras informações).

3 - Impacto Ambiental: Valorização Imobiliária

Atividade Geradora de Impacto: Melhorias da infraestrutura viária

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação/ Operação	Benéfico / Adverso	Regional	Indireta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Médio Prazo	Permanente	Certo	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Media	Irreversível	Média	

Fundamentação técnica: A implantação de um empreendimento de infraestrutura viária em área com volume significativo de tráfego, como é o caso da Avenida Governador Chagas Rodrigues e Avenida Beira Rio poderá acarretar um processo de valorização imobiliária em toda a região, pois proporcionará condições positivas para a população, como a maior fluidez do tráfego, maior mobilidade da população, além de melhorias na circulação de pedestres e ciclistas.

Tais condições positivas, geradas a partir da operação do empreendimento, poderá se tornar um atrativo para instalação de novos empreendimentos, sejam estes residenciais ou comerciais, provocando a valorização do preço da terra ao longo da própria avenida e região.

Tal processo pode ser considerado de natureza negativa do ponto de vista dos locatários, pois o valor pago pelos aluguéis poderia aumentar, ou de natureza positiva do ponto de vista dos proprietários, considerando a valorização do preço do metro quadrado de suas propriedades.

Medidas Propostas: Não se aplica.

4 - Impacto Ambiental: Interferência no Tráfego e Aumento de Veículos no Local

Atividade Geradora de Impacto: Transporte de máquinas até os locais das obras, transporte e disposição de materiais de bota-foras e retiro de entulho e resíduos.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adversa	Regional	Indireta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Alta	Reversível	Media	

Fundamentação Técnica: Durante as etapas construtivas do empreendimento, espera-se um incremento de veículos, geralmente de grande porte, que irão atender os serviços demandados na obra, aumentando a presença de veículos e ocasionando interferências no tráfego da via e seu entorno.



Considera-se um impacto de natureza negativa, de probabilidade certa, pois é necessário garantir ao empreendimento os fluxos de materiais diversos, transporte de equipamentos, etc. Entretanto, ocorrerá apenas durante a fase de implantação, portanto, de médio prazo, temporário e reversível.

Medidas Propostas: Para mitigar este impacto propõe-se que sejam aplicadas as Medidas de Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas no Programa Ambiental das Obras.

5 – Impacto Ambiental: Aumento de Acidentes Viários

Atividade Geradora do Impacto: Circulação e transporte de máquinas, materiais e equipamentos de obras.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adversa	Local	Indireta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: A maior circulação de veículos e funcionários da obra, devido à necessidade de transporte de materiais e equipamentos para a implantação do empreendimento, poderá acarretar maior risco de acidentes no sistema viário local, seja para os trabalhadores envolvidos nas obras ou para pedestres e usuários do sistema viário.

Trata-se de um impacto de natureza negativa, que ocorrerá na ADA. Entretanto, considera-se temporário, de médio prazo e reversível, pois acontecerá durante a fase de obras.

Medidas propostas: Para salvaguardar a integridade física dos trabalhadores e transeuntes, bem como prevenir os impactos decorrentes da intensificação de fluxos durante a fase de implantação das obras, deverão ser implantadas as Medidas de



Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas no Programa Ambiental das Obras.

Vale a pena ressaltar que o Plano de Comunicação Social também será um instrumento a ser utilizado de forma a explicar medidas de educação no trânsito e prevenção de acidentes.

6 – Impacto Ambiental: Dificuldade de Acessibilidade e Mobilidade

Atividade Geradora do Impacto: Desvios e bloqueios de trânsito de veículos e pedestres.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adversa	Regional	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporária	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Media	Reversível	Média	

Fundamentação Técnica: Durante a fase de implantação do empreendimento poderá ser necessário desvios temporários no trânsito de veículos ou em passagens de pedestres, com o objetivo de viabilizar a execução das obras, bem como garantir a segurança dos usuários da via e demais transeuntes, principalmente nas proximidades com as frentes de trabalho, onde haverá a movimentação de máquinas e equipamentos.

Os fatores acima citados poderão causar transtornos à população que transita na região da ADA fazendo com que esta seja obrigada a procurar outros trajetos, às vezes mais longos e demorados. Tais dificuldades poderão refletir na acessibilidade às residências, equipamentos sociais, comércio, etc., localizadas ao longo do trecho. Medidas propostas: Para prevenir os impactos decorrentes desta mudança de fluxos deverá ser implementadas Medidas de Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas no Programa Ambiental das Obras.

7 – Impacto Ambiental: Interrupção temporária de serviços públicos

Atividade Geradora do Impacto: Execução das obras

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adversa	Regional	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporária	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Media	Reversível	Média	

Fundamentação Técnica: A região de inserção do empreendimento é dotada de infraestrutura urbana e de serviços públicos, tais como redes aéreas (distribuição de energia elétrica, cabos de telefonia, internet, outros) e subterrâneas como redes de água, esgoto, gás, etc.

A interferência direta com essas instalações durante as etapas construtivas do empreendimento deverá ocasionar o corte e/ou interrupção temporária no fornecimento desses serviços resultando em incômodos à população local.

Portanto, torna-se necessário o conhecimento de todas as interferências possíveis com a obra, objetivando soluções adequadas para eventuais transposições e/ou remanejamento das mesmas, pois a operacionalidade ininterrupta destes serviços é fundamental para a manutenção da saúde e bem estar da população.

Medidas Propostas: O cadastramento de todas as interferências existentes na área objeto de implantação do empreendimento permite identificar e prever as necessidades de transposição ou relocação de redes de serviços urbanos.

Durante a fase de implantação das obras, caso seja necessário, as concessionárias dos serviços públicos deverão ser comunicadas para o remanejamento de interferências/adequação ao projeto, sendo que a eventual interrupção destes serviços deverá ser programada e comunicada à população atingida, com antecedência, através do Programa de Comunicação Social.

8 – Impacto Ambiental: Melhoria na Mobilidade da População

Atividade Geradora do Impacto: Implantação do empreendimento.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adversa	Regional	Direto
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporário	Incerta	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: O acesso ao Delta do Parnaíba ou a Pedra do Sal, é feito através de uma única ponte existente na Av. Presidente Getúlio Vargas, localizada no Porto da Barcas. A frequência de turistas na região oscila em torno de 20 mil a 30 mil no período de março e junho, época de baixa temporada. Na alta temporada, esse número varia entre 50 mil e 70 mil visitantes. Portanto é de extrema importância a implantação de uma nova ponte, nesse caso localizada ao final da Avenida Chagas Rodrigues com a Avenida Nações Unidas (Beira Rio) com o intuito de melhorar a fluidez do trânsito.

Medidas Proposta: Como forma de potencializar a melhoria na mobilidade da população da região, torna-se necessária à continuidade de investimentos por parte de iniciativas públicas para implantação de outros projetos de melhorias no sistema viário regional.

9 – Impacto Ambiental: Melhoramento do Desempenho do Sistema Viário

Atividade Geradora de Impacto: Implantação do empreendimento

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Operação	Benéfica	Estratégica	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediato	Permanente	Certo	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Alta	Reversível	Alta	



Fundamentação Técnica: A conclusão das obras acarretará num melhor aproveitamento do sistema viário, que por sua vez, proporcionará melhores condições em termos de fluidez e custos de viagem.

Esta melhoria estará representada tanto nas velocidades médias desenvolvidas, bem como na diminuição da duração das viagens percorridas.

Trata-se de um impacto benéfico, de abrangência estratégica, permanente e de alta relevância.

Medidas propostas: Para que o melhoramento do desempenho seja mantido, prolongado e potencializado, torna-se necessária a continuidade de investimentos por parte de iniciativas públicas para implantação de outros projetos de melhorias no sistema viário regional.

- IMPACTOS NO MEIO FÍSICO

10 – Impacto Ambiental: Alteração da Qualidade do Solo e Águas Subterrâneas

Atividade Geradora do Impacto: Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, vazamento de óleos e combustíveis de máquinas e equipamentos.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Negativo	Local	Direto
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE E	PROBABILIDADE	
Imediato	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE DE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: Conforme determina a Resolução CONAMA 307 de 5 de julho de 2002 e 348 de 16 de agosto de 2004. RCC (Resíduos de Construção Civil) Identificam-se como os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, resultantes da preparação e escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas,



metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc.

Com base no projeto do empreendimento, é prevista a geração de grande volume de resíduos provenientes das demolições.

Além dos resíduos sólidos derivados das demolições, também poderão ocorrer impactos no solo, relacionados a atividades como a geração de efluentes líquidos e vazamento de óleos e combustíveis de máquinas e equipamentos de forma acidental.

Medidas Propostas: - Programa de Controle Ambiental das Obras

- Procedimento Ambiental para Controle de Resíduos Sólidos:
 - ✓ Distribuição em todas as frentes de obras, canteiros, alojamentos, bota-foras (DME) e caixas de empréstimo de latões ou tambores de lixo para coleta dos resíduos não perigosos gerados nesses locais;
 - ✓ Todo o lixo doméstico, recolhido nas obras e nas demais áreas de apoio, deverá ser disposto em aterros licenciados ou entregue à coleta pública de lixo;
 - ✓ Somente poderão ser depositados em bota-foras (DME), materiais classificados como não perigosos e compostos essencialmente de solos; e
 - ✓ Materiais como entulhos (restos de demolição, asfalto, entre outros), resto de vegetação (folhas, galhos, troncos e raízes) deverão ser dispostos em aterros licenciados para as respectivas classes de resíduos.
 - ✓ Sugere-se a implantação de sistema de coleta seletiva de lixo nos canteiros de obras.

- Procedimento Ambiental para Controle de Efluentes Líquidos:
 - ✓ Todo óleo lubrificante, já utilizado, deverá ser estocado em tambores, que deverão ser acondicionados em local impermeabilizado e coberto, delimitado por diques de retenção e forrados com material absorvente (areia, turfa, pó-de-serra);
 - ✓ O óleo usado deverá ser destinado única e exclusivamente a empresas recicladoras de óleo, de acordo com a Resolução CONAMA 009/93;
 - ✓ Em lavadores de máquinas deverão ser instalados caixas separadores de óleo e água, sendo que o óleo coletado nas caixas deverá ser acondicionado em



tambores, devidamente estocado e posteriormente destinado a empresa recicladora de óleo;

- ✓ Disponibilizar banheiros químicos aos funcionários nas frentes de obra (Na razão de pelo menos 1 sanitário para cada 20 trabalhadores).

- Procedimento Ambiental para Controle de Produtos Perigosos:
 - ✓ Implantação de áreas de estocagem de combustíveis para caminhões e máquinas de terraplenagem, de acordo com as normas técnicas vigentes, em especial com relação à instalação de diques de contenção, sistema de “pingadeiras” para os caminhões tipo espargidores e de abastecimento quando estacionados e sistemas de coleta de produtos em casos de eventuais vazamentos;
 - ✓ Capacitação de operadores responsáveis pela manipulação de combustíveis e abastecimento de veículos e máquinas;
 - ✓ Fiscalização dos veículos transportadores de combustíveis nos trechos das obras e das operações de abastecimento; e
 - ✓ No caso de contaminação de cursos d’água e solo, sob orientação dos órgãos competentes, providenciar a descontaminação e, dependendo do caso, o monitoramento do curso d’água.

11 – Impacto Ambiental: Ocorrência/Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial

Atividade Geradora do Impacto: Movimentação de terra durante a fase de implantação da ponte.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Negativo	Local	Direto
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediata	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Média	

Fundamentação Técnica: Ocorre em função dos processos erosivos, que podem ser acelerados em função principalmente das atividades de movimentação dos



solos. Podem estar associados também à ocorrência de escorregamentos de taludes e disposição inadequada de materiais.

O eventual assoreamento dos sistemas de drenagem superficial que podem ocorrer no canteiro de obras e nas áreas de obras civis normalmente é resultante de processos de erosão laminar e possuem caráter generalizado, provocando a redução gradativa das seções das valas, valetas, canaletas e galerias, e a colmatação das caixas hidráulicas.

Em médio prazo, a conseqüente redução do escoamento promove alagamentos, os quais dificultam a circulação de veículos e pessoal, e provocam a saturação dos solos, reduzindo seus parâmetros de resistência.

Medidas Propostas: Para prevenir os prováveis impactos decorrentes da instalação de processos de dinâmica superficial deverá ser implantado o Programa de Controle Ambiental das Obras, mais especificamente o Procedimento Ambiental para Controle de Erosão e Assoreamento:

- ✓ Evitar os serviços de terraplenagem em locais externos ao previsto para as obras, minimizando a área de intervenção;
- ✓ Evitar iniciar os serviços de movimentação de terra nos períodos chuvosos;
- ✓ Iniciar as frentes de limpeza com no máximo 30 dias de antecedência dos serviços de movimentação de terra, evitando solo exposto;

Implantar dispositivos provisórios de contenção e de direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais nas cristas dos “off-sets”, protegendo os taludes de corte e aterro, tais como:

- ✓ Terraços (também conhecidos como murunduns, camalhões, damas, etc.) formados em linhas ou curvas de nível, nos locais onde os serviços de terraplenagem forem executados em rampas com declividades superiores a 12%, os quais visam o adequado direcionamento do escoamento pluvial; e
- ✓ Bacias de contenção para retenção do escoamento pluvial e acúmulo dos sedimentos carreados, formadas também em linhas (ou curvas) de nível, com espaçamento variável de 5 a 10 metros (conforme declividade local).

