



ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA PONTE SOBRE O RIO POTI (PONTE DA UNIVERSIDADE) ENTRE A RUA TENENTE LUÍS SIMPLÍCIO E O RAMAL PROJETADO DA RUA INTERNA DA UFPI E A IMPLANTAÇÃO/READEQUAÇÃO DE SEUS RESPECTIVOS ACESSOS, ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA E APROVAÇÃO DO PROJETO NA AHINOR, NA CIDADE DE TERESINA-PI.



**RELATÓRIO PARCIAL RP03
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL-RIMA
PONTE**

(VERSÃO – 06/ MARÇO/2019)

TERESINA - PIAUÍ



**Prefeitura de
Teresina**



1.INTRODUÇÃO	4
2.OBJETIVO	4
3.APRESENTAÇÃO	4
4.O QUE É O EMPREENDIMENTO?	4
5.QUEM É RESPONSÁVEL PELO EMREENDIMENTO?	6
6.IDENTIFICAÇÃO DA RESPONSÁVEL TÉCNICA	6
7.QUEM FEZ O EIA-RIMA?	7
8.QUAIS OS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO?	7
9.O QUE JUSTIFICA O PROJETO?	7
10.COMO SERÁ O PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS LOCAIS?	7
11.COMO SERÁ O CANTEIRO DE ÓBRAS?	9
12.COMO SERÁ A ILUMINAÇÃO?	9
13.COMO SÃO O CLIMA E O SOLO NA REGIÃO	10
14.COMO SE CARACTERIZA A VEGETAÇÃO DA REGIÃO?	11
15.COMO SE CARACTERIZA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA?	
16.COMO SE CARACTERIZA A HIDROLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA?	
17.COMO É O SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA?	30
18.QUAL A POPULAÇÃO ATUAL DA REGIÃO, COMO ELA SE CARACTERIZA E QUAL A SUA CONDIÇÃO DE VIDA?	
19.COMO É A ECONOMIA NA REGIÃO?	38
20.O QUE É IMPACTO AMBIENTAL?	39
21.COMO FORAM ANALISADOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROJETO?	
22.QUAIS SERÃO OS IMPACTOS SOBRE O AR?	40
23.QUAIS SERÃO OS IMPACTOS SOBRE O SOLO?	41
24.QUAIS IMPACTOS SOBRE A ÁGUA?	43
25.QUAIS SERÃO OS IMPACTOS NA VEGETAÇÃO?	44
26.QUAIS SERÃO OS IMPACTOS NOS ANIMAIS?	48
27.QUAIS IMPACTOS SOBRE A POPULAÇÃO?	49
28.A QUALIDADE DE VIDA DAS PESSOAS NA REGIÃO VAI MELHORAR?	53
29.COMO A REGIÃO PODERIA SE DESENVOLVER AFETANDO O MENOS POSSÍVEL O MEIO AMBIENTE?	53
30.QUAIS AS CONCLUSÕES DO EIA COM RELAÇÃO À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO?	54

31.QUAIS SERÃO OS CUSTOS E TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA?	
32.CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	55
33.PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	
34.PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL	57
35.PROGRAMA DE GESTÃO DAS AÇÕES MITIGADORAS E COMPENSARÓRIAS	
36.PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS	61
37.PROGRAMA DE MONITORAMENTO E SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO	
38.PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	66
39.PROGRAMA DE SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO	
40.PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR	70
41.PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	50
42.PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	51
43.PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC	52
44. ANEXOS	54
45. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1. INTRODUÇÃO

A empresa PCA ENGENHARIA LTDA apresenta à SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO o RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA, produto integrante do Contrato para ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA PONTE SOBRE O RIO POTI (PONTE DA UNIVERSIDADE) ENTRE A RUA TENENTE LUÍS SIMPLÍCIO E O RAMAL PROJETADO DA RUA INTERNA DA UFPI E A IMPLANTAÇÃO/READEQUAÇÃO DE SEUS RESPECTIVOS ACESSOS, ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA E APROVAÇÃO DO PROJETO NA AHINOR, NA CIDADE DE TERESINA-PI.

2. OBJETIVO

Este relatório tem por objetivo fornecer dados técnicos para subsidiar a elaboração dos Projetos Executivos de Engenharia para implantação de uma ponte sobre o Rio Poti (ponte da Universidade) entre a Rua Tenente Luís Simplício e o Ramal Projetado da Rua Interna da UFPI e a implantação/adequação de seus respectivos acessos.

3. APRESENTAÇÃO

Este relatório tem por objetivo fornecer dados técnicos para subsidiar a elaboração dos Projetos Executivos de Engenharia para implantação de uma ponte sobre o Rio Poti (ponte da Universidade) entre a Rua Tenente Luís Simplício e o Ramal Projetado da Rua Interna da UFPI e a implantação/adequação de seus respectivos acessos.

4. O QUE É O EMPREENDIMENTO?

É uma ponte que deverá ter extensão aproximada de 240m (duzentos e quarenta metros) e largura total que contenha, no mínimo, duas pistas com duas faixas de rolamento cada, faixas para ciclistas e pedestres, elementos de proteção (barreiras e guarda-corpos), tubulações e iluminação.



Fotos 1: Fotos da Maquete Eletronica (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 1: Ponte da Universidade. (Fonte: PCA Engenharia 2018).

5. QUEM É O RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO?

Prefeitura Municipal de Teresina - PMT

- CNPJ Nº. 06.554.869/0001-64
- ENDEREÇO: Praça Marechal Teodoro 869 – Palácio da Cidade / Centro, CEP Nº. 64001-060 Teresina-PI.
- TELEFONES: (086) 32157553 e – FAX (086) 32157553

6. IDENTIFICAÇÃO DA RESPONSÁVEL TÉCNICA

NOME: Éthynna Marina Corrêa Santos BIÓLOGA: CRBio: 92.982/05-D

CTF- IBAMA: 5239458

Especialista em Gestão Ambiental

ENDEREÇO: Rua Duque de Caxias, Nº 1139- Bairro Mangueira CEP: 65630-190, Timon- MA

E-MAIL: ethynna@hotmail.com

6.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR: PCA ENGENHARIA LTDA

RAZÃO SOCIAL: PCA ENGENHARIA LTDA

CNPJ: 10.827.911/0001-40

ENDEREÇO: Rua Prof. Mário Batista, nº 69, sala 03, Bairro São Cristóvão CEP: 64.056-030, Teresina-PI

FONE: (86) 3232-1894j

7. QUEM FEZ O EIA-RIMA?

ÉTHYNNA MARINA CORRÊA SANTO

Bióloga (UFPI)
Especialista em Gestão Ambiental (UESPI) CPF
Nº 033.474.073-85

HUDSON CHAGAS DOS SANTOS

Engenheiro Civil (UNESP)
Doutor em Engenharia Civil (EPUSP) CREA-SP:
5060537492/D
CPF Nº 374.984.362-72

CARLOS ALBERTO MEDEIROS

Engenheiro Civil (UNIVERSIDADE CATÓLICA
DE PERNAMBUCO - UNICAP)
Mestre em Engenharia Civil (EPUSP) CREA NA-
CIONAL: 260225536
CPF Nº 618.503.304-68

JEREMIAS PEREIRA DA SILVA FILHO

Biólogo (UFPI)
Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental
(USP)
CPF Nº 047. 151.953-72

DEOCLECIANO GUEDES FERREIRA

Bacharel em Matemática (UFC) Especialista em
Administração Área de Gestão Ambiental
CPF Nº 079.028.163-53

ALINE ANE DA SILVA

Assistente social
Pós-graduação em Políticas Públicas CRESS
2380-PI
CPF: 042.240.243-57

FRANSLEY VIEIRA FÉLIX

Eng. Agrônomo CREA 1912899876-PI
CPF: 034.400.563-17 • Construir uma ponte
ligando as zonas leste e norte do município de
Teresina-PI;

8. QUAIS OS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO?

- Readequar/melhorar acessos e vias;
- Implantar um ramal à Rua interna da UFPI;
- Permitir e facilitar o tráfego rodoviário de veículos e o deslocamento de pedestres, bem como circulação de ciclistas, entre a Zona Leste e Zona Norte de Teresina;
- Melhorar a qualidade de vida da população da área de intervenção.

9. O QUE JUSTIFICA O PROJETO?

O Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Teresina estabeleceu o projeto do Sistema Integrado de Transporte Coletivo Urbano, com funcionamento em rede, ou seja, com linhas alimentadoras a partir dos bairros até os Terminais de Integração (02 por zona urbana), linhas troncais, a partir dos Terminais de Integração até as Estações de Transbordo da Área Central e linhas inter-terminais, ligando os diversos Terminais de Zona, sendo realizada a integração através de bilhete eletrônico.

A partir disso, foram definidas as obras nas vias mais importantes para melhoria do funcionamento adequado do Sistema Integrado de Transporte Coletivo Urbano da cidade, a fim de que houvesse garantia de condições seguras e rápidas de circulação.

10. COMO SERÁ O PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS LOCAIS?

A finalidade do Estudo de Traçado é garantir melhoria física e operacional ao segmento de travessia urbana com disciplinamento do tráfego por meio de adequação geométrica, proporcionando melhor fluidez, segurança e

conforto ao usuário, tanto do tráfego de passagem quanto do tráfego local.

Em vista do apresentado, tem-se a seguinte conformação do projeto:

1. Uso de semáforo entre as avenidas Duque de Caxias, União, Jerumenha e a futura via na Rua Tenente Luís Simplicio;
2. Implantação da futura via na Rua Tenente Luís Simplicio inicialmente com duas faixas de rolamento em cada pista, ciclofaixa, canteiro central e passeios externos;
3. Translação (sem mudança de azimuth) do eixo da ponte em 22,68m para o Norte;
4. Consequente não utilização de binário de vias;

5. A opção com mão dupla tem uma área estimada de desapropriação das propriedades que ficam ao Norte da Avenida Tenente Luís Simplicio cerca de apenas 1% maior que o da opção com binário.

Para viabilizar a implantação de semáforos entre as avenidas Duque de Caxias, União, Jerumenha e a futura via na Rua Tenente Luís Simplicio, foi realizado um estudo de tráfego das áreas de influências. Desta forma, é importante salientar que a implantação do semáforo proporciona, em geral, maior segurança viária em relação a colisões transversais e, em caso de acidentes deste tipo, não apenas envolve o comprometimento temporário da fluidez do tráfego local como também o risco para a saúde dos usuários da malha viária no local.

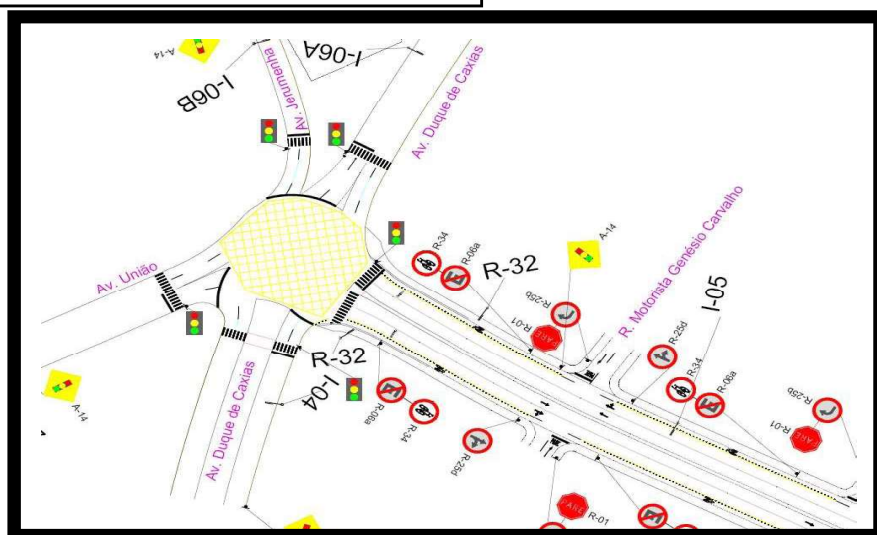


Figura 2. Detalhes das avenidas Duque de Caxias, União, Jerumenha e a futura via na Rua Tenente Luís Simplicio com semáforos. (Fonte: PCA Engenharia 2018).

Portanto, conclui-se que a melhor alternativa do ponto de vista técnico, ambiental e de desapropriações para o Projeto é a opção do traçado com mão dupla e semáforo da Avenida Tenente Luís Simplicio.

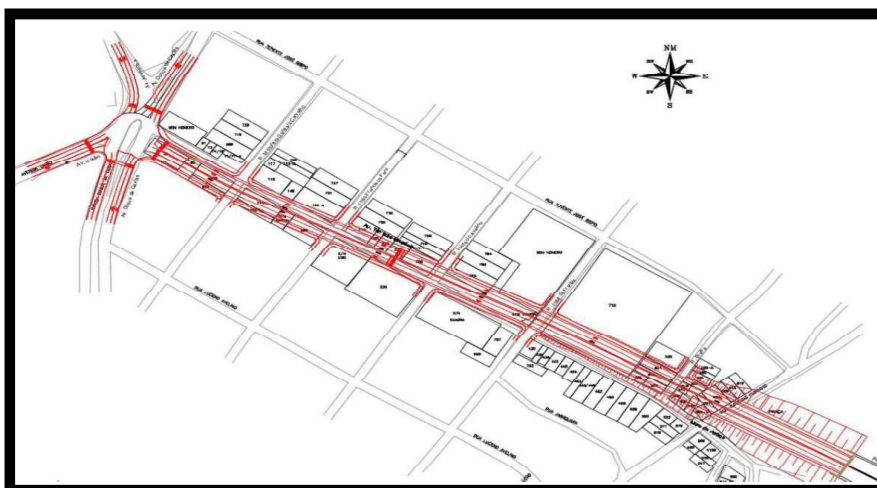


Figura 3. Solução adotada. (Fonte: PCA Engenharia 2018).

11. COMO SERÁ O CANTEIRO DE ÓBRAS?

Portanto, conclui-se que a melhor alternativa do ponto de vista técnico, ambiental e de desapropriações para o Projeto é a opção do traçado com mão dupla e semáforo da Avenida Tenente Luís Simplicio.



Figura 4. Localização das obras. (Fonte: PCA Engenharia 2018).

O local para implantação do canteiro de obras posiciona-se em áreas planas, procurando evitar grandes movimentos de terra, de fácil acesso, próximo do Setor de Esportes da Universidade Federal do Piauí.

Os escritórios e barracões devem ser construídos em chapas de madeira compensada. O fornecimento de água e de energia ao canteiro de obras será feito através de ligações provisórias das respectivas concessionárias públicas de água e de energia. Se não houver sistema de esgoto, é necessária a implantação de fossa, filtro e sumidouro. Vale ressaltar que a construção e o licenciamento do canteiro são de responsabilidade da Construtora.

12. COMO SERÁ A ILUMINAÇÃO?

Conforme projeto foi adotada duas subestações, conforme normas da Concessionária, com suprimento energético através da rede de distribuição de interligação da zona norte de Teresina e com suprimento através da Avenida Raul Lopes, Campus Universidade Federal do Piauí, zona leste de Teresina.

Em nenhum caso a fiação de média tensão estará a menos que 1,5m de qualquer alvenaria ou outro obstáculo.

Em toda a rede de iluminação das avenidas será feito aterramento, para cada poste de iluminação haverá hastes cobreadas interligadas em toda a extensão da avenida por cabo de

cobre nu, dimensionado conforme NBR- 5410. Além, de todo a rede no canteiro central ser aterrada, as lâmpadas serão de LED 250W 220V/60Hz.

