

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PONTE SOBRE O RIO LONGÁ
SÃO JOSÉ DO DIVINO - PI

Teresina – PI

Março/2026

Revisão	Data	Descrição	Páginas alteradas
v.0	23/03/2026	Versão inicial	-

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização.	10
Figura 3. Mapa das áreas de influência do empreendimento.	17
Figura 4. Mapa hidrográfico.	19
Figura 5. Mapa geológico.	20
Figura 6. Mapa pedológico.	21
Figura 7. Mapa de feições de relevo.	23
Figura 8. Mapa de vegetação.	24
Figura 9. Vegetação da área de influência direta.	26
Figura 10. Vegetação da área de influência direta.	26
Figura 11. Vegetação da área de influência direta.	27
Figura 12. Vegetação da área de influência direta.	27
Figura 13. Vegetação da área de influência direta.	28
Figura 14. Vegetação da área de influência direta.	28
Figura 15. Vegetação da área de influência direta.	29
Figura 16. Vegetação da área de influência direta.	29
Figura 17. Vegetação da área de influência direta.	30
Figura 18. Vegetação da área de influência direta.	30
Figura 19. Vegetação da área de influência direta.	31
Figura 20. Vegetação da área de influência direta.	31
Figura 21. Vegetação da área de influência direta.	32
Figura 22. Vegetação da área de influência direta.	32
Figura 23. Vegetação da área de influência direta.	33
Figura 24. Vegetação da área de influência direta.	33
Figura 25. Sede da Prefeitura Municipal de São José do Divino.	38
Figura 26. Igreja na praça Manoel Divino de Souza.	38
Figura 27. Pórtico de entrada da cidade.	39
Figura 28. EU Francisco das Chagas Sousa.	39
Figura 29. Centro Municipal de Fisioterapia.	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Matriz de impacto	46
-----------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quadro das espécies de flora identificadas na região estudada.....	34
Tabela 2. Principais representantes da Avifauna na região pesquisada.....	35
Tabela 3. Principais representantes dos herpetofauna da região estudada.	36
Tabela 4. Principais representantes da mastofauna da região pesquisada.....	36

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 VIABILIDADE TÉCNICA E LOCACIONAL	11
3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	15
3.1 Delimitação das áreas de influência	18
3.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)	18
3.1.2 Área de Influência Direta (AID)	18
3.1.3 Área de Influência Indireta (AII)	18
3.2 Caracterização ambiental das áreas de influência	19
3.2.1 Caracterização do Meio Físico	19
3.2.2 Caracterização do Meio Biótico	24
3.2.3 Caracterização do Meio Antrópico	37
4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	44
4.1 Critérios de identificação e avaliação	44
4.2 Matriz de Impacto	45
5 PROGRAMAS AMBIENTAIS	51
5.1 Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	51
5.1.1. Objetivo geral e objetivos específicos	51
5.1.2. Diretrizes metodológicas de execução	52
5.2. Programa de Controle de Processos Erosivos, Estabilidade Geotécnica e Recuperação de Áreas Degradadas	52
5.2.1. Objetivo geral e objetivos específicos	52
5.2.2. Diretrizes metodológicas e ações por fase	53
5.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e da Dinâmica Fluvial	54
5.3.1. Objetivo geral e objetivos específicos	54
5.3.2. Diretrizes metodológicas e ações por fase	54
5.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Efluentes e Substâncias Perigosas	55
5.4.1. Objetivo geral e objetivos específicos	55
5.4.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	56
5.5 Programa de Controle de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibração	56
5.5.1 Objetivo geral e objetivos específicos	56
5.5.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	57
5.6 Programa de Supressão Vegetal Controlada, Proteção de APP e Recomposição Vegetal	57
5.5.1 Objetivo geral e objetivos específicos	57

5.6.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	58
5.7 Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento de Fauna	58
5.7.1 Objetivo geral e objetivos específicos	58
5.7.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	59
5.8 Programa de Comunicação Social	59
5.8.1 Objetivo geral e objetivos específicos	59
5.8.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	59
5.9 Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental da Obra	60
5.9.1 Objetivo geral e objetivos específicos	60
5.9.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	60
5.10 Programa de Segurança do Trabalho, Saúde Ocupacional e Atendimento a Emergências	61
5.10.1 Objetivo geral e objetivos específicos	61
5.10.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	61
5.11 Programa de Sinalização, Controle de Tráfego, Segurança Viária e Monitoramento Operacional da Ponte	62
5.11.1 Objetivo geral e objetivos específicos	62
5.11.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63

1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se ao Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da ponte que será construída sobre o Rio Longá, estabelecida nos limites municipais de São José do Divino e Batalha, no estado do Piauí, situada na zona rural dos municípios em tela, onde será implantada atividades caracterizadas como “Ponte” (D1-008), conforme preconizado no Anexo I da Resolução CONSEMA Nº 46, de 13 de dezembro de 2022.

Nesse âmbito, o licenciamento ambiental da Ponte sobre o Rio Longá que possui extensão de aproximadamente 190 metros, está em conformidade com as exigências da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938 de, 31 de agosto de 1981 e a Resolução CONAMA nº 237/97, esse estudo representa um instrumento técnico legal e complementar à documentação necessária para obtenção do Licenciamento Ambiental desse tipo de atividade.

Dessa forma, o Relatório de Impacto Ambiental se evidencia como um documento necessário para subsidiar a análise do requerimento de emissão da Licença Prévia para o empreendimento em tela, bem como, agregar uma série de informações técnicas que irão auxiliar na manutenção da segurança, no monitoramento e na análise da evolução do gerenciamento ambiental do empreendimento em questão, conforme descrito nos capítulos do presente relatório ambiental.

Nessa compreensão, a exigência do RIMA está preconizada como uma exigência da Resolução CONSEMA Nº 46, de 13 de dezembro de 2022 e anexos, assim como da Lei Estadual nº 6.947/2017 e demais dispositivos legais. Nessa perspectiva, o referido relatório ambiental se evidencia como um documento demonstrativo da caracterização do empreendimento, do diagnóstico ambiental e suas respectivas áreas de influência, assim como a identificação e avaliação dos impactos ambientais e os programas ambientais inerentes, os quais serão apresentados a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí - SEMARH, na esfera do Licenciamento Ambiental, com fins de orientação no decorrer das análises e auditorias ambientais, conforme disposto no Termo de Referência Específico disponibilizado.

Para tanto, foram considerados levantamentos em campo com dados primários e informações técnicas relativas à identificação, avaliação, prevenção, mitigação e compensação dos impactos do empreendimento de modo que permitisse a análise das condições que serão efetivadas a partir do funcionamento do empreendimento em questão.

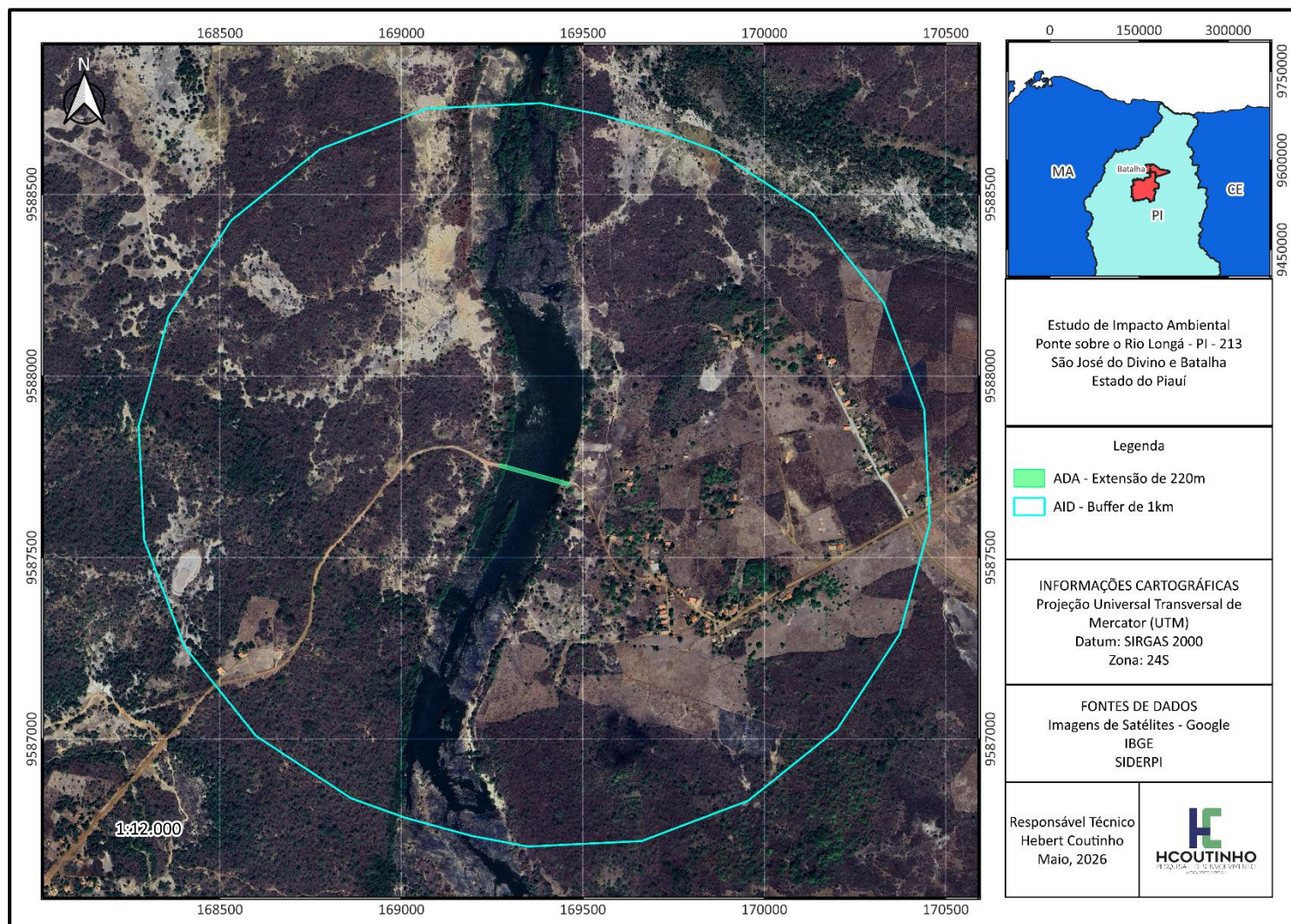
Dessa maneira, o Relatório de Impacto Ambiental em tela equivale ao documento técnico que objetiva, através do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), diagnosticar os impactos ambientais oriundos de atividades como potencial de promover qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia decorrente das ações humanas que, direta ou indiretamente, afetam os seguintes aspectos, quais sejam:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais.

No que concerne, aos aspectos de viabilidade técnica e locacionais, podemos afirmar que a ponte sobre o Rio Longá, possui completa viabilidade, considerando a sua inserção na zona rural dos municípios de São José do Divino e Batalha, considerando, ainda, as características ambientais e da atividade que será efetivada, tendo em vista o crescente planejamento regional do setor de estradas de rodagens, agronegócio, energias renováveis, infra estrutura na região em questão, conforme pode ser visualizado no mapa de localização e acesso ao empreendimento (Figura 1) (Anexo 1).

Dessa forma, o Relatório de Impacto Ambiental em tela permite elencar as medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias aos impactos identificados, assim como a definição de ações e estratégias sustentáveis necessárias, conforme descrito nos capítulos que seguem.

Figura 1. Mapa de localização.



2 VIABILIDADE TÉCNICA E LOCACIONAL

A análise de viabilidade técnica e locacional do empreendimento referente à implantação de ponte sobre o rio Longá, entre os municípios de São José do Divino e Batalha, no Estado do Piauí, deve ser compreendida como etapa fundamental do estudo ambiental. Nessa fase, não se exige o exaurimento de todas as soluções executivas, mas sim a demonstração de que a obra é tecnicamente exequível, locacionalmente justificável e ambientalmente compatível, desde que observadas as condicionantes e medidas de controle cabíveis nas etapas posteriores.

A viabilidade do empreendimento decorre da convergência entre três ordens de fatores. A primeira é de natureza funcional e territorial, relacionada à necessidade de assegurar travessia permanente e segura sobre o rio Longá, com melhoria da conectividade entre os dois municípios e de suas áreas de influência. A segunda é de natureza técnica, vinculada à possibilidade de implantar solução estrutural compatível com as condições hidrológicas, hidráulicas, geotécnicas e geomorfológicas do trecho. A terceira é de natureza locacional, associada à escolha de sítio apto a conciliar eficiência de engenharia, inserção viária adequada e menor sensibilidade ambiental relativa.