- 
- ✓ Executar o revestimento vegetal dos taludes de corte e aterro, assim que atingirem sua configuração final, utilizando-se da aplicação de hidrossemeadura, ou mediante plantio de grama em placas, fixadas por estacas de bambu se necessário;
 - ✓ Realizar os serviços de terraplenagem de acordo com as especificações técnicas cabíveis para cada tipo de terreno: em áreas de corte (inclinação, altura, comprimento de rampa etc) e de controle tecnológico das áreas de aterro (limpeza das fundações, compactação, inclinação dos taludes, etc.);
 - ✓ Instalar dissipadores de energia hidráulica visando atenuar a velocidade da água e soleiras visando evitar sulcos erosivos no terreno natural, ou rupturas remontantes;
 - ✓ Proceder a uma checagem das especificações de projeto para as obras de drenagem e proteção superficial em relação aos serviços executados e realizar as adequações/correções sempre que necessário;
 - ✓ Implantar sistemas provisórios ou definitivos de proteção das margens do curso hídrico. Os sistemas de proteção das margens podem ser constituídos de: enroncamentos, Rip-rap's, revestimento vegetal e outros;

No caso de desassoreamentos, verificar se o material proveniente das atividades estão sendo encaminhados à bota-foras devidamente licenciados junto aos órgãos ambientais competentes.

12 – Impacto Ambiental – Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Atividade Geradora do Impacto: Movimentação de terra pela execução de cortes e aterros, bota-foras e bota- esperas. Operação de canteiro de obras, por meio do uso de sanitários, cozinha, oficina mecânica e atividades de concretagem.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Negativo	Local	Direto
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediato	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: Durante as obras podem ocorrer interferências nas condições de terreno devido à movimentação de terras e exposição destas. A alteração nas condições de terreno pode ser resultante, ainda, das deformações do maciço (desconfinamento lateral) devido aos processos de contenção utilizados ou implantação de novos sistemas de drenagem e podem gerar escorregamentos, feições de afundamento ou colapso do solo.

Medidas Propostas: - Programa de Controle Ambiental das Obras.

- Procedimento Ambiental para Proteção dos Recursos Hídricos:
 - ✓ Adotar todos os procedimentos preconizados no “Procedimento Ambiental de Controle de Erosão e Assoreamento”;
 - ✓ Adotar todos os procedimentos preconizados no “Procedimento Ambiental de Controle dos Produtos Perigosos”, para minimizar e/ou evitar contaminação dos corpos d’água;
 - ✓ Adotar os procedimentos preconizados no “Procedimento Ambiental para Controle de Efluentes Líquidos”;
 - ✓ Evitar a realização de serviços de durante períodos de chuva;
 - ✓ Não jogar nenhum resíduo sólido ou efluente líquido proveniente das obras nos corpos d’água ao longo da obra.

13 – Impacto Ambiental: Desconforto Acústico

Atividade Geradora do Impacto: Implantação de canteiro de obras transporte de máquinas até os locais das obras, atividades de movimentação de solo, operação de máquinas e equipamentos e inserção de nova infraestrutura civil.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Negativo	Regional	Direto
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE E	PROBABILIDADE	
Imediato	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE DE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: O ruído de máquinas e equipamento transporte de material e de construção, varia muito em função da condição de operação das mesmas. No período de implantação haverá um adicional moderado do nível de ruídos na ADA e na AID pela operação de máquinas e o tráfego de caminhões, que se somará nos períodos diurnos e vespertinos dos dias úteis ao intenso ruído do tráfego da Avenida Chagas Rodrigues e Av. Nações Unidas (Beira Rio) e das vias de acesso. O maior efeito será junto aos receptores localizados nas proximidades do empreendimento.

Medidas Propostas: - Programa de Controle Ambiental das Obras

- Procedimento Ambiental para Controle de Ruídos:
- ✓ Operação de máquinas e equipamentos em horários determinados, respeitando os horários de repouso junto às áreas habitadas;
- ✓ Manutenção periódica de equipamentos e máquinas;
- ✓ Divulgar nos meios de comunicação e/ou ao longo das obras através de placas, os telefones em que a população possa registrar eventuais queixas de poluição sonora;

Em caso de reclamações fundamentadas, a empreiteira deverá implantar as medidas de controle de ruídos necessárias. Em relação aos níveis de vibração, é recomendada a realização de novas campanhas de medição de vibrações nas fases de obras e após o início da operação, para avaliação de efetivo impacto.

14 – Impacto Ambiental: Alteração da Qualidade do Ar

Atividade Geradora do Impacto: Demolições; Transporte de máquinas até os locais das obras; Abertura de vias de acesso; Movimentação de Terra; Circulação de veículos leves e pesados no entorno das frentes de obras.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Negativo	Local	Direto
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediato	Temporário	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: O aumento da concentração de poeira e consequente alteração da qualidade do ar serão resultantes das atividades de preparação do terreno e principalmente de escavações e do movimento de máquinas e caminhões no local. A poeira suspensa durante a obra tem um alcance bastante limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo, dependendo das condições temporais. A ressuspensão do material particulado depositado nas vias e superfícies das áreas de obras (pilhas de materiais, depósitos temporários, etc.) deverá contribuir para o aumento da concentração de poeira no ar. Entretanto, devido ao fato do diâmetro médio das partículas serem predominantemente grande e apresentar granulometria grosseira, o que reduz a agressividade à saúde, e a sua deposição temporária (área de impacto) ocorrer muito próxima da fonte.

Além disso, a ausência de manutenção periódica de máquinas e equipamentos poderá propiciar a emissão de fumaça preta.

Medidas Propostas: - Programa de Controle Ambiental das Obras.

- Procedimento Ambiental para Controle de Emissões Atmosféricas:
 - ✓ Aspersão periódica de água ao longo de vias não pavimentadas para evitar a formação de poeiras/poluição do ar;
 - ✓ Recobrimento do material a ser transportado com lona e/ou umectação do mesmo, quando possível;
 - ✓ Manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados nas obras.

- IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO

15 – Impacto Ambiental: Perda de Exemplares de Flora

Atividade Geradora do Impacto: Supressão de Vegetação

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adverso	Local	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
	E		
Imediato	Permanente	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
	E		
Média	Reversível	Baixa	

Fundamentação Técnica: Os indivíduos arbóreos inseridos na área de implantação da cabeceira norte da Segunda Ponte Sobre o Rio Igarapu exercem funções ecológicas importantes como a melhoria da qualidade do ar e amenização do microclima, minimizando as consequências negativas da urbanização.

O manejo arbóreo é necessário para a implantação do empreendimento, sendo passível de autorização desde que realizada Compensação Ambiental.

Medidas Propostas: Compensatórias: A compensação ambiental pelo manejo de vegetação arbórea deverá ser realizada através do plantio de espécies arbóreas nativas e/ou fornecimento de mudas nativas.

Para evitar o manejo arbóreo de árvores não autorizadas, todas as árvores presentes na ADA serão previamente identificadas. O manejo será acompanhado por técnico especializado.

O detalhamento dos procedimentos de controle ambiental para o manejo arbóreo está descrito no Programa de Controle Ambiental das Obras – PCAO.

O transplante dos exemplares arbóreos poderá ser realizado como forma de mitigar os impactos sobre a vegetação, sendo uma alternativa à supressão, pois garante a manutenção de árvores já estabelecidas na área do empreendimento.

16 – Impacto Ambiental: Diminuição de Áreas Permeáveis

Atividade Geradora do Impacto: Implantação de Pavimento.

FASE	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA
Implantação	Adverso	Local	Direta
DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	PROBABILIDADE	
Imediato	Permanente	Certa	
MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Baixa	Irreversível	Baixa	

Fundamentação técnica: As áreas verdes, representadas pelos locais permeáveis com cobertura vegetal, possuem funções sociais, ecológicas, estéticas e educativas, amenizando as consequências negativas da urbanização.

Dentre os benefícios das áreas verdes podem ser destacados a absorção de águas pluviais, a estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas e a proteção das nascentes e dos mananciais.

Considerando que o empreendimento refere-se a obras de implantação de uma ponte sobre o Rio Igarçu, localizado em área urbanizada, de tal forma que a maior parte das intervenções ocorrerá em áreas já impermeabilizadas, sendo reduzida a impermeabilização de novas áreas.

Entretanto, para a implantação do empreendimento será necessário a impermeabilização de uma área referente a implantação da cabeceira norte da ponte,



dentro da APA do Delta do Parnaíba, que se ligará a uma estrada que levará a Pedra do Sal.

Medida Proposta: A compensação pela impermeabilização de áreas pode ser compensada com a implantação de novas áreas verdes.

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras/Compensatórias

IMPACTOS	MEIO IMPACTADO	FASE			CLASSIFICAÇÃO									MEDIDAS MITIGADORAS, CORRETIVAS E COMPENSATÓRIAS
		PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	OCORRÊNCIA	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	PROBABILIDADE	MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
Geração de Expectativas da população	Socioeconômico	X			B n/ A	E	D	T	Im	Ct	M	R	B	Programa de Comunicação Social
Geração de Postos de Trabalho e Renda	Socioeconômico		X		B n	E	D	T	MP	Ct	M	R	M	Programa de Comunicação Social
Valorização Imobiliária	Socioeconômico		X	X	B n/ A	Rg	In	Pr	MP	Ct	M	Ir	M	Não se aplica
Interferência no Tráfego e Aumento de Veículos no Local	Socioeconômico		X		A	Rg	In	T	Im	Ct	A	R	M	Programa de Controle Ambiental das Obras
Aumento de Acidentes	Socioeconômico		X		A	L	In	T	Im	Ct	M	R	B	Programa de Controle Ambiental das

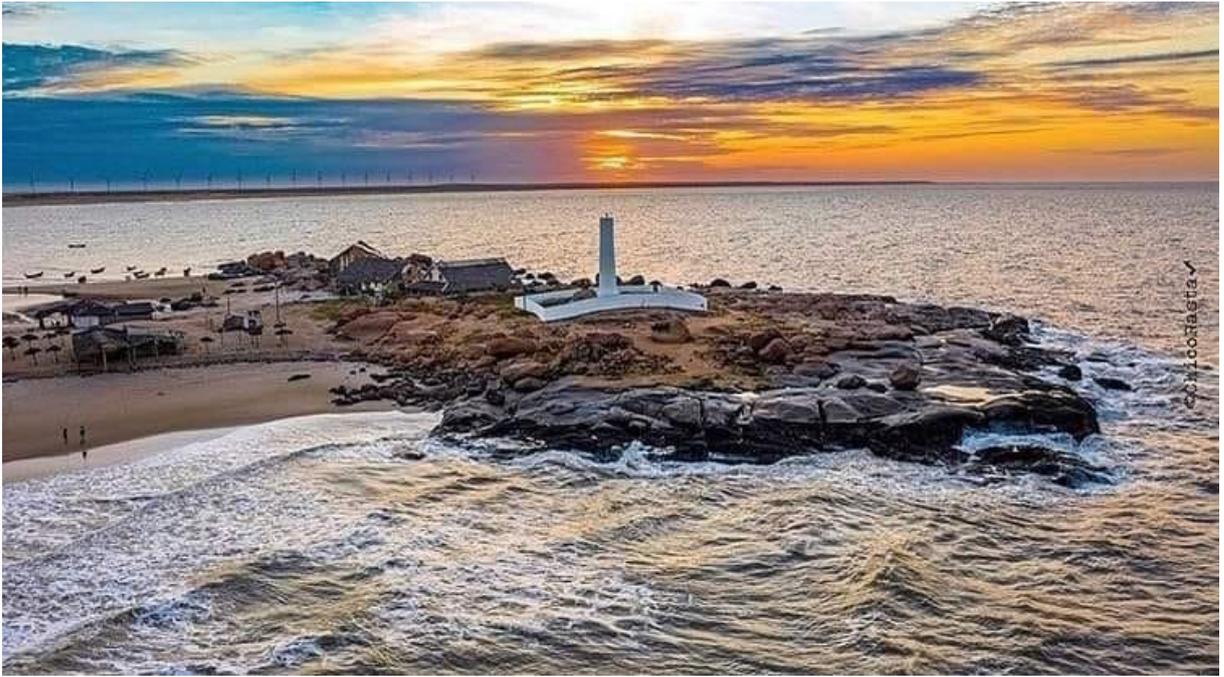
Viários														Obras e Programa de Comunicação Social
Dificuldade de Acessibilidade e Mobilidade	Socioeconômico		X		A	Rg	D	T	Im	Ct	M	R	M	Programa de Controle Ambiental das Obras
Interrupção Temporária de Serviços Públicos	Socioeconômico		X		A	Rg	D	T	Im	I	M	R	B	Programa de Comunicação Social
Melhoria na Mobilidade da População	Socioeconômico			X	B n	Rg	D	Pr	Im	Ct	A	R	A	Continuidade de Investimentos por parte de iniciativas públicas para implantação de outros projetos de melhorias no sistema viário regional
Melhoramento do Desempenho do Sistema Viário	Socioeconômico			X	B n	E	D	Pr	Im	Ct	A	R	A	Continuidade de Investimentos por parte de iniciativas públicas para implantação de outros projetos de melhorias no sistema viário regional
Alteração da Qualidade do Solo e Águas Subterrâneas	Físico		X		A	L	D	T	Im	Ct	M	R	M	Programa de Controle Ambiental das Obras (Procedimentos Ambientais para Controle de Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Produtos Perigosos)
Ocorrência/Intensificação de Processos de	Físico		X		A	L	D	T	Im	Ct	M	R	B	Programa de Controle Ambiental das Obras (Procedimento Ambiental para