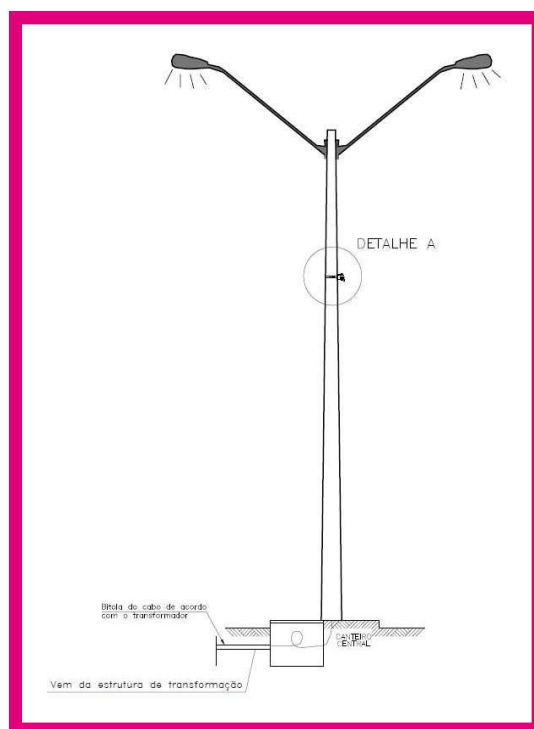


Figura 5. Planta de locação da iluminação pública. (Fonte: PCA Engenharia 2018).

A ponte foi projetada afim de impactar o mínimo possível os recursos hídricos da região conservando a navegabilidade do rio. A ponte contará com dois vãos centrais por onde as embarcações poderão trafegar, com retângulo de navegação de 25m de comprimento por 7m de altura cada um.

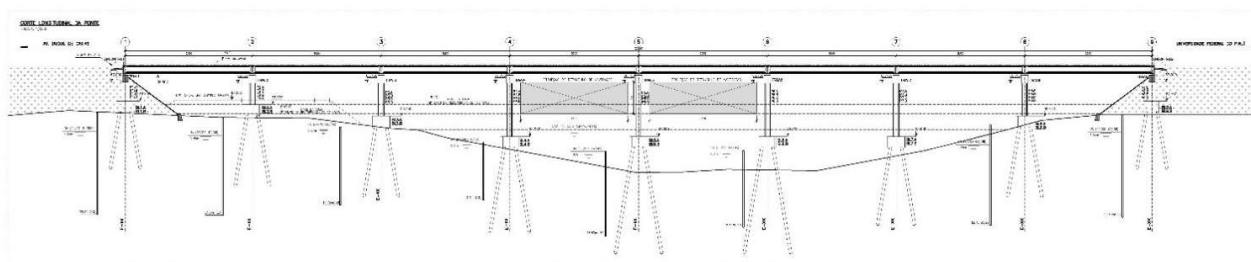


Figura 6. Seção longitudinal da ponte com gabaritos de navegação (Fonte: PCA Engenharia 2018).

13. COMO SÃO O CLIMA E O SOLO DA REGIÃO?

O clima de Teresina é caracterizado como seco, quente, com chuvas moderadas no verão. No trimestre setembro-outubro-novembro, a concentração da evapotranspiração potencial é de 32,1%.

Predominam em Teresina os solos do tipo Lactossolos Amarelos e Podzólicos Vermelho - Amarelo. Eles se distinguem pela forte acidez e pouca fertilidade. Consequentemente, há baixo nível de nutrientes. Entretanto, estão presentes ainda em Teresina, em menor escala, os solos do tipo Brunizem Avermelhado, que têm como uma de suas características o alto teor de argila, baixo nível de acidez e elevado nível nutricional.

O município é banhado por dois grandes rios: o Parnaíba e o Poti, que percorrem, respectivamente, 55,57 km e 53,73 km de sua superfície, sendo que, na zona rural, o total é de 58,81 km. Teresina se encontra numa situação privilegiada em recursos hídricos, pois está situada na grande bacia do Parnaíba, permanentemente alimentada por águas subterrâneas oriundas de excelentes aquíferos.

Quanto aos mananciais hídricos subterrâneos, estes são também consideráveis, com excelentes condições de aproveitamento e água em geral de muito boa qualidade.

14. COMO SE CARACTERIZA A VEGETAÇÃO DA REGIÃO?

O município de Teresina está situado em dois importantes biomas brasileiros, a Transição Cerrado/Caatinga e a Caatinga. Assim, a vegetação e a fauna apresentam características bastante distintas: Campo cerrado, cerradão e manchas de caatinga arbórea.

O levantamento a seguir foi realizado nas das áreas marginais do Rio Poti, nos bairros Ininga e água mineral.



Figura 7: Aroeira. (Fonte: Piauí Flora, 2018)



Figura 8: Cajá. (Fonte: Piauí Flora, 2018).

Nome vulgar
Viuvinha
Caju
Mangueira
Aroeira
Cajazeira
Umbuzeiro
Quebra-panela
Sete-patas-roxa
Babaçu
Carnaúba
Macaúba
Tucum
Ipê-amarelo
Pacoté
Castanhola
Moleque-duro
Imburana
Trapiá
Amendoeira
Mofumbo
Mirindiba

Nome Vulgar
Santa-luzia
Embaúba
Jatobá
Salsa
Jetirana
Corda-de-viola
Jetirana
Jetirana-branca
Urtiga
Angico-branco
Unha-de-gato
Mata-fome
Angico-preto
Palma-do-campo
Sombreiro
Flamboyant
Ingá
Pau-ferro
Calumbi, jurema-branca
Dormideira
São-joão, pau-de-besouro

Nome Vulgar
Mata-pasto-cabeludo
Mata-pasto
Melosa
Tamarindo
Umiri-bálsamo
Bamburral
Sapucaia
Chichá
Mela-bode
Carrapicho-de-bode
Malva-branca
Corola-de-viola
Nim
Eucalipto
Jambo
Aguapé
Genipapo
Nim
Mata-pasto
Laranjeira
Jurubeba
Chanana

Figura 5. Planta de locação da iluminação pública. (Fonte: PCA Engenharia 2018).



Figura 9: Sete-patas-roxa.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 13: Embaúba.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 10: Ipê-amarelo.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 14: Santa-luzia.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 15: Pau-ferro.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 11: Amendoeira
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 16: Flamboyant.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 17: Ingá.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 12: Unha-de-gato.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).

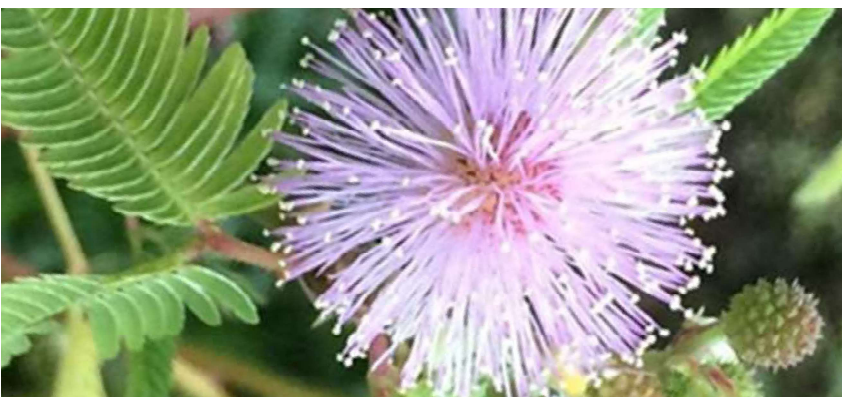


Figura 13: Embaúba.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).

O grupo da Avifauna está representado no estudo com 35 espécies distribuídas em 19 famílias, conforme Tabela 2, a seguir.

Nome vulgar	Nome Vulgar
Gavião-carijó	Jaçanã
Gavião-preto	Carcará
Martim-pescador-grande	Carrapateiro
Marreca-caneleira	Pardal
Irerê	Saracura
Garça-vaqueira	Frango-d 'água-azul
Socó-boi	Cambacica
Urubu-de-cabeça-amarela	Canário-da-terra-verdadeiro
Urubu-de-cabeça-preta	Tiziu
Urubu-de-cabeça-vermelha	Beija-flor-besourinho-de-bico- vermelho
Rolinha-cinzenta	Sabiá-laranjeira
Fogo-apagou	Guaracavuçu
Rolinha-roxa	Lavadeira-de-cara-branca
Anu-preto	Suiriri-cavaleiro
Anu-branco	Maria-irré
Andorinha-do-campo	Bem-te-vi
Japu	Coruja-da-igreja
	Caburé

Tabela 2: espécies da ornitofauna registradas no local do empreendimento.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).

Nome vulgar
Sapo-cururu
Perereca-de-banheiro
Rã-piadeira
Rã-pimenta
Rã-manteiga
Jia

Tabela 3: espécies de anfíbios registrados no local do empreendimento.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 20: Rã-piadeira.
(Fonte: Piauí Flora, 2018)



Figura 19: Sapo-cururu.
(Fonte: Piauí Flora, 2018).

Os Répteis apresentaram um número de famílias e espécies superior em relação aos anfíbios. Com sete famílias e dez espécies os répteis se mostraram mais representativos na área de estudo.

Nome vulgar	Nome Vulgar
Jiboia	Bibrinha-de-pau
Sucuri	Iguana
Cobra-cipó	Calango-verde
Cobra-verde	Teiú
Bicho-de-casa	Calango

Tabela 4: espécies de lagartos e serpentes registrados no local do empreendimento. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 21: Cobra-cipó. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 22: Jiboia. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 23: Iguana. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 24: Bicho-de casa. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 25: Bem-te-vi. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 26: Garça-vaqueira. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 27: Gavião-carijó. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 28: Anu-branco, guira-guira. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 29: Irerê. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 30: Beija-flor-besourinho-de-bico-vermelho. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 31: Martim-pescador. (Fonte: Piauí Flora, 2018).

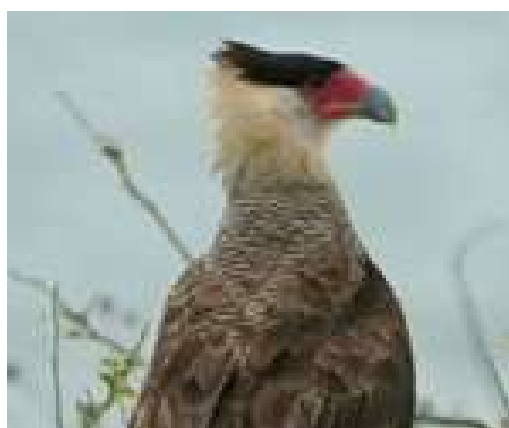


Figura 32: Carcará. (Fote: Piauí Flora, 2018).



Figura 33: Socó-boi. (Fonte: Piauí Flora, 2018).

- Apenas uma espécie foi registrada para a localidade, um percentual muito baixo comparado a outros inventários realizados nos Cerrados piauienses. A mucura foi espécie registrada desta ordem, através da visualização.
- A única espécie de primatas registrada foi mico, soin, sagui, que é comum aos inventários conhecidos na zona urbana de Teresina.



Figura 35. Mucura. (Fonte: Piauí Flora, 2018).



Figura 36. Soin (Fonte: Piauí Flora, 2018)

15. COMO SE CARACTERIZA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA?

O clima é semiárido com pequeno excesso de água no verão, megatérmico e com 24,1% da evapotranspiração potencial ocorrendo no verão.

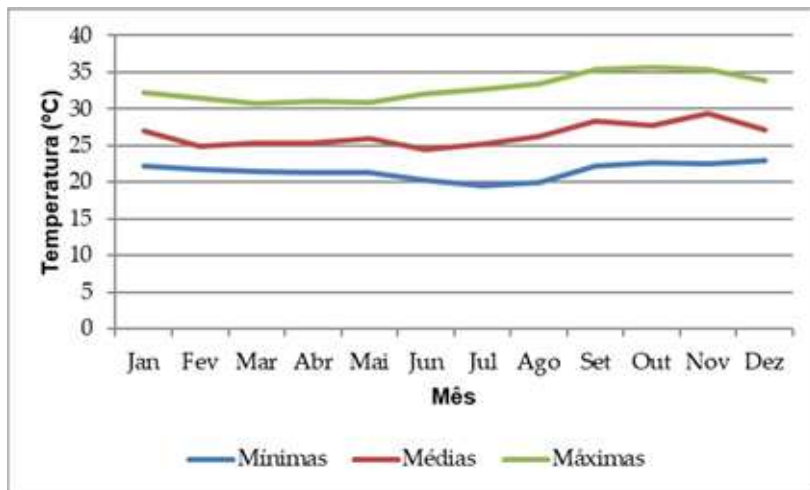


Gráfico 1. Variação das temperaturas ao longo do ano.
(Fonte: Adaptado de ANA, FUNCEME, PCA Engenharia, 2018.).

16. COMO SE CARACTERIZA A HIDROLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA?

A bacia hidrográfica do rio Poti no local de implantação da ponte tem área de 52.201,24 km², com índice de compacidade da ordem de 1,61 e fator de forma igual a 0,52, indicando uma média predisposição natural para a produção de enchentes dado o seu formato alongado.

A precipitação média anual na bacia é de 951,1 mm, com período chuvoso se desenvolvendo entre novembro e maio, sendo o fevereiro, março e abril o trimestre mais chuvoso.

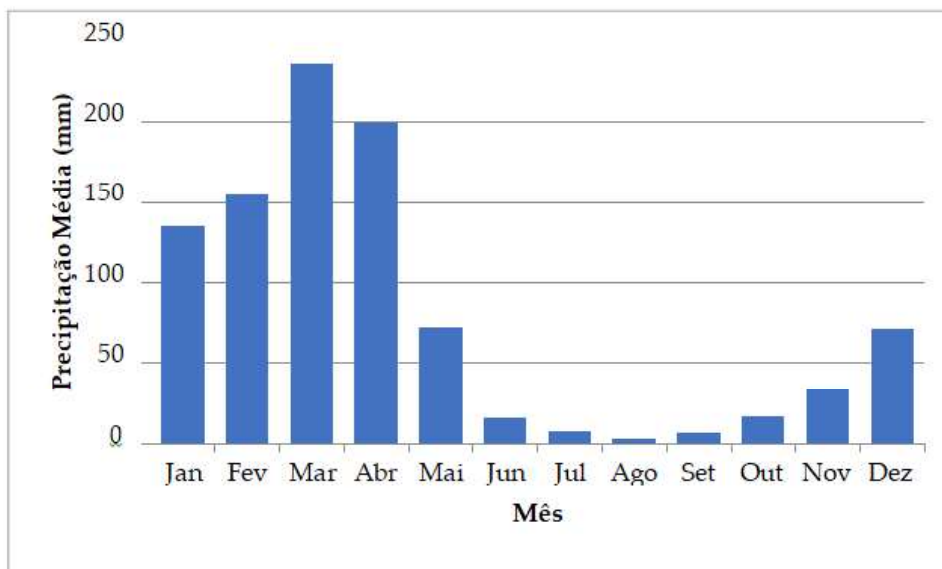


Gráfico 2. Distribuição da precipitação ao longo do ano.
(Fonte: Adaptado de ANA, FUNCEME, PCA Engenharia, 2018.).

17. COMO É O SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA?

O rio Poti corre sobre rochas das formações da Bacia Sedimentar do Parnaíba, datadas do Carbonífero ao Permiano, que afloram nos vales, formando um relevo dissecado, entre 53 e 200 m de altitude. Já um relevo mais elevado, que alcança altitudes de até 415 m, ocorre em rochas Mesozoicas, compostas predominantemente por arenito, folhelhos e siltitos e, em menor proporção, por calcário.

