

RIMA

RELATÓRIO DE
IMPACTO
AMBIENTAL

PONTE DE JOINVILLE - SC





**RELATÓRIO DE
IMPACTO AMBIENTAL**
Ponte de Joinville/SC
JUNHO - 2019

1	EMPREENDEDOR E RESPONSÁVEL TÉCNICO	5
2	APRESENTAÇÃO	6
3	OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO	7
4	JUSTIFICATIVAS PARA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
5	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
6	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	13
7	ALTERNATIVA LOCACIONAL E TECNOLÓGICA	14
8	ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO	20
9	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	21
10	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	31
11	IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	71
12	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	86
13	CENÁRIOS FUTUROS	87
14	BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS	88
15	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
16	EQUIPE TÉCNICA	91

1. EMPREENDEDOR E RESPONSÁVEL TÉCNICO

EMPREENDEDOR

Razão Social: Prefeitura Municipal de Joinville

CNPJ: 83.169.623/0001-10

Endereço: Avenida Herman August Lepper, 10, Centro,
Joinville- SC, CEP:89.221-005

Telefone/Fax: (21) 2107-3100

A gestão do contrato está a cargo da Secretaria de Infraestrutura
Urbana de Joinville (Seinfra), setor de Banco de Projetos.



RESPONSÁVEL TÉCNICO

Razão Social: Flora Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda.

CNPJ: 10.463.645/0001-14

Endereço: SEPS 707/907, conjunto E, Ed. San Marino, Sala 220
Brasília - DF, CEP: 70.390-078

Telefone: (61) 3254 - 4554

E-Mail: contato@floratecnologia.com.br

Home page: www.floratecnologia.com.br

CTF Ibama: 3598298



2. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento que apresenta de forma objetiva as análises e conclusões constantes no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para implantação e operação da Ponte de Joinville.

O município de Joinville se localiza no norte do estado de Santa Catarina, sendo município polo da Microrregião de Joinville e da Mesorregião do Norte Catarinense e, ainda, sede da Região Metropolitana do Norte-Nordeste Catarinense. É a maior cidade do estado e o terceiro maior polo industrial da região sul do Brasil.

Na região leste do município, cerca de 120.000 pessoas se concentram entre os bairros Adhemar Garcia, Fátima e Guanabara. Sendo regiões de grande mobilidade urbana devido a proximidade ao centro de Joinville e as áreas industriais.

Dessa maneira, as análises socioambientais referentes ao projeto da ponte constam no Estudo de Impacto Ambiental que será analisado pelo IMA. E de modo a garantir a participação da sociedade no processo de implantação do empreendimento é apresentado o RIMA que apresenta as vantagens e desvantagens do projeto, bem

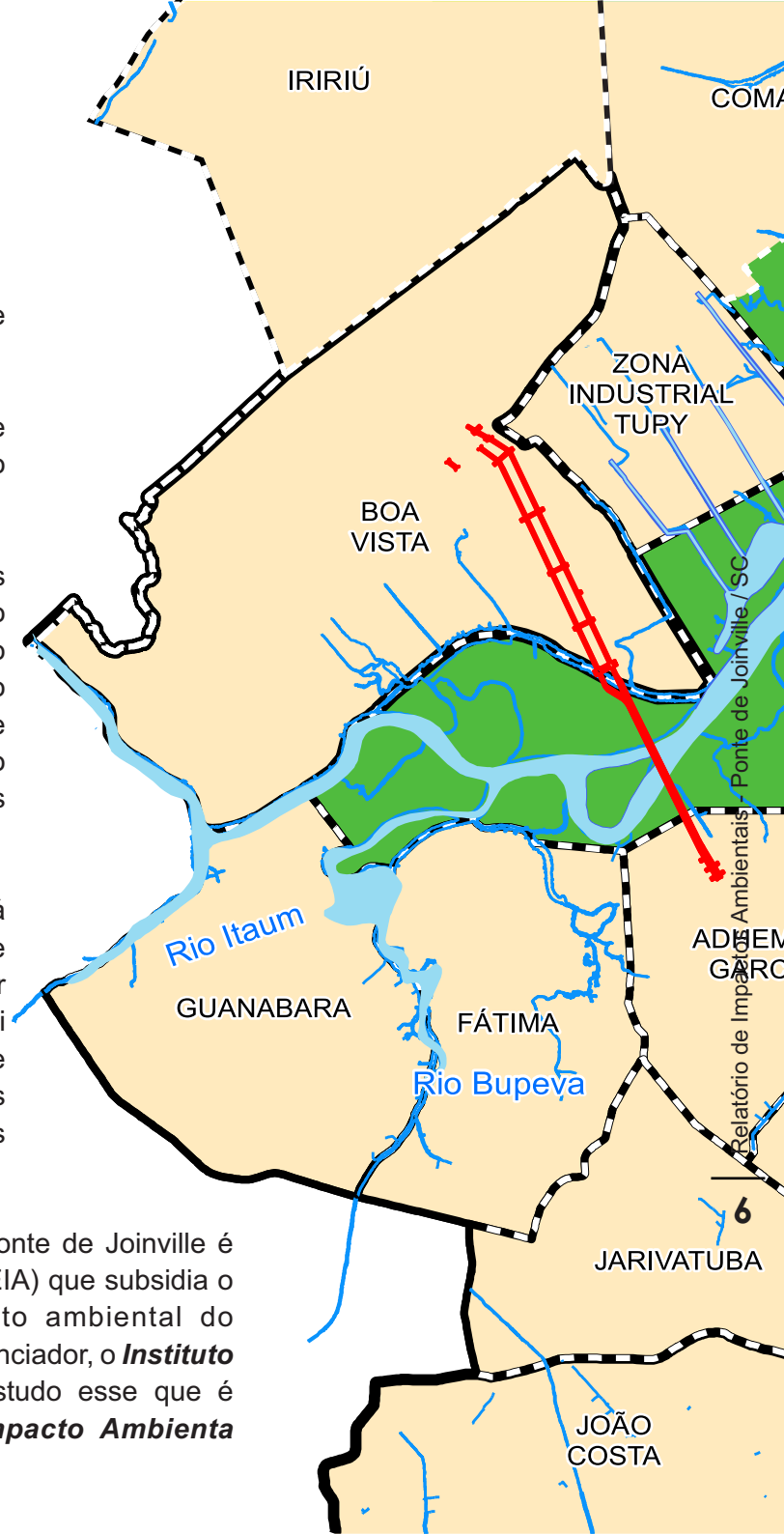
como todas as consequências ambientais de sua implementação.

Esse projeto foi previsto no Plano Viário de Joinville em 1973, sendo aprovado no Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável.

A Ponte de Joinville fará ligação entre os bairros Adhemar Garcia e Boa Vista, sendo classificada como prioridade por facilitar o acesso as principais regiões da cidade, criando um menor percurso, reduzindo a necessidade de passagem pelo centro da cidade e gerando melhoria significativa na qualidade de vida dos habitantes de Joinville.

Considerando que o empreendimento está previsto para ser instalado em uma área de Mata Atlântica e que poderá causar interferências sociais e ambientais, foi solicitado pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) a realização de estudos ambientais para determinar a dimensão das alterações e viabilidade do empreendimento.

Desta forma, o projeto para instalação da Ponte de Joinville é analisado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que subsidia o processo administrativo de licenciamento ambiental do empreendimento junto ao órgão ambiental licenciador, o **Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina**, estudo esse que é simplificado no presente **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**.



3. OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

A **Ponte de Joinville** visa contribuir para melhoria da fluidez do trânsito entre a zona Leste da cidade com as demais regiões, além de propiciar a facilidade de deslocamento dos condutores entre os bairros **Adhemar Garcia** e **Boa Vista** por meio da **Avenida Alvino Hansen** e binário nas ruas **São Leopoldo** e **São Borja**.





4. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

A malha viária e urbana de Joinville foi sendo estruturada, ao longo dos anos de forma espontânea, sem seguir critérios urbanísticos de planejamento. O tipo de ocupação formada, aliado às feições topográficas da região, gerou um sistema viário onde o desenvolvimento da malha urbana segue predominantemente na direção norte/sul.

Com isso, pode ser observado que o conjunto urbano e a estrutura viária desenvolveram problemas relacionados as atividades do cotidiano presente em todas as grandes cidades, principalmente no tráfego, onde a falta de ligação entre os bairros e os longos percursos entre os principais pontos de Origem/Destino culminaram em um quadro de deficiências dentro do funcionamento da cidade.

Com o intuito de minimizar os problemas atuais, a implantação da Ponte será uma nova ligação entre o sentido sul / norte da cidade de Joinville e servirá de via de conexão entre os bairros Adhemar Garcia e Boa Vista, criando um trajeto menor e reduzindo a necessidade de acesso dos habitantes pelo centro da cidade, gerando melhoria significativa na qualidade de vida dessas comunidades.