Dinâmica Superficial														Controle de Erosão e Assoreamento)
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Físico		X		A	L	D	T	Im	Ct	M	R	B	Programa de Controle Ambiental das Obras (Procedimento Ambiental para Proteção dos Recursos Hídricos)
Desconforto Acústico	Físico		X		A	Rg	D	T	Im	Ct	M	R	B	Programa de Controle Ambiental das Obras (Procedimento Ambiental para Controle de Ruídos)
Alteração da Qualidade do Ar	Físico		X		A	L	D	T	Im	Ct	M	R	B	Programa de Controle Ambiental das Obras (Procedimento Ambiental para Controle de Emissões Atmosféricas)
Perda de Exemplares de Flora	Biótico		X		A	L	D	Pr	Im	Ct	M	R	B	Plantio de espécies arbóreas e Programa de Controle Ambiental das Obras
Diminuição de Áreas Permeáveis	Biótico		X		A	L	D	Pr	Im	Ct	B	Ir	B	Implantação de áreas verdes

Legenda:

MEIO IMPACTADO	Físico	Biótico	Socioeconômico	TEMPORALIDADE	T – Temporário	Pr – Permanente	C - Cíclico
FASE	Planejamento	Implantação	Operação	PROBABILIDADE	Ct - Certa	I - Incerta	
NATUREZA	Bn - Benéfico	A - Adverso			B – Baixa	M – Média	A - Alta
ABRANGÊNCIA	L - Local	Rg - Regional	E - Estratégico	REVERSIBILIDADE	R – Reversível	Ir – Irreversível	
OCORRÊNCIA	D - Direto	In – Indireto		RELEVÂNCIA	B – Baixa	M – Média	A - Alta
DURAÇÃO	Im - Imediato	MP – Médio Prazo	LP – Longo Prazo				

Fonte: Autores (2021)



PROGRAMAS AMBIENTAIS



8 PROGRAMAS AMBIENTAIS

As expectativas em torno de um empreendimento como uma Ponte, são diferenciadas e se ligam ao processo de mudança que a construção possibilitará, muitas positivas e outras consideradas negativas. As alterações positivas estão relacionadas ao cenário futuro de melhoria do cenário local, a socio economia que poderá contar com o benefício facilitado pela melhoria do fluxo de transportes entre os bairros, em ampliação ao exercício de troca econômica e cultural já estabelecido pelo município, e ainda a segurança no transporte de mercadoria, pessoas e cargas perigosas que terão uma travessia mais segura.

A obra também irá gerar impactos negativos, principalmente em decorrência do processo de construção onde poderão ser observadas alterações na qualidade da água, aumento da quantidade partículas suspensas (poeira) nas áreas próximas as obras, trânsito intenso de veículos e equipamentos, entre outros.

Com a intenção de diminuir essas alterações negativas inevitáveis para o meio ambiente em função da construção da ponte, foi elaborado os PROGRAMAS AMBIENTAIS, os quais visam estabelecer ações que proporcionam melhor entendimento e articulação entre os membros envolvidos, além de reduzirem potenciais impactos ambientais. Os programas ambientais propostos visam estabelecer os principais procedimentos a serem adotados visando diminuir as interferências sobre o meio ambiente nas fases de implantação, operação e manutenção do Empreendimento.

O presente item apresenta os Programas Ambientais (PAs) que foram definidos na sequência lógica sugerida pelas hipóteses de impactos mais relevantes, conforme discutido anteriormente. Os PAs aqui apresentados se somam às medidas mitigadoras associadas às diversas hipóteses de impactos analisadas, formando assim um conjunto de ações destinadas a possíveis conflitos envolvendo, por um lado, a necessidade de levar adiante o empreendimento e, por outro, o interesse de preservar a qualidade do ambiente no qual se insere o mesmo.

O objetivo geral dos Programas é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos programas ambientais e a adequada condução ambiental das obras, no que se refere aos



procedimentos ambientais, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação. São objetivos específicos deste programa:

1. Definir diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos aos programas concebidos;
2. Estabelecer procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a execução das ações propostas nos programas ambientais, nas diversas fases do empreendimento;
3. Estabelecer mecanismos de acompanhamento e supervisão das obras; Estabelecer mecanismos de acompanhamento dos Programas Ambientais.

8.1 Programa de Gestão Ambiental

O objetivo geral da gestão é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução de todas as ações planejadas para prevenir, controlar e monitorar os impactos gerados, de forma a manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação do empreendimento e garantir a observância dos preceitos legais de qualquer nível (federal, estadual e municipal).

O programa de gestão apresenta interface com todos os programas ambientais previstos, uma vez que representa o elo de ligação entre os executores e o empreendedor.

Para o gerenciamento e controle dos aspectos ambientais das fases de construção e operação, será implementado um sistema de gestão ambiental composto dos seguintes elementos:

Identificação dos aspectos ambientais

Serão elaboradas planilhas com a identificação dos aspectos ambientais. Para cada atividade, serão identificados os aspectos, avaliando-se sua significância e os impactos de cada um no meio ambiente. Nas planilhas serão propostos também, para o controle de cada aspecto, os controles operacionais correspondentes. Os controles operacionais serão propostos em função da significância dos aspectos e dos requisitos legais aplicáveis aos mesmos.



Identificação de requisitos legais e outros requisitos

Serão identificados os requisitos legais aplicáveis aos aspectos, e cuja conformidade deverá ser assegurada nas fases de construção e operação. Da mesma forma, outros requisitos, incluindo boas práticas ambientais, serão identificados, e deverão ser atendidos, no controle dos aspectos.

Estrutura, responsabilidade e recursos

Para a gestão ambiental do empreendimento, e para o controle dos aspectos ambientais significativos, serão definidas as responsabilidades e autoridades. Da mesma forma, serão assegurados os recursos para os procedimentos e equipamentos de controle.

Treinamento, conscientização e competência / comunicação

Todas as pessoas com responsabilidades definidas na gestão ambiental, terão o devido treinamento e capacitação. Da mesma forma, programas de conscientização serão implementados, sobretudo para o pessoal das contratadas. Especial ênfase será dada no sistema de gerenciamento de resíduos, o que inclui a coleta seletiva e a segregação dos mesmos.

As seguintes atividades estão previstas:

- Elaboração do procedimento de treinamento e conscientização;
- Identificação das necessidades de treinamento e elaboração do Plano de Treinamento;
- Elaboração de material didático para utilização em campanhas de conscientização interna e material para divulgação do Sistema de Gestão para visitantes e prestadores de serviços;
- Realização de campanhas de conscientização para todos os empregados da empresa e para todos os terceiros, com intensidade proporcional aos aspectos ambientais das atividades desses colaboradores;

- 
- Definição dos instrumentos de comunicação interna e externa para assuntos relacionados ao meio ambiente;
 - Definição da forma de envolvimento das partes interessadas externas, no que diz respeito às questões ambientais;
 - Definição dos canais de comunicação interna e externa;
 - Elaboração do procedimento de comunicação;

Controle da documentação

Nesta etapa será definida a estrutura da documentação do Sistema de Gestão, assim como a forma de elaboração e controle dos documentos do sistema.

Inclui as seguintes atividades:

- Definição da estrutura da documentação;
- Definição da estrutura do Manual de Gestão Ambiental;
- Elaboração do Manual do SGA.

Controle operacional

Para todos os aspectos ambientais significativos identificados serão estabelecidos os respectivos controles. Esses controles podem ser:

- Procedimentos;
- Instalações (sistemas de tratamento e áreas de armazenamento de resíduos);
- Programas de treinamento, monitoramento, outros.
-

Nesta fase também são estabelecidos os requisitos ambientais a serem comunicados a fornecedores e prestadores de serviço.

As seguintes atividades serão desenvolvidas:

- Identificação de todas as atividades relacionadas a aspectos ambientais significativos e definição de critérios operacionais;

- 
- Identificação das ações a serem implementadas e controladas, relacionadas aos aspectos ambientais significativos;
 - Definição de requisitos ambientais a serem comunicados a fornecedores e prestadores de serviços;
 - Elaboração e implementação dos procedimentos gerenciais (operação e manutenção);
 - Elaboração e implementação de procedimentos operacionais;
 - Acompanhamento da implementação das ações, incluindo obras, instalação de equipamentos e implementação de procedimentos operacionais;

Existem diversas normas na área operacional que tem por objetivo o controle dos aspectos ambientais identificados nas unidades operacionais, conforme as características dos processos.

8.2 Plano Ambiental De Construção (Ações De Gerenciamento De Resíduos Sólidos E Efluentes Líquidos, Procedimentos Operacionais De Implantação, Ações Referentes À Qualidade Do Ar E Monitoramento De Ruídos)

O PAC estabelece procedimentos operacionais (instruções de trabalho) orientados para que as ações do empreendimento estejam associadas e interagindo com os impactos ambientais previamente identificados, contemplando os métodos de construção padronizados e especializados, incluindo procedimentos para a travessia de cursos d'água; medidas para prevenir, conter e controlar os vazamentos de máquinas utilizadas na construção; métodos especializados para desmonte de rochas, etc.

O principal objetivo do PAC é o de assegurar que as obras sejam implantadas e operem em condições de segurança, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seus entornos, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos identificados e promover medidas mitigadoras e de controle.



Introdução

É inerente à cadeia produtiva de uma obra de construção civil a geração de resíduos sólidos, mais especificadamente resíduos da construção civil, conforme definição do Conama – Conselho Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 2002).

Os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002).

A gestão dos resíduos de construção civil deve seguir os preceitos legais em especial as da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12305/10) das Resoluções Conama 307/02, principalmente e, podendo também seguir diretrizes e orientações aplicáveis da Resolução Conama 275/01 e da NBR 10.004/2004. Embora não seja obrigatório às instituições privadas, utilizar o código de cores nos contenedores de resíduo e coleta seletiva é recomendado pela Resolução Conama 275/01.

Objetivos

Apresentar sistemática de gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (RCC) a ser implementada durante a execução das obras de construção da segunda Ponte, conforme objetivos e diretrizes da Resolução Conama 307/2002 e NBR 10.004/2004.

Objetivos específicos

São objetivos específicos deste programa:

- Apresentar procedimentos para identificação do tipo de resíduos;
- Apresentar procedimentos para manuseio dos resíduos;

- 
- Apresentar procedimentos para o armazenamento temporário;
 - Apresentar procedimentos para transporte; e
 - Apresentar procedimentos para disposição final dos Resíduos de Construção Civil.

Metodologia

Identificação

Os resíduos a serem gerados na fase de implantação do empreendimento serão classificados conforme o estabelecido na Resolução Conama 307/02 e na Norma NBR 10.004/04, da ABNT, que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados.

Com isso, os resíduos obedecerão à seguinte classificação da Resolução Conama 307/02:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados (solo, madeira, estopa e etc) ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e



reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

E classificação quanto a NBR 10.004/04:

Resíduos Classe I – Perigosos: são os resíduos ou misturas de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade, e em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem apresentar:

- ❖ Riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou acentuando seus índices.
- ❖ Efeitos adversos ao meio ambiente, quando gerenciado de forma inadequado.

Os resíduos Perigosos devem ser encaminhados para aterro industrial controlado, para coprocessamento, para incineração ou para reutilização. Pode ser citado como resíduos perigosos embalagens de tinta, borras oleosas, líquidos combustíveis, pilhas e baterias, estopas contaminadas, lâmpada fluorescente, entre outros.

Resíduos Classe II – Não perigosos: são os resíduos que não se enquadram na Classe I (perigosos), e são subdivididos em duas classes,

Resíduos Classe II A – Não inertes (são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém podem ter propriedades tais quais: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com características de lixo doméstico, como papéis de escritórios e toalhas de papel, entre outros) e **Resíduos Classe II B – Inertes (são os que, ao serem submetidos aos testes de solubilização - ABNT NBR 10.006, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanece potável, mesmo após contato com o resíduo. Muitos desses resíduos são recicláveis, pois não se degradam e não se decompõem, mesmo quando em contato com o solo, se degradam muito lentamente).**



Acondicionamento

Os resíduos gerados serão armazenados em local determinado e dimensionado para tal finalidade. Este deverá ser disposto em área interna do canteiro de obras e próximo ao local de geração.

Identificação dos Acondicionadores

Os acondicionadores serão identificados utilizando-se as cores padronizadas na Resolução Conama Nº 275 de 25 de abril de 2001.

Acondicionamento inicial

Os processos envolvidos na implantação do empreendimento gerarão resíduos passíveis de reutilização, de reciclagem ou que possam servir como matéria prima para outro tipo de atividade.

Para que isso aconteça, os mesmos precisam apresentar “qualidade”, ou seja, devem ser coletados e armazenados de forma que não se misturem ou que percam suas características. A mistura de resíduos sólidos além de poder provocar reações indesejáveis interfere na “qualidade” e características dos mesmos, podendo causar um aumento do volume de resíduo a ser tratado/disposto, ocasionando aumento de custo, principalmente se a mistura for considerada perigosa.

Os resíduos recicláveis, como papel, metal, plástico e vidro, dentre outros, não podem estar contaminados com qualquer outro tipo de resíduos, como os orgânicos ou oleosos, por exemplo, antes de seu armazenamento, que deve ser em recipientes com tampas e protegidos das intempéries e vetores de doenças.

A segregação deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou nas áreas de acondicionamento, respeitadas as classes de resíduos. A forma de coleta dependerá do tipo de resíduo, da quantidade gerada e da frequência de geração.



Coleta e transporte dos resíduos

O gerador deverá garantir, até a etapa de coleta e transporte, o confinamento dos resíduos após a geração, assegurando, em todos os casos, as condições de reutilização e de envio para reciclagem.