17.1. FOTOGRAFIAS DAS AMOSTRAS (CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL-VISUAL)



Figura 54. SP-01 Amostra 01/05 – Profundidade: 0,00 a 0,04m Classificação do Material: Asfalto. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 55. SP-01 Amostra 02/05 – Profundidade: 0,04 a 0,11m Classificação do Material: Pedra de Calçamento. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 56. SP-01 Amostra 03/05 – Profundidade: 0,11 a 0,40m Classificação do Material: Silte arenoso, com pedras de seixo, e resto de material de demolição, de cor marrom. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 57. SP-01 Amostra 04/05 – Profundidade: 1,00 a 1,45m Classificação do Material: Silte argiloso, pouco arenoso, duro, com intercalação de lateritas friáveis, de cor variegada com predominância vermelho. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 58: SP-01 Amostra 05/05 – Profundidade: 2,00 a 2,45m Classificação do Material: Silte argiloso, pouco arenoso, duro, com intercalação de lateritas friáveis, de cor variegada com predominância vermelho. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 61: SP-02 Amostra 03/06 – Profundidade: 0,10 a 0,52m Classificação do Material: Silte arenoso, com pedras de seixo, e resto de material de demolição, de cor marrom. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 59: SP-02 Amostra 01/06 – Profundidade: 0,00 a 0,03m Classificação do Material: Asfalto. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 62: SP-02 Amostra 04/06 – Profundidade: 1,00 a 1,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco a medianamente argiloso, medianamente a compacto, de cor variegado com predominância avermelhado. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 60: SP-02 Amostra 02/06 – Profundidade: 0,03 a 0,10m Classificação do Material: Pedra de Calçamento. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 63: SP-02 Amostra 05/06 – Profundidade: 2,00 a 2,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco a medianamente argiloso, medianamente a compacto, de cor variegado com predominância avermelhado. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 64: SP-02 Amostra 06/06 – Profundidade: 3,00 a 3,12m Classificação do Material: Silte argiloso, duro, com intercalação de areia, e lateritas friáveis, de cor variegado. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 67: SP-03 Amostra 03/07 – Profundidade: 1,00 a 1,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco a medianamente argiloso, medianamente compacto, com pedaços de pedras, de cor pouco escuro. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 65: SP-03 Amostra 01/07 – Profundidade: 0,00 a 0,06m Classificação do Material: Pedra de Calçamento. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 68: SP-03 Amostra 04/07 – Profundidade: 2,00 a 2,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco a medianamente argiloso, medianamente compacto, com pedaços de pedras, de cor pouco escuro. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 66: SP-03 Amostra 02/07 – Profundidade: 0,06 a 0,67m Classificação do Material: Silte arenoso, com pedriscos e pedras de seixo de cor marrom pouco claro. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 69: SP-03 Amostra 05/07 – Profundidade: 3,00 a 3,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco argiloso, medianamente com pacto, com pedriscos de seixo, de cor marrom. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 70. SP-03 Amostra 06/07 – Profundidade: 4,00 a 4,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco argiloso, medianamente compacto, com pedriscos de seixo, de cor marrom. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 73. SP-04 Amostra 02/09 – Profundidade: 0,02 a 0,09m Classificação do Material: Pedra de Calçamento. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 71. SP-03 Amostra 07/07 – Profundidade: 5,00 a 5,45m Classificação do Material: Silte areno- argiloso, compacto, com pedregulho de laterita miúda, de cor vermelho. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 74. SP-04 Amostra 03/09 – Profundidade: 0,09 a 0,77m Classificação do Material: Silte arenoso, com pedriscos e pedras de seixo de cor marrom. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 72. SP-04 Amostra 01/09 – Profundidade: 0,00 a 0,02m Classificação do Material: Asfalto. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 75. SP-04 Amostra 04/09 – Profundidade: 1,00 a 1,45m Classificação do Material: Silte arenoso, pouco a medianamente argiloso, pouco compacto, a fofo, com pedregulho de seixo de cor marrom pouco escuro. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 76. SP-04 Amostra 05/09 – Profundidade: 2,00 a 2,45m Classificação do Material: Areia fina, pouco argilosa, fofa, de cor cinza e marrom. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 77. SP-04 Amostra 06/09 – Profundidade: 3,00 a 3,45m Classificação do Material: Silte areno- argiloso, fofo a compacto, com fragmentos de pedras de mão, de quartzo, (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 78. SP-04 Amostra 08/09 – Profundidade: 5,00 a 5,45m Classificação do Material: Silte, pouco argiloso, compacto, de cor roxa, com veios brancos. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 79. SP-04 Amostra 07/09 – Profundidade: 4,00 a 4,45m Classificação do Material: Silte, pouco argiloso, compacto, de cor roxa, com veios brancos. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).



Figura 80. SP-04 Amostra 09/09 – Profundidade: 6,00 a 6,45m Classificação do Material: Silte, pouco argiloso, compacto, de cor roxa, com veios brancos. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).

18. QUAL A POPULAÇÃO ATUAL DA REGIÃO, COMO ELA SE CARACTERIZA E QUAL A SUA CONDIÇÃO DE VIDA?

A população da cidade de Teresina, desde sua fundação, sempre foi na sua maioria urbana. O crescimento urbano da cidade é muito rápido, de forma que a capital piauiense não teve como acompanhar. As demandas pelos equipamentos urbanos passaram a serem maiores do que a oferta, trazendo como consequência problemas econômicos, sociais e ambientais nos quais todos os centros urbanos passaram: fragmentação socioespacial, aumento do desemprego e do trabalho informal, insuficiência de infraestrutura urbana e degradação ambiental. A população do município de Teresina aumentou rapidamente: em 1991 era de 599.272, em 2000 era de 715.360, e em 2010 atingiu 814.439 habitantes.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, no período entre 1991 e 2000, a população de Teresina teve uma taxa média de crescimento anula de 2,09%, passando de 598.114 em 1991 para a 715.360 em 2000. A taxa de urbanização cresceu 1,71, passando de 93,11% em 1991 para 94,70% em 2000. Em 2000, a população do município representava 25,16% da população do Estado e 0,42% da população do País.

Os dados do Censo do IBGE de 2010 descrevem que a população do Bairro Água Mineral representava 1,58% da capital Teresina e que houve redução de 1,4% dessa população na última década. Da distribuição por faixa etária da população do bairro, segundo estimativas do IBGE do ano de 2010, pode-se destacar a quantidade de crianças entre 0-4, que era de 938 (8%); e a de idosos dentro da faixa de idade 70 ou mais anos, que era de 417 (3%). A maioria da população desse período era formada por habitantes de 25 a 34 anos, compreendendo o número de 2.468 (20%) pessoas. No que diz respeito à habitação, tem-se que 86% da população do bairro morava em domicílio próprio.

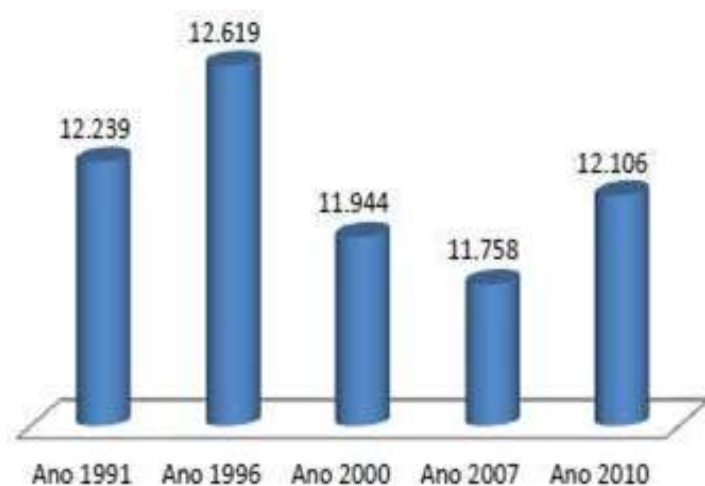


Gráfico 3. População residente – 1991 a 2010. (Fonte: IBGE, 2010).

Nos últimos anos, em consonância com os dados do Censo do IBGE de 2010, a população do bairro Ininga correspondia a 1,06% da capital Teresina, e na última década esse percentual cresceu 10,4%. Dessa população recenseada, ressalta-se as suas faixas etárias: as crianças de 0 a 4 anos correspondiam ao percentual de 4% (319 no total); os idosos de 70 ou mais anos representavam 3% da população (285 no total); e a maior parte dos habitantes do bairro compreendia ao público de 35 a 49 anos, que detinha o percentual de 21% da população por faixa etária (1.689 no total).

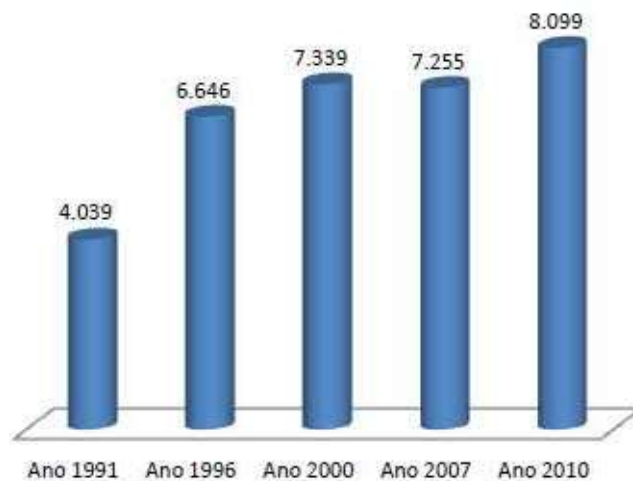


Gráfico 4. População residente – 1991 a 2010. (Fonte: IBGE, 2010).

19. COMO É A ECONOMIA NA REGIÃO?

A renda per capita média do município de Teresina cresceu 41,42%. No período de 1991 a 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Teresina cresceu 7,43%, passando de 0,713 em 1991 para 0,766 em 2000.

A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a educação, com 47,8%, seguida pela Renda, com 36,0% e pela Longevidade, com 16,1%. Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, $1 - \text{IDH}$) foi reduzido em 18,5%, tabela 6.

	1991	2010
Renda per capita Média (R\$ de 2000)	177,3	250,7
Proporção de Pobres (%)	50,7	39,5
Índice de Gini	0,63	0,65

Tabela 6 - indicadores de renda, pobreza e desigualdade, 1991 e 2000.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

As atividades empresariais no Água Mineral também foram contabilizadas pelo Censo, que registrou a presença de 278 empresas formais na região, a maioria voltada para a área do comércio que contava com 123 empresas, mas com destaque para a área de serviços que foi representada por 89 empresas. O setor da indústria correspondeu a 47 empresas formais e o da construção civil, 19; nenhuma empresa que trabalha com a agropecuária foi registrada pelo IBGE.

Quanto à renda da população local, o IBGE apontou que, em média, o rendimento nominal por mês dos domicílios próprios permanentes em 2010 do bairro Água Mineral era de R\$ 1.000,00, menor que o valor mediano da zona urbana do município de Teresina que era de R\$ 1.110,00; isso fez com que o bairro ocupasse a 71ª posição na classificação dos bairros.

Como atividades empresariais, a concentração de empresas formais que ofereciam serviços no Bairro Ininga era de 48%, superior ao percentual das que representavam o setor comercial, que era de 32%. Também havia participação das atividades das indústrias, com 12% das empresas presentes na região; e os 8% restantes diziam respeito às atividades de empresas da área da construção civil.

No que diz respeito à renda média da população no Bairro Ininga, de acordo com o IBGE, o rendimento mensal nominal dos domicílios privados estáveis era de R\$ 6.000,00, maior que a média de R\$ 1.110,00 que representava a zona urbana do município. Com esse valor estipulado, o bairro aparecia na posição de número 5 no rol geral dos bairros da cidade.

A configuração a que se submeteu inicialmente, no seu processo de formação, provocou um

contraste social tanto entre seus fundadores (donos das cerâmicas e trabalhadores) como entre seus fundadores e as novas intervenções culturais e organizacionais que a chegada da universidade trouxe para o bairro. Em todo caso, o bairro Ininga conseguiu alcançar um patamar de bairro que se desenvolveu também como centro universitário.

20. O QUE É IMPACTO AMBIENTAL?

O impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, causada pelas ações do empreendimento, as quais possam afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem os meios físico, biótico e/ou socioeconômico do sistema ambiental na sua área de influência.

21. COMO FORAM ANALISADOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROJETO?

Os impactos ambientais e as medidas mitigadoras do projeto foram analisados considerando-se:

21.1. Impactos sobre o Rio Poti

Os impactos ambientais sobre o rio podem ser diretos ou indiretos, afetando o leito do rio, o fluxo da água, as populações da fauna silvestre que habitam o rio, a navegação ou outras atividades desenvolvidas no rio.

21.2. Impacto durante a fase de construção

Durante a construção, podem-se incluir os possíveis impactos: incremento de sólidos em suspensão pelas atividades de dragagem e instalação de pilares, a liberação de sedimentos contaminados, contaminação da água por derrame de líquidos ou despejos sólidos e alterações nos processos biológicos e da fauna silvestre.

21.3. Impacto durante a fase de operação

Durante a fase de operação os potenciais impactos poderão incluir os resíduos e despejos produzidos pelas atividades de manutenção e o tráfego veicular. Isto não só se aplica aos veículos que passam pela ponte, mas também às atividades de operação em terra que po-

deriam afetar a qualidade da água do Rio Poti. As medidas de mitigação durante a fase de operação serão implantadas principalmente pela supervisão, controle e monitoramento.

21.4. Impacto sobre a obra da ponte

Os impactos ambientais potenciais estão ligados principalmente ao canteiro de obra e a construção de vias de acesso incluindo os serviços de terraplanagem para as cabeceiras da ponte. Neste caso serão afetados particularmente os resquícios de mata ciliar existentes dentro da área de preservação permanente.

21.5. Impactos socioeconômicos

Do ponto de vista socioeconômico os impactos deverão ser positivos em virtude da estimulação esperada de crescimento e investimento. Durante a fase de construção serão criados novos empregos diretos e indiretos enquanto que na fase de operação se espera um incremento na qualidade de vida da população, diminuindo o stress causado pelos constantes engarrafamentos do trânsito, além de diminuir acidentes entre veículos.

A instalação do canteiro de obras e alojamento será localizada considerando as necessidades de transporte, água, sistema de drenagem, eletricidade e coleta e a deposição de resíduos.

22. QUAIS SERÃO OS IMPACTOS SOBRE O AR?

As principais atividades que gerarão a alteração da qualidade do ar são a circulação de veículos e a operação de equipamentos movidos a combustão. Estas ações implicarão em emissão de ruídos e lançamento de material particulado na atmosfera.

22.1. Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Molhar as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir a emissão de poeiras fugitivas;
 - Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada;
 - Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.
- Com a adoção das medidas mitigadoras o impacto prognosticado poderá se tornar de pequena magnitude e importância não significativa.

22.2. Alteração do Nível de Pressão Sonora (Ruído)

Durante a fase de operação da mineração, o tráfego de veículos aumentará e surgirão novas fontes geradoras de ruídos relacionadas à limpeza da área e as detonações, alterando as condições sonoras locais.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

As ações de controle serão compostas pela implementação de medidas para redução dos níveis de ruídos, como controle das emissões e adoção do Programa de Monitoramento dos Ruídos. Com a adoção das medidas mitigadoras o impacto prognosticado poderá se tornar de pequena magnitude e importância moderada.

23. QUAIS SERÃO OS IMPACTOS SOBRE O SOLO?

As intervenções sobre o sistema terra (geologia/geomorfologia/pedologia) se darão nas fases de implantação e operação.

23.1. Alteração da Camada Superficial do Solo

A retirada da cobertura de solo, abertura das vias de acesso resulta em alteração da camada superficial do solo das faixas de terra afetadas.

Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resulta em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas.