Além disso, a Ponte proporcionará um acesso rápido e direto em toda a região leste, pois irá integrar com o futuro Eixo de Contorno Leste de Joinville, onde, segundo o Plano Viário da cidade e o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável, será projetado para viabilizar as conexões regionais entre os municípios da região nordeste catarinense.





5. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Ponte localiza-se no município de Joinville (Figura 1), região Nordeste do estado de Santa Catarina. O trecho é iniciado na **Avenida Alvino Hansen** no Bairro **Adhemar Garcia**, seguindo pela ponte sobre o Rio Cachoeira, que será conectada com o sistema viário existente do **Bairro Boa Vista**, em binário a ser implantado nas ruas **São Borja** e **São Leopoldo**.

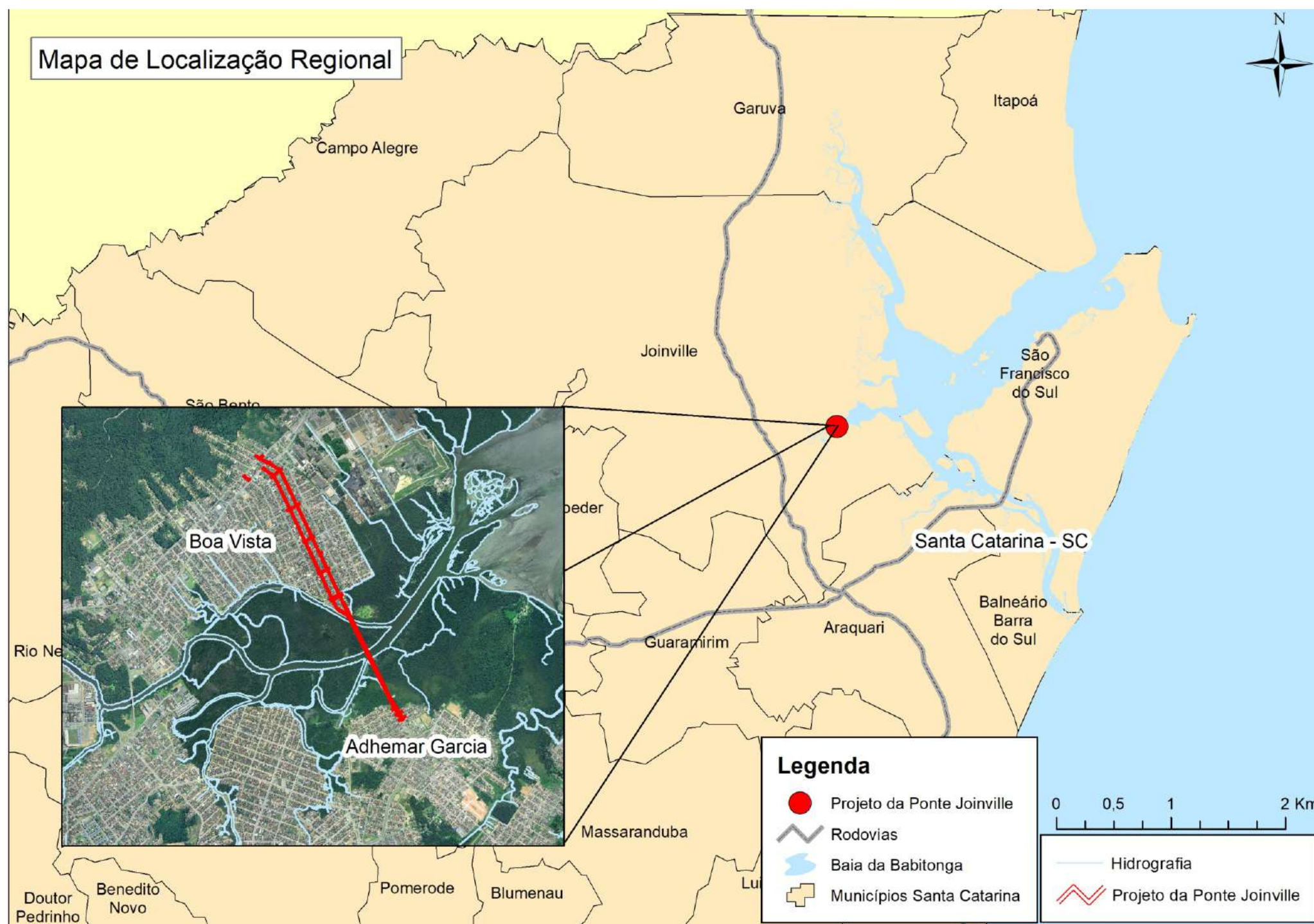
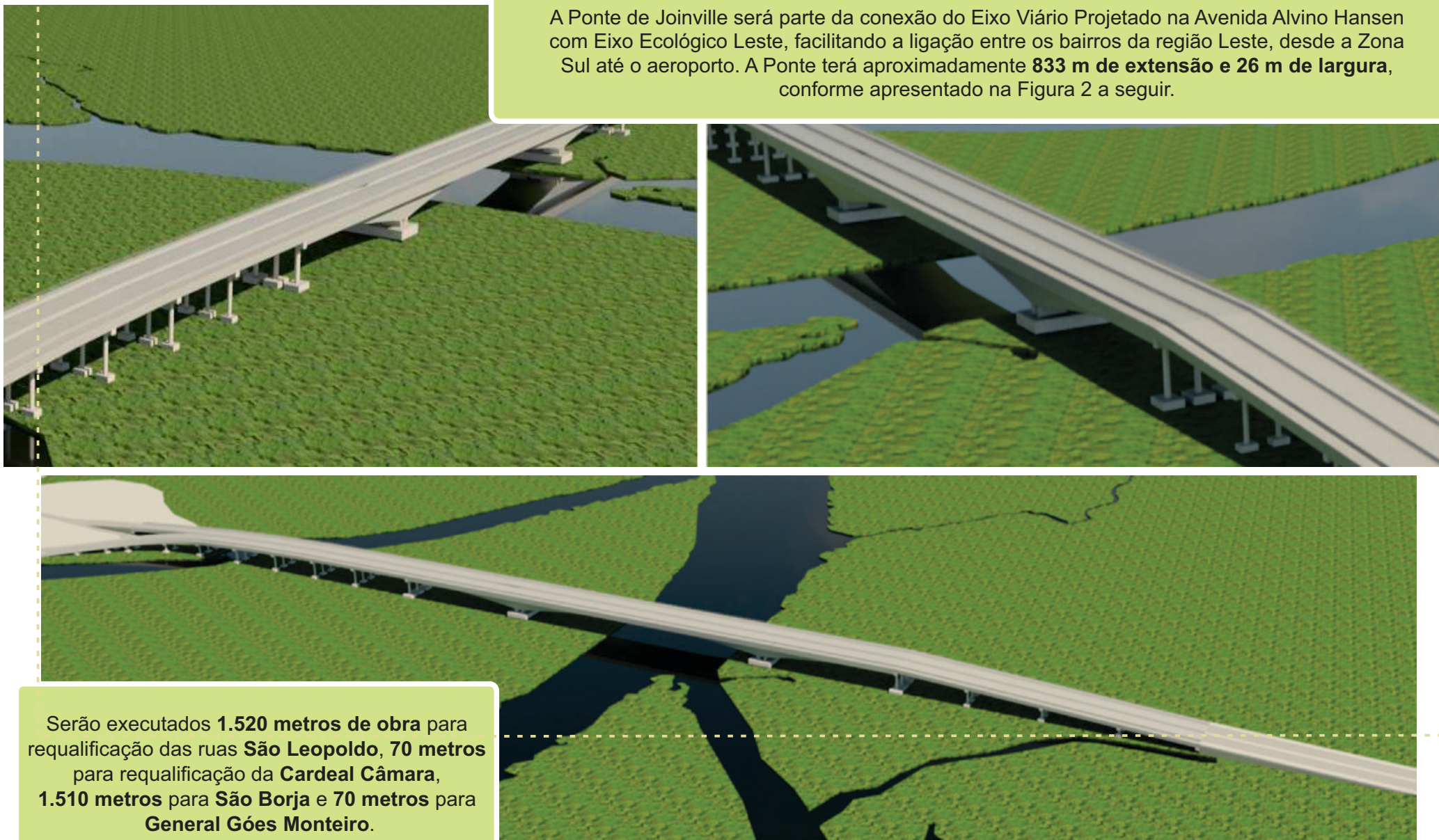


Figura 1: Localização da implantação da Ponte no município de Joinville/SC. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Ponte de Joinville será parte da conexão do Eixo Viário Projetado na Avenida Alvino Hansen com Eixo Ecológico Leste, facilitando a ligação entre os bairros da região Leste, desde a Zona Sul até o aeroporto. A Ponte terá aproximadamente **833 m de extensão e 26 m de largura**, conforme apresentado na Figura 2 a seguir.