O transporte interno dos resíduos, ou seja, nos canteiros de obras, deverá considerar o uso de equipamentos que facilitem o trabalho dos funcionários. Ao final de um serviço, os resíduos deverão ser transportados até a área de armazenamento. Para o transporte de resíduos devem ser observadas as normas ABNT de transporte de cargas perigosas, NBR-7500, NBR-7501, NBR-7502, NBR-7503, NBR-7504 e NBR-13221.

As tarefas de limpeza da obra estão ligadas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta, segregação e à varrição dos ambientes. Quanto maior for a frequência e menor a área-objeto da limpeza, melhor será o resultado final, com redução do desperdício de materiais e ferramentas de trabalho, melhoria da segurança na obra e aumento da produtividade dos operários.

Todos envolvidos na manipulação dos resíduos deverão estar devidamente equipados com EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados, com capacetes, luvas, botas, óculos e uniformes. Os EPIs deverão estar sempre higienizados e em boas condições de utilização, da mesma forma que os equipamentos e recipientes empregados. Deve-se dar preferência a produtos de limpeza neutros e biodegradáveis.

O transporte interno poderá ser realizado por meios convencionais de transporte horizontal, como carrinhos, giricos e transporte manual, ou transporte vertical, como elevador de carga, grua e condutor de entulho. O tipo de transporte interno a ser utilizado será definido de acordo com o tipo de resíduo a ser transportado, levando-se em consideração, seu peso, perigo que representa a quem está o conduzindo, tamanho, tipo de recipiente de coleta e destino.

Disposição final

A gestão dos resíduos sólidos gerados será conduzida e documentada em cumprimento aos dispositivos legais e à boa prática de gerenciamento ambiental. As



empresas contratadas para efetuarem a disposição final deste material deverão estar licenciadas para exercerem tal atividade. Os manifestos de transporte e certificados de destinação destes resíduos deverão ser arquivados e disponibilizados aos órgãos fiscalizadores quando forem solicitados.

A destinação dos resíduos combinará compromisso ambiental e viabilidade econômica, garantindo assim a sustentabilidade. São fatores determinantes para a destinação dos resíduos, a possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos no próprio canteiro, sendo realizada essa ação sempre que possível e de forma a não comprometer o meio ambiente e a qualidade das construções. A proximidade dos destinatários para minimizar os custos de deslocamento é fundamental para se evitar, também, demoras nas coletas e grandes distâncias percorridas.

A destinação final dos resíduos deve ser realizada após o acúmulo de volume que viabilize esse destino final, devendo ser encaminhados aos seus respectivos fins.

Controle de movimentação dos resíduos

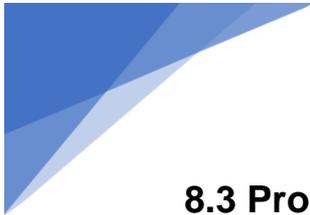
A movimentação dos resíduos tanto internamente como para o destino final será controlada com auxílio de Fichas de Controle de Resíduos, que deverão conter, minimamente, numeração sequencial, a tipologia, o volume e o local de destinação do resíduo a ser movimentado para o correto gerenciamento destes.

Cronograma de Execução

O PGRCC deverá ser implementado e seguido durante toda execução das obras de construção da Ponte.

Responsável pela Execução

A responsabilidade pela execução deste programa é da empresa contratada para a construção da Ponte, sob a fiscalização da SEMAR.



8.3 Programa de Comunicação Social

O Programa de Comunicação Social tem como objetivo principal repassar informações sobre as mais importantes etapas e ações do empreendimento, nas fases de projeto, construção e operação, estabelecendo uma ligação permanente entre o empreendedor e as comunidades dos municípios interceptados pela rodovia, visando reduzir ao máximo os conflitos e problemas relacionados à implantação do projeto. O Programa de Comunicação Social tem uma relação direta com todos os programas propostos.

Apresentação

O Programa de Comunicação Social aqui apresentado visa estabelecer as bases de relacionamento entre o empreendedor e a população residente na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Busca ainda auxiliar a comunidade a entender o projeto, bem como os impactos (negativos e positivos) inerentes a serem gerados com a construção da Ponte.

A Ponte possibilitará o tráfego de pedestres, ciclistas, motociclistas, automóveis, caminhões e ônibus.

Este Programa de Comunicação Social foi concebido e embasado em um Diagnóstico Participativo de Percepção Ambiental realizado com lideranças da AID no município; por levar em consideração as expectativas e receios da comunidade a ser atingida; prever o processo de preparação e mobilização da comunidade para a efetiva participação nas Audiências Públicas e por considerar o nível de escolaridade médio, a cultura local, os hábitos e as formas tradicionais de comunicação do público prioritário de interesse do programa.

O Estudo de Impacto Ambiental, no capítulo dedicado à socio economia, aponta cinco principais impactos que recaem sobre a AID:

- ❖ Recorte espacial do território: os bairros serão cortados pelas vias que darão acesso à ponte, modificando assim a dinâmica atual, em virtude do surgimento de novas vias;
- ❖ Aumento de ruídos e emissão atmosférica;
- ❖ Modificação na paisagem com o surgimento da ponte e de estradas;

- 
- ❖ Aumento da circulação de veículos, tanto durante a fase de obras como também na fase de operação da ponte;
 - ❖ Modificação no valor dos imóveis e terrenos (valorização/desvalorização).

Cabe salientar que este Programa de Comunicação Social busca a manutenção de um diálogo permanente com a população, pautado pelo respeito mútuo, onde haja a disseminação de informações importantes sobre as atividades a serem desenvolvidas em todos os demais programas, as oportunidades de emprego a serem geradas, as consequências positivas e negativas que o empreendimento pode acarretar ao meio ambiente e medidas para minimizar os impactos, bem como as ações a serem realizadas em virtude do processo de licenciamento.

O PCS tem caráter informativo e participativo, propondo-se a fomentar as discussões sobre os temas relacionados ao empreendimento nas comunidades, visando diminuir dúvidas, receios e, conseqüentemente, conflitos com a população diretamente envolvida, instituindo meios de comunicação de forma a potencializar as mensagens, obtendo resultados mais satisfatórios nos processos de significação de uma sociedade urbana.

Justificativa

A definição de um Programa de Comunicação Social justifica-se, tanto por implicações legais, baseadas na legislação pertinente, como em função da absoluta carência de informações a respeito do empreendimento detectada durante a realização do Diagnóstico Participativo de Percepção Ambiental.

Neste trabalho, adota-se como pressuposto que os analistas incumbidos da Educação Ambiental devem levar em conta aspectos da construção simbólica que vão além das relações econômicas e religiosas. Dado o distanciamento entre o público prioritário de interesse e o ambiente que o cerca, motivado por uma imersão na cultura de massa característica das sociedades urbanas, muitas das vezes encontram-se traços culturais consolidados que necessitam ser considerados no EIA.



Objetivos

Este Programa de Comunicação Social objetiva, de modo geral, dar visibilidade às ações desenvolvidas por todos os programas definidos pelo órgão ambiental como condicionantes para a instalação do empreendimento. Visa também iniciar e manter diálogo permanente, transparente e efetivo entre o empreendedor, as populações residentes na Área de Influência Direta, o público interno na fase de instalação e setores de significativo interesse na Área de Influência Indireta, buscando mantê-los informados sobre o empreendimento e suas consequências sociais, econômicas e ambientais, captando dos envolvidos suas impressões e percepções acerca das ações e atividades desenvolvidas.

Para isso, propõe-se a criação de canais que possibilitem efetivar a comunicação entre o empreendedor e os diversos atores envolvidos com as fases de Instalação e Operação do empreendimento, definindo instrumentos para coleta de sugestões, reclamações e proposituras da sociedade em relação ao empreendimento, e ferramentas de comunicação que respeitem a matriz cultural urbana da região onde ele se insere.

Este PCS objetiva, ainda, estabelecer as bases de relacionamento entre a empresa e os veículos de comunicação existentes na AID e AII, com vistas a mediar o fluxo de informações relativas ao processo de Licenciamento Ambiental.

Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste Programa de Comunicação Social:

- Divulgar os impactos ambientais das fases de planejamento, implantação e operação, dando a conhecer as medidas mitigadoras e compensatórias relativas aos impactos negativos, e as medidas potencializadoras relativas aos impactos positivos;
- Divulgar antecipadamente as rotas de movimentação de veículos e posturas a serem adotadas pelos trabalhadores envolvidos com a construção e operação da Ponte;
- Dar suporte e divulgar os programas ambientais a serem implantados pelo empreendimento e buscar o envolvimento das comunidades em sua execução;

- 
- Criar conselho editorial com pelo menos um técnico de cada programa e um representante do Consórcio;
 - Realizar reuniões trimestrais para definição de informações a serem abordadas no material informativo periódico;
 - Integrar as diversas pessoas envolvidas com o empreendimento, as equipes técnicas responsáveis pelos demais programas ambientais e os atores locais;
 - Manter um diálogo transparente e contínuo com o público prioritário de interesse, respondendo todas as questões inerentes à Quarta Ponte e buscar mediar eventuais conflitos;
 - Estabelecer mecanismos que facilitem a interatividade no processo de aproximação entre a população e o empreendimento;
 - Estabelecer mídias de acordo com as características socioculturais das comunidades envolvidas;
 - Estabelecer canal de comunicação com a finalidade de divulgar oportunidades de trabalho oriundos da construção e operação da Ponte, assim como esclarecer o perfil das contratações.

Plano de Mídia

Quando da emissão da Licença Prévia, o empreendedor deverá apresentar os meios de comunicação a serem empregados no Programa de Comunicação Social, bem como o detalhamento e a forma de utilização dos materiais a serem produzidos. O PCS deve privilegiar as mídias preexistentes nos bairros da AID, propondo novas mídias impressas, digitais e eletrônicas – de acordo com as necessidades – para atendimento das populações não alcançadas por aquelas.

Para o que ficou definido como Público Interno, caberá ao empreendedor detalhar os meios que serão empregados no estabelecimento e manutenção do diálogo com os trabalhadores na fase de implantação do empreendimento.

Cronograma

O PCS deverá ser executado durante o período de vigência das obras. Quando do estabelecimento das condicionantes, o empreendedor apresentará o detalhamento



do cronograma, definindo com precisão onde cada atividade será executada, com previsão de início e término. A empresa deverá informar as datas de realização de cada uma das atividades (através de calendário ou convite) conforme as mesmas forem definidas.

Desde já, orienta-se a adoção de estratégias de comunicação direta e de comunicação mediada, privilegiando o contato direto entre o empreendedor e as lideranças comunitárias nos momentos iniciais da fase de implantação do canteiro de obras.

Avaliação Monitoramento

Em acordo com o que ficar estabelecido no Plano de Mídia e no Cronograma de Ações, o empreendedor deverá estabelecer quais indicadores subsidiarão a avaliação do cumprimento das atividades e atendimento dos objetivos propostos. Os métodos utilizados como aspectos e parâmetros para avaliar a participação do público prioritário de interesse deverão considerar o interesse despertado pelo PCS, demonstrando se o mesmo atingiu o objetivo inicialmente proposto. Para garantir uma avaliação imparcial e o menos subjetivo possível, devem-se apresentar indicadores quantitativos e qualitativos das ações propostas.

8.4 Programa de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência

O Plano de Gerenciamento de Risco – PGR garantirá o cumprimento de procedimentos que visam à operação do empreendimento de forma segura, prevenindo a ocorrência de situações de emergência que possam gerar danos ao meio ambiente e, em caso de inevitabilidade de danos, prever, prevenir e/ou minimizar as consequências.

O objetivo geral do Plano de Ação de Emergência é definir ações de caráter preventivo e estruturar um sistema coordenado de atendimento a acidentes com cargas perigosas que envolva diversos organismos sob um comando único e que possibilite a minimização rápida e eficaz de acidentes dessa natureza.



Introdução

Nas últimas décadas o gerenciamento de riscos tem sido reconhecido como um elemento essencial para a tomada de decisão. É através dele que o governo e outras organizações não governamentais procuram definir a aceitabilidade do risco frente a um perigo, considerando: a gravidade e a probabilidade do efeito adverso à saúde, a exposição da população, as medidas de controle dos contaminantes, os custos e os benefícios esperados das várias estratégias para redução do risco.

O Programa de Gerenciamento de Riscos compreende a identificação, classificação e avaliação dos riscos e a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos.

Sendo assim, este Programa de Gerenciamento de Riscos será desenvolvido visando à gestão dos riscos sociais e ambientais decorrentes das fases de construção e operação do empreendimento, através da identificação de possíveis cenários acidentais e estabelecimento de estratégias para atuação, caso esses cenários se concretizem.

Adicionalmente, o Plano de Ação de Emergência (PAE) é parte integrante desse PGR, contemplando a prevenção de riscos de acidentes com produtos perigosos.

Objetivos

Este Programa define atividades e respectivas atribuições necessárias ao desempenho do processo de Gerenciamento de Riscos na Construção da Ponte. O principal objetivo do PGR é a prevenção e mitigação de eventuais ocorrências de acidentes maiores, sendo que cada evento deve ser gerenciado. O PGR deve prover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes.

O objetivo final é a gestão dos recursos e planos relacionados à prevenção e mitigação de riscos, o controle efetivo dos fatores de riscos e a garantia da confiabilidade das proteções e dos recursos instalados para ações de emergência.