Secundariamente tem-se que os tratores retiram a camada superficial do solo. Os restos vegetais deixados durante a operação implicarão em alteração mais significativa em termos das características químicas do solo por conta da decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realizar a supressão vegetal somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.
- No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar a contenção e estabilização da erosão.

Com a adoção das medidas mitigadoras o impacto prognosticado poderá se tornar de pequena magnitude e importância não significativa.

23.2. Interferência com Sítios Arqueológicos

Os fatores que podem gerar esse impacto ocorrem na fase de implantação do empreendimento e correspondem essencialmente aos que interferem no solo, como: limpeza, terraple-

nagem do terreno e escavações, que poderão afetar ocorrências ou sítios arqueológicos não manifestos.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Executar os Programas de Prospecção e de Resgate Arqueológicos (se necessário), segundo as diretrizes da Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002. Tais programas têm como objetivos realizar prospecção de subsuperfície, intensificar a prospecção nas áreas potenciais, estimar a diversidade e grau de preservação dos depósitos culturais, selecionar os sítios relevantes para serem escavados, realizar escavações e salvar as amostras significantes da cultura material. Estas ações serão desenvolvidas principalmente nas intervenções do empreendimento que envolvam a terraplenagem.

- Desenvolver um Programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista o reconhecimento do patrimônio arqueológico pelos operários do canteiro de obras.

- Os relatórios e publicações científicas se constituirão em documentação memorialística do patrimônio arqueológico, conforme artigo 6º, § 2º da Portaria IPHAN, nº 230 de 17 de dezembro de 2002.

23.3. Geração de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios e sanitários, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis e, eventualmente, algum outro que seja gerado no ambulatório dos canteiros de obras.

Estes resíduos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de permitir que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos (resíduos orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos) que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos lenhosos decorrentes da atividade de supressão vegetal. Quando das obras civis, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, embalagens e solos. Estes resíduos deverão ser temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados ou armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas licenciadas para este fim.

O acondicionamento e armazenamento não adequados dos resíduos sólidos orgânicos ou resíduos de saúde poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.

- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos.

- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: Aterros sanitários urbanos licenciados, estabelecimentos de reciclagem, etc.

- Além destas medidas o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

- Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto poderá se tornar nulo.

24. QUAIS SERÃO OS IMPACTOS SOBRE A ÁGUA?

O projeto prevê a interceptação no Rio Poti, de forma que sua implantação implicará em mudanças significativas em relação as características hidrológicas das áreas afetadas.

24.1. Alteração na Recarga do rio Poti

A retirada da cobertura vegetal implicará em precipitação direta no solo, implicando em aumento da recarga do rio, mas por outro lado a incidência direta dos raios solares reflete-se em aumento da evaporação do solo, o que representa perda de água.

Um impacto importante refere-se ao carreamento de sedimentos para o leito do rio Poti em função da exposição do solo.

24.2. Alteração no Fluxo de Água Superficial

A retirada da cobertura vegetal e as mudanças no aporte de água implicarão em dimi-

nuição do fluxo das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição do solo e assim, um aumento da área de infiltração da água, diminuindo o fluxo preferencial das águas das chuvas.

Este fluxo será novamente alterado quando das escavações. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e secundariamente em um novo padrão de escoamento das drenagens locais.

Medidas mitigadoras recomendadas

- Implantação de sistemas de drenagem adequadamente dimensionados de forma a limitar a vazão e a velocidade do escoamento superficial em função das condições do solo, e com a revegetação das áreas degradadas.

25. QUAIS SERÃO OS IMPACTOS NA VEGETAÇÃO?

A cobertura vegetal na área de implantação será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, e desencadeará outros impactos, principalmente sobre a fauna.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área de influência direta e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras. Esses efeitos desencadearão alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

25.1. Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A limpeza da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.
- Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de corpos de água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, fitas de sinalização ou similares.
- As atividades de supressão vegetal e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna.
- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão.

- Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.

- Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).

- É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.

- A supressão vegetal deverá ser planejada e executada de forma conduzir a fauna para áreas vizinhas não habitadas.

- Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação.

- Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de supressão vegetal.

A aplicação das medidas mitigadoras contribuirá para ordenamento da ação, impedindo dentre outras funções que áreas não necessárias sejam afetadas. Porém, não terão o poder de minimizar o impacto de perda de cobertura vegetal.

25.2. Áreas de Preservação Permanente-APP

A intervenção na área proposta para implantação da Ponte da Universidade é considerada Área de Preservação Permanente-APP, pois conforme a lei vigente do Novo Código Florestal, em seu Art. 4o, considera Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

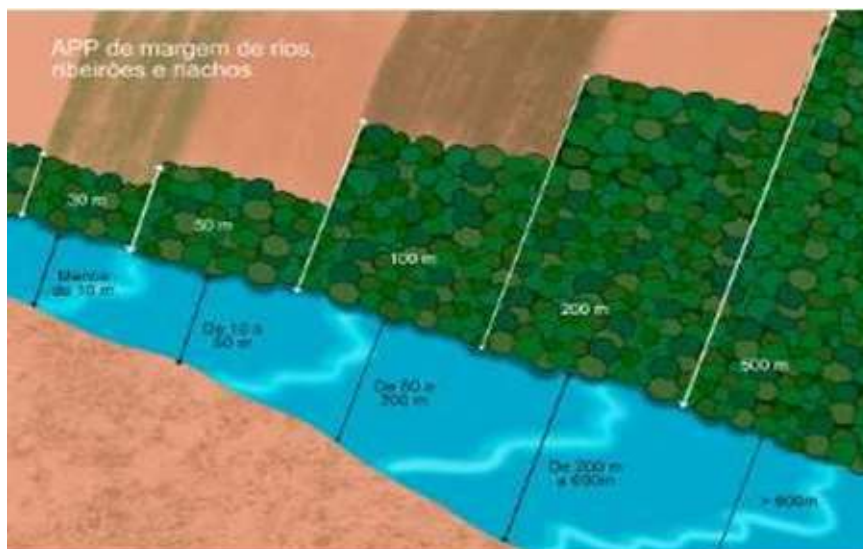


Figura 64: APP de margens de rios, ribeirões e riachos.
(Fonte: Cartilha do Código Florestal Brasileiro, 2018).

Merece transcrição o texto normativo:

“Art. 1o

§ 2o Para os efeitos deste Código, entende-se por: (Incluído pela Medida Provisória no 2.166-67, de 2001)

II - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2o e 3o desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; (Incluído pela Medida Provisória no 2.166-67, de 2001)” (BRASIL, 2012d).

A Lei na 12.651/2012, Novo Código Florestal, em seu artigo 3o manteve o mesmo conceito de APP, não tendo trazido qualquer alteração ao quadro normativo revogado. Logo, a vegetação a ser suprimida ou suprimida, ou mesmo a área em si mesma, esteja ela coberta ou não por vegetação, somente pode ser tida como de preservação permanente se capaz de exercer as funções ambientais estabelecidas pela lei de regência.

As figuras a seguir, mostram algumas atividades antrópicas na área proposta de implantação da Ponte da Universidade que descaracterizam a APP quanto suas funções.

Figura 64. Campo de futebol e seta indicando presença de animal de criação.
(Fonte: É. M.C. SANTOS, 2018).



Figura 65. Setas brancas indicam despejos de lixo e setas vermelhas indicam os dois campos de futebol.

Fonte: É. M.C. SANTOS, 2018.



As Leis Municipais de Teresina, nº 1.939/ 88 e nº 1.942/88, também trazem orientações preservacionistas igualmente voltadas para os setores urbano e rural.

O Poder Judiciário brasileiro tem reconhecido aos Municípios a possibilidade legal, na verdade o poder-dever, de dispor sobre o solo urbano, definindo as áreas protegidas. Assim, caso fique constatada a inexistência de valor ambiental (*rectius*: função ambiental), o município poderá dar destinação ao uso do solo, com vistas a cumprir a função social das cidades (ANTUNES, 2007).

Na Esfera Estadual

A Constituição do Estado do Piauí (PIAUI, 2001) afirma no Art.22 caber ao município “legislar sobre assuntos de interesse local”, e avança mais, no Art.191, ao dividir com os municípios o estabelecimento de normas e diretrizes relativas ao desenvolvimento urbano.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela supressão vegetal.
- Demarcar e sinalizar com placas as Áreas de Preservação Permanentes- APP's, para que não venham ocorrer intervenções não autorizadas pelo órgão ambiental.
- Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação da mineração, visando evitar o desgaste da vegetação, ou mesmo os impactos sobre a área a serem conservadas.

26. QUAIS SERÃO OS IMPACTOS NOS ANIMAIS?

A intensa mobilização de máquinas e equipamentos na área durante a realização da supressão vegetal levará ao afugentamento temporário da fauna, pela emissão de ruídos.

A retirada da vegetação provocará a fuga dos animais para áreas conservadas a procura de abrigo e alimento. Nesta situação poderá ocorrer uma intensificação na competição intra e interespecífica nos fragmentos vegetados do entorno.

A atividade de supressão vegetal levará a perda pontual de habitats, assim como ninhos e tocas poderão ser afetados.

Quanto ao processo de escape da fauna, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras e as nas áreas de entorno, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas de entorno que estão preservadas. Tal fato pode acarretar em desequilíbrio temporário

das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos ou mesmo morrer se não forem corretamente manejados ou se forem capturados por pessoas não habilitadas.

A abertura da vegetação expõe bastante a fauna que poderá sofrer com a perseguição e caça por parte da população ou dos próprios trabalhadores no processo de desmatamento, sendo importante a instrução dos operários para que isto não ocorra. Junto a esta adversidade, com o escape da fauna, poderá ocorrer o aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos junto à população periférica e aos trabalhadores.

Os principais impactos prognosticados sobre a fauna (afugentamento, migração para áreas contíguas, aumento dos riscos de atropelamentos, desequilíbrio temporário das populações, aumento da competição intra e interespecífica) serão cumulativos.

Caso as obras ocorram no período de chuvas, os impactos sobre a fauna, principalmente sobre anfíbios e aves, serão também de maior magnitude. No caso dos anfíbios, observa-se maior atividade reprodutiva na estação

chuvosa, época em que há um maior número de animais e locais propícios à sua reprodução dos anuros (sapos, rãs, etc.).

26.1. Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Fazer o manejo da fauna durante a realização a supressão vegetal.
- Proibir os trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva.
- Para minimizar os impactos de ruídos e trânsito.
- Deve-se definir as Diretrizes Básicas do Código de Conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.
- Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios (cobras e serpentes).

Na fase de operação, os impactos sobre a fauna serão, por assim dizer, indiretos, já que a principal ação impactante será a geração de ruídos. As detonações serão sem dúvida a ação que produzirá impactos com maior repetição sobre a fauna, assustando-a temporariamente.

27. QUAIS SERÃO OS IMPACTOS NA POPULAÇÃO?

27.1. Geração de Tensão na População

A geração de expectativas é mais significativa entre a população da área de implantação do projeto da Ponte da Universidade, que fica apreensiva em relação aos impactos que a atividade causará no seu dia-a-dia, como sua situação desapropriação e os impactos sobre o seu trabalho. As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- Proporcionar um diálogo franco e

transparente, minimizando, consequentemente, eventuais situações de conflito.

- Realização de encontros com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando o cronograma e as etapas da obra.

27.2. Geração de Empregos Diretos e Indiretos

A obra de infraestrutura criará oportunidades de empregos diretos para um contingente de trabalhadores. O incremento da oferta de empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matérias-primas, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento

na oferta de empregos indiretos.

A existência de mão-de-obra pouca qualificada na região, faz necessários investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

Ênfase na contratação e capacitação de mão-de-obra local. Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada nesta fase da implantação, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.

27.3. Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais como, principalmente, nas estradas locais que, por cortarem diversas pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa podendo eventualmente acarretar o aumento dos acidentes de trânsito.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Deve-se priorizar a mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à Implantação do empreendimento em período de pouca movimentação nas ruas de acesso, recomendando-se fazê-la em horário de pouco fluxo.
- Esclarecimento para a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradoras de ruídos, materiais particulados e vibrações.
- Os equipamentos como tratores e caminhões devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.
- Além destas medidas, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como: Programa de Comunicação Social.

27.4. Riscos de Acidentes Ocupacionais

Durante a instalação dos equipamentos, os operários envolvidos com esta atividade ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores envolvidos com a obra ficarão expostos a riscos e doenças ocupacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI's).

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Equipar a área do canteiro de obras com sinalização de segurança.
- Fornecer e cobrar dos operários o correto uso dos EPI's.
- Dotar os canteiros de obras de kit's de primeiros socorros.
- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- Realizar exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionários.

27.5. Aumento da Arrecadação Tributária

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão-de-obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Alguns equipamentos deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde são produzidos. Entretanto, os insumos primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média duração, traz benefícios para a população e a economia locais.

Medidas potencializadoras recomendadas

- Incentivo fiscal do Município para a contratação de mão-de-obra local (RE: Prefeitura).

27.6. Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra

Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.

Porém, pode-se considerar que parte da mão-de-obra desmobilizada após a implantação do empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora;
- Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão-de-obra;
- As empreiteiras contratadas serão orientadas para seguir as condutas abaixo estabelecidas:
 - Avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
 - Estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;
 - Disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas,
 - Capacitações adquiridas e tempo de experiência.

27.7. Emissão de Ruídos

A emissão de ruídos é um dos impactos que mais preocupam a população que reside próxima. Para prognosticar-se este impacto ambiental foram consideradas as seguintes premissas:

Para áreas internas de residências, a NBR 10.152 estipula nível de ruído de 35 a 45 dB(A) para dormitórios e de 40 a 50 dB(A) para sala de estar. O valor inferior destas faixas representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade. Níveis superiores a estes estabelecidos são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar em risco de danos à saúde.

Para prognosticar os impactos sonoros advindos da operação do empreendimento é importante analisar que:

As residências apresentam distancias variáveis em relação ao posicionamento das fontes de geração.

28. A QUALIDADE DE VIDA DAS PESSOAS NA REGIÃO VAI MELHORAR?

A construção da nova ponte sobre o Rio Poti e de uma via proporcionará melhorias nas ruas e avenidas nas zonas norte e leste e proporcionará maior mobilidade e desenvolvimento nos bairros Água Mineral e Ininga.

Além disso, este empreendimento trará outras iniciativas e colaborará com a geração de empregos e de renda, fator vital para uma região onde o desemprego e subemprego constituem-se num dos mais graves problemas sociais existentes.

29. COMO A REGIÃO PODERIA SE DESENVOLVER AFETANDO O MENOS POSSÍVEL O MEIO AMBIENTE?

Ainda que de forma indireta, o próprio meio ambiente é beneficiado pela promoção do desenvolvimento econômico, potencializando obtenção de mais recursos orçamentários pelos entes públicos e sua reversão em prol da população, com a melhoria, por exemplo, da infraestrutura de uma cidade. Ao se construir um sistema de esgoto em local onde os dejetos eram, antes, apenas despejados em fossas contribui-se, com a preservação ambiental.

A maioria dos impactos negativos previstos para a fase de implantação do empreendimento tem efeito temporário e praticamente não ultrapassa as fronteiras do mesmo.

Ao passo que, grande parte dos impactos positivos tem seus efeitos postergados após a fase implantação e se consolidam durante a fase de operação.

30. QUAIS AS CONCLUSÕES DO EIA COM RELAÇÃO À IMPLANTAÇÃO OU NÃO DO EMPREENDIMENTO?

Por meio das conclusões do EIA é possível assegurar que os efeitos gerados por meio da implantação e operação da nova ponte sobre o Rio Poti trará mais benéficos que maléficos.