Sob o ponto de vista técnico, a implantação da ponte mostra-se viável porque corresponde à solução de engenharia mais adequada para transposição estável de um curso d'água com variação sazonal de vazão, em contexto no qual alternativas precárias ou provisórias tendem a apresentar maior vulnerabilidade operacional, menor segurança aos usuários e maior exposição a interrupções durante períodos de cheia. A ponte, enquanto obra de arte especial, permite estabelecer travessia contínua e estruturalmente confiável, desde que corretamente dimensionada em função das características do rio e de suas margens.

A viabilidade técnica está diretamente relacionada à possibilidade de desenvolvimento de projeto compatível com o regime hidrológico do rio Longá, com a largura da seção de escoamento, com os níveis de cheia, com a velocidade da água em eventos críticos e com os processos locais de erosão, deposição e socavamento. Em outras palavras, a obra

é tecnicamente viável porque admite solução estrutural capaz de vencer o obstáculo natural sem depender de interferência excessiva no leito e sem comprometer, em tese, a dinâmica fluvial, desde que os vãos, fundações, encontros, contenções e dispositivos de proteção sejam adequadamente concebidos.

Outro aspecto central da viabilidade técnica diz respeito às condições geotécnicas e geomorfológicas das margens e acessos. A implantação de ponte exige suporte seguro para fundações e estabilidade compatível dos encontros e das cabeceiras. Assim, a viabilidade técnica do empreendimento pressupõe que o sítio escolhido permita o desenvolvimento de soluções executivas para estabilização de taludes, proteção de margens, drenagem superficial e controle de erosão, sem que se imponham exigências desproporcionais ou tecnicamente incompatíveis com a natureza da obra. Considerando a tipologia do empreendimento, esse requisito não constitui impedimento em si, mas elemento a ser tratado por meio de detalhamento executivo e medidas corretivas e preventivas próprias da engenharia viária e ambiental.

Também reforça a viabilidade técnica a possibilidade de incorporar, já na concepção do empreendimento, sistemas adequados de drenagem, controle de águas pluviais, proteção de encontros, contenção de processos erosivos e tratamento das áreas de acesso, reduzindo o potencial de degradação física do entorno e aumentando a durabilidade da infraestrutura. Nesse sentido, a viabilidade não decorre apenas da possibilidade de construir a ponte, mas da possibilidade de construí-la com desempenho satisfatório em termos de segurança, funcionalidade, estabilidade e manutenção.

A obra se mostra tecnicamente viável, ainda, em razão de sua compatibilidade com métodos construtivos amplamente empregados em empreendimentos similares, o que permite prever execução com procedimentos conhecidos, controláveis e passíveis de supervisão ambiental. Embora a fase de implantação concentre impactos temporários relevantes, esses impactos são, em regra, passíveis de prevenção, mitigação e monitoramento, o que confirma a exequibilidade técnica da intervenção desde que observadas boas práticas construtivas, planejamento operacional adequado e rigoroso acompanhamento ambiental.

No que se refere à viabilidade locacional, o empreendimento apresenta justificativa consistente por se inserir em trecho de interesse direto para a articulação territorial e viária entre São José do Divino e Batalha, desempenhando função estratégica de integração local e regional. A escolha locacional de uma ponte não pode ser compreendida apenas como decisão de conveniência geográfica; trata-se de decisão técnica que deve considerar a lógica dos deslocamentos existentes, a continuidade dos acessos, a menor necessidade de desvios extensos e a capacidade de inserção da estrutura em ponto funcionalmente eficiente da rede de circulação.

A viabilidade locacional decorre, assim, do fato de que o sítio selecionado atende à demanda objetiva de travessia entre os dois municípios, permitindo conexão territorial mais estável para circulação de pessoas, mercadorias, insumos, serviços públicos e atividades econômicas. Em contexto regional, a ponte representa elemento de suporte à mobilidade intermunicipal e à redução da vulnerabilidade sazonal da travessia, o que confere racionalidade locacional à intervenção.

Do ponto de vista ambiental, a viabilidade locacional deve ser analisada sob o critério da menor sensibilidade relativa possível, e não sob a expectativa irreal de inexistência absoluta de restrições. Como se trata de obra necessariamente vinculada à transposição de um curso d'água, a presença de APP, vegetação ciliar e dinâmica fluvial é inerente ao próprio objeto do empreendimento. Por essa razão, a análise locacional adequada consiste em verificar se o ponto proposto permite a implantação da obra com menor grau de interferência possível sobre margens, vegetação, estabilidade do canal e usos do entorno, ao mesmo tempo em que mantém eficiência funcional e segurança estrutural.

Nesse sentido, considera-se locacionalmente viável a alternativa que possibilite reduzir a extensão das intervenções em APP ao estritamente necessário, evitar ocupação ampliada de áreas marginais frágeis, minimizar cortes e aterros excessivos nos acessos e aproveitar, tanto quanto possível, a lógica já consolidada dos eixos de circulação existentes. A viabilidade locacional também é reforçada quando o trecho escolhido

apresenta condições favoráveis para implantação dos acessos sem necessidade de expansão desordenada da área de obra, reduzindo a dispersão espacial dos impactos.

Outro aspecto relevante é a compatibilidade do local com a segurança operacional da futura travessia. Um sítio locacionalmente viável é aquele que permite implantação de acessos com geometria funcional, visibilidade adequada, inserção segura na via existente ou projetada e possibilidade de sinalização e manutenção futuras. Em outras palavras, a boa localização não é apenas aquela que permite cruzar o rio, mas aquela que permite integrar a ponte ao sistema viário de forma segura, durável e ambientalmente administrável.

Além disso, a viabilidade locacional deve considerar o fato de que a alternativa proposta tende a concentrar a travessia em faixa tecnicamente definida, substituindo ou evitando usos dispersos, improvisados ou precários das margens e do leito. Essa concentração espacial dos fluxos, quando corretamente planejada, representa vantagem locacional relevante, pois reduz pressões difusas sobre o ambiente ripário e favorece o controle ambiental e operacional da intervenção.

A viabilidade técnica e a viabilidade locacional, no presente empreendimento, não devem ser tratadas como dimensões separadas. Ao contrário, ambas se reforçam mutuamente. Um local só é efetivamente viável se permitir solução estrutural segura, e uma solução técnica só se sustenta se implantada em local funcionalmente coerente e ambientalmente admissível. No caso da ponte sobre o rio Longá, a convergência entre necessidade de travessia, possibilidade de implantação de estrutura compatível com a dinâmica do curso d'água e inserção territorial adequada constitui o principal fundamento da viabilidade do empreendimento na fase prévia do licenciamento.

Isso significa que a análise de viabilidade não se resume à constatação de que a obra é útil ou desejável. Ela depende do reconhecimento de que existem condições reais para compatibilizar engenharia, localização e controle ambiental, de modo que os impactos previsíveis possam ser adequadamente gerenciados e que os benefícios territoriais e sociais da ponte se consolidem sem produção de passivos desproporcionais.

À luz dos elementos analisados, conclui-se que o empreendimento apresenta viabilidade técnica e locacional preliminar. A viabilidade técnica decorre da possibilidade de desenvolvimento de solução de engenharia compatível com as condições hidrológicas, hidráulicas, geotécnicas e geomorfológicas do trecho do rio Longá, bem como da adoção de dispositivos de drenagem, contenção, proteção marginal e estabilização física aptos a assegurar segurança e funcionalidade da obra. A viabilidade locacional, por sua vez, decorre da função territorial estratégica da travessia entre São José do Divino e Batalha, da coerência do local com a lógica de mobilidade regional e da possibilidade de implantação da estrutura em ponto que permita reduzir, na medida do possível, as interferências ambientais e operacionais.

Desse modo, a implantação da ponte pode ser considerada locacionalmente justificável e tecnicamente exequível, desde que as etapas subsequentes do licenciamento e do detalhamento executivo aprofundem os estudos específicos de engenharia e consolidem as medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento ambiental exigíveis para obras dessa natureza.

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

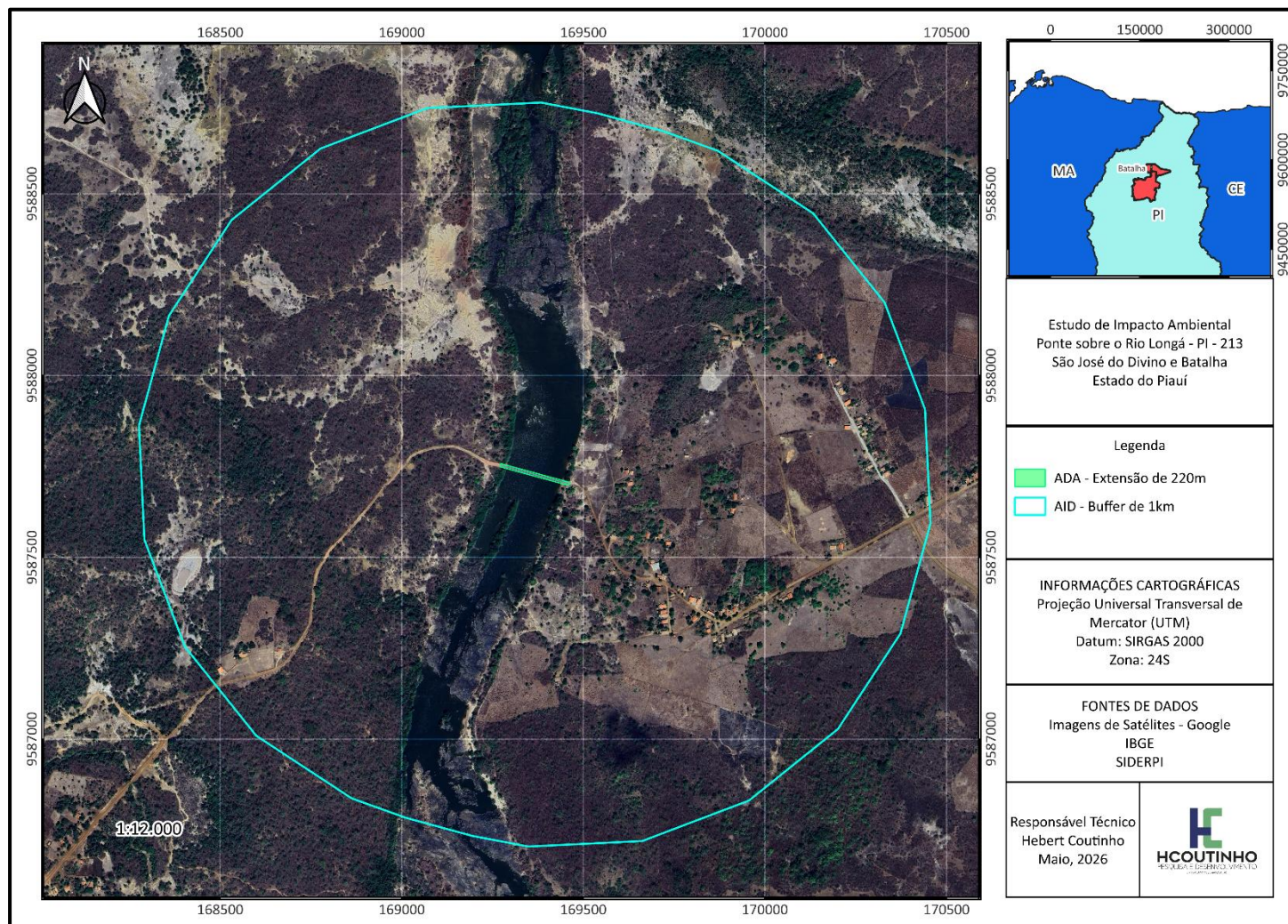
A definição das áreas de influência do empreendimento (Figura 3) (Anexo 1) se configura como uma das exigências legais para o zoneamento ambiental, assim como para a avaliação da abrangência dos impactos ambientais. Nessa perspectiva, a definição em tela se evidencia como condição para o direcionamento das ações e programas orientados a avaliar e minimizar os impactos que oriundos da efetivação das atividades relacionadas às fases de projeto implantação e operação da obra.

Nessa compreensão, as áreas de influência consistem nas áreas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos ocasionados pela implantação e operação do empreendimento. É pertinente que o estabelecimento das áreas em tela considere toda a área que sofrerá os prováveis impactos ambientais relevantes durante as fases do projeto, e não somente na área que integra a instalação da infraestrutura do empreendimento em tela (FONSECA; BITAR, 2012).