Redução dos riscos

Considerando que o risco é uma função da frequência de ocorrência dos possíveis acidentes e dos danos (consequências) gerados por esses eventos indesejados, a redução do risco numa instalação ou atividade perigosa pode ser obtida através da implementação de medidas, sobretudo físicas, que visem reduzir a frequência de ocorrências dos acidentes, bem como as suas consequências, anterior ao acontecimento do evento.

As ações voltadas para a redução da frequência de ocorrências de acidentes normalmente envolvem melhorias tecnológicas nas instalações ou medidas relacionadas com a confiabilidade de equipamentos. São exemplos de medidas preventivas:

- Melhoria da qualidade dos sistemas de segurança e controle;
- Aumento da confiabilidade individual dos componentes de segurança e controle;
- Aperfeiçoamento da configuração do sistema;
- Aumento da disponibilidade dos sistemas de segurança;
- Revisão da frequência de inspeções nos equipamentos vitais, essenciais e ordinários.

As ações pertinentes à redução de consequências só terão efeito na redução do risco se tomadas antes do acontecimento do evento. As medidas relacionadas com a redução de consequências após o acontecimento, não possuem caráter preventivo, já que visam minimizar os danos decorrentes de eventuais acidentes.

A seguir estão apresentados alguns exemplos dessas medidas:

- Medidas para a contenção de vazamentos (diques e bacias de contenção, sistemas de drenagem fechados, etc.);
- Limitação dos danos resultantes de incêndios e explosões;
- Eliminação de locais de confinamento de gases e vapores;
- Sistemas de revestimento do piso;
- Sistema de prevenção e combate ao fogo;
- Reforço de estruturas.



Identificação dos perigos

A identificação dos perigos será realizada por meio da Análise Preliminar de Perigos (APP). A APP é uma técnica qualitativa cujo objetivo consiste na identificação dos cenários de acidente possíveis em uma dada instalação, classificando-os de acordo com categorias pré-estabelecidas de “frequência de ocorrência” e de “severidade” e propondo medidas para redução dos riscos da instalação, quando julgadas necessárias.

A APP não impede que seja realizada outra avaliação de risco; ao contrário, ela é a precursora para uma análise de risco quantitativa subsequente, quando necessária. A APP focaliza os eventos perigosos cujas falhas tenham origem na instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros humanos. Na APP serão identificados os perigos, as causas e os efeitos (consequências) e as categorias de severidade correspondentes, bem como as observações e recomendações pertinentes aos perigos identificados.

Atualização de Perigos e Riscos

O levantamento de perigos e a avaliação de riscos são de natureza dinâmica podendo sofrer alterações nas seguintes circunstâncias:

- Introdução de perigos e avaliação de riscos que não foram identificados no levantamento inicial;
- Introdução de perigos e avaliação de riscos relativos a atividades novas que se incorporam à rotina ou por mudanças nos processos ou nos fatores de manufatura (máquina, método, meio ambiente, matéria-prima, mão de obra);
- Exclusão de perigos por eliminação dos mesmos;
- Reavaliação de riscos para aqueles perigos que foram referenciados como objetivos e metas e dos quais resultou ação para melhoria do controle, diminuição da exposição ou melhoria da condição de detecção do perigo.



Capacitação de Recursos Humanos

Certamente os erros humanos contribuem de forma significativa para a ocorrência de acidentes. Um importante fator para a redução dos erros humanos em uma planta operacional é assegurar que as interfaces entre os operadores e os equipamentos são compatíveis. Essa compatibilidade nem sempre é fácil de ser definida, mas, frequentemente, é um fator contribuinte para induzir a um erro.

Por exemplo, chaves “on/off”, displays coloridos, códigos e sinais são fatores que podem afetar a habilidade de um operador na execução de uma determinada tarefa. As plantas de processos operacionais são normalmente controladas através de procedimentos administrativos (humanos) e ações automatizadas (equipamentos). Assim, os erros humanos nesse processo podem ser caracterizados das seguintes formas:

- Ausência de ação;
- Ação tardia;
- Ação errada;
- Combinações das ações anteriores.

A empresa deve assumir ações para o gerenciamento e redução dos erros humanos:

- Auditorias específicas voltadas para a identificação e avaliação de erros operacionais;
- Sistemas de comunicação.

Os treinamentos devem contemplar os procedimentos operacionais que possuem maior frequência de ocorrência, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia de processo, sendo eles:

- Treinamento Inicial – Deve ser realizado treinamento antes do início das atividades, de acordo com a qualificação profissional.

- 
- Treinamento Periódico – O programa de capacitação deve prever ações de reciclagem periódica dos funcionários. A periodicidade não deve ser superior a 3 anos (caso a obra ultrapasse esse período).
 - Treinamento após Modificações – Sempre que houver modificações nos procedimentos de segurança, os funcionários deverão ser treinados nos novos procedimentos.

Medidas Preventivas e Mitigadoras

Considerando que o risco é uma função da frequência de ocorrência dos possíveis acidentes e dos danos (consequências) gerados por esses eventos indesejados, a redução do risco numa instalação ou atividade perigosa pode ser obtida através da implementação de medidas, sobretudo físicas, que visem reduzir as frequências de ocorrências dos acidentes, bem como as suas consequências, anterior ao acontecimento do evento.

As recomendações apresentadas têm como objetivo a redução dos riscos identificados na APP e redução da probabilidade de ocorrência dos cenários acidentais identificados quanto de suas possíveis consequências.

As ações voltadas para a redução das frequências de ocorrência de acidentes normalmente envolvem melhorias tecnológicas nas instalações ou medidas relacionadas com a confiabilidade de equipamentos. São exemplos de medidas preventivas:

- Aumento da disponibilidade dos sistemas de segurança;
- Revisão da frequência de inspeções nos equipamentos vitais, essenciais e ordinários.

As ações pertinentes à redução de consequências só terão efeito na redução do risco se tomadas antes do acontecimento do evento. As medidas relacionadas com a redução de consequências após o acontecimento, não possuem caráter preventivo, já que visam minimizar os danos decorrentes de eventuais acidentes. A seguir estão apresentados alguns exemplos dessas medidas:

- 
- Redução de impactos;
 - Medidas para a contenção de vazamentos (diques e bacias de contenção, sistemas de drenagem fechados, etc.);
 - Limitação dos danos resultantes de incêndios e explosões;
 - Eliminação de locais de confinamento de gases e vapores;
 - Sistemas de revestimento;
 - Sistema de prevenção e combate ao fogo;
 - Reforço de estruturas.

No que tange as medidas de contenção de vazamentos, todos os produtos químicos líquidos e inflamáveis serão armazenados em local coberto, com piso impermeável, dotado de canaletas, muro e bacia de contenção, em acordo com todos os requisitos legais aplicáveis e em consonância com a ABNT NBR 17505/13.

A ABNT NBR 17505/13 especifica os requisitos exigíveis para:

- a) armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis, como definidos na ABNT NBR 17505-1:2013, 3.62 e 3.65 e na Seção 4, em tanques estacionários com capacidade superior a 230 L em tanques subterrâneos fixos;
- b) armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis em tanques portáteis e em recipientes intermediários para granel (IBC), cujas capacidades sejam superiores a 2 500 L;
- c) armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis em recipientes intermediários para granel, cujas capacidades sejam superiores a 3 000 L;
- d) o projeto, a instalação, os ensaios, a operação e a manutenção dos tanques de superfície, subterrâneos, instalados no interior de edificações, portáteis e dos recipientes para granéis.

Demais condições de segurança e risco serão avaliadas quando da instalação do canteiro de obras, após definição do quantitativo destes produtos. Serão seguidas as normas específicas para a atividade, considerando também as Normas Regulamentadoras do Trabalho da Portaria 3214/78 do MTE.



Recomendações adicionais

- Realizar inspeção periódica em todos os sistemas, máquinas e equipamentos existentes na instalação.
- Manter placas informativas de sinalização de segurança nos sistemas, máquinas, equipamentos e áreas que ofereçam riscos.
- Manter sistema atualizado e periódico de comunicação e treinamento dos trabalhadores.

Recomendações para prevenção de falha mecânica

- Certificar-se da correta especificação de materiais e equipamentos a serem empregados;
- Manter rigoroso controle de qualidade;
- Implementar rotinas de inspeção;
- Empregar mão-de-obra qualificada;
- Implementar programa de manutenção preventiva.

Recomendações para prevenção contra ação de terceiros

- Implementar rotina de fiscalização na obra, evitando a ação de elementos não autorizados;
- Estabelecer procedimentos junto a empresas contratadas;
- Manter, em locais estratégicos, avisos legíveis com números de telefone e contato, para o caso de emergências.

Recomendações para prevenção de falha operacional

- Implementar sistema de rádio comunicação e telefonia;
- Criar rotina de comunicação interna;
- Criar manuais de rotina para os funcionários;
- Realizar treinamento e capacitação dos funcionários.



Recomendações para a contenção eficiente de situações de emergência
É imprescindível que sejam adotadas as seguintes medidas:

- Efetivar a comunicação integrada entre o empreendimento, o Corpo de Bombeiros e a Polícia Militar;
- Estabelecer um programa de procedimentos para conscientização dos empregados e da comunidade, com relação aos riscos oferecidos pela obra;
- Manter avisos e placas com telefone e contatos, nos pontos críticos, para o caso de emergências;
- Manter um sistema eficiente de rádio comunicação e telefonia;
- Implantar e divulgar o Plano de Ação de Contingência e Emergência;
- Estabelecer e implantar uma sistemática de combate a incêndios.

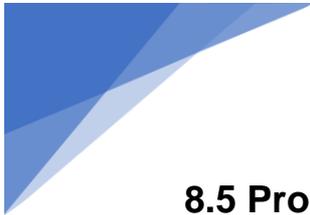
Recomendações para a investigação de incidentes

Todo e qualquer incidente de processo ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoais ou impactos ambientais devem ser investigados. Assim, o PGR deve contemplar as diretrizes e critérios para a realização dessas investigações, que devem ser devidamente analisadas, avaliadas e documentadas.

Todas as recomendações resultantes do processo de investigação devem ser implementadas e divulgadas na empresa, de modo que situações futuras e similares sejam evitadas.

A documentação do processo de investigação deve contemplar os seguintes aspectos:

- Natureza do incidente;
- Causas básicas e demais fatores contribuintes;
- Ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.



8.5 Programa de Educação Ambiental

O objetivo geral deste programa é o desenvolvimento de ações educativas, a serem formuladas através de um processo participativo, visando capacitar/habilitar setores sociais para uma atuação efetiva na melhoria da qualidade ambiental e de vida na região.

Apresentação/Introdução

A Educação Ambiental surge como uma das possíveis estratégias para o enfrentamento da problemática socioambiental, agindo no âmago de nossos princípios culturais e sociais. O artigo 1º da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal nº. 9.795/99 define a Educação Ambiental como “o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Ações no âmbito da educação ambiental devem estar voltadas para que a sociedade, de forma coletiva, em frente e construa alternativas às problemáticas socioambientais locais. Educar ambientalmente pressupõe investigar e refletir sobre as complexas relações socioambientais existentes e possíveis, procurando através da educação popular e emancipatória novas atitudes a partir de construções individuais e coletivas mais responsáveis com o meio social e natural, articuladas a um projeto de sociedade sustentável.

Políticas adequadas, ambientes saudáveis, pessoas capacitadas e o desenvolvimento da cidadania talvez gerem as respostas, mas requerem o envolvimento efetivo de toda a sociedade.

Torna-se imprescindível, então, compreender as necessidades das pessoas e responder a elas; associar a informação às formas de intervenção; utilizar meios de comunicação com o público; influenciar formadores de ideias e apoiar a educação e o desenvolvimento pessoal. Insistir no valor e na necessidade da cooperação local, buscando prevenir e resolver os problemas ambientais pode ser a resposta a uma questão crucial de nossos tempos: o desenvolvimento sustentável.



A educação ambiental deve colaborar para o desenvolvimento de atitudes e comportamentos sociais favoráveis ao meio ambiente, ao mesmo tempo em que beneficie a construção da cidadania, criando condições para a participação individual e coletiva sobre o acesso aos recursos naturais.

Sendo assim, o Programa de Educação Ambiental – PEA da Ponte, deve ser voltado à dialogar sobre as necessidades efetivas das populações diretamente afetadas pelo empreendimento.

Justificativa

O Programa de Educação Ambiental justifica-se com base em implicações de toda a legislação pertinente, como as Políticas Nacional e Estadual de Educação Ambiental; além de ser parte do processo de licenciamento ambiental do projeto da Ponte.

O PEA tem caráter educativo, participativo e de controle social visando fomentar as premissas da cidadania ambiental na população da AID. Cabe ressaltar que o que se busca com o Programa é sensibilizar, qualificar, instrumentalizar e potencializar habilidades para o diálogo e a resolução de questões socioambientais decorrentes ou não do empreendimento da Ponte.

Neste sentido, busca-se a adoção de estratégias e metodologias para um Programa que atenda às características do público de interesse, sociedade urbana, imersa em uma cultura de massa, com relações sociais, econômicas, culturais, políticas e religiosas consolidadas, particulares, diferenciadas e complexas.

Assim, mediante as inquietações e os questionamentos de uma sociedade, frente às questões como desigualdade social, habitação, saneamento, mobilidade, serviços de ordem pública, caberá ao PEA promover ações tendo como premissas o diálogo, a qualificação, o controle social, a instrumentalização na gestão pública e a valorização do pertencimento ao lugar de morada e de relações sociais e afetivas históricas.



Público de Interesse

As ações a serem desenvolvidas no PEA serão destinadas à população residente nos bairros da Área de Influência Direta - AID do empreendimento.