Vale ressaltar que os impactos positivos terão longa duração, enquanto os impactos negativos, em sua maioria, são de baixa e média duração e apresentam-se principalmente na fase de instalação.

As pontes são parte indispensável da sociedade e apesar da ocorrência de vários impactos negativos, deve-se lembrar de que a construção de pontes traz também, por outro lado, diversos impactos positivos.

A nova ponte sobre o rio Poti vai contribuir para o aumento do número de empregos, seja dos operários da construção das rodovias em razão da abertura de vagas de trabalho, seja em razão do surgimento das empresas beneficiadas.

Contribuirá ainda para o aumento da arrecadação pública, do comércio legal, para o aumento da demanda de bens e serviços, da qualidade de vida de seus usuários com a facilitação do deslocamento entre as cidades, assim como trará melhoria nas condições de saúde e educação da população que poderá ter melhor acesso aos hospitais e escolas.

Desta forma, o comércio e o mercado imobiliário, assim como a população, ganham muito mais com a implantação do empreendimento, já que implica em melhoria na qualidade de vida das pessoas.

31. QUAIS SERÃO OS CUSTOS E TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA?

Ordem	Descrição	Valor
1	Administração local	R\$ 2.873.452,53
2	Canteiro de Obras	R\$ 1.504.954,74
3	Ponte	R\$ 23.088.407,67
4	Vias	R\$ 9.949.556,39
5	Iluminação Pública	R\$ 1.220.264,75
	Total com BDI	R\$ 38.636.636,08

Tabela 7. Custos das obras. (Fonte: PCA Engenharia, 2018).

32. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO GERAL DA PONTE RODoviÁRIA SOBRE O RIO POTI, VIAS E ILUMINAÇÃO - UFPI - TERESINA/PI

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PESO	VALOR DAS OBRAS E	MÊSES (%)													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PONTE VIAS E ILUMINAÇÃO																	
1	PONTE	99,75%	23.088.407,67	0,89%	11,52%	10,11%	11,39%	11,01%	3,13%	4,12%	6,05%	6,05%	7,22%	7,22%	9,55%	9,55%	2,24%
2	VIAS	25,75%	9.949.556,39	15,04%	0,00%	24,43%	17,85%	6,47%	1,74%	19,34%	5,84%	0,87%	0,87%	1,44%	1,39%	3,97%	0,77%
3	ILUMINAÇÃO	3,16%	1.210.264,75							55,48%	18,35%	21,64%	4,53%				
4	ADJUNTAÇÃO LOCAL	7,44%	2.873.552,55	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%
5	CANTERO DE OBRAS	39,0%	1.504.564,74	50,00%												50,00%	
TOTAL	SINSES (M)	99,0%	.	6,88%	7,42%	12,86%	11,90%	8,78%	2,85%	9,73%	6,23%	5,05%	5,21%	5,22%	6,60%	7,26%	4,02%
	ACUMULADO (M)	99,0%	.	6,88%	14,30%	27,16%	39,06%	47,84%	50,69%	60,42%	66,64%	71,70%	76,91%	82,13%	88,72%	95,98%	100,00%
	SINSES (R\$)	.	38.636.626,09	2.251.367,16	2.251.367,16	4.970.577,96	4.571.311,18	2.251.614,33	1.001.551,66	2.755.166,49	2.361.121,31	1.051.143,33	2.041.551,63	2.041.644,91	2.581.631,30	2.251.471,31	655.317,78
	ACUMULADO (R\$)	.	38.636.626,09	2.251.367,16	5.502.734,32	10.473.312,28	15.044.623,47	17.296.237,80	18.297.789,46	21.052.945,94	23.414.067,25	24.465.211,57	26.506.763,10	28.548.408,01	31.129.039,31	33.380.510,62	34.035.828,40

33. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os programas que compõem o Programa de Controle e Monitoramento Ambiental objetivam propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação da ponte da Universidade e seus acessos.

Desse modo, constituem-se em instrumentos básicos de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação do empreendimento. A instalação e operação do empreendimento na área pleiteada para o licenciamento pode resultar em alterações dos parâmetros físicos e biológicos locais, tendo em vista a necessidade de manejar os recursos naturais existentes na área de intervenção das obras e no seu entorno imediato, o que resultará em alterações na paisagem e em modificações nos componentes físicos e biológicos locais, muito embora sejam alterações, em sua maioria, de pequena magnitude e importância não significativa, dada a pouca expressividade espacial do empreendimento.

A adoção dos programas para o controle e monitoramento ambiental visando à mitigação dos impactos adversos e aproveitamento dos impactos benéficos é de grande importância, tendo em vista que a não incorporação destes poderá resultar em danos ao meio natural, bem como à própria operacionalização do empreendimento.

Define-se como monitoramento ambiental o processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais).

O plano de controle e monitoramento técnico e ambiental tem como objetivo propor soluções para controlar e/ou atenuar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação do empreendimento. Desse modo, constituem-se em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental durante a fase de instalação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação.

Os programas ambientais propostos para este empreendimento estão dispostos a seguir:

34. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

34.1. Antecedentes/Justificativa

A construção da ponte, com as características acima descritas, mantendo-se o elevado padrão de qualidade ambiental e de controle dos riscos associados, requer do empreendedor uma estrutura gerencial que lhe permita, de um lado, articular de forma eficiente os inúmeros agentes intervenientes nas diversas etapas do processo, e de outro, garantir que se utilizem as técnicas de manejo, de proteção e de recuperação ambientais mais indicadas para cada situação.

A fase de construção da ponte é a de maior risco de impactos sobre o meio ambiente. Particularmente neste caso, embora a ponte seja de pequeno porte a mesma atravessa mata ciliar e também cruza o Rio Poti, merecendo um cuidado todo especial. Cada uma dessas situações demanda cuidados específicos na etapa de construção e montagem, como a escolha adequada de métodos construtivos, a elaboração de especificações apropriadas, além da definição de critérios para acei-

tação de serviços, de mecanismos de acompanhamento e de revisão permanente de procedimentos que se mostrarem ineficientes.

Na etapa de operação os cuidados são relativos a eventuais situações de emergência, que podem colocar em perigo as pessoas que trafegam em veículos motorizados, bicicletas ou a pé, exigindo pronta atuação para mitigar os impactos potenciais, além de uma interação permanente com as comunidades locais, informando-as sobre os riscos e os procedimentos adequados nas emergências.

Como se percebe, as ações a serem executadas são de natureza muito diversificada e envolvem um número significativo de agentes internos e externos, cuja articulação requer um sistema de gestão voltado especificamente para os aspectos ambientais do empreendimento. Neste sentido o órgão responsável pelo tráfego deverá:

- Manter uma postura permanente de previsão e antecipação, trabalhando de forma integrada na proteção do ser humano, do meio ambiente e do patrimônio no âmbito das atividades, produtos e serviços;
- Interagir permanentemente com as comunidades e autoridades, visando disseminar informações sobre os riscos potenciais das atividades (tráfego) e estabelecer planos de contingência que incluam preparo e atuação coordenados em situações de emergência;
- Manter sistemas de avaliação de desempenho das funções de Meio Ambiente e Segurança de tráfego, visando melhoria contínua;
- Assegurar que as funções de Meio Ambiente e Segurança de tráfego constituam responsabilidade de todos os usuários através de campanhas educativas e sinalizações, e que sejam conduzidas por meio de sistemas de gestão adequados, visando o cumprimento de padrões internacionais.

34.2. Justificativa

A preocupação ambiental é um tema relevante que deve envolver governo, empresas e a sociedade civil como um todo. A adoção de um Sistema de Gestão Ambiental por parte das empresas privadas, públicas e demais instituições, traz diversas contribuições sociais que promovem a saúde da população, além de uma melhor utilização dos recursos naturais.

O Sistema de Gestão inclui a estrutura organizacional, responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para uma organização implementar a sua gestão ambiental. Assim, o Sistema de Gestão Ambiental tem como objetivo auxiliar as organizações a alcançarem seus objetivos ambientais e econômicos; através do controle de perdas e a prevenção de problemas ambientais, tendo-se uma visão sistêmica do negócio.

34.3. Objetivos

Garantir a consecução de todos os programas constituintes do Programas de Medidas Mitigadoras e Compensatórias e dos acordos e condições estabelecidas pelo órgão ambiental para obtenção das licenças prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO).

- Assegurar que as obras sejam implantadas e operem em condições de segurança;
- Evitar danos ambientais às áreas de trabalho e seu entorno;
- Prevenir e reduzir os impactos ambientais significativos e potenciais identificados no EIA-RIMA;
- Empreender ações administrativas de planejamento, organização, direção, coordenação e controle dos programas ambientais definidos e demais ações voltadas para a proteção ambiental;
- Contribuir para a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental da área de influência, entorno e ambiente de trabalho.

34.4. Metodologia

O PGA deverá determinar a integração e estratégia de monitoramento e fiscalização da execução de todos os planos propostos para prevenir e mitigar os impactos decorrentes da implantação e operação.

Dessa forma, sua elaboração deve ser pautada nas seguintes diretrizes:

- desenvolver os planos levando em consideração as exigências da legislação, das normas ambientais aplicáveis e de regulamentos e normas definidas para o setor voltadas à proteção do meio ambiente;
- atuar na preservação do rio Poti, dando especial ênfase na proteção da AAP constituída por suas margens;
- promover o uso racional das matérias primas necessárias à execução da obra e seu funcionamento, privilegiando a adoção de tecnologias que contemplem a redução, recuperação, reciclagem e aproveitamento dos resíduos;
- caracterizar e buscar a eliminação do passivo ambiental resultante de suas atividades;
- promover programas de educação sanitária e ambiental. Cabe ao Programa de Gestão Ambiental (PGA) a supervisão e a fiscalização da efetiva implantação dos aspectos ambientais, bem como o monitoramento do seu desempenho durante a implantação e operação do empreendimento.

34.5. Cronograma

O Gerenciamento Ambiental deverá seguir estritamente a cronologia de implantação e operação do empreendimento em etapas determinadas no Cronograma Físico-Financeiro incluindo as ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle previstas.

35. PROGRAMA DE GESTÃO DAS AÇÕES MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Este programa será responsável pelo gerenciamento dos programas de mitigação e compensação socioeconômica e ecológica das áreas afetadas.

35.1. Justificativa

Uma obra complexa relativa à implantação de uma ponte e seus acessos causa uma diversidade de interferências às quais necessitam ser devidamente monitoradas para que se minimizem os impactos.

A Gerência Ambiental da obra será exercida por profissional da área de meio ambiente, tendo responsabilidade por coordenar as atividades e acompanhar o cronograma execução das ações ambientais previstas e atuando na interface entre os diversos setores da obra evitando falhas ou incorreções em sua aplicação.

35.2. Objetivos

35.2.1. Objetivo Geral

Dotar o empreendimento, em suas diversas fases de implantação de um instrumento que possa estabelecer diretrizes e procedimentos ao atendimento das ações propostas no Programa de Gestão Ambiental - PGA, destacando sua compatibilidade com a conservação do

meio ambiente, considerando seus aspectos peculiares, e, sobretudo, respeitando as normas e a legislação ambiental em vigor no país.

35.2.2. Objetivos Específicos

- Concentrar o comando e coordenação das ações voltadas a preservação, mitigação e compensação ambiental durante a implantação da ponte e seus acessos;
- Estabelecer procedimentos e metodologias de execução das ações e programas ambientais;
- Estabelecer de forma clara a responsabilidade e interlocução relativa aos aspectos ambientais da obra.

35.3. Metodologia

O empreendedor contratará especialista em meio ambiente para exercer a função de Gerente Ambiental do empreendimento o qual se responsabilizará pela coordenação das ações ambientais relativas ao empreendimento. Entre as suas atribuições estão:

- Exercer a interlocução entre a construtora e os especialistas responsáveis pela execução das ações ambientais;
- Coordenar a execução dos Programas Ambientais no âmbito do empreendimento;
- Apoiar os especialistas na realização das campanhas relativas aos programas;
- Acompanhar e orientar o construtor quanto ao desenvolvimento das obras em compatibilidade com as ações ambientais propostas;
- Emitir relatórios sistemáticos de acompanhamento.

35.4. Cronograma

O Plano de Gestão das Ações Mitigadoras e Compensatórias deverá ser executado durante toda a fase de implantação, operação e desativação do empreendimento.

35.5. Responsável pela Implementação do Programa

O empreendedor.

36. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS

A comunicação social não se limita à disseminação de informações e elaboração de instrumentos para tal. Os contatos estabelecidos entre o empreendedor e os diferentes agentes envolvidos na obra e na implantação dos Programas Ambientais com os diversos atores sociais, quaisquer que sejam as formas utilizadas, também são ações de comunicação social, e como tal devem seguir um padrão e uma orientação comum. Muito mais do que a promoção do empreendimento, a comunicação social deve ter por objetivo a criação de mecanismos que facilitem a participação dos setores interessados nas diversas fases do empreendimento.

36.2. Objetivos

- Estabelecer articulações com o público-alvo intervenientes na execução e operação da ponte, sejam entidades governamentais, organizações sociais, ou populações afetadas, garantindo sempre a prestação de informações sobre a ponte, a resolução de conflitos emer-

gentes, a análise e resolução de sugestões encaminhadas, de modo a garantir a adequada inserção regional e local do Empreendimento.

- Garantir a implantação da Ponte da Universidade observando todas as ações programadas para mitigação e compensação de impactos ambientais, sem a ocorrência de não-conformidades ambientais.

36.3. Metodologia

O Programa de Comunicação Social deverá estruturado a partir das vertentes listadas a seguir:

36.3.1. Articulação

Abrange as atividades e ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de estabelecer um relacionamento construtivo com as instituições governamentais, em especial a prefeitura municipal, com o público interno (empresas contratadas para as obras e equipes responsáveis pelos Programas Ambientais) e, principalmente, com a população local e suas entidades representativas.

36.3.2. Informação

Envolve o conjunto de ações e instrumentos de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar aos diferentes públicos sobre os diversos aspectos do Empreendimento, impactos associados, adoção de medidas e implantação e desenvolvimento dos Programas Ambientais.

36.4. Monitoramento e Avaliação

Envolve o processo de acompanhamento e avaliação das ações de comunicação.

36.5. Benefícios e Beneficiários

O funcionamento adequado do sistema de gestão, na medida em que proporciona mecanismos que facilitam a ação integrada de proteção ambiental, tem como benefício à construção e operação da PONTE com menor degradação ambiental e menor risco à população circunvizinha.

36.6. Cronograma

O Programa desenvolve-se ao longo de todo o período de pré-obras e obras, e posteriormente durante a etapa de operação, quando a Operadora e responsável pelo tráfego, deverá dar continuidade às atividades de monitoramento e auditoria. Ao longo desse período, as equipes que realizam a gestão se ampliam e diminuem, segundo as necessidades de maior acompanhamento durante a fase de obras.

37. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO

37.1. Justificativa

De acordo com a portaria nº230/2002, que considera as condutas conciliadoras entre a realização de empreendimentos potencialmente impactantes para o patrimônio cultural e arqueológico e medidas de proteção e conservação patrimonial, propõe este projeto a continuação dos procedimentos legais e científicos para a construção de uma ponte que ligará os Bairros Ininga e Água Mineral em Teresina - PI.

Na etapa anterior, de elaboração do EIA-RIMA, não houve necessidade de realizar a prospecção arqueológica, para efetuar a contextualização arqueológica da área de influência do empreendimento, uma vez que se trata de ambiente urbano já bastante antropizados.

No entanto, para a fase de obtenção da Licença de instalação (LI) que prevê “prospecções intensivas (aprimorando a fase anterior de intervenção no subsolo) nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico...” (Portaria nº230/2002 artº 5º) é necessário haver o acompanhamento dos trabalhos na área, sobretudo por se tratar de obras que envolvem grandes revolvimentos de sedimento.