Serão executados **1.520 metros de obra** para requalificação das ruas **São Leopoldo**, **70 metros** para requalificação da **Cardeal Câmara**, **1.510 metros** para **São Borja** e **70 metros** para **General Góes Monteiro**.

Figura 2: Modelos em perspectiva da implantação da Ponte de Joinville/SC. Fonte: Planave (2016B).

7. ALTERNATIVA LOCACIONAL E TECNOLÓGICA

A alternativa locacional adotada segue disposto no Plano de Mobilidade Urbana de Joinville – PlanMOB/2015, em que já define o traçado da ponte como via de contorno, que conforme a hierarquia viária é destinada à circulação de veículos na periferia da área urbana, de modo a evitar ou minimizar o tráfego no centro e também tem a função de conter a malha urbana, fazendo seu adensamento e evitando o espraiamento urbano a expansão horizontal da cidade.

Considerando a proposta de ligação da região sul a região leste, através do acesso direto do bairro Adhemar Garcia ao bairro Boa Vista por meio da ligação entre a Avenida Alvino Hansen ao Binário, é possível visualizar que o traçado projetado para o empreendimento é o que apresenta menor extensão e isso consequentemente trará uma menor intervenção direta na área natural de mangue, como demonstrado na Figura 3, 4 e 5, a seguir.



Figura 3 e 4: Alternativa locacional para implantação da Ponte de Joinville.

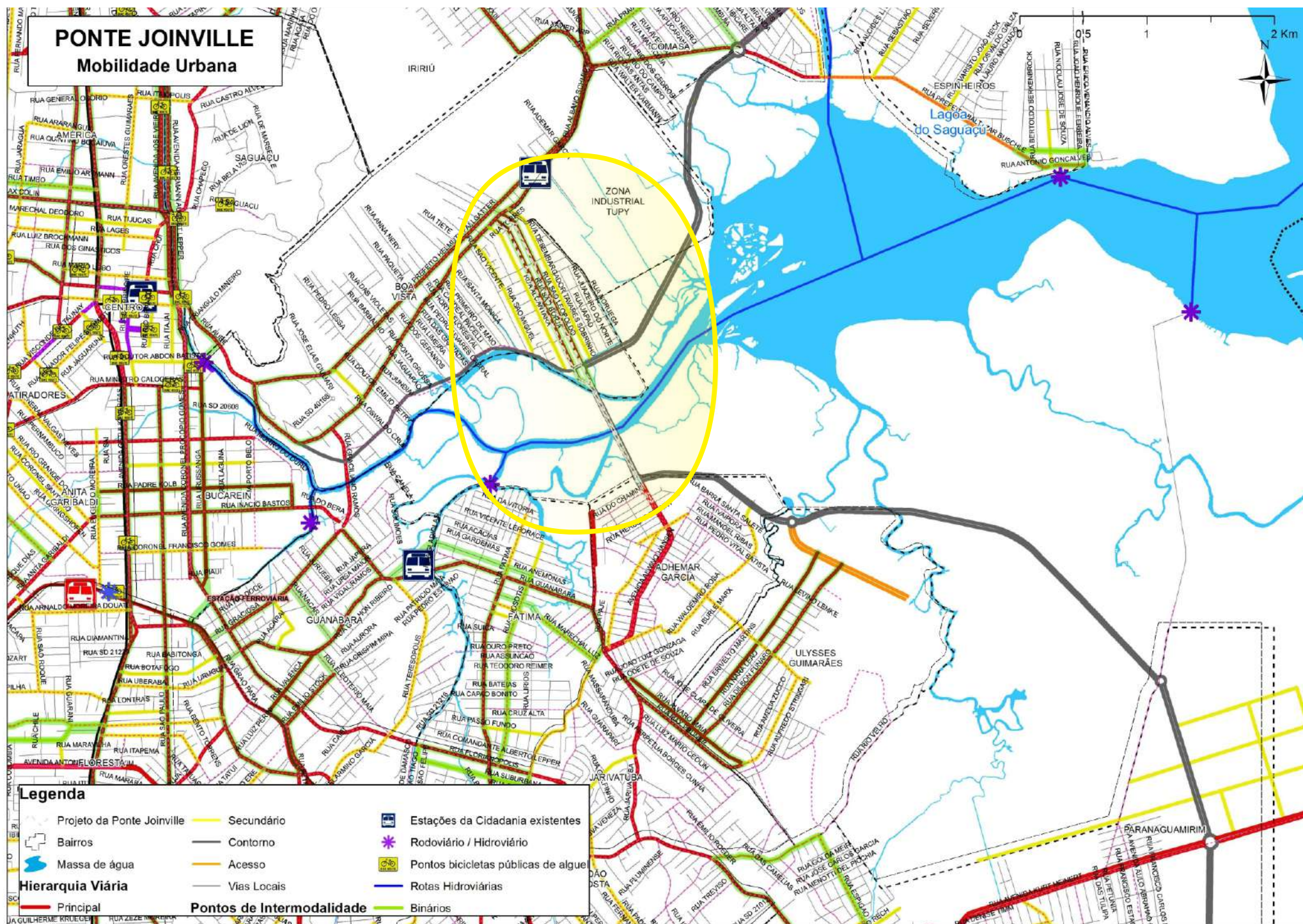


Figura 5: Identificação do traçado da Ponte de Joinville junto ao PlaMOB de Joinville. Fonte: Adaptado do Plano de Mobilidade Urbana (2015).

A hipótese de não realização da Ponte de Joinville implica na manutenção das mesmas condições atuais de uso e ocupação do solo e tráfego nos bairros de Boa Vista e Adhemar Garcia, apenas com obras paliativas periodicamente implementadas pela Prefeitura Municipal de Joinville, acrescidas da tendência natural do crescimento urbano na área de influência.

A não execução do empreendimento irá retrainar as potencialidades dos bairros diretamente afetados pelo empreendimento (Boa Vista, Adhemar Garcia, Fátima, Jarivatuba, Ulysses Guimarães e Zona Industrial Tupy). Podendo representar a fuga de investimentos para a região e perda de tempo no percurso de transportes públicos e privados, por conta dos congestionamentos diários que a cidade enfrenta.

A implantação da ponte irá causar inevitavelmente, interferências na área de mangue, contudo o projeto foi desenvolvido para causar o menor impacto, visto que não possui pilares sobre o rio Cachoeira e o método construtivo também é de baixa interferência.

Diante da realidade encontrada, entende-se que a implantação de uma alternativa viária é melhor que a manutenção da situação atual. O Quadro 1, a seguir, apresenta o comparativo entre a não implantação e a implantação da Ponte de Joinville.

ALTERNATIVA LOCACIONAL

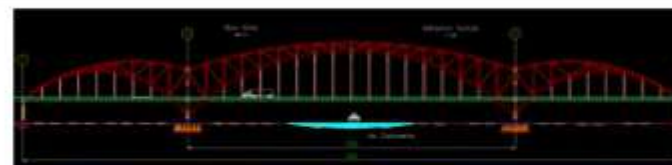
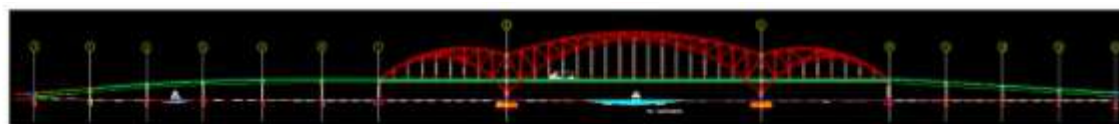
Comparação entre a implantação e não implantação da Ponte de Joinville	
Não implantação da ponte	Implantação da ponte
Paisagem natural inalterada por fatores antrópicos construtivos.	Irá modificar a paisagem atual, criando um elemento visual marcante no ambiente do mangue e no rio Cachoeira.
Manutenção da configuração das residências existentes na área afetada, podendo representar fuga de investimentos.	Geração de emprego e renda, com modificação da configuração das residências existentes, pois é conhecida a tendência de comércio nos eixos viários com configuração de avenida.
Continuidade do padrão de valorização imobiliário atual.	Valorização imobiliária em curto prazo.
Manutenção das mesmas condições atuais de uso e ocupação do solo e tráfego nos bairros Boa Vista e Adhemar Garcia, apenas com obras paliativas periodicamente implementadas pela Prefeitura Municipal de Joinville, acrescidas da tendência natural do crescimento urbano na área de influência.	Melhoria nas ruas que vão receber a estrutura adequada para aumento do fluxo de veículos e as adaptações para a segurança do trânsito dos diferentes meios de transporte que passarão a veicular entre os dois bairros, nas vias das ruas São Leopoldo e São Borja (Boa Vista) e na Av. Alvin Hansen (Adhemar Garcia).
Conservação dos padrões de particulado, gases e ruídos atuais, sem muita interferência na qualidade de vida da população.	Emissão de material particulado, gases e ruídos, ocorrerão durante a implantação e operação do empreendimento, devido ao aumento do trânsito de veículos na região.
Manutenção da cobertura vegetal do mangue. Realização de pesquisas ambientais na área para fins acadêmicos	Redução da cobertura vegetal do mangue na área de sombra da ponte e interferência antrópica direta sobre a fauna e flora local presente no mangue. Realização de Monitoramento de Qualidade Ambiental pela empresa executora do projeto.