Objetivos

Objetivo geral

- Fomentar as premissas da cidadania ambiental na população da AID, por meio de ações educativas na região e da construção coletiva de alternativas à problemática socioambiental, a fim de estimular a melhoria da sociedade como um todo.

Objetivos Específicos

- Estabelecer inter-relações com os projetos existentes na região e com outras políticas e programas socioambientais;
- Viabilizar à população residente espaços para discussão e planejamento coletivo de ações referentes à educação ambiental;
- Possibilitar ações de formação e atualização dos educadores no que tange ao planejamento e à execução de ações socioambientais de interesse da comunidade local, bairros e município;
- Fomentar nas lideranças locais o desenvolvimento de habilidades para diagnóstico e resolução de problemas socioambientais;
- Estimular a elaboração coletiva de instrumentos e ferramentas de educação ambiental, cidadania e controle social;
- Promover a discussão e estabelecimento de ações referentes às Unidades de Conservação, Reservas Naturais da região e patrimônios histórico-culturais.

Metodologia

A metodologia proposta para o PEA se baseia na educação como um importante instrumento para viabilizar a participação e o controle social. De modo que, a população da AID, desenvolva capacidades (conhecimentos, habilidades e atitudes) para participar ativamente dos processos de licenciamento ambiental.



Assim, as principais ações que serão desenvolvidas no PEA são as seguintes:

- Mobilização social;
- Levantamento de projetos já desenvolvidos na região e possíveis parceiros;
- Qualificação de lideranças comunitárias e educadores;
- Oficinas de elaboração e fortalecimento de projetos nas comunidades;
- Oficinas de capacitação para gestão, execução e acompanhamento dos projetos desenvolvidos;
- Avaliação periódica das ações desenvolvidas;
- Elaboração de relatórios de acompanhamento.

Equipe Técnica

A equipe que irá desenvolver os trabalhos propostos para este Programa de Educação Ambiental será composta por profissionais com experiência em gestão e educação ambiental, execução de projetos com grupos sociais, mediação de grupos, utilização de metodologias participativas, que se encarregará também de proceder ao acompanhamento dos trabalhos.

Importante ressaltar a contratação de profissionais específicos para desenvolver atividades em determinadas áreas do Programa, sendo eles Gestão Ambiental Pública, entre outros. Os mesmos serão integrados no escopo do Programa de acordo com sua especialização por meio de consultoria.

8.6 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) contempla todas as ações necessárias para promover a recomposição e a recuperação das áreas alteradas ou afetadas pelas obras da pavimentação da rodovia e também daquelas áreas identificadas como passivos ambientais.

Também estabelece os procedimentos para recuperação das áreas e instalações de apoio às obras. O objetivo principal do PRAD é promover a correta utilização das áreas necessárias para as obras com a minimização da degradação desses locais e garantir a sua recuperação.



O conceito de degradação ambiental está ligado às modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando as suas características físicas, químicas e biológicas, podendo comprometer, assim, a qualidade de vida dos seres humanos (COSTA *et al*, 2000).

Área degradada pode ser conceituada como um ambiente alterado por uma obra de engenharia ou submetido a processos erosivos intensos que alteraram suas características originais além do limite de recuperação natural dos solos, exigindo, assim, a intervenção do homem para sua recuperação (COSTA *et al*, 2000).

Apesar de degradadoras as intervenções, é sabido a importância no contexto socioeconômico para a região de Parnaíba - PI, a implantação da segunda ponte. Experiências acumuladas em obras de construção civil demonstram a capacidade de minimização dos impactos ambientais gerados, bem como a compensação, quando necessário.

Nesse sentido, o programa visa propor medidas para minimizar e compensar os impactos ambientais em função da supressão de vegetação e implantação do canteiro de obras, em virtude da implantação da segunda ponte.

Objetivos

- Propor medidas para compensar a supressão de vegetação nativa nos locais onde serão implantados os pilares da ponte;
- Propor medidas para reabilitar as áreas degradadas nos locais onde serão implantados os canteiros de obras.

Planejamento

A implantação de empreendimentos dessa tipologia provoca uma desconfiguração da paisagem natural e urbanística. A legislação ambiental e o Novo Código Florestal – Lei 12.651/12, prevê que em caso de supressão de vegetação nativa, como medida compensatória deverá ser escolhida área degradada em conjunto com o poder público e Prefeituras municipais envolvidas, para proceder recomposição florestal em área equivalente ao dobro.



Diante do exposto é necessário prever ações para recuperação e reabilitação das áreas impactadas, direcionadas a: reabilitação dos locais onde serão instalados os canteiros de obras e recuperação de área a ser definida para compensação ambiental em virtude da supressão da vegetação para implantação dos pilares.

Medidas de Mitigação e Compensação

A seguir são apresentadas algumas ações e medidas que visam orientar o empreendedor de forma a reduzir os impactos e facilitar a recomposição no término das obras.

- Realizar a terraplanagem nos locais onde serão implantados os canteiros de obras, antes de sua implantação, visando inferir ao solo condições adequadas para realização das obras, reabilitação e execução do paisagismo, além de minimizar o desencadeamento de processos erosivos;
- Promover a reabilitação dos canteiros de obra, visando harmonizar a área degradada com o entorno;
- Implantar sistema de drenagem pluvial nas áreas a serem reabilitadas, de forma a direcionar a água pluvial para os locais de menor cota topográfica, assim respeitando a drenagem natural dos terrenos;
- Promover plantio de vegetação nativa, em área a ser definida, visando compensar a supressão de vegetação nos locais de instalação dos pilares;
- Realizar preparo do solo (intervenção mecânica e adubação) visando propiciar condições para o plantio das essências nativas;
- Isolar áreas degradadas de interferências antrópicas durante a implantação do PRAD;
- Promover a manutenção e monitoramento da(s) área(s) recuperada(s) e visando sucesso no seu desenvolvimento.

Público-alvo

O público alvo deste programa são os órgãos ambientais, empreendedor e a população.



Cronograma Físico

O empreendedor deverá apresentar um cronograma básico para desenvolvimento do programa, destacando: Escolha da(s) área(s) que será(ão) recuperada(s) (compensação); Elaboração do Plano de Trabalho; Implantação do PRAD (compensação e reabilitação); Manutenção e Monitoramento; Relatórios.

8.7 Programa de Monitoramento da Qualidade de Água

Este programa tem como objetivo o acompanhamento das modificações ambientais que possam vir a ocorrer nos sistemas aquáticos interceptados pelas obras do empreendimento, permitindo a implementação de medidas que assegurem a manutenção de sua qualidade e quantidade e sua adequação aos usos da água existentes e previstos.

Introdução

As atividades que serão executadas em razão das obras de implantação da segunda ponte, implicarão na geração de efluentes líquidos (sanitários), cujo tratamento e/ou destinação final deverão ocorrer em locais adequados. Caso seja adotado o lançamento do efluente sanitário gerado nos refeitórios e alojamentos, este deverá seguir as diretrizes propostas neste programa.

O monitoramento ambiental fundamentado em normas aplicáveis é uma ferramenta de comando pertencente aos instrumentos de gestão ambiental que garante a boa gestão dos recursos hídricos e possibilita a tomada de decisão, considerando a necessidade de implementação de ferramentas de controle ambiental.

Objetivo

Monitorar o efluente obtido na caixa de coleta (antes do lançamento) do sistema de tratamento e a qualidade de água no rio Igarau em caso de eventual lançamento.



Objetivos específicos

- Monitorar o efluente antes do lançamento (caixa de coleta) de acordo com os padrões estabelecidos na Resolução Conama 430/2011;
- Monitorar a qualidade de água de acordo com os padrões estabelecidos na Resolução Conama 357/2005.

Metodologia

Deverão ser monitorados os parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, surfactantes e temperatura, no efluente obtido na caixa de coleta, conforme condições e padrões definido no Art. 21 da Resolução Conama 430/2011.

No corpo receptor (rio Igaráçu), deverão ser considerados os parâmetros definidos na Resolução Conama 430/2011. As amostras de água serão coletas subsuperficial, ou seja, a 50 cm da superfície da água com o auxílio de uma garrafa coletora (Van Dorn). A coordenada dos pontos de amostragem deve contemplar 5 pontos de amostragens localizados na área adjacentes ao empreendimento, de forma que mantem a localização dos pontos que foram amostrados no diagnóstico ambiental do Estudo de Impacto Ambiental.

Produto final e Cronograma

As coletas de efluente deverão ser realizadas mensalmente, durante o período de instalação do empreendimento, e as coletas de água deverão ser realizadas trimestralmente durante todo período de execução da obra. Os relatórios deverão ser entregues quadrimestralmente comparando com os resultados das campanhas anteriores de água e efluente.

Responsável pela Execução

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor.



Público Alvo

O público alvo deste programa abrange o empreendedor, operários da obra e comunidade local.

8.8 Programa de Drenagem (Procedimento Ambiental Para Controle De Erosão E Assoreamento)

Objetivos

Evitar a instalação de processos erosivos, mitigar e/ou eliminar os processos instalados, resguardando as áreas lindeiras, garantindo a segurança da população e protegendo os recursos hídricos.

Descrição

A realização dos serviços de limpeza e terraplenagem, a falta ou as deficiências do sistema de drenagem superficial, expõem os horizontes de solo mais suscetíveis à erosão, alteram sua geometria e provocam a concentração do escoamento superficial (água de chuva) e todas estas alterações podem induzir o desencadeamento de processos erosivos (laminar, sulcos, ravinas e voçorocas). Os processos erosivos, além de comprometerem a segurança dos trabalhadores e da população lindeira, podem impactar negativamente os recursos hídricos do entorno (turbidez, assoreamento, perda de potabilidade, etc.).

Locais Aplicáveis

- Frentes de Obras;
- Bota-Foras ou DME;
- Caixas de Empréstimos;
- Canteiros de Obras; e
- Caminhos de serviços.



Procedimentos

- Evitar a limpeza de terreno e serviços de terraplenagem em locais externos ao previsto para as obras, minimizando a área de intervenção;
- Evitar iniciar os serviços de terraplenagem nos períodos chuvosos;
- Iniciar as frentes de limpeza com no máximo 30 dias de antecedência dos serviços de terraplenagem, evitando solo exposto;

Implantar dispositivos provisórios de contenção e de direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais nas cristas dos “off-sets”, protegendo os taludes de corte e aterro, tais como:

- ❖ Terraços (também conhecidos como murunduns, camalhões, damas, etc.) formados em linhas ou curvas de nível, nos locais onde os serviços de terraplenagem forem executados em rampas com declividades superiores a 12%, os quais visam o adequado direcionamento do escoamento pluvial; e
 - ❖ Bacias de contenção para retenção do escoamento pluvial e acúmulo dos sedimentos carregados, formadas também em linhas (ou curvas) de nível, com espaçamento variável de 5 a 10 metros (conforme declividade local).
- Executar o revestimento vegetal dos taludes de corte e aterro, assim que atingirem sua configuração final, utilizando-se da aplicação de hidrossemeadura, ou mediante plantio de grama em placas, fixadas por estacas de bambu se necessário;
 - Realizar os serviços de terraplenagem de acordo com as especificações técnicas cabíveis para cada tipo de terreno: em áreas de corte (inclinação, altura, comprimento de rampa etc) e de controle tecnológico das áreas de aterro (limpeza das fundações, compactação, inclinação dos taludes, etc.);
 - Instalar dissipadores de energia hidráulica visando atenuar a velocidade da água e soleiras visando evitar sulcos erosivos no terreno natural, ou rupturas remontantes;
 - Proceder a uma checagem das especificações de projeto para as obras de drenagem e proteção superficial em relação aos serviços executados e realizar as adequações/correções sempre que necessário;

- 
- Implantar sistemas provisórios ou definitivos de proteção das margens dos cursos hídricos. Os sistemas de proteção das margens podem ser constituídos de: enrocamentos, Rip- rap's, revestimento vegetal e outros;
 - Em caso de necessidade do desassoreamento de cursos d'água, este somente deverá ser iniciado após obtenção de autorização dos órgãos ambientais competentes;
 - No caso de desassoreamentos, verificar se o material proveniente das atividades estão sendo encaminhados à bota-foras devidamente licenciados junto aos órgãos ambientais competentes.

Responsabilidade

A plena observância ações contidas no “Procedimento Ambiental para Controle de Erosão e Assoreamento” será de responsabilidade da construtora contratada e deverá integrar contratos para construção.

Cronograma

O “Procedimento Ambiental para Controle de Erosão e Assoreamento” inicia-se na etapa de que antecede a instalação das obras e deverá perdurar até o término dos serviços.

Cabe destacar que o responsável pela realização deste programa é a empreiteira, cabendo ao empreendedor o acompanhamento e supervisão de sua realização; devendo contar com a estrutura do NGS (Núcleo de Gestão de Programas Ambientais e Supervisão de Obras).



COMPENSAÇÃO AMBIENTAL



9 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Em atendimento à Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que compensação ambiental dos empreendimentos, apresenta-se o PI Compensação Ambiental, do qual participam o programa abaixo descrito, que beneficiará a Unidade de Conservação onde está inserida o empreendimento.

PROGRAMA DE ARBORIZAÇÃO E AJARDINAMENTO

I. Apresentação e Justificativa

Este programa apresenta uma proposta de arborização e ajardinamento, complementar ao Projeto de implantação da ponte, para tratar das estratégias de implantação, plano de manutenção, acompanhamento e avaliação da consolidação do empreendimento.

II. Objetivos

A implantação deste programa tem como objetivo principal estabelecer os procedimentos a serem adotados nas atividades de arborização e ajardinamento, seguindo as normas estabelecidas na legislação vigente.