Nessa etapa, os estudos arqueológicos oferecerão as estratégias de monitoramento das obras e resgate de eventuais materiais arqueológicos encontrados em superfície ou em estratigrafia.

Essa pesquisa atende às exigências da Constituição Federal de 1988, das Leis 3924/61 e 9985/00, e das Portarias IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) de nº 07/88 e a de nº 230, de 17/12/02, que dispõem sobre a necessidade de obtenção de licenças ambientais mediante a realização de estudos prévios de arqueologia na execução de empreendimentos potencialmente capazes de impactar, sobretudo, o patrimônio arqueológico.

37.2. Objetivos

A investigação arqueológica sistemática, em superfície e subsuperfície, na área onde será construída a ponte terão como objetivos:

1. Identificar, localizar, e registrar os sítios arqueológicos existentes em superfície e em estratigrafia, na área de intervenção da obra, direta e indiretamente afetada - ADA e AII.
2. Registrar o contexto ambiental e cultural no qual estão inseridos os sítios e vestígios arqueológicos.
3. Detalhar a extensão e profundidade dos sítios arqueológicos a serem identificados.
4. Prospectar e sondar todas as áreas de empréstimo, onde serão retirados sedimentos para uso na obra.
5. Elaborar proposta de estratégias de preservação e resgate dos sítios arqueológicos.
6. Realizar sondagens sistemáticas nos diferentes sítios e diversos compartimentos ambientais para conhecimento e verificação do subsolo.
7. Efetuar o monitoramento das obras da ponte, acompanhando todas movimentações de terra e intervenções de solo e subsolo.
8. Obter dados arqueológicos e etnohistóricos sobre a ocupação da região em épocas pré-históricas e históricas.
9. Levantar informações sobre a cultura material e imaterial (crenças, usos e costumes) na área em estudo.
10. Complementar o programa de salvamento e resgate arqueológico, se identificados,

nos sítios identificados na área em questão, a ser executado na fase posterior, quando da obtenção da licença de operação.

Após a realização do trabalho de campo, análise e sistematização dos dados obtidos deverá ser elaborado um programa de educação patrimonial a ser executado na sede do município de Teresina. Este programa contemplará ainda a apresentação à comunidade dos resultados alcançados pela pesquisa, através de palestras e exposição de material nos dois municípios citados, realizando ação de educação patrimonial cultural e ambiental, em parceria com o empreendedor.

Se algum material arqueológico for encontrado cabe ao empreendedor a responsabilidade pela implantação e operacionalização de salas de exposição, acondicionamento e transporte do material arqueológico resgatado na pesquisa para o local de sua guarda, bem como durante a realização das exposições educativas.

37.3. Metodologia e Operacionalização

O desenvolvimento deste Programa compreenderá a realização de atividades em laboratório e campo.

Em laboratório serão realizados estudos bibliográficos e cartográficos, a fim de se obter informações sobre a presença humana no período pré-histórico e histórico na área pesquisada. Essas informações devidamente analisadas e avaliadas serão posteriormente confrontadas com as obtidas em campo.

No campo, será realizado caminharmento para realização da intervenção em subsuperfície, observando-se sistematicamente o ambiente, verificando a possível existência de vestígios arqueológicos, ao longo da área do empreendimento.

As sondagens arqueológicas serão realizadas por níveis artificiais de 10 em 10 cm, em profundidade máxima de 1,50 metros, dependendo das características do solo, com uma dimensão de 1,5 X 1,0 m. As sondagens poderão ser ampliadas de acordo com as dimensões do sítio, as quais só podem ser determinadas mediante o avanço dos trabalhos. Os locais das sondagens deverão ser escolhidos de acordo com as características ambientais, priorizando áreas de sedimentação e ou com vestígios arqueológicos em superfície. As estratigrafias expostas no perfil das sondagens serão registradas, os vestígios plotados, documentados e levantados. Para cada camada serão realizadas coletas de sedimento, mesmo nas aparentemente estéreis, a fim de se verificar a presença humana através de índices geoquímicos.

Nas atividades de campo serão levados em conta não só os vestígios pré-históricos como também os do período histórico, tendo em vista o levantamento ocupacional da área em estudo pelo homem ao longo do tempo. Os de origem pré-histórica poderão ser do tipo ocorrências, quando forem representadas por poucos artefatos, e ainda do tipo sítios arqueológicos, quando os vestígios humanos se apresentarem em quantidade e em contexto claro de ocupação humana do local.

Na categoria histórica estão incluídos artefatos e ruínas de antigas construções, anteriores ao século XX. Os sítios arqueológicos, porventura encontrados nesta etapa, serão georreferenciados com o auxílio de GPS e registrados em ficha oficial do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), cujos dados alimentarão o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Sistema de Gerenciamento de Patrimônio Arqueológico (SGPA), dessa Instituição, órgão do Ministério da Cultura, responsável legal pela fiscalização e preservação desses bens culturais. O patrimônio imaterial será documentado através de entrevistas, gravadas e/ou filmadas, com os habitantes nas áreas próximas do empreendimento, nos municípios atingidos.

A documentação imagética dos sítios arqueológicos e seu entorno destacará, sobretudo, o aspecto da paisagem natural.

Após os trabalhos de campo, os estudos em laboratório terão continuidade com:

- Análise dos dados coletados em campo para avaliação do impacto do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico, a partir das características próprias dos setores com ocorrências culturais e do contexto natural.
- Elaboração de relatório em forma de parecer, após a confrontação de toda a documentação obtida, em campo e laboratório, inclusive pela pesquisa bibliográfica.
- Encaminhamento de Relatório ao Instituto do Patrimônio, Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), para informação, conforme determinações da Portaria IPHAN nº 07/88, como fonte de subsídios para futuros estudos arqueológicos na região.
- Os resultados dos estudos científicos na área deverão ser divulgados, como exige a legislação, inclusive para as comunidades situadas no entorno da área em apreço.

37.4. Produtos Esperados

Ao final será elaborado um documento contendo uma síntese dos trabalhos realizados com indicação da existência ou não de sítios arqueológicos nas áreas de influência direta e áreas indiretamente afetadas pelo empreendimento.

O documento conterá ainda um repertório da cultura material e imaterial levantada na área do estudo.

37.5. Proposta Preliminar de Utilização Futura e Destino do Material Coletado

Os exemplares da cultura material histórica e pré-histórica, porventura amostrados, serão transportados e depositados no Núcleo de Antropologia Pré-Histórica da UFPI até que as superintendências do IPHAN do Maranhão e do Piauí os solicite, para fazer parte de acervo em instituições de pesquisa oficiais com laboratórios e depósitos adequados ou para guarda e/ou exposição em museus e salas de cultura.

O resultado da pesquisa será divulgado no meio científico através de apresentação em congressos como, por exemplo, o da Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB), da Associação Brasileira de Arte Rupestre (ABAR), da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e em periódicos como a Revista CLIO, a FUMDHAMENTOS, a Revista do Instituto de Pré-História da USP.

Os resultados dos estudos científicos na área deverão ser divulgados também no seio das comunidades situadas no entorno da área em apreço, através do Programa de Comunicação Social e de palestras interativas em cada um dos municípios envolvidos no projeto.

37.6. Cronograma de Atividades

Atividades	Mobilização	Início da obra	Final da obra
Ajuste final do PBA	X		
Levantamento bibliográfico e aquisição de material	X		
Trabalho de campo		X	X
Preparação de relatório			X

38. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

38.1. Introdução

A educação ambiental leva em consideração o ambiente em sua totalidade e o processo permanente e contínuo, durante todas as fases do ensino.

Trata-se, portanto, da construção de uma nova visão das relações do homem com o seu meio, e da adoção de novas posturas pessoais e coletivas, já que a educação ambiental deverá contribuir fortemente para as descobertas dessa nova visão. Seu papel caracteriza-se não como solução de problemas ambientais, mas como elemento para sensibilizar e propor as pessoas à busca das necessárias soluções.

A área de educação ambiental, busca a consolidação de todas as ações de cunho pedagógico referentes à implantação e operação do empreendimento em geral e de seus programas ambientais. Desse modo, o objetivo consiste em atingir todas as atividades de caráter pedagógico e que exijam mudanças de comportamento, prática, ou procedimentos que degradam o meio ambiente.

38.2. Justificativas

A importância deste programa está centrada principalmente na integração entre funcionários do empreendimento e o ambiente, de forma a promover uma relação de equilíbrio entre ambos, a fim de se utilizar os recursos naturais de maneira sustentável.

É de bom alvitre ressaltar a função primária relativa à mudança de comportamento essencial para a conservação da qualidade ambiental, dos funcionários envolvidos, quando do desenvolvimento das atividades de implantação, operação e manutenção/conservação.

38.3. Objetivos

Este programa foi concebido com vistas a atender os seguintes objetivos:

Sensibilizar os empregados que trabalham diretamente nas obras, levando-os a despertar atitudes que visem o equilíbrio na relação homem/natureza;

Habilitar o pessoal de escritório e de campo a desenvolver os serviços de engenharia de modo a atender as recomendações ambientais;

Incorporar princípios para o desenvolvimento e difusão de informações e das práticas de conservação, uso e manejo racional dos recursos naturais, além de enfatizar o controle das queimadas, uso adequado e controlado de defensivos agrícolas e conservação de matas ciliares;

Prevenir impactos sobre os meios físicos; biótico e antrópico pela conscientização do pessoal responsável direta e indiretamente pelo empreendimento.

38.4. Metodologia

Durante a implantação do empreendimento em estudo, as ações de educação ambiental a serem realizadas são:

Realização de reuniões com o pessoal de escritório do empreendimento sobre as medidas de controle ambiental, de modo a prepará-los para difundi-las e implementá-las junto ao pessoal de campo;

Produção de material educativo (cartilhas e/ou folders) com o objetivo de conscientizar os funcionários do empreendimento de se preservar a biota local, além de enfatizar sobre a importância das APP, das matas ciliares e a questão da água.

Realização de palestras para o pessoal de campo do empreendimento sobre as medidas de controle ambiental.

Nestes materiais educativos/ informativos abordarão temáticas ilustrando a importância social, econômica e ambiental da biota; esclarecimento quanto à exploração natural das potencialidades da área, além de informações acerca dos objetivos a serem desenvolvidos pelo empreendimento.

Os materiais educativos serão distribuídos entre operários responsáveis direta e indiretamente pelo empreendimento.

38.5. Público Alvo

Considera-se como público alvo todas as pessoas que direta ou indiretamente participam do empreendimento, bem como os moradores da vizinhança do empreendimento, aos quais se abordará sobre a necessidade da conscientização, preservação das áreas de reservas legal e permanente, proteção da fauna e necessidade da utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

38.6. Cronograma

O programa deve iniciar concomitante às obras de implantação, devendo contemplar as áreas de uso temporário como canteiro de obras e se estender a todas as fases da obra.

38.7. Responsável pela implantação das ações

O programa será executado sob a responsabilidade do empreendedor.

39. PROGRAMA DE SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO

39.1. Introdução

A finalidade de tratar de riscos profissionais na construção civil consiste primeiramente, em expor e examinar a natureza e a gravidade dos riscos de acidentes e enfermidades profissionais, indicando, num segundo momento, os meios a serem empregados para diminuir tais riscos.

Na grande maioria dos casos, os acidentes de trabalho podem decorrer de 03 fatores:

- Condições inseguras: São os defeitos, irregularidades técnicas, falta de dispositivos de segurança, bem como as condições do meio onde é realizado o trabalho, colocando em risco a integridade do trabalhador e equipamentos;
- Ato Inseguro: É o comportamento inseguro que trabalhador assume ao executar uma tarefa como, por exemplo, a não utilização de dispositivos de segurança;
- Fator pessoal inseguro: Este fator pode propiciar a ocorrência de acidentes de trabalho quando a atividade é influenciada por diferenças individuais como surdez, alcoolismo, problemas visuais, desequilíbrio emocional entre outros.

Tal programa compreende um conjunto de medidas preventivas como: treinamento dos funcionários, exames periódicos, noções de higiene, uniformes, botas, luvas e outras, visando à diminuição dos riscos das atividades que compreendem as diversas fases do empreendimento.

39.2. Justificativas

Durante o desempenho de suas atividades, os trabalhadores se expõem aos riscos, pois as máquinas e equipamentos, a terra, a água, o sol, o ar e os seres vivos que o cercam, se constituem em armas em potencial contra sua segurança e saúde.

A implantação do programa de segurança, higiene e medicina do trabalho na área do em-

preendimento tornam-se fator preponderante para a prevenção e diminuição de riscos e danos que venha prejudicar a integridade física e saúde dos colaboradores e o bom funcionamento de máquinas e equipamentos diversos, minimizando, desta forma, gastos futuros com medidas corretivas ou indenizações.

39.3. Objetivos

Este programa tem como objetivos principais promover e manter a segurança e higiene do trabalho, instruindo os colaboradores sobre os perigos que representam as tarefas a serem executadas e as precauções que devem ser adotadas para a efetivação de um trabalho seguro.

39.4. Metodologia

Para consecução dos objetivos deste programa deverão ser obedecidas algumas ações, a seguir:

- Formação e treinamento de agentes de segurança e medicina do trabalho junto aos trabalhadores;
- Realização de reuniões com pessoal de escritório e de campo do projeto sobre as medidas de segurança referente às máquinas, ferramentas manuais, eletrificação, incêndios, animais peçonhentos, entre outros;
- Incorporação de EPI's (equipamento de proteção individual) e EPC's (equipamento de proteção coletiva);
- Treinamento dos funcionários visando o manuseio dos equipamentos, proteção pessoal e coletivo, inseri-los no conhecimento de novas tecnologias;
- Realização de treinamento de procedimentos de primeiros socorros referente a casos como respiração artificial, contusões, choque elétrico, envenenamento, queimaduras, fraturas, mordidas e picadas de animais venenosos, entre outros;
- Aquisição de equipamentos de primeiros socorros.

39.5. Público – Alvo

Todos os colaboradores envolvidos direta ou indiretamente nas diversas fases do projeto.

39.6. Cronograma

O programa deve iniciar concomitante às obras de implantação, devendo contemplar as áreas de uso temporário como canteiro de obras e se estender até o término da construção.

39.7. Responsável pela implantação das ações

O programa será executado sob a responsabilidade do empreendedor.

40. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR

A presença de uma vegetação bem desenvolvida deverá funcionar não apenas como um filtro para garantir a qualidade da água, mas também como proteção das margens e das barrancas do rio e dos taludes da cabeceira da ponte contra erosão.

Ou seja, os resíduos sólidos e efluentes da obra, se não forem tratados, coletados e destinados aos locais corretos, poderão ser transportados e depositados pelas águas pluviais em locais mais baixos, podendo até mesmo ir ao rio. Ao atingir os corpos d'água, o material assoreado, principalmente as partículas maiores, deposita-se imediatamente no fundo, enquanto que a parte mais fina pode permanecer em suspensão por um longo tempo, alterando outros parâmetros, como: turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade, com potenciais impactos na biota.

Com a revegetação do solo com espécies adequadas, será evitada a erosão e suas consequências sobre os recursos hídricos. Serão feitas inspeções mensais no período seco e diárias no período das chuvas para verificação de processos erosivos. O programa de verificação dos elementos de drenagem com vistorias nos períodos previstos deverá ser registrado em formulários apropriados com a indicação de possibilidades de problemas, com a descrição das medidas que devem ser tomadas para correções.

Para a recomposição da mata ciliar será necessário a elaboração de um projeto específico determinando áreas prioritárias, espécies, sistema de implantação e manutenção.