Conforme as características dos componentes ambientais e necessários a implantação do empreendimento, essas áreas constituem tamanhos distintos, tendo em vista as diversas áreas de influência direta e indireta dos meios físico, biótico e antrópico, considerando, ainda, que os impactos ocorrerão de forma, intensidade e abrangência variadas, alterando os seus limites em função das distintas variáveis.

Os impactos possuem mais intensidade, em especial, na área diretamente afetada e de influência direta, nas quais os programas estipulados pela empresa executora da obra devem incidir os procedimentos, instrumentos e ações de forma direta, na intenção de que os impactos não resultem em transtornos às comunidades adjacentes ao empreendimento e ao meio ambiente. Dessa forma, passaremos a detalhar as áreas de influência sob três perspectivas distintas, conforme disposto a seguir.

Figura 2. Mapa das áreas de influência do empreendimento.



3.1 Delimitação das áreas de influência

3.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A área diretamente afetada (ADA) corresponde à área necessária a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, vias de acesso, pátios, áreas de carga e descarga, depósitos, galpões, pátios de estocagem dos materiais e demais instalações que necessitam de construção, assim como todas as demais estruturas associadas à obra e de uso privativo do empreendimento, sendo representada pelos limites da área que será implantada a atividade, a qual possui área total de 220 m.

3.1.2 Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta (AID) consiste no local diretamente afetado pelos impactos oriundos do empreendimento, cujos efeitos incidem de modo primário nas relações sociais, econômicas, culturais e físico-biológicas. Nessa perspectiva, a AID compreende a área adjacente e imediata da ADA, que de forma semelhante a essa, absorve os impactos mais intensos.

Na intenção de definir a abrangência da AID, foi estabelecido um *buffer* de 1.000 metros a partir do perímetro da ADA, conforme especificação evidenciada a seguir. Este espaço geográfico exerce a função de uma zona de amortecimentos dos impactos advindos da ADA, reduzindo aspectos indesejáveis, quais seja: poeiras, ruídos e materiais particulados.

3.1.3 Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta (AII) foi estabelecida considerando o território que mais será afetado pela implantação do empreendimento em tela, de forma mais amena, ou seja, o território físico envolvido nas relações humanas, econômicas, sociais, trabalhistas etc.

Dessa forma, considerando a tipologia do e a relação estabelecida entre os elementos relacionados às etapas de implantação e funcionamento da obra, definiu-se como AII a extensão da totalidade do território dos municípios de São José do Divino e Batalha- PI.

3.2 Caracterização ambiental das áreas de influência

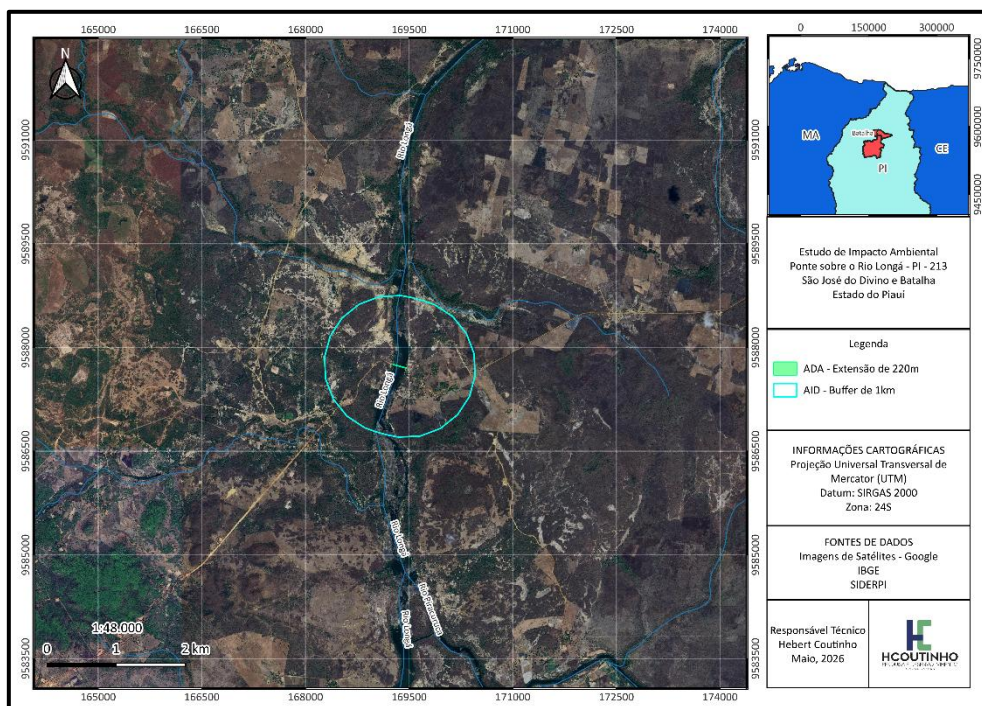
A caracterização ambiental das áreas de influência do empreendimento possui como objetivo estabelecer os aspectos qualitativos dos componentes ambientais e de suas interações, na intenção de reunir dados para caracterizar a área estudada, de modo prévio a implantação do empreendimento. Nessa perspectiva, os resultados subsidiarão às análises dos impactos, assim como ao prognóstico da qualidade ambiental orientadas às distintas alternativas do projeto.

3.2.1 Caracterização do Meio Físico

5.2.1.1 Hidrografia

No que concerne aos aspectos hidrográficos está situada na Região Hidrográfica do Baixo Parnaíba/Longá, conforme o mapa hidrográfico abaixo (Figura 4).

Figura 3. Mapa hidrográfico.

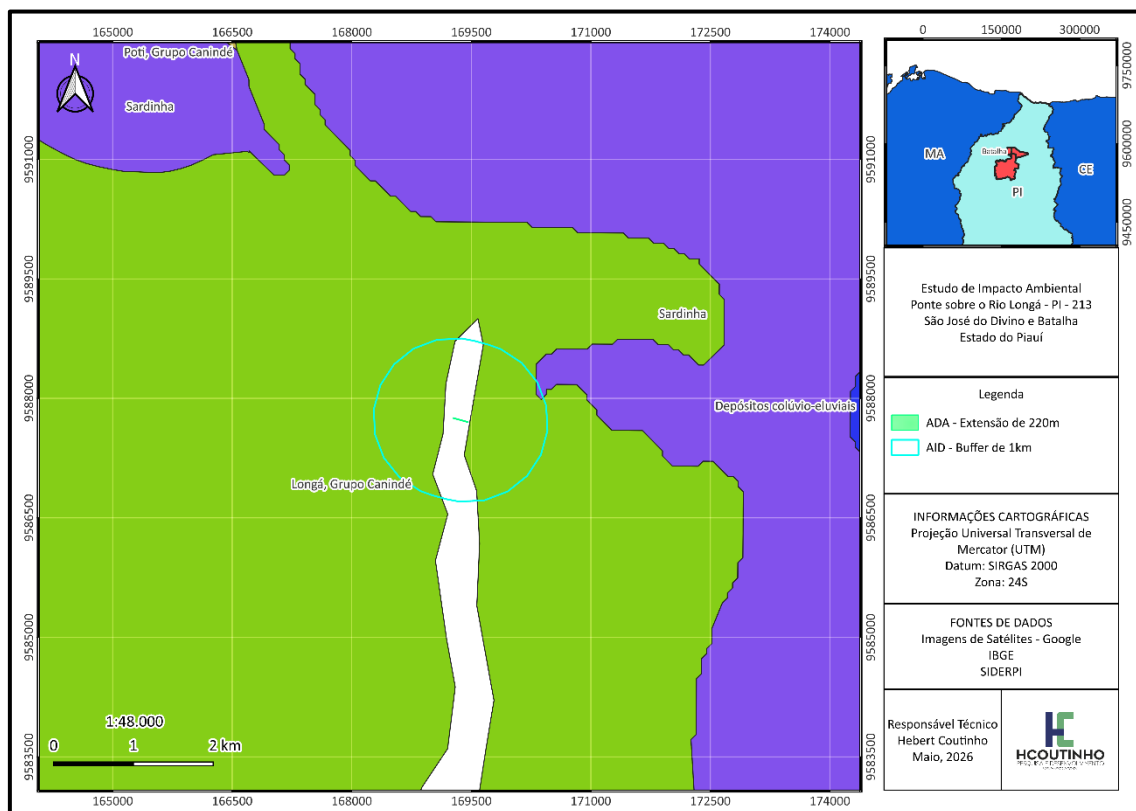


A região em questão é formada pela presença dos rios Parnaíba, Longá e Piracuruca, juntamente com os afluentes destes. A bacia hidrográfica do rio Longá possui como principal curso d'água o rio Longá que nasce na Lagoa do Mato, situado no município de Alto Longá, a 150 metros e corre no sentido Norte com um curso de 320 km. Os municípios piauienses cortados pelo rio em questão são: Alto Longá, Altos, Campo Maior, Barras, Batalha, Esperantina, Piracuruca, Joaquim Pires e Buriti dos Lopes, onde deságua no rio Parnaíba.

5.2.1.2 Geologia

No que diz respeito aos aspectos geológicos, a região onde será implantado o empreendimento em tela, está localizada na Província do Parnaíba, mais especificamente no Eon Fanerozóico, da era Cenozóica, na transição do período Terciário para o Quaternário, do Neógeno ao Pleistoceno (CPRM, 2006), (Figura 5).

Figura 4. Mapa geológico.



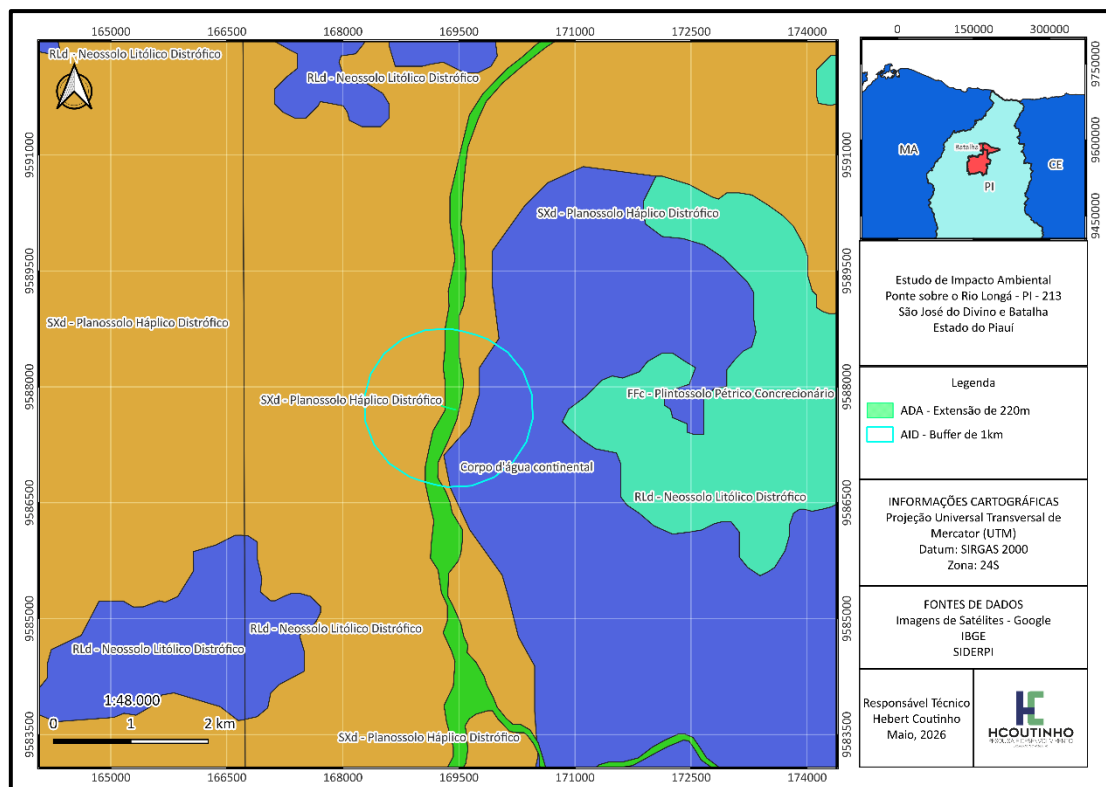
As feições geológicas encontradas nessa região consistem na litologia do tipo arenito, diamictito e silto arenoso. A classe rochosa é sedimentar e estão situadas no Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas pouco a moderadamente consolidadas, associadas a grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise (ambientes deposicionais) (CPRM, 2006).