III. Público-alvo

São considerados como público-alvo desse programa o empreendedor, os colaboradores e prestadores de serviços responsáveis pela implantação do projeto da ponte e os órgãos ambientais licenciadores. Além disso, os usuários da estrada vicinal e também moradores locais, fazem uso dos benefícios que a vegetação proporciona na região.

IV. Locais Aplicáveis

Os principais componentes do sistema de áreas compreendidas por este Programa são:



Passeios de 2 a 3 metros de largura;

1. Pontos de Paradas de 2,5 metros de largura e 90 metros de comprimento contendo abrigos
2. Praças e largos existentes ou áreas remanescentes geradas pelas desapropriações recebendo mobiliário urbano, pavimento, árvores, vegetação arbustiva e forração;
3. Ciclovia com largura de 2,5 metros ao longo da área de intervenção pavimentada com
4. concreto armado moldado “in loco”.

V. Metodologia

A seguir encontra-se o detalhamento da arborização proposta nas áreas públicas existentes ao longo da estrada vicinal.

Para a arborização dos passeios foram propostas as espécies arbóreas de pequeno e médio porte, conforme especificado a seguir:

Nome popular	Nome científico	Porte adulta	Unidade	Altura muda	Cova
manacá-da-serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	6 - 12 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
tingui-preto	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	4 - 7 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	81 X 80 X 80 cm
caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	10 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	12 - 15 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
canafístula-de-80 besouro	<i>Cassia ferruginea</i>	10 - 15 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
cassia-rosa	<i>Cassia grandis</i>	10 - 20 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	20 - 30 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	15 - 25 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
canela-do-brejo	<i>Poecilathe parviflora</i>	15 - 25 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm

Para os Pontos de Paradas foram propostas as espécies arbóreas de médio e grande porte conforme especificado a seguir:

Nome popular	Nome científico	Porte adulta	Unidade	Altura muda	Cova
ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	6 - 10 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	80 X 80 X 80 cm
ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	até 12 m	UNID.	1,5 a 2,0 m	81 X 80 X 80 cm

Adicionalmente a proposta de arborização e ajardinamento das áreas públicas ao longo da estrada vicinal, poderão ser utilizadas as mesmas espécies para o plantio em áreas remanescentes de desapropriação destinadas a criação de áreas verdes, principalmente, parques e praças.

VI. Procedimentos

As etapas para a implantação do paisagismo e recomendações técnicas para a execução do plantio das espécies de porte arbóreo e arbustivo estão apresentadas a seguir.

1. Retirada de amostras do solo para análise
2. Limpeza do terreno
3. Modelagem ou conformação geométrica da área de uso, remoção de entulhos e construção de drenagem de proteção
4. Reposição da camada vegetal estocada
5. Preparo do solo (Aração do solo, Calagem do solo e Adubação do solo)
6. Plantio das espécies vegetais (Locação de covas e Coveamento)
7. Distribuição de insumos nas covas
8. Irrigação (se fora da estação das chuvas)
9. Adubação de cobertura
10. Manutenção (substituição de plantas mortas)
11. Combate às formigas e pragas (com a utilização de pesticidas não tóxicos à fauna e seres humanos)



A seguir são apresentados os procedimentos para a preparação e especificação das mudas que devem ser respeitadas no momento de escolha e utilização das mesmas:

1. As mudas devem estar em perfeito estado de sanidade e vigor. O seu substrato deve ser formado por um torrão consistente livre de pragas e ervas daninhas;
2. Todas as mudas deverão estar devidamente acondicionadas em embalagens adequadas;
3. As plantas deverão apresentar o mesmo padrão de altura, qualidade e desenvolvimento;
4. As espécies floríferas deverão apresentar botões e/ou flores;
5. As árvores deverão estar devidamente conduzidas, sem comprometimento da gema apical, e com o torrão de transplante devidamente preparado;
6. Todas as mudas arbóreas, arbustos e forrações deverão ter garantia de transplante e ou pegamento de 90 dias.
7. Retirada a embalagem da muda sem desfazer o torrão;
8. Envolver o torrão com a terra preparada, mantendo o colo da muda no nível do terreno;
9. Todos os insumos devem estar perfeitamente misturados com a terra e permanecer em repouso de 20 a 30 dias;
10. Durante o processo de manutenção do plantio, deverão ser adotadas as práticas que garantam o pleno desenvolvimento das mudas, tais como roçada e capina, irrigação, coroamento, adubação, controle de formigas, tutoramento, repasse de mudas mortas, entre outras, conforme a necessidade constatada durante as atividades de monitoramento.

VII Cronograma

As atividades de arborização e ajardinamento dependerão da aprovação do projeto urbanístico proposto e serão iniciadas após a implantação do empreendimento, evitando danos à vegetação.



VIII Responsabilidade

A manutenção dos plantios deverá ser executada pelo empreendedor respeitando os prazos estabelecidos nesta Portaria.



Photo by Moraes Brito

CONCLUSÕES



10 CONCLUSÕES

A necessidade de melhorar a infraestrutura local para o deslocamento dos moradores entre as zonas urbana e rural, bem como, para um escoamento melhor dos produtos agrícolas que são produzidos e comercializados na região, torna imperiosa a construção dessa ponte, visto que a passarela existente no local não suporta o tráfego de veículos em geral.

Na estruturação deste Estudo de Impacto ambientais, foi analisado inicialmente os aspectos socioeconômicos e escala municipal de modo a se contextualizar o empreendimento em relação à região de entorno.

Posteriormente, abordou-se os aspectos locais da área de estudo (área de Influência), ou seja, a área considerada mais susceptível aos impactos decorrentes da obra de Construção de Ponte sobre o Rio Igarçu. Dessa forma o diagnóstico realizado possibilitou a compreensão dos fatores que envolvem a área, permitindo a avaliação dos possíveis impactos no meio ambiente urbano.

Ao se analisar os resultados obtidos através da avaliação dos impactos verificou-se como principais:

a) o incômodo causado à vizinhança em decorrência da elevação dos níveis de ruídos ocasionados, principalmente, pelo aumento do tráfego dos veículos pesados na Avenida dos Imigrantes, que se direcionam nova ponte que será construída, acesso este, que coincide com o final da Avenida dos Governador Chagas Rodrigues;

Os demais impactos são atenuáveis, uns por serem temporários e outros por estarem previstos em projeto como é o caso da drenagem e outros serviços de engenharia citados anteriormente.

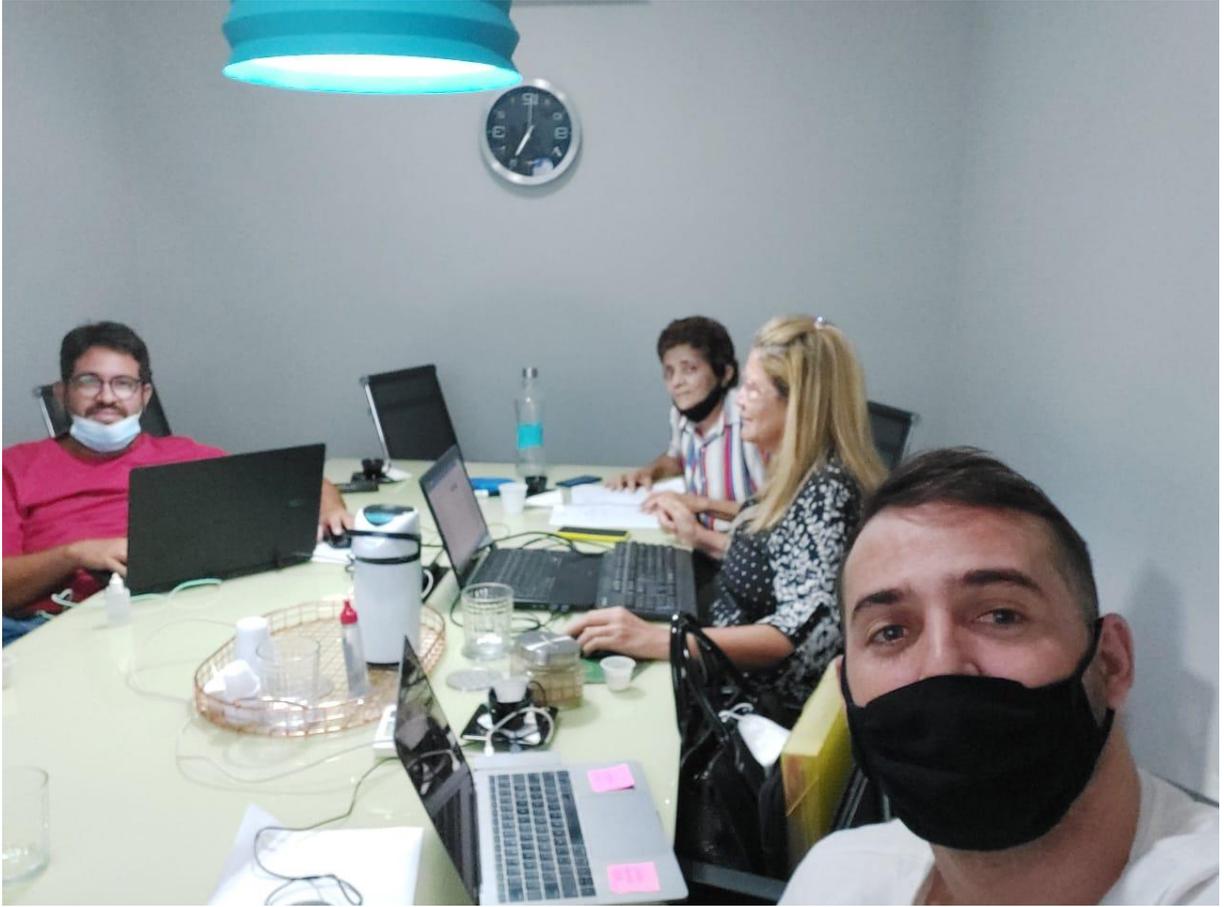
Na margem direita a situação não é diferente, porém, com menos moradores. Por isso, considerando o relato supracitado, recomenda-se por ocasião da construção dos acessos que sejam estabelecidos horários na execução da obra, evitando a geração de ruídos no período noturno.

Analisando as planilhas de avaliação e classificação dos impactos, se percebe que a produção de impactos negativos são em número maior que os positivos, porém, todos mitigáveis, temporários, de pequena intensidade e importância, e se comparados com os impactos positivos, estes se demonstram com alta intensidade e importância e em alguns casos permanente.



Em virtude do analisado e apresentado no presente Estudo, pode-se concluir que as alterações previstas no aspecto socioeconômico são passíveis de mitigação e/ou potencialização dos impactos positivos. Desta maneira, a execução desta obra pode ser considerada viável neste aspecto desde que realizadas corretamente as medidas previstas que visam a garantia da manutenção da qualidade ambiental.

Os impactos ambientais existirão, mas podem ser mitigados, entretanto o benefício para a população permanecerá. Tendo em vista os aspectos estudados, determina-se a viabilidade pela implantação do empreendimento.



EQUIPE TÉCNICA

11. EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR

Nome: Roselis Ribeiro Barbosa Machado *Roselis Ribeiro Barbosa Machado*

CPF: 240.029.253-15

Formação Profissional: Bióloga - UFPI, Mestre em Botânica - UFRPE, Doutora em Geografia - UFPE

CRBio N° 19.845/05 - D

EQUIPE TÉCNICA

Nome: Felipe Lima Riedel *Felipe Lima Riedel*

CPF: 019.616.113-61

Formação Profissional: Geoprocessamento, Especialista em Gestão Ambiental

Conselho de Classe: CREA-PI 21.506

Nome: Jocélia Mayra Machado Alves *Jocélia Mayra Machado Alves*

CPF: 019.829.503-07

Formação Profissional: Agrônoma, Especialista em Geoprocessamento

Conselho de Classe: CREA-PI 21.261

Nome: Lorrán André Moraes *Lorrán André Moraes*

CPF: 038.137.223-50

Formação Profissional: Biólogo, Mestre em Biodiversidade, Saúde e Ambiente, Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Nome: Conceição de Maria Carvalho Mendes *Conceição de Maria Carvalho Mendes*

CPF: 185.509.753-20

Formação Profissional: Filósofa, Mestre em Administração de Recursos Humanos, Doutora em Administração

Nome: Alexandra Ribeiro Machado *Alexandra Ribeiro Machado*

CPF: 005.460.733-79



Formação Profissional: Gestora Ambiental, Especialista em Ciências Ambientais e Saúde

Nome: Henrique Jorge Nery de Lima

CPF: 030.345.643-41



Formação Profissional: Engenheiro Civil, Mestre em Estruturas e Construção Civil, Doutor em Estruturas e Construção Civil

EQUIPE DE APOIO

Nome: Lucas Carvalho Mororó

CPF: 044.153.223-36

Formação Profissional: Biólogo

Nome: Joelson Queiroz Viana

CPF: 054.754.153-82

Formação Profissional: Biólogo

Nome: Eneas de Miranda Vanderley

CPF: 021.130.173-69

Formação Profissional: Técnico em Edificações

Nome: Cássio Ribeiro Tataia

CPF: 005.460.773-66

Formação Profissional: Graduado em Ciências Contábeis

Nome: Maria de Brito Vieira Neta

CPF: 616.541.243-20

Formação Profissional: Pedagoga



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 2007.

ALMEIDA, J. C. **Estudo do ciclo de vida de pontes rodoviárias: sistema de apoio a análise comparativa dos custos ao longo do ciclo de vida de diferentes soluções para pontes rodoviárias de betão armado**. 2013. 558f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Portugal: Universidade do minho, 2013.