Os aspectos mais importantes para elaboração de um projeto de Recuperação de Mata Ciliar são os seguintes:

- O conhecimento dos aspectos hidrológicos da área;
- A menor unidade de estudo a ser adotada é a microbacia hidrográfica. No entanto neste empreendimento este programa vai dedicar-se à recuperação das áreas degradadas pelas atividades de construção e operação da ponte;
- Seleção das espécies a serem plantadas, já que muitas espécies não se adaptam às novas condições provocadas pela existência da ponte.

40.1.1. Plantio

O plantio das mudas de espécies arbustivas ou arbóreas será feito diretamente nas covas previamente abertas para tal. As covas para plantio de mudas de espécies arbóreas deverão ter as dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, com espaçamento de 2m x 2m. As mudas das espécies definitivas, a serem plantadas na segunda etapa do projeto, serão intercaladas àquelas do primeiro plantio.

A adubação das covas deverá ser feita preferencialmente com adubos orgânicos ou com material proveniente de pátios de compostagem. A calagem por ocasião do plantio também é recomendável. Após o preparo e a adubação das covas, as mudas devem ser cuidadosamente retiradas das embalagens, preservando o torrão formado pelas raízes e substrato. Após o plantio, e nos dias seguintes deverá ser efetuada a irrigação das mudas.

40.1.2. Coroamento das mudas

Para aumentar a taxa de sobrevivência e incremento das mudas, periodicamente, até o período de dois anos, será realizada a eliminação das plantas espontâneas num raio de 50 cm em torno das plantas. Também é recomendável preparar a área da coroa de forma a captar a água da chuva. Se possível, recomenda-se o uso de cobertura morta (palha seca, resto de matéria orgânica vegetal, bagaço de cana...) para evitar dessecação e erosão na área da coroa.

40.1.3. Medidas de controle e monitoramento

Dezoito meses após o plantio inicial, será realizada uma avaliação da sobrevivência das mudas de espécies pioneiras. Nos locais onde a sobrevivência for muito baixa poderá ser feito replantio com mudas dessas espécies.

Alternativamente, e dependendo das condições do ambiente já formado, poderão ser plantadas espécies do grupo das secundárias. A cada seis meses, até o final do segundo ano após a implantação do projeto, nova avaliação deve ser feita e avaliada a necessidade de reposição das plantas mortas. Esta prática poderá, entretanto, ser dispensável caso o processo de regeneração natural da área seja considerado satisfatório.

As atividades relacionadas à reposição serão acompanhadas pelo Programa de Gestão Ambiental do campus que definirá os indicadores e divulgará os resultados obtidos acerca das atividades de recuperações das áreas e replantios, notadamente acerca da restauração da mata ciliar e encostas.

40.2. As técnicas envolvidas na Recuperação de Mata Ciliar são:

40.2.1. Regeneração Natural

As florestas apresentam capacidade de se recuperarem de distúrbios naturais ou antrópicos. Quando uma determinada área de floresta sofre um distúrbio como a abertura de uma clareira, um desmatamento ou um incêndio, a sucessão secundária se encarrega de promover a colonização da área aberta e conduzir a vegetação através de uma série de estágios sucessivos, caracterizados por grupos de plantas que vão se substituindo ao longo do tempo, modificando as condições ecológicas locais até chegar a uma comunidade bem estruturada e mais estável. No entanto este é um processo lento;

40.2.2. Processo Induzido com seleção de espécies

As matas ciliares apresentam uma heterogeneidade florística elevada por ocuparem diferentes ambientes ao longo das margens dos rios. A grande variação de fatores ecológicos nas margens dos cursos d'água resulta em uma vegetação arbustivo-arbórea adaptada a tais variações. Via de regra, recomenda-se adotar os seguintes critérios básicos na seleção de espécies para recuperação de matas ciliares:

- Plantar espécies nativas com ocorrência em matas ciliares da região;
- Plantar o maior número possível de espécies para gerar alta diversidade;
- Utilizar combinações de espécies pioneiras de rápido crescimento junto com espécies não pioneiras (secundárias tardias e climáticas);
- Plantar espécies atrativas à fauna;
- Respeitar a tolerância das espécies à umidade do solo, isto é, plantar espécies adaptadas a cada condição de umidade do solo.

40.2.3. Acompanhamento

Para implantar um reflorestamento são seguidos os seguintes passos:

- 1 - Impedir o acesso de gado bovino, equinos e outros animais à área a ser reflorestada.
- 2 - Controle de formigas cortadeiras com a localização dos ninhos e sua destruição.
- 3 - Roçada dos capins e arbustos nas faixas de cultivo para o plantio.
- 4 - Coveamento, aplicação e incorporação de adubo orgânico (opcional a critério do proprietário), plantio das mudas florestais nativas e estaqueamento das mudas (estaqueamento é opcional a critério do proprietário, a prática facilita a manutenção do reflorestamento).

5 - Coroamento (capina ao redor) das mudas pelo menos 2 vezes no primeiro ano e sempre que necessário, a partir do segundo ano.

6 - Roçadas nas faixas de cultivo sempre que necessário, especialmente nos três primeiros anos.

7 - Replante das mudas no início do segundo ano. As roçadas, capinas de manutenção e controle de formigas, devem ser realizadas até o terceiro ano do plantio, pois a partir deste momento as intervenções são ocasionais. Os reflorestamentos efetuados são acompanhados através de visitas de vistoria para verificar o desenvolvimento das árvores plantadas.

40.2.4. Cronograma

O programa será iniciado imediatamente ao término da obra quando será elaborado o diagnóstico das áreas degradadas devendo ser estendido por um período mínimo de 2 anos após a conclusão das obras, para se proceder as correções necessárias.

40.2.5. Responsável pela implantação das ações

O programa será executado sob a responsabilidade do empreendedor.

41. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

41.1. Justificativa

Programa se justifica pela necessidade de se evitar a alteração da qualidade da água e pelo aproveitamento do material lenhoso/madeireiro.

O programa propiciará ainda o resgate de material reprodutivo, sobretudo de sementes; a coleta de material para coleções botânicas

41.2. Objetivos

Promover a limpeza da área diretamente afetada pelo empreendimento, onde estão previstas estruturas permanentes da ponte e acessos, e estruturas temporárias, em especial o canteiro de obras.

41.3. Área de Abrangência

O Programa será desenvolvido na Área de Influência Direta representada pelos locais destinados às estruturas permanentes e temporárias da ponte.

41.4. Metodologia

O Programa de Supressão compreende o arranjo técnico, no qual têm a função de suprimir a vegetação, aproveitar o material lenhoso e promover a limpeza de todas as áreas diretamente afetadas pelo empreendimento que inclui, reservatório, canteiro de obras e alojamento.

O Programa de supressão da cobertura vegetal será executado com base em algumas recomendações consideradas importantes, uma vez que permitem maior sistematização das ações, sobretudo no tocante a logística de execução da atividade, e principalmente em referência a processos ecológicos que envolvem ações migratórias de espécies da fauna, resgate e transferência de espécies da flora.

A supressão pode ser executada concomitantemente em ambas as margens quando houver possibilidade de acesso dos operários e dos veículos usados para a remoção do material ou separadamente quando não for possível.

41.5. Cronograma

O programa deve iniciar concomitante às obras de implantação, devendo contemplar as áreas de uso temporário como canteiro de obras e se intensificar com o término da construção.

41.6. Responsável pela implantação das ações

O programa será executado sob a responsabilidade do empreendedor.

42. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

42.1. Justificativa

A implantação desse programa se justifica em função da necessidade de se recuperar as áreas degradadas durante a implantação do empreendimento e recuperação do solo da área de empréstimo. Além de restabelecer parte das espécies da flora perdidas durante a implantação da ponte. Representa uma tentativa do restabelecimento do ambiente natural, não da forma original, mas como um ambiente capaz de desempenhar suas funções ecológicas, sustentando parte da comunidade biótica pretérita e evitar processos erosivos e assoreamentos.

42.2. Objetivos

42.2.1. Objetivo geral

Restaurar áreas degradadas durante as obras de construção do empreendimento de modo a favorecer condições para o restabelecimento da cobertura vegetal natural e parte das funções ecológicas perdidas

42.2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar as áreas degradadas e propor medidas de recomposição e restauração da cobertura vegetal;
- Estabelecer as técnicas de restauração para cada um dos passivos diagnosticados;
- Criar condições para que a comunidade biótica se instale em equilíbrio na área a ser recomposta;
- Prevenir eventuais processos erosivos.

42.3. Área de abrangência

O programa destina-se a Área de Influência Direta, mais especificamente nos ambientes ocupados por estruturas temporárias, que incluem canteiro de obras, alojamento e também áreas de depósito de rejeito, caminhos de serviços, empréstimo de material.

42.4. Metodologia

A restauração será definida para cada área específica levando-se em consideração aspectos como a presença de processo erosivo, compactação e exposição do solo, declividade do terreno, presença de cobertura vegetal e fitofisionomia original.

42.5. Cronograma

O programa será iniciado imediatamente ao término da obra quando será elaborado o diagnóstico das áreas degradadas devendo ser estendido por um período mínimo de 2 anos após a conclusão das obras, para se proceder as correções necessárias.

42.6. Responsável pela implantação das ações

O programa será executado sob a responsabilidade do empreendedor, através de empresa especializada, seguindo as recomendações do Programa Básico Ambiental.

43. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

São definidos como Resíduos de Construção Civil (RCC) aqueles 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, óleos, solventes, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras.

Assim, para efeito do gerenciamento dos RCC-Resíduos da Construção Civil, a Resolução CONAMA 307/2002 estabeleceu uma classificação específica para estes resíduos. Além da classificação estabelecida para os RCC, vale destacar que no Brasil os resíduos sólidos são classificados ainda quanto ao seu risco potencial ao meio ambiente e a saúde pública através da NBR 10004/2004, que define lixo como todo resíduo sólido ou semissólido resultante das atividades normais da comunidade, definindo que estes podem ser de origem domiciliar, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e industrial.

43.1. Objetivos do programa

Colaborar com a disponibilização adequada dos resíduos sólidos gerados possibilitando a preservação ambiental local e o fortalecimento das leis que regem o setor.

- Buscar fornecedores legalmente licenciados para o transporte do entulho;
- Responsabilizar os geradores e transportadores pelo pós-consumo e o direcionamento do produto final;
- Reincidir dos resíduos reutilizáveis ou recicláveis para benefícios de terceiros e/ou dos próprios colaboradores envolvidos no programa;
- Possibilitar ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar sua segregação e, quando possível, sua posterior reciclagem;
- Gerar benefícios sociais e econômicos junto à empresa e à comunidade em que está inserida.

43.2. Objetivos específicos:

- 1) Minimizar a geração de resíduos;
- 2) Inventariar os resíduos;
- 3) Promover a segregação dos resíduos em função das características e destinação a ser adotada (coleta seletiva);

- 4) Classificar e separar os resíduos para disposição adequada à sua classificação.
- 5) Adotar a estocagem temporária como procedimento de controle a ser seguido até que sejam identificadas alternativas viáveis de reuso e/ou reprocessamento e/ou disposição final;
- 6) Buscar o reuso e/ou o reprocessamento dos resíduos gerados;
- 7) Garantir a disposição final adequada.

43.3. Metodologia / Atividades

As principais atividades a serem desenvolvidas no âmbito do Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC):

- 1) Caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados, Inventário de Resíduos;
- 2) Segregação adequada dos resíduos gerados pela operação do empreendimento Coleta, Controle, Transporte e Disposição Temporária e Final de Resíduos;
- 3) Compostagem;
- 4) Treinamento de funcionários.

43.4. Cronograma

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) deverá ser executado ininterruptamente durante as fases de implantação, operação e fechamento do Projeto.

43.5. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS PLANOS E PROGRAMAS ACIMA ESPECIFICADOS

Nº	ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO/SERVIÇO	VALOR (R\$)
1	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E SALVAMENTO ARQUEOLOGICO.	8.500,00
2	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL	1.200,00
3	PROGRAMA DE SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO	1.500,00
4	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	1.500,00
5	PLANO RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES	1.100,00
6	PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL	1.500,00
7	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	1.500,00
8	PROGRAMA DE GESTÃO DAS AÇÕES MITIGADORAS E COMPENSADORAS	1.500,00
9	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	1.500,00
10	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	1.500,00
	TOTAL	21.300,00

44. ANEXOS

EFEITO AMBIENTAL	EFEITO	TIPO DE OCORRÊNCIA	MAGNITUDE	DURAÇÃO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MITIGABILIDADE	IMPLICAÇÕES	RELEVÂNCIA
Geração de ruídos e emissão de gases	-	Certo	Baixa	Permanente	Local	Pouca	Física e Biótica	Baixa
Emissão de partículas	-	Certo	Baixa	Curta	Local	Alta	Física e Biótica	Baixa
Intensificação de processos erosivos	-	Certo	Moderada	Permanente	Regional	Moderada	Física e Social	Alta
Alteração na qualidade no uso dos solos	-	Certo	Moderada	Permanente	Regional	Moderada	Física e Social	Alta
Alteração na qualidade das águas superficiais	-	Certo	Moderada	Permanente	Regional	Moderada	Física e Social	Alta
Instabilidade de taludes marginais naturais	-	Certo	Baixa	Estacional	Zonal	Pouca	Física	Baixa
Alterações na morfologia	-	Certo	Moderada	Permanente	Local	Pouca	Física e Social	Alta
Degradação da Paisagem pela disposição do material proveniente de dragagem e derrocamento e obras de apoio	-	Certo	Moderada	Estacional	Local	Moderada	Física	Baixa
Alterações nas condições de transporte e deposição dos sólidos associados a dragagem e derrocamento	-	Certo	Moderada	Permanente	Local	Moderada	Física e Social	Moderada
Modificações localizadas na dinâmica do fluxo das águas	-	Moderada	Moderada	Curta	Local	Pouca	Física e Biótica	Baixa

Quadro nº 1 impactos sobre o Meio Físico

EFEITO AMBIENTAL	EFEITO	TIPO DE OCORRÊNCIA	MAGNITUDE	DURAÇÃO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MITIGABILIDADE	IMPLICAÇÕES	RELEVÂNCIA
Interferência na homeostase da comunidade na área de influência direta	-	Baixa	Alto	Permanente	Regional	Média	Qualidade biótica	Alto
Simplificação de populações faunísticas nas zonas de intervenções	-	Baixa	Moderado	Curta	Regional	Alta	Biótica	Moderado
Interferência em cadeias trópicas	-	Baixa	Alto	Estacional	Extra Regional	Média	Qualidade biótica	Alto
Alteração da qualidade biótica do rio	-	Moderada	Moderado	Estacional	Regional	Média	Qualidade biótica	Alto
Interferência na migração e reprodução da ictiofauna	-	Baixa	Moderado	Estacional	Extra Regional	Média	Biótica	Alto
Interferência em áreas de relevante interesse ecológico	-	Baixa	Muito Alto	Estacional	Zonal	Total	Biótica	Muito Alto
Acumulação do processo de antropização na área de influência	-	Baixa	Alto	Permanente	Extra Regional	Pouco	Biótica	Alto
Simplificação da comunidade faunística da área de influência	-	Baixa	Moderado	Permanente	Regional	Média	Biótica	Alto
Acrescimento da pressão antrópica sobre a comunidade faunística regional	-	Baixa	Moderado	Permanente	Regional	Alto	Biótica	Alto
Alteração de habitats aquáticos	-	Certo	Alto	Estacional	Regional	Pouco	Qualidade biótica	Alto
Alteração de habitats terrestres	-	Baixa	Moderado	Estacional	Regional	Média	Qualidade biótica	Moderado

Quadro nº 2 Impactos sobre o Meio Biótico

EFEITO AMBIENTAL	EFEITO	TIPO DE OCORRÊNCIA	MAGNITUDE	DURAÇÃO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MITIGABILIDADE	IMPLICAÇÕES	RELEVÂNCIA
Desmatamento	-	Baixa	Baixa	Moderada	Local	Pouca	Físico-biológica	Alta
Comerciais	+	Certa	Moderada	Permanente	Local		Socioeconômica	Moderada
Desenvolvimento da infraestrutura	+	Certa	Moderada	Permanente	Regional		Socioeconômica	Moderada
Alteração do valor da terra	+	Certa	Moderada	Moderada	Regional		Socioeconômica	Alta
Geração de empregos	+	Certa	Moderada	Moderada	Regional		Socioeconômica	Moderada
Melhoria da qualidade de vida	+	Moderada	Moderada	Permanente	Regional		Socioeconômica	Moderada
Melhoria da qualidade de ensino	+	Moderada	Moderada	Permanente	Regional		Sociocultural	Moderada
Melhoria da situação pública	+	Moderada	Moderada	Permanente	Regional		Social	Moderada
Incremento populacional	-	Moderada	Moderada	Permanente	Regional	Pouca	Social	Moderada
Interferência na atividade de recreação	-	Certa	Alta	Permanente	Regional	Pouca	Lazer	Moderada
Interferência na pesca	-	baixa	Moderada	Permanente	Zonal	Pouca	Lazer	Alta
Incremento ao turismo	+	Certa	Moderada	Permanente	Regional		Socioeconômica	Alta

Quadro nº 3 Impactos sobre o Meio Antrópico

Referências Bibliográficas

AGUIAR, B. A. S. et al. Guia Didático de Árvores do Parque Zoobotânico de Teresina (PI). 1ª ed. Teresina: EDUFPI/SEMAR, 2014. v. 1. 80p.