Quadro 1: Comparativo entre implantação e não implantação da Ponte de Joinville.

Foram propostas 4 alternativas construtivas pela equipe da empresa **Planave** - responsável pelo projeto executivo da **Ponte de Joinville**. Os estudos e projetos de engenharia foram baseados inicialmente na proposta apresentada pela **Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ)**. As Figuras 6 e 7 apresentam, de forma objetiva, as alternativas construtivas para a **Ponte de Joinville**. Assim, considerou-se as alternativas tecnológicas, ponderando a executividade da ponte tanto no âmbito socioeconômico, quanto no ambiental.

ALTERNATIVA Nº1

- Trecho típico com vãos de 40 m, em longarinas de aço e laje em concreto, compondo vigamento misto, apoiadas em travessas de concreto;
- Trecho central de 360 m, com três vãos, dois com 90 m e um de 180 m;
- Superestrutura do trecho central em aço tipo viga "Box" compondo arcos treliçados interligados entre si por montantes e diagonais;
- As fundações serão compostas de estacas metálicas;
- Alternativa consolida a proposta do IPPUJ.



ALTERNATIVA Nº2

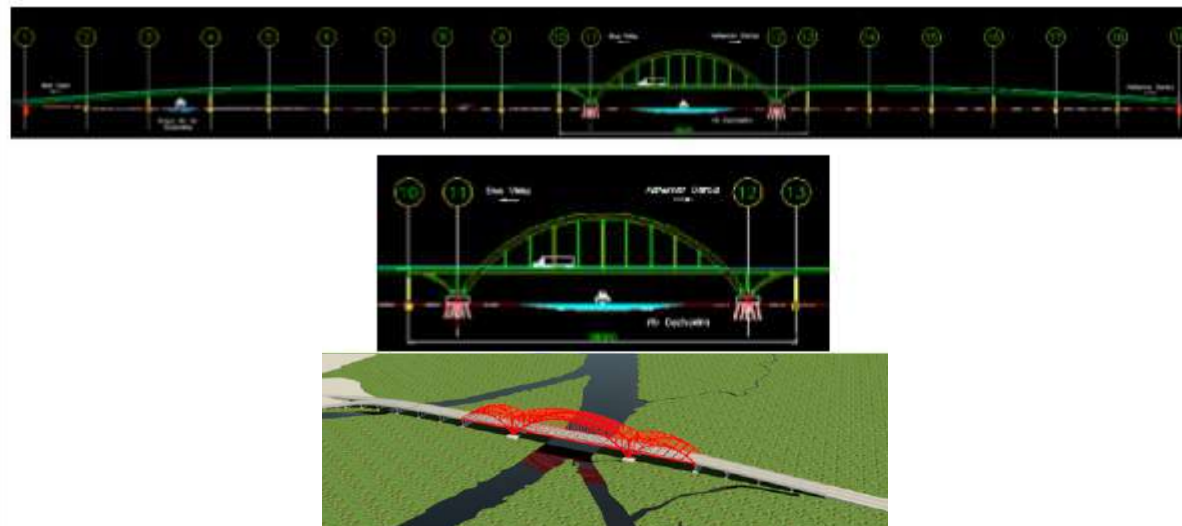
- Trecho típico com vãos de 40 m, em longarinas de aço e laje em concreto, compondo vigamento misto, apoiadas em travessas de concreto;
- Trecho central de 360 m, com três vãos, dois com 90 m e um de 180 m;
- Superestrutura do trecho central em aço tipo viga "Box" compondo arcos treliçados interligados entre si por montantes e diagonais;
- As fundações serão compostas de estacas metálicas;
- Alternativa atende a Proposta Conceitual do IPPUJ.



Figura 6: Características das alternativas tecnológicas apresentadas pela Planave S.A. com apresentação gráfica da elevação geral, trecho central e vista geral, respectivamente.

ALTERNATIVA Nº3

- Trecho típico com vãos de 37,5 m e 40 m, em longarinas de aço e laje em concreto, compondo vigamento misto, apoiadas em travessas de concreto;
- Trecho central de 160 m, com dois vãos, de 20 m e vão central de 120 m;
- Superestrutura do trecho central em aço tipo viga "Box" compondo arco simples;
- As fundações serão compostas de estacas metálicas;
- Alternativa atende parcialmente a proposta conceitual do IPPUJ.



ALTERNATIVA Nº4

- Trecho de acesso ao vão central, com vigamento em concreto protendido, vãos de 35 m, 37,5 m e 40 m, sobre estacas metálicas tubulares;
- Trecho central de 160 m e 2 segmentos adjacentes de 80 m cada, estacas de concreto armado;
- O vão central será executado em balanços sucessivos em seção caixão, cuja partida se dará pela estrutura dos pilares centrais;
- Nesse sistema, os balanços sucessivos avançam através de formas autoportantes;
- Alternativa não atende a proposta conceitual do IPPUJ.

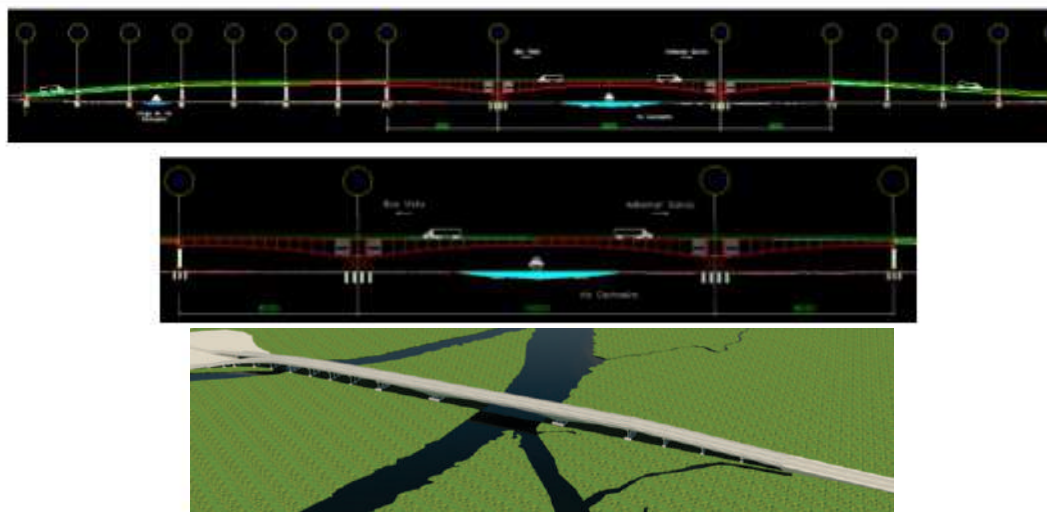


Figura 7: Características das alternativas tecnológicas apresentadas pela Planave S.A. com apresentação gráfica da elevação geral, trecho central e vista geral, respectivamente.

Analisando as propostas para a implantação da **Ponte de Joinville**, a escolha da **Alternativa nº 4** é a que melhor se adequa as questões econômicas, sociais e ambientais determinadas pelo projeto. Apresentando menor custo de implantação e causando menores impactos ao meio, além de atender ao objetivo do empreendimento, que é facilitar o tráfego e assim proporcionar uma melhor mobilidade urbana do município.

Por se tratar de uma construção sobre uma área de mangue e curso d'água, e considerando as fragilidades ambientais e geotécnicas, a empresa Planave S.A. projetou a execução da Ponte Joinville por meio do método construtivo de Balanços Sucessivos.

A utilização do método de Balanços Sucessivos ocorrerá por meio da operação do equipamento chamado Cantitravel. Segundo Belladonna (2009), a operação por Cantitravel é caracterizada por inserir as estacas e posicionar os pré-moldados, se apoiando nas estacas já inseridas. Ou seja, não será necessário aterramento, permitindo que a ponte seja construída com o mínimo de supressão da vegetação e sem a necessidade de que máquinas entrem nas áreas de mangue, fora da Área Diretamente Afetada.