ARAÚJO JUNIOR, I.T. Investimentos em infra-estrutura e crescimento econômico no Brasil. **Economia e Desenvolvimento**. Recife (PE), v. 5, n.2, p.161-188, 2006.

AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO, UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE NOS BIOMAS BRASILEIROS. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

AGRA FILHO, S. S.; MARINHO, M. M. O.; SANTOS, J. O. Avaliação de Impacto Ambiental (AIA): uma proposta metodológica para análise de efetividade de aplicação através da avaliação Ex-Post. In: 24º **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**. Belo Horizonte, 2007.

ALVES, M. H.; NASCIMENTO, C. C.; ANDRADE, E. O.; ARAÚJO, L. R. C. Fungos da Apa Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. In: GUZZI, A. (Ed.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba, litoral piauiense**. 1 ed. Teresina/PI: EDUFPI, v.1, 2012. P.34-56.

ARAÚJO, K. C.; RIBEIRO, A. S. N.; ANDRADE, E. B.; PERERIA, O. A.; GUZZI, A. ÁVILA, R. W. Herpetofauna da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Nordeste do Brasil. **Cuad. erpetol.**, v. 34, n. 2, p. 1-15, 2020.

ARAÚJO, A. F. S. **Ocorrência de cromo no rio erpeto, Parnaíba, Piauí – Brasil**. 2007. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/2053.pdf>. Acesso em: agosto de 2021.

ANDRADE, I. M. et al. Diversidade de fanerógamas do Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. In: GUZZI, A. (Ed.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba, litoral piauiense**. 1 ed. Teresina/PI: EDUFPI, v.1, 2012. p.62-114.

BRASIL. Decreto n. 99.274, de 6 de junho de 1990. **Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, nos Estados do Piauí, Maranhão, e Ceará**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo. Brasília, 28 ago, 1996.

BELLIA, V. & BIDONE, E. D. **Rodovias, recursos naturais e meio ambiente**. Ministério dos Transportes/Departamento Nacional de Estradas de



Rodagem/Universidade Federal Fluminense. Editora da Universidade Federal Fluminense (EDUFF), Rio de Janeiro, 1993. 360 p., il., tb.

BRAGANÇA, L; MATEUS, R. **Avaliação da sustentabilidade da construção:** desenvolvimento de uma metodologia para a avaliação da sustentabilidade de soluções construtivas. 2011.

BRASIL. Decreto - Lei n. 25, de 30 de Novembro de 1937. **Organiza a Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.** Brasília, DF, 1937.

BRASIL. SVS/MS. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** Brasília: SVS/MS, 2004.

BRASIL. **Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controle ambientais.** Ministério dos Transportes/Departamento Nacional de Estradas de Rodagem/Diretoria de Engenharia Rodoviária/Divisão de Estudos e Projetos/Serviço de Estudos Rodoviários, Rio de Janeiro, 1996. 134 p., il., gr., tb.

BRASIL. **Manual de projeto de obras-de-arte especiais.** Ministério dos Transportes/Departamento Nacional de Estradas de Rodagem/Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico/Divisão de Capacitação Tecnológica, Rio de Janeiro, 1996. 225 p., il.

BUFFENBARGER, J. Sustainable Bridges and Infrastructure (Part I). **Concrete Bridges Views**, n.76, may./jun. 2014

CARDOSO, H. R. T. **Avaliação do Ciclo de Vida de um Sistema Construtivo em Alvenaria Estrutural.** 2015. Tese (Mestrado em Sustentabilidade do Ambiente Construído) – Portugal, Universidade do Minho, 2015
CRBO 2011. **Comitê brasileiro de registros ornitológicos.** Acesso em agosto de 2021. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>

CETESB. SIGNIFICADO AMBIENTAL E SANITÁRIO DAS VARIÁVEIS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS E DOS SEDIMENTOS E METODOLOGIAS ANALÍTICAS E DE AMOSTRAGEM, 2009. [intermete] Disponível em:
<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/.../variaveis.pdf/>
<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/parnaiba-33872/>

CHIMBO, L. Z. **Habitação social, habitação de mundo.** Tese de doutorado em Engenharia. USP, 2010.

DEMO, Pedro. Prefácio. **Pesquisa, Educação e formação humana, nos trilhos da História.** In: CAMPOS, R. C. P. R. (org). Belo Horizonte. Autêntica Editora, 1997.

DUMAZEDIER, J. **Valores e conteúdos culturais do lazer.** São Paulo: SESC, 1980.



EMBRAPA. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água**, 2011. [internet] Disponível em:
<https://core.ac.uk/download/pdf/15440973.pdf/>

FAZENDA, Ivani.(Org.). **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FUNASA. MANUAL DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA TÉCNICOS QUE TRABALHAM EM ETAS, 2014. [internet] Disponível em:
https://www.funasa.gov.br/site/wp...mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf1/

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de pesquisa Social**. São Paulo: Atlas,1999.

GUZZI, A. *et al.* Diversidade de Aves do Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. In: GUZZI, A. (Ed.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba, litoral piauiense**.1 ed. Teresina/PI: EDUFPI, v.1, 2012. P.291-327.

GUZZI, A. **Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense**. Parnaíba: EDUFPI, 2012.

ICMBio. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível em: Acessado em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/>. Acesso: Agosto de 2021.

LIMA, E. F. Ictiofauna da Apa Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. In: GUZZI, A. (Ed.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba, litoral piauiense**.1 ed. Teresina/PI: EDUFPI, v.1, 2012. P.34-56.

LOSSO, I ,R. **Utilização das características geométricas da edificação na elaboração de estimativas preliminares de custos**: estudo de caso em uma empresa de construção. 1995

MARCELINO, N. C. (Org.) **Lazer e cultura**. São Paulo: Alínea, 2007.

MARENGO, J.A., TOMASELLA, J., NOBRE, C.A. Mudanças climáticas e recursos hídricos. IN: BICUDO, C.E.DEM., TUNDISI, J.G., Scheuenstuhl, M.C.B. (eds.). **Águas do Brasil: análises estratégicas**. ABC, Rio de Janeiro, 2011.

MELO, F. A. G.; MELO, R. N.; RESENDE, L. B. **Ictiofauna de lagos costeiros e o rio Igara u em Ilha Grande, Delta do Parnaíba, Parnaíba, Piauí, Nordeste do Brasil**. Check List, v. 10, n. 6, p. 1270-1276, 2014.

MMA. **Plano de Manejo da área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)/APA Delta do Parnaíba. 2020. 77p.

MORIN, E.A. **Complexidade e Transdisciplinaridade**: A reforma da Universidade e do ensino fundamental. Natal: Edufrn, 1999.



MÜLLER-PLATENBERG, C. & AB'SABER, A. N. **Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul (experiências no Brasil, na Rússia e Alemanha).** Universidade de São Paulo/Grupo de Trabalho para Técnica e Meio Ambiente no Leste, Oeste e Sul (ed.). Coop.Fundação Leben und Umwelt. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. 569 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL AO TURISMO (OMT). **Introdução ao Turismo.** São Paulo: Roca, 2001.

PINTO, W. de D. & ALMEIDA, M. **Resoluções do conselho nacional do meio ambiente – CONAMA, 1984/1999.** Ed. Ambiental, Brasília, s.d. 938 p.

PIGRAM, J. J. Tourism and sustainability. A positive trend. In: GARDNER, W.C; LIME, D. W. Trend. In: **Outdoor Recreation, Leisure and Tourism.** New York, Cabi Publish, 2000.

RICHARDSON, Roberto Jarry *et al.* **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas.**São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, C. R.; PORTELLA, A. S. Morcegos do Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. In: GUZZI, A. (Ed.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba, litoral piauiense.**1 ed. Teresina/PI: EDUFPI, v.1, 2012. P.34-56.

ROESCH, Sílvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágios e de Pesquisa em Administração.** 2. ed. São Paulo: Cortez,1996..

SAMPIERI, Roberto Hernandez. **Metodologia de pesquisa.** Trad. Dayse Vaz de Moraes. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade.** O currículo Integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Izequias Estevam dos. **Textos selecionados de métodos e técnicas de pesquisa científica.** 2.ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2009.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SAMPAIO, F.M. **Orçamento e custo da construção.** Hemus, 1991

SILVA, M. S. da; **Análise Físico-Química E Microbiológica Das Águas Do Rio Igarauçu No Município De Parnaíba-Pi.** 56 f. (Monografia). Licenciatura em Química. IFPI- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, 2017 (Campus Parnaíba).

SANTOS-FILHO, F. S. et al. Fisionomias das Restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia.** v. 3, n. 3, p. 218–227, 2010.



ANEXOS



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:5-42974/21	
CONTRATADO			
Nome: Roselis Ribeiro Barbosa Machado		Registro CRBio: 19.845/05-D	
CPF: 24002925315		Tel: 9934-5432	
E-Mail: roselis.machado72@gmail.com			
Endereço: Residencial Dom Helder Câmara, Quadra C, Casa - 24			
Cidade: Teresina		Bairro: Parque Ideal	
CEP: 64077-840		UF: PI	
CONTRATANTE			
Nome: Prefeitura Municipal de Parnaíba			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 06.554.430/0001-31	
Endereço: R das Palmeiras, 60			
Cidade: Parnaíba		Bairro: Catanduvas	
CEP: 64206-350		UF: PI	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2			
Identificação: EIA/RIMA da 2ª ponte sobre o Rio Igarapé			
Município do Trabalho: Parnaíba-PI		UF: PI	Município da sede: Parnaíba-PI
UF: PI		UF: PI	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para licenciamento ambiental da 2ª ponte sobre o Rio Igarapé, localizada ao final da Avenida Governador Chagas Rodrigues com a Avenida Nações Unidas no município de Parnaíba-PI.			
Valor: R\$ 8000,00		Total de horas: 160	
Início: 09/06/2021		Término: 09/08/2021	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / / Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 400022489/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

CREA-PI

ART de Obra ou Serviço
1920210047258

Página 1/1

1. Responsável Técnico

FELIPE LIMA RIEDEL
Título profissional: **Tecnólogo em Geoprocessamento** RNP: **1911387081**
Registro: **21506**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA** CPF/CNPJ: **06554430000131**
Logradouro: **RUA ITAÚNA 1434** Nº: **1434**
Complemento: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNABA** Bairro: **SÃO FRANCISCO DA GUARITA**
Cidade: **PARNAÍBA** UF: **PI** CEP: **64215-902**
Contrato: **Sem número** celebrado em **09/06/2021** Vinculado à ART:
Valor: R\$ **8.000,00** Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA GOVERNADOR CHAGAS RODRIGUES** Nº: **S/N**
Complemento: **ENCONTRO COM AVENIDA NAÇÕES UNIDAS** Bairro: **BAIRRO NOSSA SENHORA DO CARMO/ CANTAGALO**
Cidade: **PARNAÍBA** UF: **PI** CEP: **64215-000**
Data de Início: **09/06/2021** Previsão de Término: **09/08/2021** Coordenadas Geográficas: **-2.898360, -41.772971**
Finalidade: **AMBIENTAL** Código:
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA** CPF/CNPJ: **06554430000131**

4. Atividade Técnica

ELABORAÇÃO	Quantidade	Unidade
ESTUDO DE ESTUDOS AMBIENTAIS	200.0000	HORAS

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para licenciamento ambiental da 2ª ponte sobre o Rio Igarauá, localizada ao final da Avenida Governador Chagas Rodrigues com a Avenida Nações Unidas no município de Parnaíba-PI.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Parnaíba, 12 de Agosto de 2021
Local data

FELIPE LIMA RIEDEL - CPF: 01961611341

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA - CPF/CNPJ: 06554430000131

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pi.org.br ou www.confrea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-pi.org.br art@crea-pi.org.br
tel: (86)2107-9292

Valor ART: R\$ **88,78** Registrada em **11/08/2021** Valor Pago: **88,78** Nosso Número: **8201167396**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720210059738

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

HENRIQUE JORGE NERY DE LIMA
Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **0711938121**
Registro: **20495/D-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA**

CPF/CNPJ:
06.554.430/0001-31

Rua Itaúna - até 1643/1644 Número: 1434
Cidade: Parnaíba UF: PI
E-Mail: ECOSERVEPI@HOTMAIL.COM

Bairro: São Francisco da
Guarita
Complemento:
Fone: (86)999333528

CEP: 64215-115

Contrato:

Celebrado em: 09/06/2021 Valor Obra/Serviço R\$:
1.500,00

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início: 09/06/2021

Previsão término: 09/08/2021

Coordenadas Geográficas:

-2.898360,-41.772971

Finalidade: **Ambiental**

Código/Obra pública:

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA**

CPF/CNPJ: **06.554.430/0001-31**

E-Mail: ECOSERVEPI@HOTMAIL.COM

Fone: (86) 999333528

1º Endereço

Avenida Governador Chagas Rodrigues

Número: S/N

Bairro: Nossa Senhora do Carmo

CEP: 64200-065

Complemento: Encontro com a Avenida Nações Unidas - Nova
Ponte

Cidade: Parnaíba - PI

4. Atividade Técnica

Elaboração

Estudo de estudos ambientais

Quantidade Unidade

40,0000 hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Parnaíba, 12 de Agosto de 2021

Local Data

HENRIQUE JORGE NERY DE LIMA - CPF: 030.345.643-41

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA - CPF/CNPJ:
06.554.430/0001-31

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site:

www.creadf.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 11/08/2021

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso Número/Baixa: 0121053150