Ademais, podemos citar, ainda, a presença da Formação Cabeças do Grupo Canindé, também pertencente a Província do Parnaíba. O Grupo em questão é datado da era Paleozóica do período Siluriano. O Grupo Canindé possui como característica a presença de conglomerados, arenitos e intercalações de siltitos e folhelhos, assim como a presença de ambiente fluvial entrelaçado e marinho raso glacial (CPRM, 2006).

5.2.1.3 Pedologia

Em relação aos aspectos pedológicos, o solo da região estuda apresenta o Argissolo Amarelo Distrófico, Neossolo Litólico Distrófico e o Neossolo Quartzênico Órtico (Figura 6).

Figura 5. Mapa pedológico.



Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) o Argissolo Amarelo Distrófico é apresentam horizonte B textural com incremento de argila (Bt), estão inseridos nas regiões tropicais e estão relacionados a ambientes com intenso intemperismo e baixa fertilidade natural. Como características principais, esse tipo de solo apresenta tonalidade amarelada, resultando de presença de óxidos de ferro hidratados, estrutura variando de moderada a forte e superfície bem hidratada. No que concerne aos aspectos de composição mineralógica e de textura, este apresenta baixo teor de minerais primários com facilidade para sofre ações de intemperização, composição de quartzo, caulinita e óxidos de ferro e alumínio, assim como possuem textura variando de média a argilosa. As propriedades químicas podem ser caracterizadas como distróficas, assim como baixa fertilidade natural, pH ácido e baixa capacidade de troca de cátions.

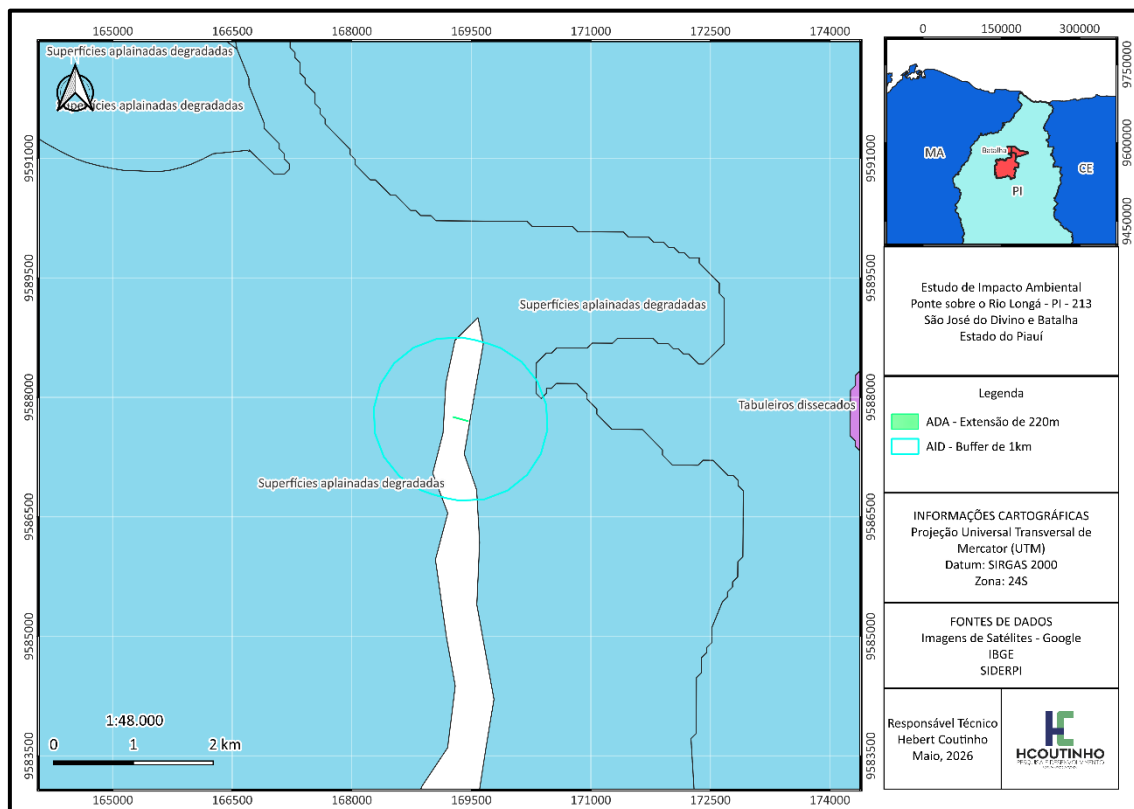
Em relação ao Neossolo Litólico Distrófico, do ponto de vista morfológico e estratigráfico, esse tipo de solo apresenta profundidade rasa, horizonte A sobre rocha saprolítica, com coloração variando entre as tonalidades amareladas, avermelhadas e acinzentadas. Possuem, ainda, estrutura maciça ou granular. Em relação a composição mineralógica e textura, esse tipo de solo apresenta variabilidade de textura entre arenosa a argilosa, composta por caulinita, feldspato, mica e quartzo, nos estágios iniciais de intemperismo. É pertinente enfatizar que há uma presença elevada de fragmentos rochosos ao logo do perfil estratigráfico. No que concerne às propriedades químicas, esse tipo de solo se caracteriza por ser distrófico com baixa fertilidade natural, pH variando de ácido a levemente ácido e baixa capacidade de troca de cátions.

Já o solo do tipo o Neossolo Quartzênico Órtico é formado a partir de minerais arenosos de origem sedimentar, possuindo textura com 85% de areia na fração mineral, geralmente maciça com baixa coesão. São solos profundos com horizontes pouco diferenciados. Possuem baixo teor de matéria orgânica, baixa fertilidade, pH ácido a ligeiramente ácido, alta permeabilidade, baixa capacidade de retenção de água e suscetibilidade à compactação, erosão eólica e hídrica.

5.2.1.4 Relevo

Em relação as características de relevo, a região pesquisas está situada em área de Superfícies aplainadas degradadas (CPRM, 2006) (Figura 7).

Figura 6. Mapa de feições de relevo.



As superfícies aplainadas degradadas consistem em feições com topografia relativamente plana e com ligeiras ondulações, facilitando o escoamento da drenagem. A cobertura vegetal, quando degradada, é facilmente coberta por gramíneas invasoras. Os solos possuem baixa fertilidade física e química, com perda de nutrientes essenciais. Sob a ótica hidrológica, as alterações no ciclo hidrológico são oriundas da impermeabilização do solo, fato este que reduz a infiltração da água, ocasionando a erosão laminar.

5.2.1.5 Clima

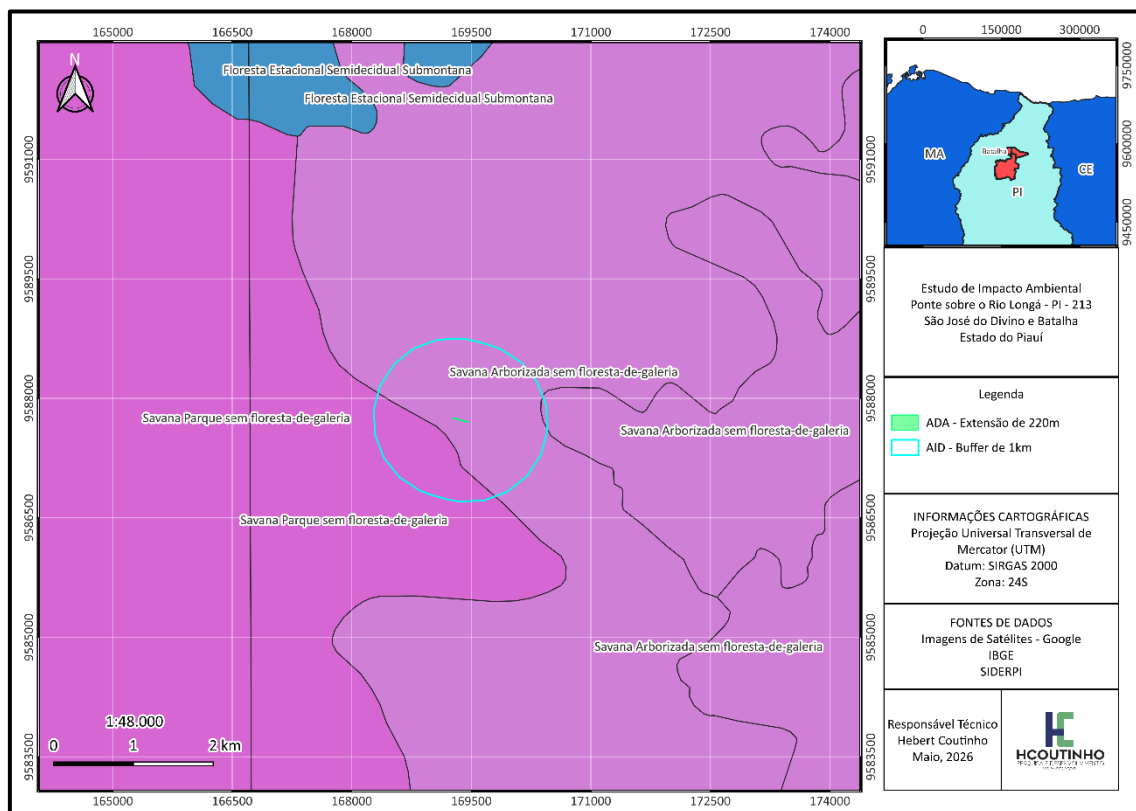
A ponte sobre o rio Longá está situada na zona climática Tropical Zona Equatorial, cuja umidade é do tipo semiárida, o distrito de umidade passa 6 meses secos, com temperatura quente - média $> 18^{\circ}\text{C}$ em todos os meses.

3.2.2 Caracterização do Meio Biótico

5.2.2.1 Vegetação

No que concerne aos aspectos de cobertura vegetal identificados na região onde será implantado o empreendimento aqui estudado, estes consistem na presença de Savana Arborizada sem floresta de galeria e áreas de transição entre Cerrado e Caatinga (Figura 8).

Figura 7. Mapa de vegetação.



Em relação a Savana Arborizada sem floresta de galeria esta se caracteriza por apresentar duas estações climáticas bem estabelecidas, quais sejam: um período chuvoso seguido de um período longo biologicamente seco. A vegetação em questão ocorre na forma de disjunções florestais onde o estrato dominante macro ou mesofanerófito que predomina é o caducifólio, possuindo mais de 50% de indivíduos desprovidos de folhagens durante o período desfavorável (IBGE, 1992).

Esse tipo de vegetação apresenta extensas áreas descontínuas situadas, no sentido Norte / Sul, entre a Floresta Ombrófila Aberta e o Cerrado e no sentido Leste / Oeste, entre a Caatinga do Sertão árido e a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia). Essas áreas disjuntas apresentam algumas formações distintas, dentre as quais podemos citar: a Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas, a Floresta Estacional Decidual Submontana.

No que concerne as características da área de transição entre Cerrado e Caatinga, temos o Cerrado como vegetação xeromorfa de clima estacional, em algumas circunstâncias, podendo ser encontrada em clima ombrófilo. Ademais, esse tipo de cobertura vegetal pode se apresentar em solos lixividos aluminizados, evidenciando sinúsias de hemcriptófitos, geófitos e fanerófitos oligotrófitos de pequeno porte, pode ser encontrado em toda a extensão da Zona Neotropical. Além disso, o cerrado pode ser subdividido em quatro sobgrupos de formação, quais sejam: Cerradão, Campo-Cerrado, Savana Parque, Savana Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 1992).

Já no que concerne a Caatinga, também conhecida como Savana-Estépica Florestada e Savana-Estépica Arborizada. No que diz respeito as características da cobertura vegetal do tipo Caatinga, esta apresenta em sua formação, características florísticas com alta taxa de decidualidade, micro e/ou nanofanerófitos, com média de 5 metros, média densidade, troncos grossos e muito esgalhamento com presença de espinhos e/ou acúleos (IBGE, 1992).

Em relação ao levantamento florístico em campo, identificamos exemplares que contemplam as características acima expostas, principalmente, corroborando a afirmação da inserção da área estudada na região de ocorrência de Cerrado e Caatinga, conforme imagens a seguir (Figuras 9 a 24):

Figura 8. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 9. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 10. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 11. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 12. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 13. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 14. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 15. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 16. Vegetação da área de influência direta.