Com essa alternativa mais tecnológica será possível diminuir a movimentação de solo e, conseqüentemente, reduzir a área necessária para instalação de aterros para armazenamento do material escavado. Esse processo evita o contato da equipe de construção com as áreas nativas, sendo essa uma forma de mitigação dos impactos ambientais já previstos (como caça e supressão vegetal), já que o processo de construção acontece a partir da própria estrutura.

É apresentado na Figura 8 o desenho esquemático do sistema de funcionamento por Cantitravel.

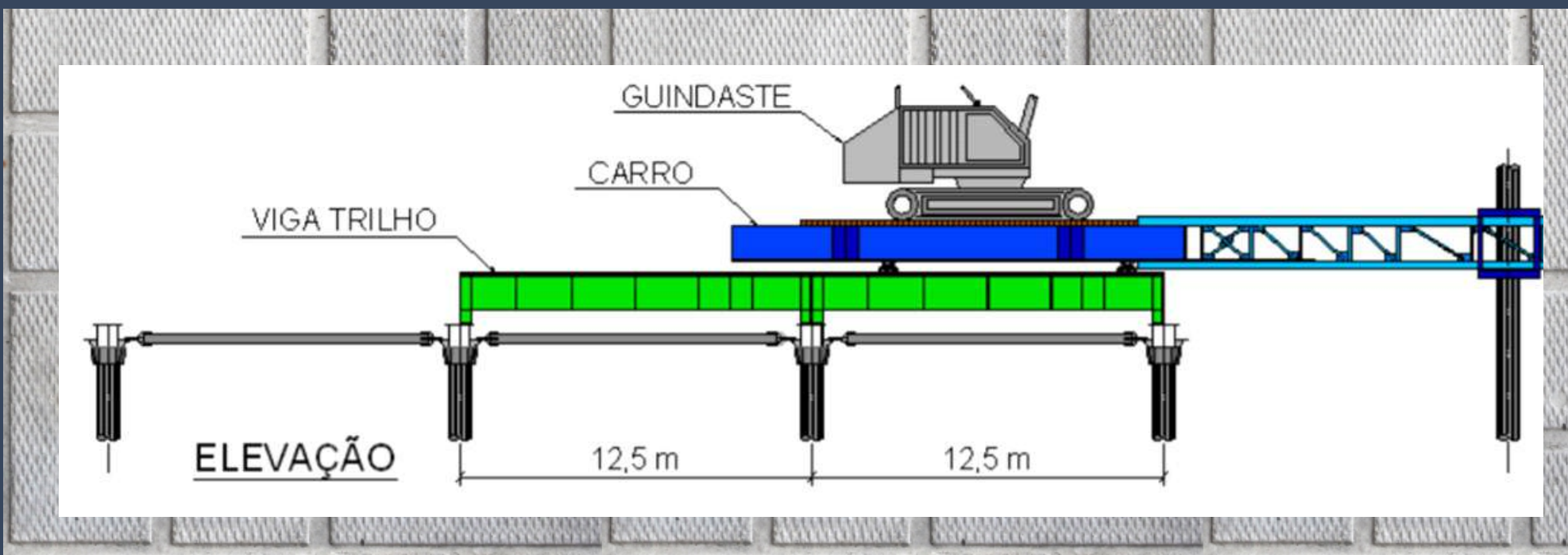


Figura 8. Desenho esquemático com o sistema de operação por Cantitravel. Fonte: IEP (2015).

8. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO



A análise dos dispositivos legais que disciplinam a construção, o licenciamento ambiental e a viabilidade do empreendimento foi realizada a fim de expor a legalidade do procedimento de instalação da **Ponte de Joinville**. Nesse sentido, a análise jurídica foi subdividida em seis categorias de análise diversas – água, ar, uso e ocupação do solo, aspectos bióticos, resíduos sólidos e licenciamento ambiental. Para cada categoria de análise, averigua-se a aplicabilidade legal, bem como os impactos levantados previamente no **Estudo Ambiental Simplificado – EAS**. Essa análise encontra-se detalhada no Estudo de Impacto Ambiental.

9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência têm por objetivo contemplar todas as regiões que possam ser impactadas nos seus atributos socioambientais em razão da implantação e operação da Ponte de Joinville. Essa identificação de um espaço com potencial de sofrer impacto permite uma melhor inserção do empreendimento no contexto socioambiental, considerando as fragilidades do meio ou mesmo sua capacidade de suporte.

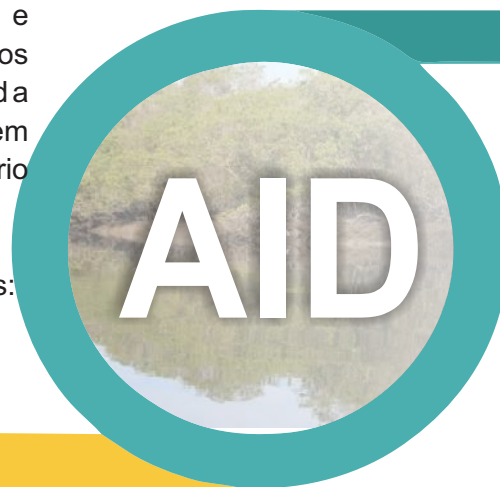
Nessa lógica, foram definidas Áreas de Influência para os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando os impactos pré-determinados e presumíveis da implantação e operação da ponte, tendo em vista a nova realidade com um sistema viário mais fluido e integrado.

Assim, foram identificadas as seguintes áreas:



ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Corresponde a área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.



ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Corresponde a área que sofrerá os impactos diretos de implantação e operação do empreendimento.

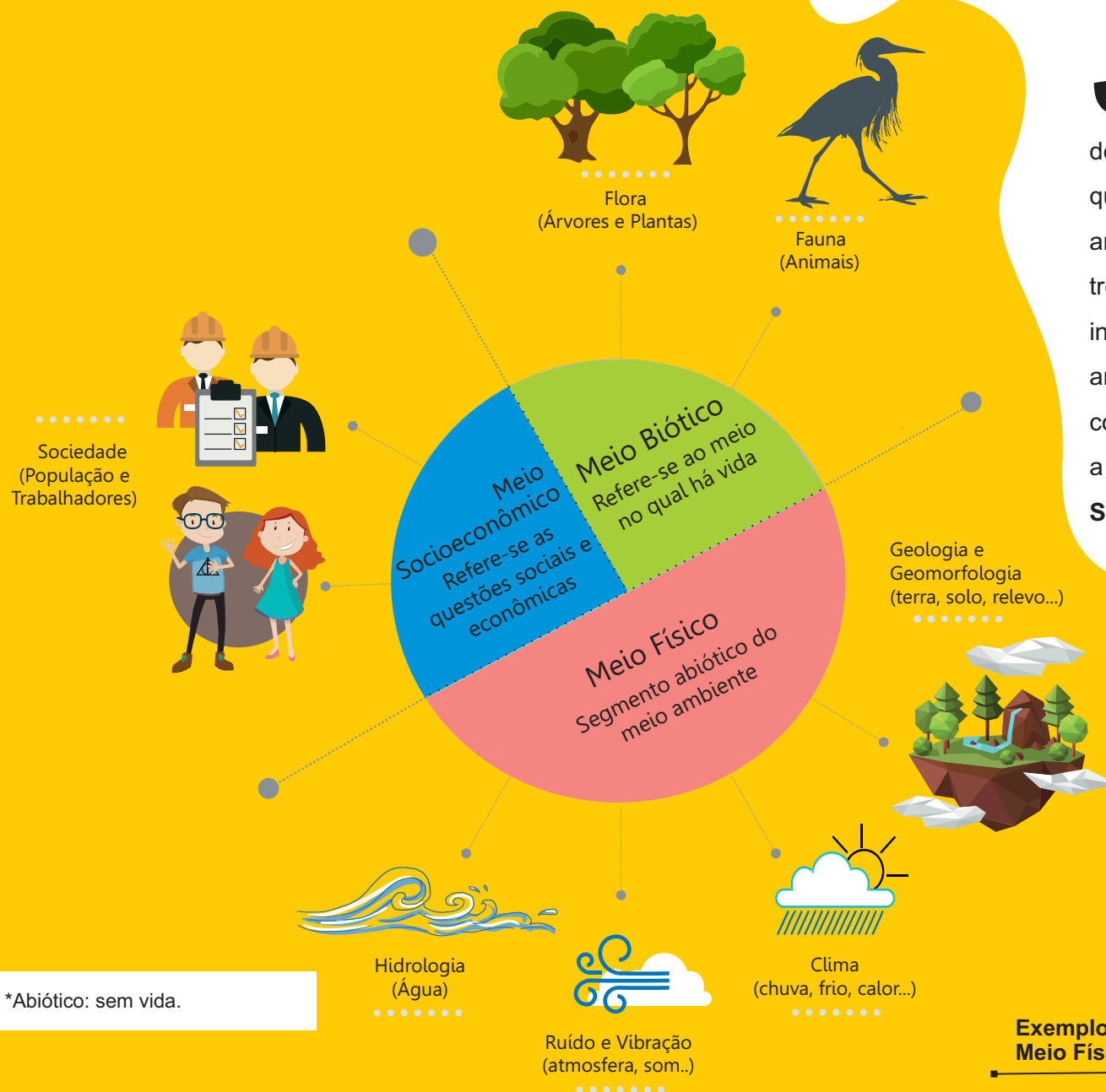


ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

Área que sofrerá diretamente os efeitos das Intervenções.