ALMEIDA, Fernando. O bom negócio da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito ambiental. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Lumens Júris, 2002.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Federalismo e competências ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007. ARAGÃO, R. B. Índios do Ceará & topônimos indígenas. Fortaleza: Barraca do Escritor Cearense, 1996.

BASTOS e ANDRADE JÚNIOR, A. S. Boletim agrometeorológico do ano de 2007 para o município de Teresina- PI. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008.

BRASIL. Artigos 20-225 da Constituição Federal – 1988, que dispõem sobre os recursos ambientais que integram os bens da União e sobre o meio ambiente. Brasília: Diário Oficial da União, xx-1988.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (2002). Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.

BRASIL. Constituição (1946). Constituição dos Estados Unidos do Brasil (de 18 de setembro de 1946). Diário Oficial da União, 19 set. 1946.

BRASIL. Constituição (1988). BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de

1988. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1988.

BRASIL. Constituição (1988). Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 32/2001 e pelas Emendas Constitucionais nos 1 a 6/94. Brasília, DF: Senado Federal, 2001.

BRASIL. Decreto nº 4.421, de 28 de dezembro de 1921. Diário Oficial da União, 12 jan. 1922. BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Diário Oficial da União, 21 mar. 1935.

BRASIL. Decreto-lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942. Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro. Diário Oficial da União, 9 set. 1942.

BRASIL. Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983. Diário Oficial da União, 3 jun. 1983.

BRASIL. Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Diário Oficial da União, de 7 jun. 1990. BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Diário Oficial da União, 16 set. 1965.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União, 2 de set. de 1981.

BRASIL. Lei nº 7.347 de 24 de julho de 1985. Diário Oficial da União, 25 de jul. de 1985.

BRASIL. Lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991. Diário Oficial da União, 18 de jan. de 1991 e retificado em 12 de mar. 1991.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da União, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81).

BRASIL. Resolução CONAMA nº 9 de 3 de dezembro de 1987. Brasília: Diário Oficial da União nº 128, seção I, p. 12.945, de 5 jun. 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 13, de 06 de dezembro de 1990. Brasília: Diário Oficial da União de 28 dez. 1990, Seção 1, página 25541.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Brasília: Diário Oficial da União de 22 dez. 1997.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Brasília: Diário Oficial da União nº 136, de 17 jul. 2002.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 235.736. Relator: Ministro Ilmar Galvão. DJ, 21 mar., 2000. Diário da Justiça, 26 maio, 2000.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Extração n. 795 EU. DJ, 8 ago. 2001. Diário de Justiça da União, 6 abr. 2001a.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 2396/MS. Relatora: Ministra Ellen Gracie. DJ, 26 set. 2001. Diário de Justiça da União, 14 dez. 2001b.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Medida Cautelar na ação direta de inconstitucionalidade. 2303 MC/RS. Relator: Ministro Maurício Corrêa. DJ, 23 nov. 2000. Diário de Justiça da União, 5 dez. 2003.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário nº 344882/BA. DJ, 07/04/2003. Diário da Justiça, 6 ago. 2004. Ano 52, Nº 206 abr./jun. 2003.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 3540 MC/DF. Relator: Ministro Celso de Mello. DJ, 1º set. 2005. Diário de Justiça da União, 3 fev. 2006.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 5a

Região. Apelação Cível n. 383688. Relator: Desembargador Federal Élio Wanderley de Siqueira Filho. Diário de Justiça Eletrônico, 1º fev. 2007.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 387.047. Relator Ministro Eros Grau. DJ, 6 mar. Diário da Justiça Eletrônico, 2 maio 2008a.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 2a Região. Agravo de Instrumento n. 150496 Relator: Desembargador Federal Reis Friede. Diário da Justiça da União, 12 maio 2008b.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 2903/PB. Relator: Ministro Celso de Mello. DJ, 1o dez. 2005. Diário da Justiça Eletrônico, 19 set. 2008c.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 226.942. Relator Ministro Menezes Direito. DJ, 21 out. 2008. Diário da Justiça Eletrônico, 15 maio 2009a.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 4a Região. Apelação/Reexame Necessário n.200772080036820. Relator: João Pedro Gebran Neto. Diário da Justiça Eletrônico, 30 set. 2009b.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 599120/RJ. Relator: Ministro Dias Toffoli. DJ, 1º fev. 2010. Diário da Justiça Eletrônico, 4 fev. 2010.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 2a Região. Apelação Cível n. 495807. Relator: Desembargadora Federal Maria Amelia Senos De Carvalho. Diário eletrônico da Justiça Federal da 2ª Região, 13 fev. 2012a.

BRASIL. Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul. Embargos Infringentes n. 70047910237. Relator: Jorge Maraschin dos Santos. DJ, 13 abr. 2012. Diário da Justiça, 24 mar. 2012b.

BRASIL. Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da União, 25 maio 2012c. BRASIL. Lei nº 12.651, de 25

de maio de 2012. Diário Oficial da União, 25 maio 2012d.

BRASIL. Tribunal de Justiça de Santa Catarina. Apelação cível em mandado de segurança n. 2011.092623-4. Relator: Desembargador Jaime Ramos. DJ, 31 maio 2012e.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Cautelar n. 2.383 MC-QO/DF. Relator: Ministro Ayres Britto. DJ, 27 mar. 2012. Diário da Justiça Eletrônico, 28 jun. 2012f.

BRASIL. Lei n. 12.727, de 17 de outubro de 2012. Diário Oficial da União, 18 out. 2012g.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial n. 908.752/MG. DJ, 16 out. 2012. Diário da Justiça Eletrônico, 26 out. 2012h.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 716270/RS. Relator: Ministra Cármen Lúcia. DJ, 7 dez. 2012. Diário da Justiça Eletrônico, 14 dez. 2012i.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 598721/SC. Relator: Ministro Dias Toffoli. DJ, 1o fev. 2013 Diário da Justiça Eletrônico, 8 fev. 2013a.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 2818/RJ. Relator: Ministro Dias Toffoli. DJ, 9 maio 2013. Diário da Justiça Eletrônico, 1º ago. 2013b.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 761680/PB. Relatora: Ministra Cármen Lúcia. DJ, 27 ago. 2013. Diário da Justiça Eletrônico, 4 set. 2013c.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 665688/SC. Relator: Ministro Celso de Mello. Diário da Justiça Eletrônico, 29 set. 2013d.

BRASIL. Tribunal de Justiça de Santa Catarina. Apelação cível em mandado de segurança. 2012.029113-4. Relator: Francisco Oliveira Neto. DJ, 8 out. 2013e.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. Sus-

tentabilidade ambiental: perspectivas atuais de desenvolvimento. Teresina: UFPI, 2003.

COSTA, C. C. C.da; SICK, H. Fauna do Cerrado: Lista Preliminar de Aves, Mamíferos e Répteis. IBGE (Recursos Naturais e Meio Ambiente), Nº 6, 224p. 1981.

CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira (Orgs.). Degradação ambiental. In: GUERRA, JOSÉ Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia e meio ambiente. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand, 2000, p.337-376.

DIRETRIZES DE PESQUISA APLICADA AO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL. Coleção Meio Ambiente, Série Diretrizes, Gestão Ambiental. volume 1, 101p. Brasília: IBAMA, 1994.

EUFRÁSIO, Carlos Augusto Fernandes. A proteção ambiental na nova ordem jurídica brasileira. Fortaleza: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 1991.

FEITOSA, M.F. R. P. Piauí visão sumária. 4ª ed. Teresina: F. CEPRO, 1988.

FERRI, M. G. Plantas do Brasil: espécies do cerrado. São Paulo: Edgar Blucher Ltda/EDUSP, 1969.

FUNDAÇÃO CEPRO. Diagnóstico das condições ambientais do Estado do Piauí. Teresina: CEPRO, 1984. 332p. (CEPRO. Estudos Diversos, 24).

FUNDAÇÃO CEPRO. Anuário estatístico do Piauí, 1986/87 V. 9 Teresina: 1988. FUNDAÇÃO CEPRO. Perfil dos municípios piauienses. Teresina: CEPRO, 1992.

GALLETI, Paulo Anestor. Conservação do solo, reflorestamento e clima. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973.

IBGE. Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Parnaíba: Estudos e pesquisas em geociências nº 4 – Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

IBGE. Censo agropecuário 1995-1996: Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. N° 8. 200p. (CD-ROM).

JENRICH, H. Vegetação arbórea e arbústea nos altiplanos das chapadas do Piauí Central: Características e empregos. Teresina: Ministério do Interior, 1989.

JOFFILY, Irineo. Notas sobre a Parahyba – Livro I. Seleção das crônicas de Irineo Joffily – Livro II. Brasília: Thesaurus Editora, 1957.

JURÍDICO, Conteúdo. Constituição do Estado do Piauí de 05 de outubro de 1989, que dispõe sobre a preservação do meio ambiente (Art. 237 a 240). Conteúdo Jurídico, Brasília-DF: 02 ago. 2008. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=712.19897&seo=1>. Acesso em: 15/04/2018.

KUHLMANN, Edgar. Vegetação. In: BRASIL. Geografia do Brasil – 2. Região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977, p. 85-111, il.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEPSCH, Igor Fernando. et al. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4ª aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 17ª ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

MACEDO, J. Os cerrados brasileiros: alternativa para a produção de alimentos no limiar do século XXI. Revista de Política Agrícola. São Paulo: [s. n.] Ano IV. no 2, p. 11-18, 1995.

MARTIN, G. Pré-história do Nordeste do Brasil. 3ª ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1999.

MATEUS, Caroline da Silva; LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. O bairro Água Mineral

no contexto da expansão da cidade de Teresina, Piauí. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada/I Congresso Nacional de Geografia Física, Campinas - SP, 28 de junho a 02 de julho de 2017. DOI - 10.20396/sbgfa.v1i2017.1904 - ISBN 978-85-85369-16-3

MAXIMILIANO, Carlos. Hermenêutica e aplicação do direito. 9ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 1981. MEDEIROS FILHO, Olavo de. Índios do Açu e Seridó. Brasília: IHG-RN, 1984.

MELLO-LEITÃO, C. de. As Zonas de Fauna da América Tropical. [S.l.]: Rev. Bras. Geogr. 8(1): 71-118. 1946. MELLO-LEITÃO, C. de. Zoogeografia do Brasil. 2ª, ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1947. 651p.

NANTES, Pe. Martinho de. Relação de uma missão no rio São Francisco [1709]. São Paulo: Nacional, 1979. (Brasiliana, v. 368).

OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil – guia para seu reconhecimento. Jaboticabal-SP: FUNEP, 1992, 201p.

PEREIRA DA COSTA, F. A. Cronologia histórica do Estado do Piauí. vol. 1. Rio de Janeiro: Artenova, 1994.

PERNAMBUCO – Documentação histórica pernambucana. Sesmarias – vol. I. Recife: Sec. de Educação e Cultura de Pernambuco-Biblioteca Pública, 1954.

PETRI, Setembrino; FÚLFARO, Vicente José. Geologia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 1983, 631p. il. (Ciências Naturais, vol. 9).

PIAÚÍ. Constituição. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1989, incorporando emendas constitucionais até a nº 12, de 5 de setembro de 2000 e ADINs. Teresina, 2001.

PIAÚÍ, Governo do Estado do. Lei de recursos hídricos do estado do Piauí. Teresina: Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, 2000.

ROSS, Jurandyr L. Sanches(Org.). Geografia do Brasil. 4ª ed. São Paulo: Editora da USP, 2003.

SIMPÓSIO SOBRE POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE EPATRIMÔNIO CULTURAL. 9 a 12/12/1996, Goiânia. Atas. Goiânia: Instituto Goiano de Pré-história e Antropologia / UFGO, 1996.

TERESINA. Agenda 2015: plano de desenvolvimento sustentável. Teresina: Conselho Estratégico de Teresina, 2002.

TERESINA. Censo das Vilas & Favelas de Teresina. Teresina: Alínea Publicações Editora, 1999.

TERESINA, Prefeitura Municipal de. SEM-PLAN. Teresina: perfil dos bairros – regional SDU Centro Norte – Bairro Água Mineral. Teresina – PI: maio de 2018a. 8 p.

TERESINA, Prefeitura Municipal de. SEM-PLAN. Teresina: perfil dos bairros – regional SDU Leste – Bairro Ininga. Teresina – PI: maio de 2018b. 9 p.

TERESINA. Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento. Perfil da zona rural de Teresina. Teresina,1995.

TERESINA. Prefeitura Municipal. Lei Nº 2.642, de 07 de abril de 1998. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano do município de Teresina e dá outras providências. Diário Oficial[do] Município de Teresina, 1998.

VAZ, José Carlos. Desenvolvimento urbano: legislação de uso e ocupação do solo, 1996. Disponível em:<http://federativo.bnds.gov.br/dicas/D077.html>. Acesso em: 15 de abril de 2018.

SANTOS, E. M. C.et al. Guia de Aves, Répteis e Mamíferos do Parque Zoobotânico de Teresina (PI). 1ª ed. Teresina: EDUFPI, 2014.

SEMA. Legislação Federal sobre o Meio Ambiente. Referências, Brasília: 1986.

SILVA, Jacionira Coêlho. Arqueologia no médio São Francisco: Indígenas, vaqueiros e missionários. Tese de Doutorado. Recife: UFPE-PPGH, 2003, il.

SILVA, Jacionira Coêlho. Presença da Casa da Torre no Piauí. In: BALDOINO, Maria Mafalda; EUGÊNIO, João Kennedy (coord.). Gente de longe: Histórias e memórias. Teresina: Halley, 2006.

SOARES, E. S. S.et al. Guia de Insetos do Parque Zoobotânico de Teresina (PI). 1. ed. Teresina: EDUFPI, 2014. 68p.

SOARES, R. R. Dados preliminares sobre a composição da ictiofauna da bacia do rio Parnaíba. In: Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia. 1(1): p. 167-171.