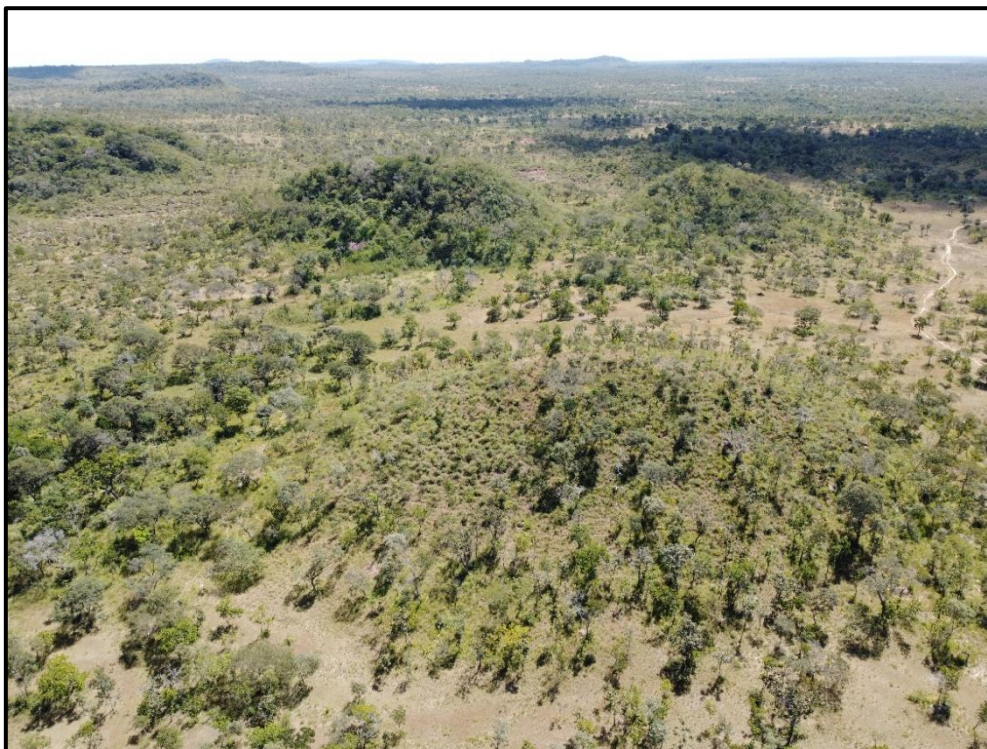
Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 17. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 18. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 19. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 20. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 21. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 22. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

Figura 23. Vegetação da área de influência direta.



Fonte: HCOUTINHO (2026).

No que diz respeito aos aspectos florísticos identificados em campo, estes foram levantados após vistoria em campo, dados coletados junto aos moradores locais e pesquisa bibliográfica, conforme demonstrado na tabela 1:

Tabela 1. Quadro das espécies de flora identificadas na região estudada.

Nome popular	Nome científico	Família
Pau-terra-grande	<i>Qualea grandiflora</i>	Vochysiaceae
Fava-danta	<i>Dimorphandra gardneriana</i>	Fabaceae
Murici	<i>Byrsonima laxiflora</i>	Malpighiaceae
Sucupira	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae
Araçá	<i>Psidium myrsinites</i>	Myrtaceae
Chapéu-de-vaqueiro	<i>Salvertia convallariodora</i>	Vochysiaceae
Pau-terra	<i>Qualea parviflora</i>	Vochysiaceae
Sucupira	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae
Candeia	<i>Plathymenia reticulata</i>	Fabaceae
Cascudo	<i>Terminalia fagifolia</i>	Combretaceae
Janaúba	<i>Himatanthus obovatus</i>	Apocynaceae
Lixeira	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae
Olho-de-boi	<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae
Cajuí	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
Pau-marfim	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae
Podoi	<i>Copaifera coriacea</i>	Fabaceae
Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae
Faveira	<i>Parkia platycephala</i>	Fabaceae
Pequiá	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Apocynaceae
Araticum	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae
Angelim	<i>Andira surinamensis</i>	Fabaceae
Barbatimão	<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	Fabaceae
Murici	<i>Byrsonima laxiflora</i>	Malpighiaceae
Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Fabaceae
Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>	Caryocaraceae
Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae
Ata-brava	<i>Annona tomentosa</i>	Annonaceae
Mata-menino	<i>Simarouba versicolor</i>	Simaroubaceae
Pau-terra-grande	<i>Qualea grandiflora</i>	Vochysiaceae
lixreira	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae
Pau-terra-grande	<i>Qualea grandiflora</i>	Vochysiaceae

Fonte: HCOUTINHO (2026).

5.2.2.2 Fauna

No que diz respeito aos aspectos faunísticos identificados em campo, estes foram levantados após vistoria em campo, dados coletados junto aos moradores locais e pesquisa bibliográfica, conforme demonstrado na tabela 2, 3 e 4:

Tabela 2. Principais representantes da Avifauna na região pesquisada.

Nome Vulgar	Nome Científico	Táxon	Registro
Fogo-apagou	<i>Columbina squammata</i>	Columbidae	A
Galo-de-campina	<i>Paroaria dominicana</i>	Thraupidae	A
Sabiá-laranjeira	<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae	A
Urubu-rei	<i>Sarcoramphus papa</i>	Cathartidae	E
Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriidae	A
Garça-branca-grande	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	E
Jandaia	<i>Aratinga jandaya</i>	Psittacidae	Z
Coleirinha	<i>Sporophila caerulescens</i>	Thraupidae	Z
Canário-da-terra	<i>Sicalis flaveola</i>	Thraupidae	E
Pica-pau-verde-barrado	<i>Colaptes melanochloros</i>	Picidae	E
Corrupião	<i>Icterus jamacaii</i>	Icteridae	Z
João-de-barro	<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae	A
Marreca-viuvinha	<i>Dendrocygna viduata</i>	Anatidae	A
Jaçanã	<i>Jacana jacana</i>	Jacanidae	Z
Anu-branco	<i>Guira guira</i>	Cuculidae	E
Anu-preto	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae	A
Xexéu	<i>Cacicus cela</i>	Icteridae	A
Curica-de-feijão	<i>Eupsittula cactorum</i>	Psittacidae	Z
Casaca-de-couro	<i>Pseudoseisura cristata</i>	Furnariidae	Z
Beija-flor (diversas espécies)	<i>Trochilidae spp.</i>	Trochilidae	A

Fonte: HCOUTINHO (2026).

- (A) - Avistado em campo
- (E) - Indicado em entrevistas por moradores
- (C) - Encontrado capturado em gaiola
- (V) - Encontrados vestígios de sua presença.
- (Z) - Identificação pela Zoofonia

Tabela 3. Principais representantes dos herpetofauna da região estudada.

Nome Vulgar	Nome Científico	Táxon	Registro
Sapo-cururu	<i>Rhinella granulosa</i>	Bufonidae	E
Perereca-de-alvorada	<i>Boana crepitans</i>	Hylidae	E
Rã-assobiadora	<i>Leptodactylus vastus</i>	Leptodactylidae	E
Rã-pimenta	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae	E
Perereca-verde	<i>Boana albopunctata</i>	Hylidae	E
Calango-de-cerca	<i>Tropidurus hispidus</i>	Tropiduridae	A
Lagarto-teiú	<i>Salvator merianae</i>	Teiidae	E
Lagartixa-da-caatinga	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Gekkonidae	A
Cobra-coral-falsa	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Dipsadidae	E
Jararaca-da-seca	<i>Bothrops erythromelas</i>	Viperidae	E
Cobra-verde	<i>Philodryas nattereri</i>	Dipsadidae	E
Jibóia	<i>Boa constrictor</i>	Boidae	E
Cascavel	<i>Crotalus durissus</i>	Viperidae	E
Cágado-do-nordeste	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Chelidae	A
Jacaré-do-papo-amarelo	<i>Caiman latirostris</i>	Alligatoridae	E

Fonte: HCOUTINHO (2026).

- (A) - Avistado em campo
 (E) - Indicado em entrevistas por moradores
 (C) - Encontrado capturado em gaiola
 (V) - Encontrados vestígios de sua presença.
 (Z) - Identificação pela Zoofonia

Tabela 4. Principais representantes da mastofauna da região pesquisada.

Nome Vulgar	Nome Científico	Táxon	Registro
Mocó	<i>Kerodon rupestris</i>	Caviidae	E
Cutia	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Dasyproctidae	E
Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Myrmecophagidae	E
Tatu-peba	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Dasypodidae	E
Sagui-de-tufos-brancos	<i>Callithrix jacchus</i>	Callitrichidae	E
Veado-catingueiro	<i>Mazama gouazoubira</i>	Cervidae	E
Raposa-do-campo	<i>Lycalopex vetulus</i>	Canidae	E
Guaxinim	<i>Procyon cancrivorus</i>	Procyonidae	E
Ouriço-cacheiro	<i>Coendou prehensilis</i>	Erethizontidae	E

Gambá	<i>Didelphis albiventris</i>	Didelphidae	E
Rato-do-mato	<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Cricetidae	E

Fonte: HCOUTINHO (2026).

- (A) - Avistado em campo
- (E) - Indicado em entrevistas por moradores
- (C) - Encontrado capturado em gaiola
- (V) - Encontrados vestígios de sua presença.
- (Z) - Identificação pela Zoofonia

3.2.3 Caracterização do Meio Antrópico

No que concerne ao meio antrópico, o município de São José do Divino será descrito conforme dados obtidos em levantamento com dados primários e secundários. Nesse âmbito, as informações que serão apresentadas, foram retiradas do site oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para tanto, ilustraremos o entorno imediato do empreendimento, assim como a área urbana do município em tela e sua infraestrutura urbana (Figura 25 a 29).

Figura 24. Sede da Prefeitura Municipal de São José do Divino.



Fonte: <https://saojosedodivino.pi.gov.br/galeria/visao-da-prefeitura/>.

Figura 25. Igreja na praça Manoel Divino de Souza.



Fonte: <https://saojosedodivino.pi.gov.br/galeria/visao-da-prefeitura/>.

Figura 26. Pórtico de entrada da cidade.



Fonte: <https://saojosedodivino.pi.gov.br/galeria/visao-da-prefeitura/>.

Figura 27. EU Francisco das Chagas Sousa.



Fonte: <https://saojosedodivino.pi.gov.br/galeria/visao-da-prefeitura/>.

Figura 28. Centro Municipal de Fisioterapia.



Fonte: <https://saojosedodivino.pi.gov.br/galeria/visao-da-prefeitura/>.

6.2.3.1 Território

Conforme dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹, o atual território do município de São José do Divino-PI, a área do município era de 319,367 km², sob as coordenadas 03°48'39.42"S e 41°49'55.29"O, onde, em 2022, a população era de 4.841 habitantes e a densidade demográfica era de 15,16 habitantes por quilômetro quadrado.

Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 148 e 74 de 224. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 4305 e 3749 de 5570. A ponte, por sua vez encontra-se nas proximidades do povoado Jacareí de Baixo, nos limites municipais entre São José do Divino e Piracuruca.

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/sao-jose-do-divino/panorama> <acessado em 21/10/2024>.

6.2.3.2 Trabalho e Rendimento

No que diz respeito aos aspectos de trabalho e rendimento, no ano de 2022, tínhamos o salário médio mensal no valor 1,9 salários-mínimos. À proporção de pessoas ocupadas em comparação com a população total era de 8,55%. Ao considerarmos os domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, foi possível observar que 55,8% da população estava nessa condição, fato este que inseria São José do Divino na posição 90 de 224 dentre as cidades do estado do Piauí e na posição 2804 de 5570 no âmbito das cidades do Brasil.

6.2.3.3 Educação

No que concerne aos dados da Educação, no ano de 2010, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 99,2%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 15 de 224. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 427 de 5570. Em relação ao IDEB, no ano de 2023, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 6,6 e para os anos finais, de 5,3. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 22 e 31 de 224. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 959 e 1143 de 5570.

6.2.3.4 Economia

Acerca dos aspectos da Economia, no ano 2021, o PIB per capita era de R\$ 11.892,03. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 70 de 224 entre os municípios do estado e na 4406 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2023 era de 94,63%, o que o colocava na posição 82 de 224 entre os municípios do estado e na 603 de 5570. Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R\$ 30.927.471,11 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 29.118.674,3 (x1000). Isso deixa o município nas posições 150 e 141 de 224 entre os municípios do estado e na 4817 e 4672 de 5570 entre todos os municípios.