COMO SÃO DIVIDIDAS AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA? (AID, AII e ADA)

Já descrito o que são as áreas de influência, agora serão apresentados os limites que foram definidos para o diagnóstico ambiental, dando destaque nas diferenças das possíveis transformações que poderão ocorrer nas águas, no relevo, no solo, nos animais, na vegetação e na população, sendo definidas três áreas de influência, no qual todas irão demonstrar a interferência que o empreendimento irá causar nos animais, vegetação, clima, ar, relevo, rochas, terra, córregos e rios (**Meio Físico e Biótico**) e para entender a influência na população e sua economia (**Meio Socioeconômico**).



Exemplo de
Meio Biótico



Exemplo de
Meio Físico



9.1

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A **Área de Influência Indireta (AII)** é a área onde se rebaterão os impactos indiretos, incluindo a porção mais ampla do território sobre o qual serão sentidas ainda repercussões mais difusas do empreendimento, podendo ser bastante diferenciadas por tema, em função da lógica espacial de propagação dos impactos bióticos, físicos e socioeconômicos.

Corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, ou seja, não necessariamente pelas ações de instalação da ponte e reestruturação do sistema viário, mas pelos impactos indiretos que deles derivam. Uma infraestrutura de transporte, nessa região de Joinville, terá importância estratégica e trará impactos indiretos em nível, principalmente socioeconômico, atuando no desenvolvimento territorial regional.

Em nível dos meios físicos e bióticos os impactos indiretos serão decorrentes da exposição ao ruído e poluição atmosférica, ruptura de corredores ecológicos, modificação de padrões de drenagem e sedimentação. Nesse aspecto, para delimitação da AII dos meios físico e biótico, foram analisadas as bacias hidrográficas de interesse, conforme indicado na Resolução do Conama nº 001/1986 e considerando os elementos referentes a hidrogeologia e dinâmica sedimentar do sistema fluvial, como também espaços especialmente protegidos existentes nessa região.

Sendo assim, consideraram-se como AII, as bacias hidrográficas interceptadas pela AID, sendo elas: bacia hidrográfica do rio Cachoeira e bacias hidrográficas das vertentes leste e sul. A Figura 9 apresenta a delimitação da AII para os meios físico e biótico.

Os impactos gerados para o meio socioeconômico serão em maior parte positivos e visam contribuir com o bem-estar da população. Em razão do alcance nos impactos quanto à fluidez do trânsito e facilidade de deslocamento dos condutores entre as regiões nordeste e sudeste, delimitou-se como AII os bairros Boa Vista, Zona Industrial Tupy, Comasa, Espinheiros, Jardim Iririu, Bom Retiro, Iririu, Aventureiro, Zona Industrial Norte, Jardim Paraíso, Jardim Sofia, Vila Cubatão, Adhemar Garcia, Fatima, Floresta, Guanabara, Itaum, Jarivatuba, João Costa, Petrópolis, Ulysses Guimarães, Boehmerwald, Itinga, Paranaguamirim e Parque Guarani, como apresenta a Figura 10.



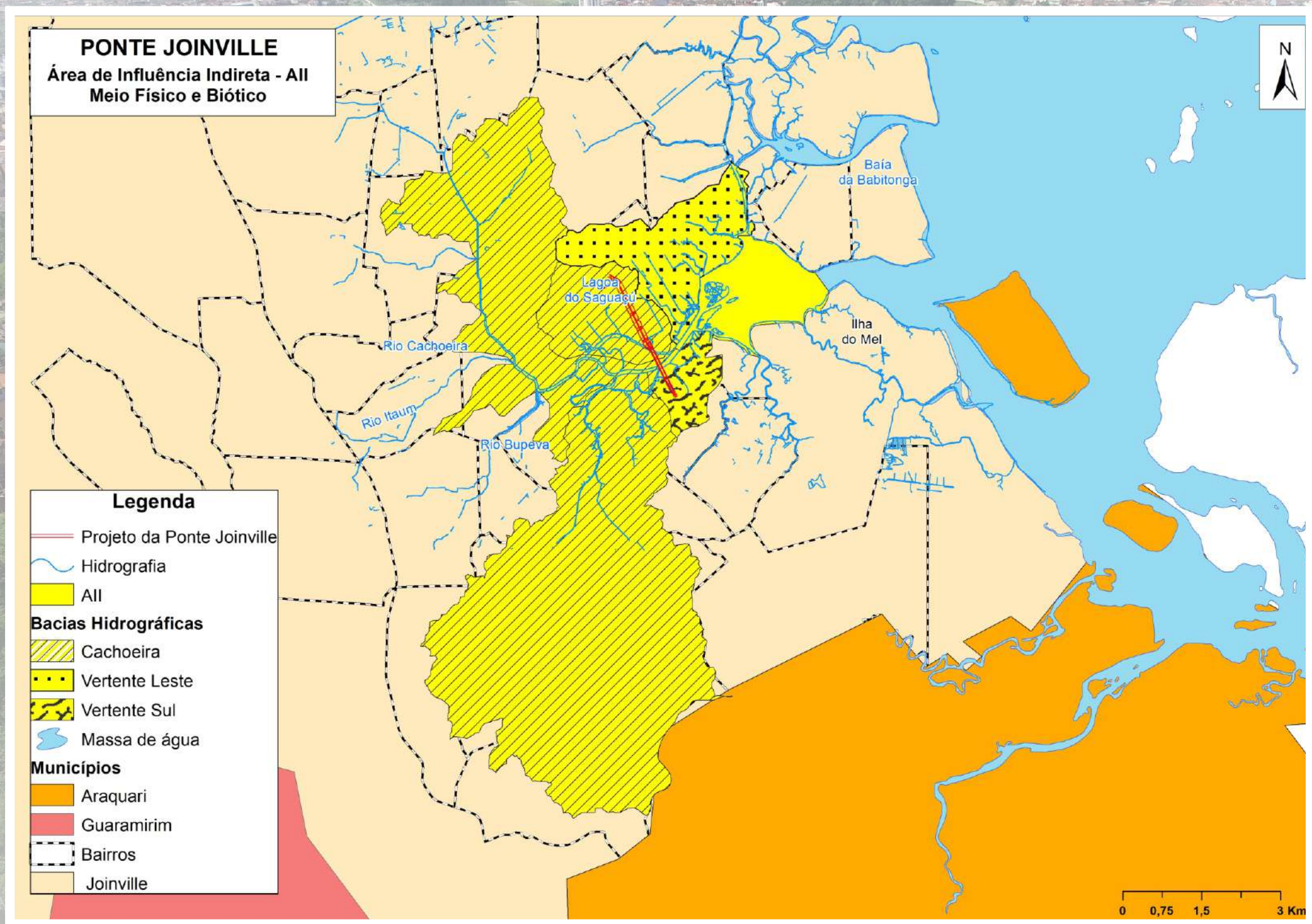


Figura 9: Área de Influência Indireta do Meio Físico e Biótico. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