6.2.3.5 Saúde

No que diz respeito aos dados da Saúde, temos a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de (não há dados) para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de (não há dados) para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições (não há dados) de 224 e (não há dados) de 224, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de (não há dados) de 5570 e (não há dados) de 5570, respectivamente.

6.2.3.6 Meio ambiente

Já no que concerne aos dados do Meio Ambiente, o município de São José do Divino apresenta 1,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 55,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 189 de 224, 163 de 224 e 84 de 224, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 5373 de 5570, 3935 de 5570 e 4835 de 5570, respectivamente.

6.2.3.7 Comunidades próximas ao empreendimento

As comunidades existentes nas adjacências do município de São José do Divino são, geralmente, pequenas localidades ruais com predominância de ações vinculadas à agricultura famílias, assim como o extrativismo e a pecuária. Dessa forma, a região em questão possui características socioeconômicas com baixo índice de urbanização e elevada dependência dos recursos naturais.

Em relação aos aspectos culturais e tradicionais, temos uma forte ligação dessas comunidades com festas de cunho religioso, folclórico e práticas de vivência no semiárido.

Já no que diz respeito às comunidades próximas ao empreendimento abrangidas pela AID, podemos citar a localidade denominada Jacareí de Baixo. A localidade em tela está

abrangida pelos limites municipais do município de São José do Divino e Piracuruca – PI, cujas características econômicas estão voltadas para atividades agropecuárias, a exemplo da criação de animais de pequeno porte a agricultura de subsistência. A infraestrutura é limitada e depende de municípios próximos para o fornecimento de serviços de comércio, saúde e educação.

6.2.3.8 Sítios Arqueológicos

Para a composição do contexto arqueológico do município de São José do Divino, foram consultados os bancos de dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN – CNSA/IPHAN, assim como a pesquisa no SICG/IPHAN. Dessa forma, a pesquisa não identificou sítios arqueológicos cadastrados para o município em tela.

4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento referente à implantação de uma ponte sobre o rio Longá, entre os municípios de São José do Divino e Batalha, no Estado do Piauí, constituem etapa central do estudo de impacto ambiental. Neste capítulo, procede-se ao exame sistemático dos efeitos potenciais associados ao empreendimento, considerando sua incidência sobre os meios físico, biótico e antrópico, com a devida distinção entre as fases de projeto, implantação e operação.

A análise ora apresentada adota perspectiva compatível com a fase preliminar do licenciamento, razão pela qual os impactos são examinados em termos de potencialidade, natureza, abrangência, duração, reversibilidade e relevância, sem prejuízo do aprofundamento técnico que deverá acompanhar o detalhamento executivo, os projetos complementares e os programas ambientais das etapas subsequentes. Em obras lineares e de travessia sobre corpos hídricos, como é o caso em análise, a avaliação de impactos deve necessariamente considerar a interação entre os componentes de engenharia, a dinâmica hidrológica do curso d'água, a sensibilidade das áreas marginais e a função territorial desempenhada pela infraestrutura.

A implantação da ponte, embora represente solução necessária para a conectividade regional e para a segurança da circulação, é suscetível de produzir efeitos adversos e benéficos que se distribuem de modo distinto ao longo do ciclo do empreendimento. Há impactos tipicamente associados à fase de concepção e definição locacional; outros concentram-se na fase de execução da obra, quando ocorrem as principais intervenções físicas no terreno, no leito e nas margens; e há, ainda, os efeitos persistentes ou permanentes da fase operacional, relacionados ao funcionamento da infraestrutura implantada e à reorganização dos fluxos territoriais.

4.1 Critérios de identificação e avaliação

Para fins deste estudo, os impactos ambientais foram identificados a partir da correlação entre as ações inerentes ao empreendimento e os fatores ambientais potencialmente afetados. Consideraram-se, entre outras, as seguintes ações: definição

do traçado e da solução estrutural, mobilização de equipamentos, instalação de canteiro de obras, abertura e adequação de acessos, supressão pontual de vegetação, movimentação de terra, fundações, obras de arte correntes associadas, lançamento e transporte de materiais, operação de máquinas e funcionamento da ponte já implantada.

A avaliação qualitativa dos impactos observou os critérios normalmente empregados em estudos dessa natureza, notadamente:

- natureza, quando o impacto se apresenta como positivo ou negativo;
- incidência, quando é direto ou indireto;
- abrangência espacial, podendo ser local ou regional;
- duração, distinguindo-se efeitos temporários, cíclicos ou permanentes;
- reversibilidade, conforme a possibilidade ou não de retorno às condições anteriores;
- magnitude e relevância, de acordo com a intensidade do efeito e a sensibilidade do meio afetado.

De modo geral, os impactos da fase de projeto tendem a ser predominantemente indiretos, de baixa incidência material imediata, mas de alta importância decisória, pois a concepção inadequada pode potencializar efeitos posteriores. Já os impactos da implantação concentram os efeitos negativos mais evidentes e de maior intensidade, sobretudo sobre o meio físico e biótico. Na fase de operação, reduzem-se os impactos típicos de obra e assumem maior importância os efeitos permanentes sobre a dinâmica de mobilidade, segurança, uso do solo e manutenção da infraestrutura.

4.2 Matriz de Impacto

Considerando os impactos identificados incidentes sobre o meio físico, biótico e antrópico, apresentaremos, a seguir a matriz de impacto, tendo em vista os aspectos avaliativos acima evidenciados (Quadro 1).

Quadro 1. Matriz de impacto.

Fase	Meio	Impacto	Natureza	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Importância
Projeto	Físico	Escolha locacional inadequada com potencial de interferência na dinâmica hidráulica e sedimentar do rio	Negativo	Indireto	Local	Longa	Parcialmente reversível	Alta	Alta
	Físico	Subdimensionamento de drenagem, contenções e proteções marginais	Negativo	Indireto	Local	Longa	Parcialmente reversível	Alta	Alta
	Físico	Compatibilização da solução estrutural com hidrologia e geomorfologia locais	Positivo	Indireto	Local	Longa	Reversível	Alta	Alta
	Biótico	Definição de alternativa que amplie futura supressão vegetal e intervenção em APP	Negativo	Indireto	Local	Longa	Parcialmente reversível	Média	Alta
	Biótico	Incorporação de diretrizes para redução da faixa de intervenção e proteção da vegetação ciliar	Positivo	Indireto	Local	Longa	Reversível	Média	Alta
	Antrópico	Melhoria esperada da conectividade intermunicipal e da segurança da travessia	Positivo	Indireto	Regional	Longa	Reversível	Alta	Alta

Fase	Meio	Impacto	Natureza	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Importância
	Antrópico	Possíveis conflitos futuros por inadequação de acessos, traçado ou dispositivos de segurança	Negativo	Indireto	Local	Longa	Parcialmente reversível	Média	Média
Implantação	Físico	Movimentação de terra, exposição e compactação do solo	Negativo	Direto	Local	Temporária	Reversível	Média	Alta
	Físico	Processos erosivos e carreamento de sedimentos para o rio	Negativo	Direto	Local	Temporária	Parcialmente reversível	Alta	Alta
	Físico	Aumento de turbidez e alteração temporária da qualidade da água	Negativo	Direto	Local	Temporária	Reversível	Alta	Alta
	Físico	Risco de contaminação por óleos, graxas, combustíveis, cimento e resíduos	Negativo	Direto	Local	Temporária	Parcialmente reversível	Média	Alta
	Físico	Emissão de poeira, ruído e vibração por máquinas e veículos	Negativo	Direto	Local	Temporária	Reversível	Média	Média
	Biótico	Supressão pontual de vegetação ciliar e cobertura herbáceo-arbustiva	Negativo	Direto	Local	Temporária a longa	Parcialmente reversível	Média	Alta

Fase	Meio	Impacto	Natureza	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Importância
	Biótico	Fragmentação de microambientes marginais	Negativo	Direto	Local	Longa	Parcialmente reversível	Média	Média
	Biótico	Afugentamento e perturbação da fauna terrestre, avifauna e fauna aquática	Negativo	Direto	Local	Temporária	Reversível	Média	Alta
	Biótico	Mortalidade acidental de fauna por atropelamento, soterramento ou aprisionamento	Negativo	Direto	Local	Temporária	Irreversível	Baixa a média	Média
	Antrópico	Geração temporária de empregos, renda e dinamização econômica local	Positivo	Direto	Local/Regional	Temporária	Reversível	Média	Média
	Antrópico	Incômodos temporários à população por tráfego, poeira, ruído e desvios	Negativo	Direto	Local	Temporária	Reversível	Média	Média
	Antrópico	Riscos de acidentes de trabalho e de segurança para terceiros	Negativo	Direto	Local	Temporária	Reversível	Média	Alta
Operação	Físico	Alteração permanente da paisagem pela inserção da ponte e acessos	Negativo	Direto	Local	Permanente	Irreversível	Média	Média

Fase	Meio	Impacto	Natureza	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Importância
	Físico	Interferência controlada na dinâmica hidráulica, com necessidade de monitorar erosão e socavamento	Negativo	Direto	Local	Permanente	Parcialmente reversível	Média	Alta
	Físico	Carreamento de partículas e contaminantes da pista para margens e corpo hídrico	Negativo	Direto	Local	Longa	Parcialmente reversível	Baixa a média	Média
	Biótico	Manutenção da perda localizada de cobertura vegetal na faixa ocupada	Negativo	Direto	Local	Permanente	Parcialmente reversível	Baixa a média	Média
	Biótico	Perturbação contínua da fauna por ruído, iluminação veicular e presença humana	Negativo	Direto	Local	Permanente	Parcialmente reversível	Baixa a média	Média
	Biótico	Redução de travessias improvisadas e de pressões dispersas sobre margens e leito	Positivo	Indireto	Local	Longa	Reversível	Média	Média
	Antrópico	Melhoria permanente da mobilidade, acessibilidade e segurança da travessia	Positivo	Direto	Regional	Permanente	Reversível	Alta	Alta

Fase	Meio	Impacto	Natureza	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Importância
	Antrópico	Dinamização econômica, fortalecimento logístico e integração territorial	Positivo	Direto	Regional	Permanente	Reversível	Alta	Alta
	Antrópico	Aumento do fluxo viário com risco de acidentes e necessidade de sinalização e manutenção	Negativo	Direto	Local	Permanente	Parcialmente reversível	Média	Média

5 PROGRAMAS AMBIENTAIS

5.1 Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento

5.1.1. *Objetivo geral e objetivos específicos*

O objetivo geral do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento é assegurar o planejamento, a coordenação, a supervisão, o controle e a avaliação sistemática de todas as ações ambientais vinculadas ao empreendimento, de modo a garantir que a implantação e a operação da ponte ocorram em conformidade com os critérios técnicos, ambientais e institucionais aplicáveis. Em termos práticos, trata-se de estabelecer uma instância permanente de organização e acompanhamento, capaz de articular os componentes de engenharia com as exigências da gestão ambiental, promovendo coerência entre o que foi proposto no estudo, o que será detalhado nos projetos executivos e o que efetivamente será executado em campo.

Em desdobramento do objetivo geral, o programa busca, de forma mais específica, promover a integração entre o planejamento de obra e o planejamento ambiental, assegurando que todas as etapas do empreendimento sejam previamente analisadas quanto às suas implicações sobre o solo, a água, a vegetação, a fauna e a população do entorno. Busca, ainda, estabelecer rotina técnica de supervisão ambiental de campo, voltada à verificação do cumprimento das medidas mitigadoras e dos programas correlatos, bem como à identificação tempestiva de falhas operacionais e não conformidades.

Também constitui objetivo específico do programa a criação de mecanismos capazes de registrar, tratar e acompanhar ocorrências ambientais, garantindo que qualquer evento com potencial de agravar os impactos previstos seja prontamente identificado e corrigido. Soma-se a isso a necessidade de manter fluxo organizado de informações entre empreendedor, equipe de fiscalização, empresa executora, responsáveis ambientais e órgão licenciador, de modo que a gestão ambiental do empreendimento se desenvolva de forma tecnicamente documentada, transparente e passível de verificação. Por fim, o programa deve assegurar a elaboração de relatórios sistemáticos

de acompanhamento, aptos a demonstrar o desempenho ambiental da obra ao longo de suas diferentes fases.

5.1.2. Diretrizes metodológicas de execução

A execução do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento deverá ser conduzida com base em metodologia de planejamento, supervisão, verificação, correção e reporte, estruturada em rotinas técnicas permanentes. Inicialmente, será necessário compatibilizar os projetos de engenharia com as exigências ambientais identificadas no estudo, verificando a aderência das soluções propostas às medidas mitigadoras previstas para os meios físico, biótico e antrópico. Em seguida, deverão ser instituídos protocolos de inspeção ambiental, listas de verificação, formulários de não conformidade e procedimentos de registro de ocorrências, de modo a garantir uniformidade no acompanhamento de campo.

A gestão ambiental deverá adotar lógica eminentemente preventiva, mas com capacidade efetiva de resposta corretiva sempre que forem observados desvios em relação ao planejamento aprovado. Isso exige presença técnica regular nas frentes de serviço, articulação contínua entre supervisão ambiental e coordenação da obra, bem como organização de um sistema de documentação capaz de demonstrar tanto os problemas identificados quanto as providências adotadas para sua correção. A metodologia deverá incluir, ainda, produção de relatórios periódicos consolidados, contendo avaliação do desempenho ambiental da obra, síntese das ocorrências registradas, quadro de não conformidades, medidas corretivas implementadas e análise evolutiva da situação ambiental do empreendimento.

5.2. Programa de Controle de Processos Erosivos, Estabilidade Geotécnica e Recuperação de Áreas Degradadas

5.2.1. Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral do programa consiste em prevenir, controlar, monitorar e corrigir processos erosivos e situações de instabilidade geotécnica decorrentes da implantação e da operação da ponte, assegurando a proteção do solo, das margens, dos acessos e das estruturas associadas. De forma mais específica, o programa busca reduzir a

exposição desnecessária do terreno, conter o carreamento de partículas para o rio Longá, estabilizar cortes, aterros, taludes, encontros e áreas reconformadas, bem como recuperar superfícies degradadas ao longo da implantação, restabelecendo condições minimamente adequadas de estabilidade física e integração paisagística.

Também se inclui entre seus objetivos específicos a definição de procedimentos permanentes de inspeção e manutenção, de modo a evitar que pequenas falhas de drenagem ou pontos localizados de erosão evoluam para situações de maior gravidade estrutural ou ambiental. Assim, o programa não se esgota com a conclusão da obra, devendo prolongar-se, em grau compatível, para a fase de operação.

5.2.2. Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá orientar-se pela elaboração de soluções compatíveis com as condições hidrológicas, geotécnicas e geomorfológicas do local, incluindo adequado dimensionamento de drenagem superficial e subsuperficial, proteção de taludes, definição de dispositivos dissipadores de energia, estabilização de encontros e previsão de estruturas de contenção ou proteção marginal tecnicamente ajustadas ao comportamento do trecho. Ainda nessa etapa, deverão ser identificadas as áreas com maior suscetibilidade à erosão e à instabilidade, permitindo que o projeto reduza, desde a origem, o potencial de geração desses impactos.

Na fase de implantação, o programa deverá ser operacionalizado mediante delimitação rigorosa das áreas de intervenção, redução do tempo de exposição do solo, implantação de barreiras de sedimentos, canaletas provisórias, leiras de contenção, bacias de retenção e proteção física ou bioengenheirada das superfícies mais sensíveis. A reconformação topográfica deverá ser conduzida de forma progressiva, evitando-se frentes excessivamente abertas ou desprotegidas, sobretudo em trechos sujeitos à incidência de escoamento concentrado. Em áreas marginais e nos encontros da ponte, será necessário especial controle da estabilidade local, com pronta correção de sinais de erosão, abatimento, fissuração ou perda de material.

Na fase de operação, a execução do programa deverá concentrar-se na inspeção periódica dos acessos, taludes, margens, dispositivos de drenagem e estruturas de proteção, especialmente após eventos chuvosos mais intensos. Sempre que identificados focos erosivos, deposição indevida de sedimentos, instabilidade de aterros ou falhas na drenagem, deverão ser adotadas medidas corretivas imediatas, de modo a impedir a progressão do dano e preservar a funcionalidade ambiental e estrutural da travessia.

5.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e da Dinâmica Fluvial

5.3.1. *Objetivo geral e objetivos específicos*

O objetivo geral do programa é acompanhar os efeitos da implantação e da operação da ponte sobre a qualidade da água e sobre a dinâmica fluvial do trecho do rio Longá diretamente influenciado pelo empreendimento. Em termos específicos, pretende-se identificar variações associadas às atividades de obra, verificar o comportamento do trecho em períodos de chuva e após intervenções críticas, subsidiar a adoção de medidas corretivas quando necessário e construir base técnica para avaliação da estabilidade hidráulica do local ao longo do tempo.

O programa também tem por finalidade verificar a eficiência dos dispositivos de drenagem, contenção e proteção marginal previstos no projeto, além de fornecer elementos para a gestão adaptativa da obra e da fase operacional. Dessa forma, seu escopo não se restringe à medição isolada de parâmetros, mas envolve a interpretação integrada entre qualidade ambiental e comportamento físico do sistema fluvial.

5.3.2. *Diretrizes metodológicas e ações por fase*

Na fase de projeto, o programa deverá definir os pontos de monitoramento a montante e a jusante da área de intervenção, estabelecer os parâmetros e os momentos críticos de acompanhamento e compatibilizar a metodologia de campo com o cronograma construtivo. Também caberá a essa etapa identificar quais atividades possuem maior potencial de interferência sobre o rio, de modo que o monitoramento não se limite a campanhas genéricas, mas se concentre em períodos ambientalmente mais sensíveis.

Durante a implantação, o programa deverá prever campanhas periódicas e inspeções de campo voltadas à observação de turbidez, cor aparente, presença de sólidos, resíduos, nata oleosa, cimento ou outros sinais de comprometimento da água e das margens. Além dos parâmetros visuais e operacionais, será necessário acompanhar o comportamento das áreas de contato entre obra e ambiente fluvial, observando erosão localizada, deposição indevida de material e eficiência dos dispositivos de contenção de sedimentos. Sempre que constatadas alterações relevantes associadas às atividades da obra, deverão ser desencadeadas medidas corretivas imediatas, inclusive com revisão de procedimentos executivos.

Na fase de operação, o programa deverá concentrar-se na observação do comportamento hidráulico do trecho sob influência da ponte, acompanhando margens, encontros, drenagem da plataforma e pontos suscetíveis a erosão, deposição ou socavamento. A periodicidade das inspeções poderá ser ajustada às condições locais e reforçada após eventos hidrológicos extremos, mantendo-se atenção especial à interação entre estrutura, escoamento e estabilidade do canal.

5.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Efluentes e Substâncias Perigosas

5.4.1. Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral do programa é disciplinar o manejo, armazenamento, segregação, transporte, tratamento e destinação de resíduos, efluentes e substâncias perigosas, de modo a prevenir a contaminação do solo, da água e das áreas marginais. Entre os objetivos específicos incluem-se a implantação de rotinas de segregação por classe de resíduo, a definição de áreas adequadas de armazenamento, o controle do uso de substâncias perigosas, a previsão de medidas de contingência para derramamentos e a garantia de destinação ambientalmente adequada dos materiais gerados na obra.

Também se insere em seus objetivos a organização sanitária do canteiro, o controle de efluentes associados à permanência de trabalhadores e a manutenção, na fase operacional, de procedimentos adequados para limpeza da ponte, remoção de resíduos da drenagem e tratamento de eventuais acidentes com substâncias sobre a plataforma.

5.4.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá prever a localização e o dimensionamento das áreas de armazenamento temporário, das estruturas de apoio sanitário e das áreas impermeabilizadas destinadas ao abastecimento e à manutenção de equipamentos. Ainda nessa etapa, será necessário definir os fluxos internos de movimentação de resíduos, as responsabilidades pela coleta e destinação e os procedimentos de emergência aplicáveis a vazamentos e derramamentos.

Na fase de implantação, a execução do programa deverá assegurar segregação por tipologia de resíduo, acondicionamento adequado, armazenamento temporário em locais protegidos e encaminhamento a destinos compatíveis com a natureza dos materiais. As atividades de abastecimento e manutenção deverão ocorrer exclusivamente em áreas preparadas para esse fim, com contenção de efluentes e disponibilidade de kits absorventes e demais materiais de resposta a emergências. Os resíduos sanitários e efluentes do canteiro deverão receber solução compatível com a legislação e com as condições locais, de modo a impedir lançamento in natura ou disposição irregular.

Na fase de operação, o programa permanecerá em menor escala, voltado principalmente à manutenção da limpeza da ponte e dos acessos, à remoção periódica de resíduos acumulados na drenagem e à existência de protocolo para resposta rápida a acidentes de trânsito que possam envolver derramamento de combustíveis, cargas ou outros contaminantes sobre a plataforma.

5.5 Programa de Controle de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibração

5.5.1 Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral do programa é controlar as emissões atmosféricas fugitivas, o ruído e a vibração gerados pelas atividades do empreendimento, de forma a minimizar incômodos ambientais, perturbação da fauna e riscos à população. Entre os objetivos específicos incluem-se a redução da geração de poeira em vias e superfícies expostas, o

disciplinamento dos horários e modos de operação de equipamentos ruidosos, o controle da circulação de veículos, a manutenção preventiva de máquinas e a organização das frentes de serviço segundo critérios de menor impacto ambiental.

5.5.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de implantação, o programa deverá ser executado por meio da umidificação periódica de vias e superfícies expostas, cobertura de cargas pulverulentas, limitação de velocidade de veículos, manutenção preventiva de máquinas e organização da jornada de trabalho de modo a evitar concentração desnecessária de atividades mais impactantes em horários sensíveis. Além disso, as frentes de obra deverão ser posicionadas e gerenciadas de forma a reduzir sobreposição de fontes ruidosas, sempre que tecnicamente possível.

Na fase de operação, o programa poderá assumir caráter residual, concentrando-se no acompanhamento de eventuais pontos críticos de ruído nos acessos e na manutenção da qualidade funcional do pavimento, da sinalização e dos dispositivos que contribuam para uma circulação mais regular, reduzindo frenagens bruscas, vibrações e desconfortos operacionais.

5.6 Programa de Supressão Vegetal Controlada, Proteção de APP e Recomposição Vegetal

5.6.1 Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral do programa é minimizar a perda de cobertura vegetal, proteger as formações ciliares e promover a recuperação das áreas impactadas pela implantação da ponte. Seus objetivos específicos abrangem a delimitação precisa das áreas passíveis de intervenção, a redução da faixa efetivamente suprimida, a proteção de indivíduos e manchas vegetais fora da área autorizada, a execução de revegetação em áreas degradadas e o acompanhamento da consolidação da cobertura vegetal implantada.

Também integra seus objetivos a prevenção de processos erosivos associados à retirada de vegetação, o que demonstra a forte interface deste programa com o controle físico das áreas marginais e acessos.

5.6.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá orientar a delimitação precisa das áreas permanentes e temporárias, a definição de faixa mínima de intervenção e a identificação dos trechos de maior sensibilidade vegetal, de modo que a engenharia incorpore o princípio da menor supressão possível. Na fase de implantação, a execução deverá incluir demarcação prévia da área autorizada, corte controlado e seletivo da vegetação estritamente necessária, proteção dos remanescentes preservados e organização da reconformação física das áreas alteradas com vistas à revegetação subsequente.

Ao final da implantação e ao longo da operação, o programa deverá assegurar a execução e a manutenção da recomposição vegetal, com atenção à sobrevivência das mudas, ao controle de processos erosivos e à estabilização das áreas revegetadas. Em caso de falhas de pegamento, mortalidade elevada de mudas ou persistência de áreas desnudas, deverão ser adotadas medidas corretivas até que se obtenha padrão satisfatório de cobertura e integração ambiental.

5.7 Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento de Fauna

5.7.1 Objetivo geral e objetivos específicos

Seu objetivo geral é reduzir os impactos da obra e da operação sobre a fauna local, prevenindo mortalidade, diminuindo perturbações e permitindo resposta adequada às ocorrências registradas. Entre os objetivos específicos estão a realização de afugentamento prévio nas áreas de intervenção, o resgate de indivíduos expostos a risco, a capacitação das equipes sobre conduta frente à fauna silvestre, a inspeção de frentes de escavação e áreas críticas e o acompanhamento de eventuais ocorrências na

fase operacional, como atropelamentos ou uso recorrente da área por espécies sensíveis.