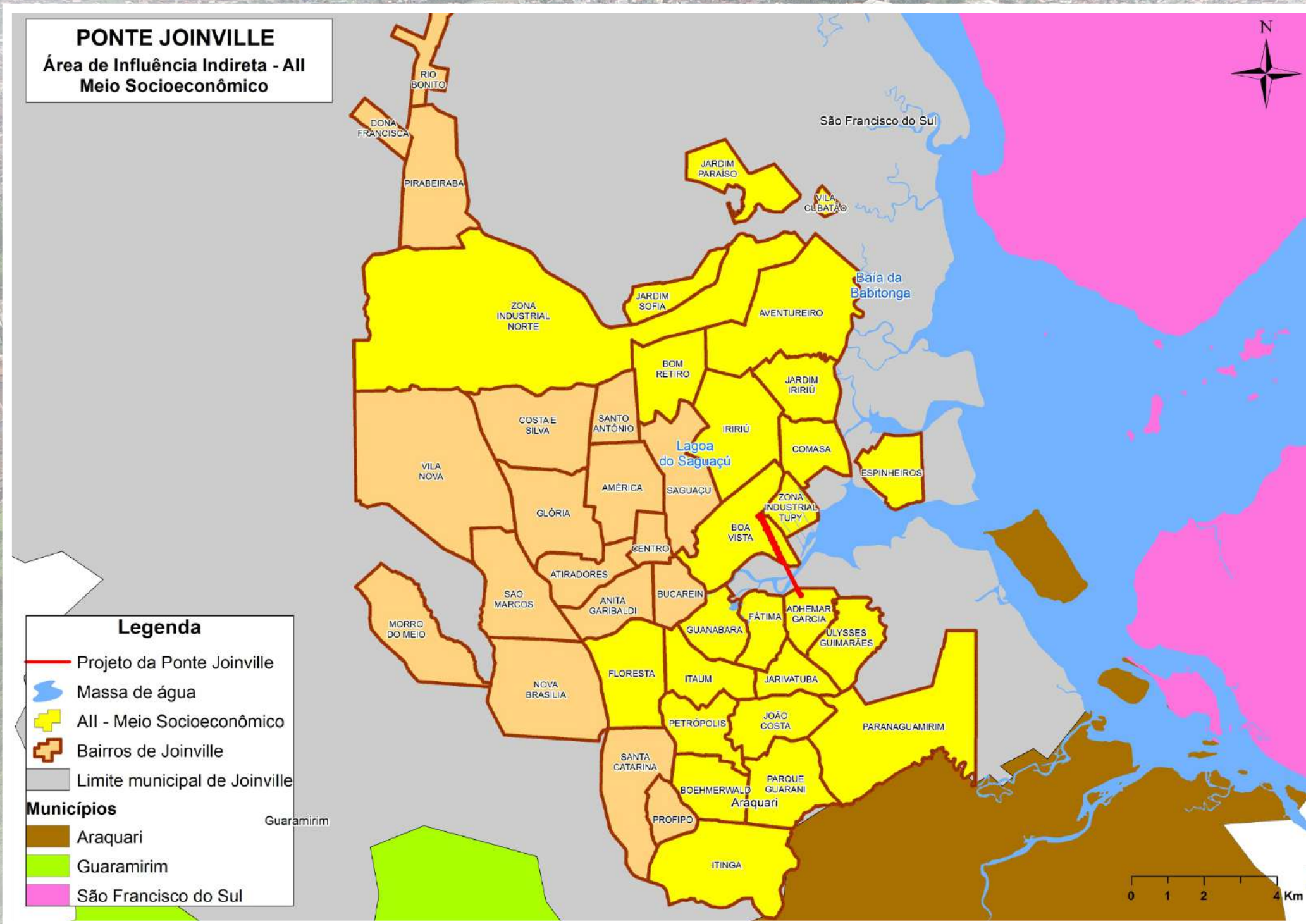


Figura 10: Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

9.2

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A **Área de Influência Direta** é aquela área cuja incidência dos impactos da implantação e operação da ponte de Joinville ocorrerão de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento. Para sua delimitação foram considerados os aspectos sociais, econômicos, físicos e biológicos, considerando as áreas afetadas, além daquelas que sofrerão interferência física das obras.

Para o meio físico e biótico foi definido um **raio de 1.000 m** a partir do traçado da ponte, conforme mostrado na Figura 11. Já para o meio socioeconômico, foi determinado como Área de Influência Direta os seguintes bairros: Adhemar Garcia, Boa Vista, Fátima, Jarivatuba, Ulysses Guimarães e Zona Industrial Tupy, como ilustrado na Figura 12.

9.3

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A **Área Diretamente Afetada (ADA)** se refere à área de implantação do empreendimento e suas estruturas associadas. Para os meios físico e biótico haverá um impacto direto na ADA por conta do deslocamento de materiais, instalação de equipamentos e vias de acesso, emissão de gases e ruídos, interferências nos habitats, interrupção temporária nas condições de navegabilidade e atividades econômicas locais. A Figura 13 apresenta as áreas diretamente afetadas pela implantação da Ponte.

Para o meio socioeconômico foram consideradas as escalas territoriais e econômicas do empreendimento, como interferências no cotidiano dos habitantes e principais regiões afetadas pela operação do empreendimento. Sendo então definidos como os Bairros Adhemar Garcia e Boa Vista.



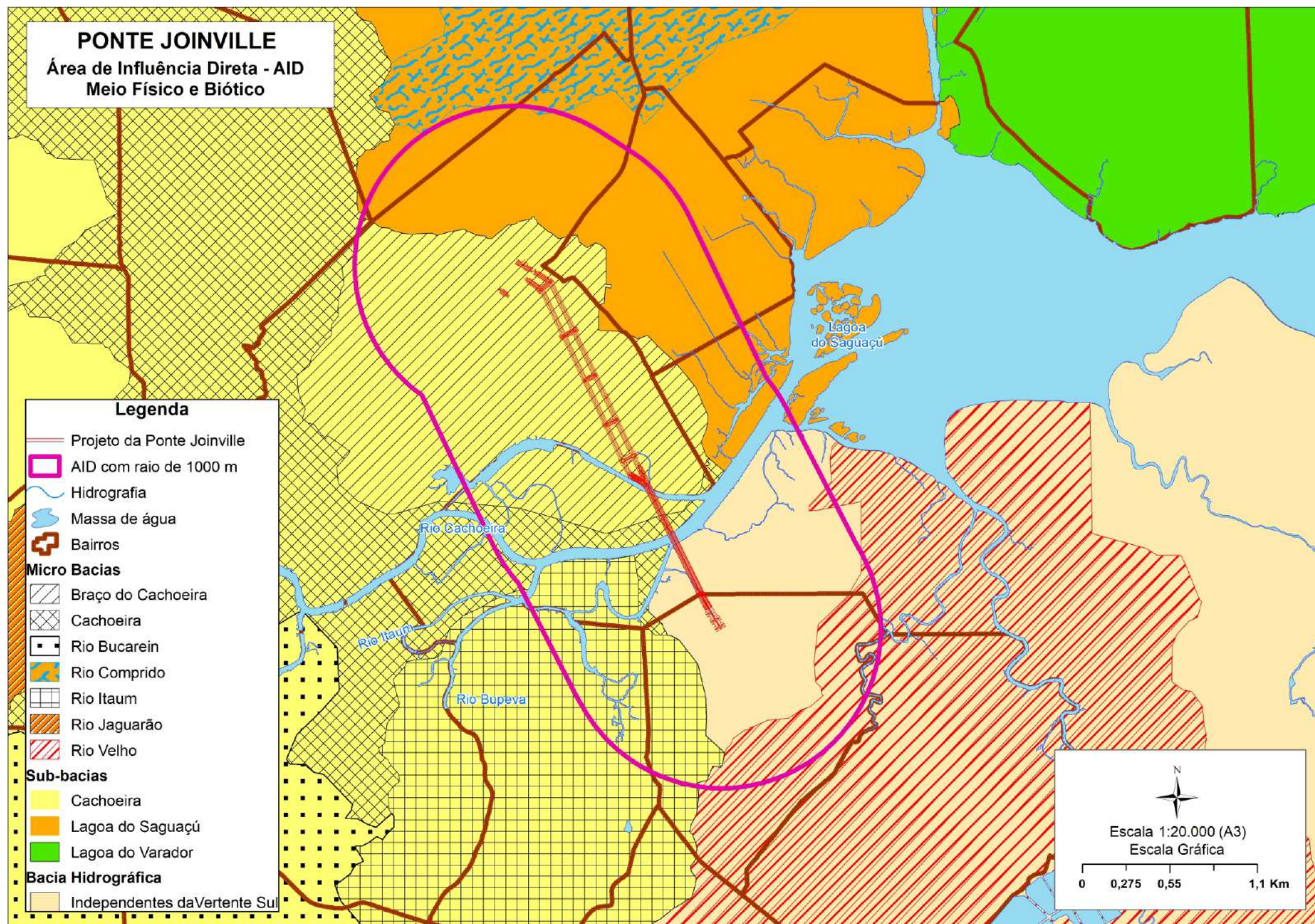


Figura 11: Área de Influência Direta do Meio Físico e Biótico. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