5.7.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá compatibilizar-se com o cronograma de supressão, terraplenagem e demais atividades críticas, identificando os momentos em que a fauna tende a estar mais exposta. Na fase de implantação, deverão ser realizadas vistorias prévias das áreas de intervenção, afugentamento orientado antes da limpeza e da movimentação intensa, resgate de indivíduos em situação de risco e inspeção contínua de cavas, valas e estruturas provisórias que possam aprisionar animais.

A equipe de obra deverá ser formalmente orientada quanto à proibição de captura, perseguição, alimentação ou abate de fauna, assim como quanto à obrigatoriedade de comunicar à supervisão ambiental qualquer ocorrência relevante. Na operação, o programa poderá permanecer em regime de acompanhamento mais simples, com observação de registros de fauna na área, análise de eventual incidência de atropelamentos nos acessos e recomendação de medidas preventivas, caso necessárias.

5.8 Programa de Comunicação Social

5.8.1 Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral do programa é promover comunicação contínua, clara e rastreável entre o empreendimento, a população do entorno, os usuários da travessia e as instituições interessadas. De forma específica, busca-se informar previamente sobre alterações operacionais, reduzir conflitos sociais, registrar e responder demandas, fortalecer a transparência do processo de implantação e apoiar a gestão de ocorrências que repercutam diretamente sobre a rotina das comunidades afetadas.

5.8.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá identificar os públicos interessados, definir os canais de comunicação e estabelecer a forma de circulação das informações relevantes. Na fase de implantação, deverá assegurar emissão de comunicados prévios sobre

frentes de obra, interdições, desvios e alterações de rotina, além de manter canal funcional para recebimento de manifestações, registro de ocorrências e retorno à população.

Na fase de operação, a comunicação social deverá permanecer como instrumento de interface para questões relativas à manutenção da ponte, segurança viária, ocorrências operacionais e eventuais necessidades de intervenção corretiva na travessia. O programa deve operar de maneira contínua, porém proporcional à intensidade dos impactos de cada fase.

5.9 Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental da Obra

5.9.1 Objetivo geral e objetivos específicos

Seu objetivo geral é capacitar trabalhadores, supervisores, operadores e equipes de manutenção para atuação ambientalmente adequada ao longo das fases do empreendimento. Entre os objetivos específicos estão a difusão de procedimentos de proteção do rio Longá e da APP, a orientação sobre limites da área autorizada, a conscientização sobre conduta frente à fauna, a correta gestão de resíduos e o preparo para resposta a emergências ambientais.

Também integra seus objetivos a redução da reincidência de não conformidades causadas por falhas humanas e o fortalecimento da integração entre as exigências ambientais e a rotina operacional da obra.

5.9.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá estruturar conteúdos, materiais e cronograma de capacitação. Na implantação, deverá assegurar integração ambiental inicial de todos os trabalhadores, treinamentos periódicos temáticos, orientações específicas para equipes de atividades críticas e reciclagem sempre que forem identificadas reincidências ou fragilidades de procedimento. Os conteúdos mínimos deverão abranger proteção do rio e das margens, controle de sedimentos, gestão de resíduos, conduta frente à fauna, uso correto das áreas autorizadas e procedimentos de emergência.

Na operação, o programa deverá ser mantido em escala compatível com a equipe de manutenção, garantindo que os profissionais responsáveis pela conservação da ponte e dos acessos conheçam os procedimentos ambientais aplicáveis à rotina operacional.

5.10 Programa de Segurança do Trabalho, Saúde Ocupacional e Atendimento a Emergências

5.10.1 Objetivo geral e objetivos específicos

Seu objetivo geral é prevenir acidentes de trabalho, proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores e estabelecer capacidade efetiva de resposta a emergências operacionais e ambientais relacionadas ao empreendimento. Entre os objetivos específicos incluem-se a identificação de riscos por atividade, o disciplinamento de áreas críticas, o preparo para vazamentos e derramamentos, a organização de rotas e meios de atendimento emergencial e a realização de treinamentos e simulados.

5.10.2 Diretrizes metodológicas e ações por fase

Na fase de projeto, o programa deverá identificar riscos preliminares, definir procedimentos gerais de segurança, planejar rotas de emergência e prever os recursos mínimos necessários ao atendimento de incidentes. Na implantação, deverá assegurar sinalização de áreas perigosas, uso obrigatório de equipamentos de proteção, controle de acesso a setores críticos, protocolos para trabalho próximo ao rio, disponibilização de kits de resposta a emergências ambientais e treinamento periódico das equipes.

Na operação, o programa deverá ser ajustado à escala da manutenção da infraestrutura, mantendo procedimentos para atendimento a ocorrências na ponte, acidentes com derramamento sobre a pista e outras situações que demandem intervenção rápida para proteção de usuários, trabalhadores e ambiente.

5.11 Programa de Sinalização, Controle de Tráfego, Segurança Viária e Monitoramento Operacional da Ponte

5.11.1 *Objetivo geral e objetivos específicos*

Seu objetivo geral é garantir condições adequadas de segurança viária, funcionalidade operacional e monitoramento contínuo da ponte e de seus acessos ao longo da implantação e da operação. Entre os objetivos específicos estão o disciplinamento do tráfego durante a obra, a redução de acidentes, a manutenção da sinalização horizontal e vertical, a inspeção dos dispositivos de proteção e a pronta correção de falhas que comprometam a trafegabilidade ou a segurança da travessia.

5.11.2 *Diretrizes metodológicas e ações por fase*

Na fase de implantação, o programa deverá assegurar sinalização temporária adequada, organização de desvios quando necessários, definição de rotas para circulação de veículos pesados, controle de velocidade e informação prévia à população sobre interdições e alterações de acesso. A sinalização deverá ser compatível com a dinâmica da obra e constantemente atualizada, de modo a reduzir riscos a trabalhadores, usuários e moradores.

Na fase de operação, o programa deverá concentrar-se na manutenção da sinalização horizontal e vertical, inspeção de defensas, pavimento, drenagem e demais dispositivos de segurança, bem como no monitoramento da condição geral da ponte e de seus acessos. Sempre que identificadas falhas funcionais ou situações de risco, deverão ser executadas intervenções corretivas com a celeridade exigida pela natureza da ocorrência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz das análises desenvolvidas ao longo do presente estudo ambiental intermediário, conclui-se que o empreendimento referente à implantação de ponte sobre o rio Longá, entre os municípios de São José do Divino e Batalha, no Estado do Piauí, apresenta consistência técnica, pertinência locacional e viabilidade ambiental preliminar, compatíveis com a fase de apreciação da licença ambiental. Tal conclusão decorre da avaliação integrada dos elementos de justificativa do empreendimento, das condições de inserção territorial da obra, da caracterização dos impactos ambientais potenciais, da proposição das medidas mitigadoras e da estruturação dos programas ambientais voltados ao controle, monitoramento e gestão dos efeitos decorrentes de sua implantação e operação.

Do ponto de vista funcional e territorial, a obra mostra-se plenamente justificável em razão de sua relevância para a mobilidade intermunicipal, para a segurança da travessia e para a integração regional entre os municípios diretamente envolvidos e suas respectivas áreas de influência. A implantação da ponte tende a superar limitações associadas à precariedade ou à instabilidade de soluções de travessia insuficientes, especialmente em contextos sujeitos à sazonalidade hidrológica, contribuindo para maior regularidade dos deslocamentos, melhor acesso a serviços públicos e privados, fortalecimento das atividades produtivas e incremento da conectividade territorial. Nessa perspectiva, a obra não se restringe à condição de infraestrutura viária, mas se afirma como elemento estruturante da organização espacial e da circulação regional.

Sob o enfoque técnico, as análises realizadas indicam que o empreendimento é exequível, desde que os projetos executivos aprofundem e consolidem as soluções compatíveis com as condições hidrológicas, hidráulicas, geotécnicas e geomorfológicas do trecho do rio Longá escolhido para a travessia. A viabilidade técnica decorre da possibilidade de adoção de solução estrutural apta a responder ao comportamento do curso d'água, aos regimes de cheia, à estabilidade das margens e à necessidade de proteção dos acessos e encontros da ponte, sem que disso resulte, em tese, inviabilidade construtiva ou incompatibilidade entre a obra e as características físicas do

sítio. Ao mesmo tempo, a análise locacional demonstrou que a alternativa proposta reúne atributos de funcionalidade e racionalidade territorial, permitindo a implantação da travessia em ponto coerente com a lógica regional de circulação e passível de compatibilização com as restrições ambientais presentes no local.

No plano estritamente ambiental, verificou-se que o empreendimento está associado a impactos potenciais típicos de obras de travessia sobre curso d'água, com repercussões sobre os meios físico, biótico e antrópico, distribuídas de maneira diferenciada entre as fases de projeto, implantação e operação. Os impactos negativos mais expressivos concentram-se, sobretudo, na fase de implantação, quando se intensificam as intervenções sobre o solo, a cobertura vegetal, o ambiente marginal e a qualidade ambiental do entorno imediato, especialmente em razão de movimentação de terra, exposição de superfícies, geração de sedimentos, ruídos, circulação de máquinas e potencial perturbação da fauna. Não obstante, a análise também evidenciou que tais impactos são, em sua maioria, localizados, temporários, mitigáveis e passíveis de controle técnico, desde que observadas as medidas de prevenção, contenção, recomposição e monitoramento adequadas à natureza da obra.

Da mesma forma, verificou-se que a fase de operação, embora mantenha alguns efeitos permanentes inerentes à presença da infraestrutura — como alteração da paisagem, ocupação física de faixa de travessia e necessidade de monitoramento da estabilidade das margens e da drenagem —, tende a consolidar os impactos positivos mais relevantes do empreendimento, notadamente aqueles relacionados à melhoria duradoura da mobilidade, da acessibilidade, da segurança viária e da integração territorial. Em outras palavras, o balanço global do empreendimento, quando examinadas conjuntamente suas interferências e seus benefícios, mostra-se favorável, desde que sua implantação seja acompanhada de gestão ambiental efetiva e de adequada manutenção operacional.

As medidas mitigadoras propostas e os programas ambientais estruturados no presente estudo demonstram que os impactos identificados não apenas foram reconhecidos de forma consistente, mas também receberam tratamento técnico compatível com sua natureza, magnitude e duração. A previsão de ações específicas voltadas ao controle de

processos erosivos, ao monitoramento da qualidade da água e da dinâmica fluvial, ao gerenciamento de resíduos, à proteção da vegetação ciliar, ao acompanhamento da fauna, à comunicação social, à educação ambiental, à segurança do trabalho e ao monitoramento operacional da ponte evidencia que o empreendimento dispõe, em nível preliminar, de um arcabouço de gestão ambiental proporcional à sua tipologia e ao contexto de inserção. Tal estrutura programática reforça a conclusão de que a viabilidade ambiental da obra não decorre da ausência de impacto, mas da existência de meios concretos para sua prevenção, mitigação, controle e acompanhamento.

Cumprе destacar, todavia, que a presente conclusão de viabilidade deve ser compreendida nos limites próprios da fase de Licença Prévia, a qual se destina à avaliação da adequação conceitual e locacional do empreendimento, e não ao esaurimento do detalhamento executivo. Assim, a continuidade do processo de licenciamento deverá estar condicionada ao aprofundamento dos estudos e projetos específicos nas etapas subsequentes, com especial atenção ao detalhamento das soluções de engenharia, à definição operacional dos programas ambientais, à delimitação precisa das áreas de intervenção, às medidas de proteção de APP, ao disciplinamento do canteiro, ao controle de sedimentos e drenagem e à organização das rotinas de monitoramento e manutenção. Em consequência, a viabilidade aqui afirmada é de natureza preliminar, condicionada e tecnicamente orientada, como é próprio dos empreendimentos submetidos à apreciação ambiental em fase prévia.

Diante de todo o exposto, conclui-se que a implantação da ponte sobre o rio Longá é ambientalmente admissível em caráter preliminar, desde que observadas as condições técnicas e ambientais delineadas neste estudo e aquelas que vierem a ser fixadas pelo órgão licenciador.

O empreendimento revela-se compatível com o interesse público associado à melhoria da travessia e à integração territorial, ao mesmo tempo em que seus impactos potenciais se mostram passíveis de gerenciamento por meio de planejamento adequado, boas práticas construtivas, medidas mitigadoras consistentes e monitoramento continuado. Assim, os elementos reunidos neste estudo oferecem base

técnica suficiente para subsidiar a análise das licenças ambientais, sem prejuízo dos aprofundamentos e complementações necessários nas fases posteriores do licenciamento ambiental.