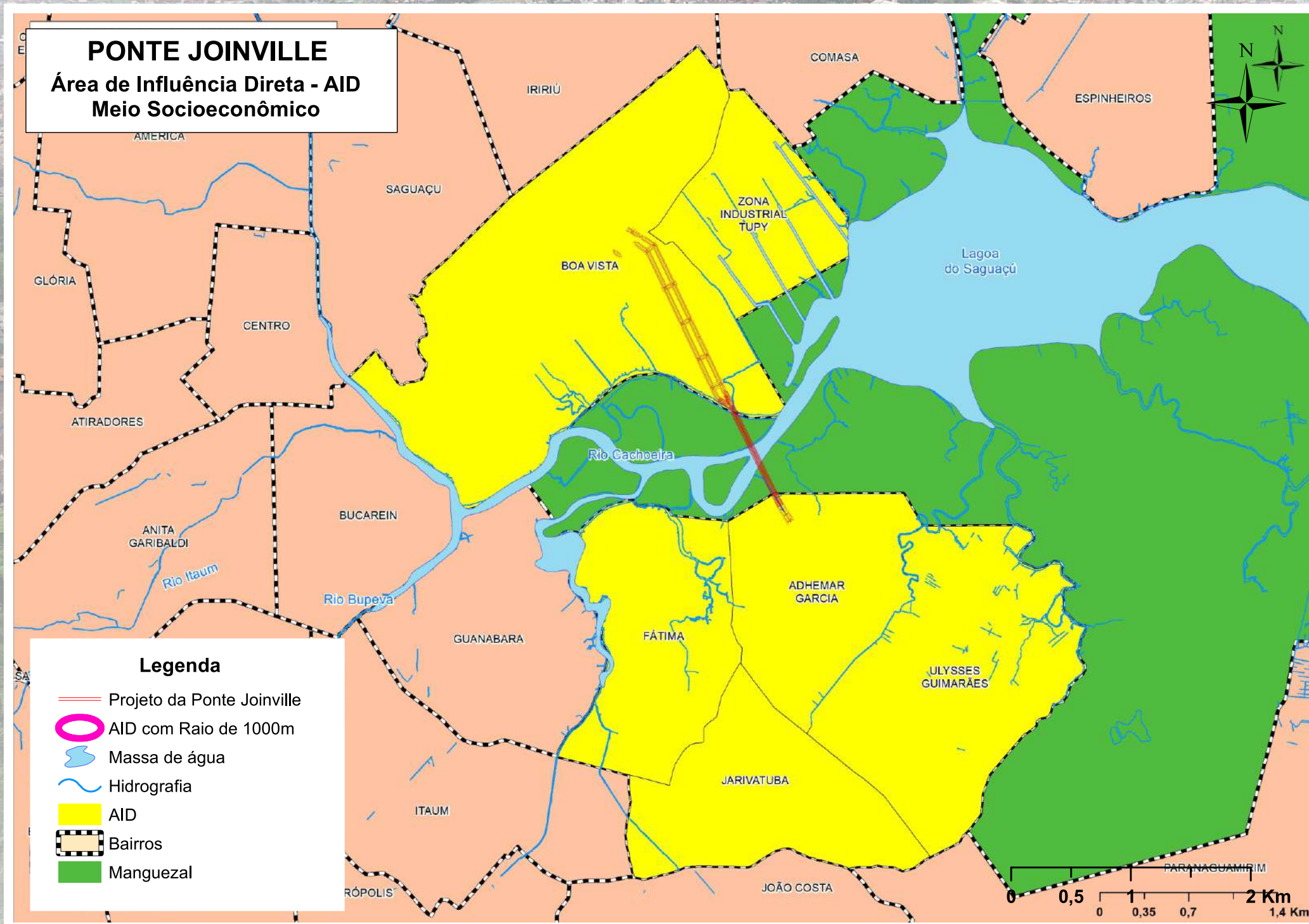


Figura 12: Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

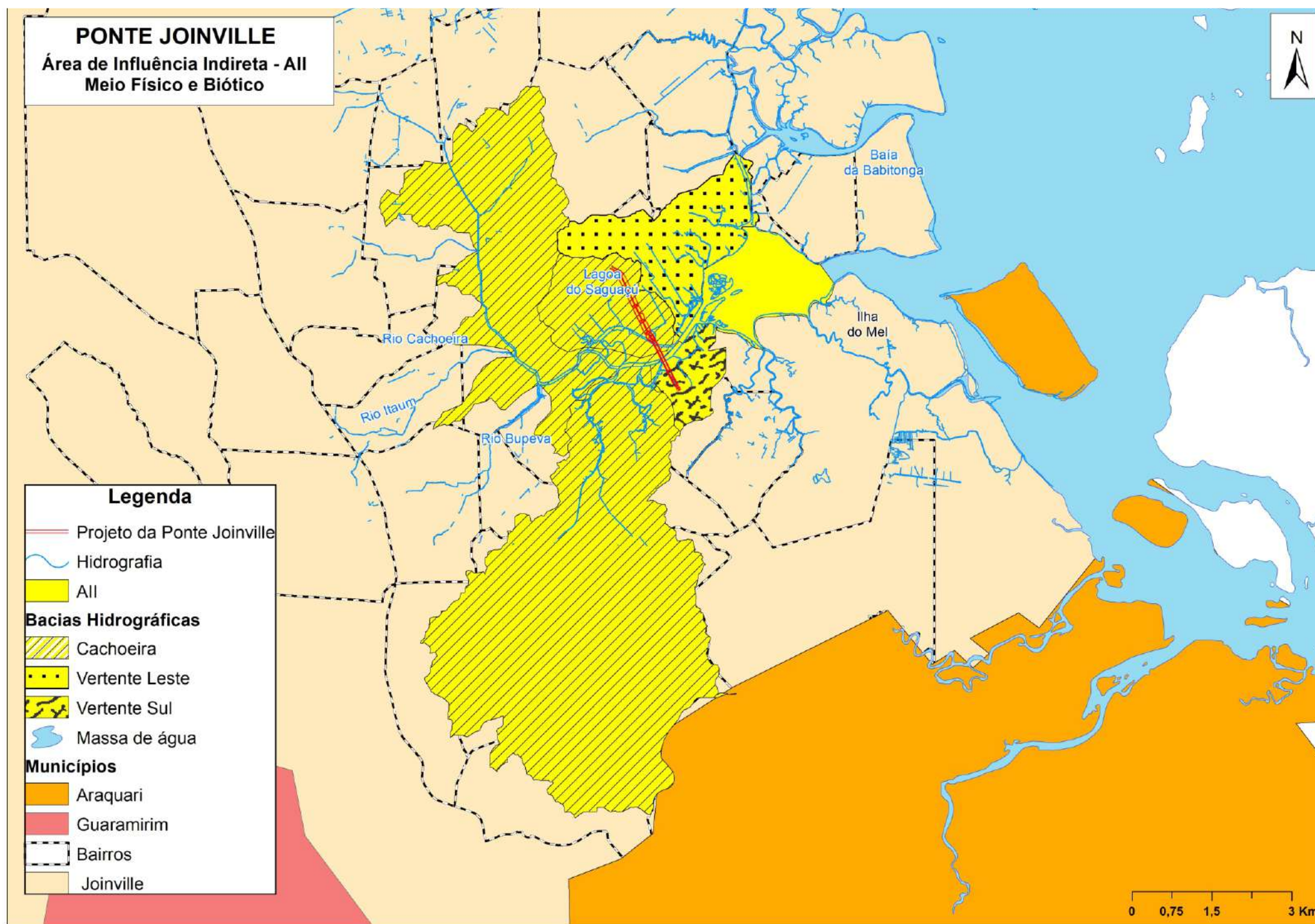


Figura 13: Localização das Áreas Diretamente Afetadas pela implantação da Ponte de Joinville. Fonte: Flora Tecnologia (2017).



10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Conforme a **Resolução Conama nº 01/1998** que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental, o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto contempla a descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto. O diagnóstico considera os **meios físico, biótico e socioeconômico**.



O diagnóstico do meio físico contemplou a caracterização climática e meteorológica, análise do ruído e vibração, caracterização da geologia, dentre outros estudos que serão descritos nos tópicos a seguir.



A caracterização climática foi realizada com base em dados disponibilizados por órgãos oficiais brasileiros e produções científicas relacionadas à área de estudo.

A classificação climática adotada foi a de Köppen-Geiger, sendo muito utilizada em todo o mundo. Para levantamento das informações de Joinville foram utilizados dados de duas estações diferentes no município, a primeira localizada na Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) refere-se aos dados para o período 1996-2011 e a estação Joinville late Clube para os dados de 2012 até 2016.

Dessa forma, de acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região de estudo é do tipo “mesotérmico, úmido, sem estação seca”. Nessa classificação as temperaturas médias do mês mais frio estão abaixo de 18° C e superior a 3° C. Tem como característica ainda a ausência de estação de seca definida, pois não há índices de pluviometria inferiores a 60 mm mensais.

Dentro desse tipo é ainda possível distinguir graças ao fator altitude dois subtipos: de verão quente (a) encontrado no litoral e no oeste,

onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas; e de verão fresco (b), nas zonas mais elevadas do planalto.

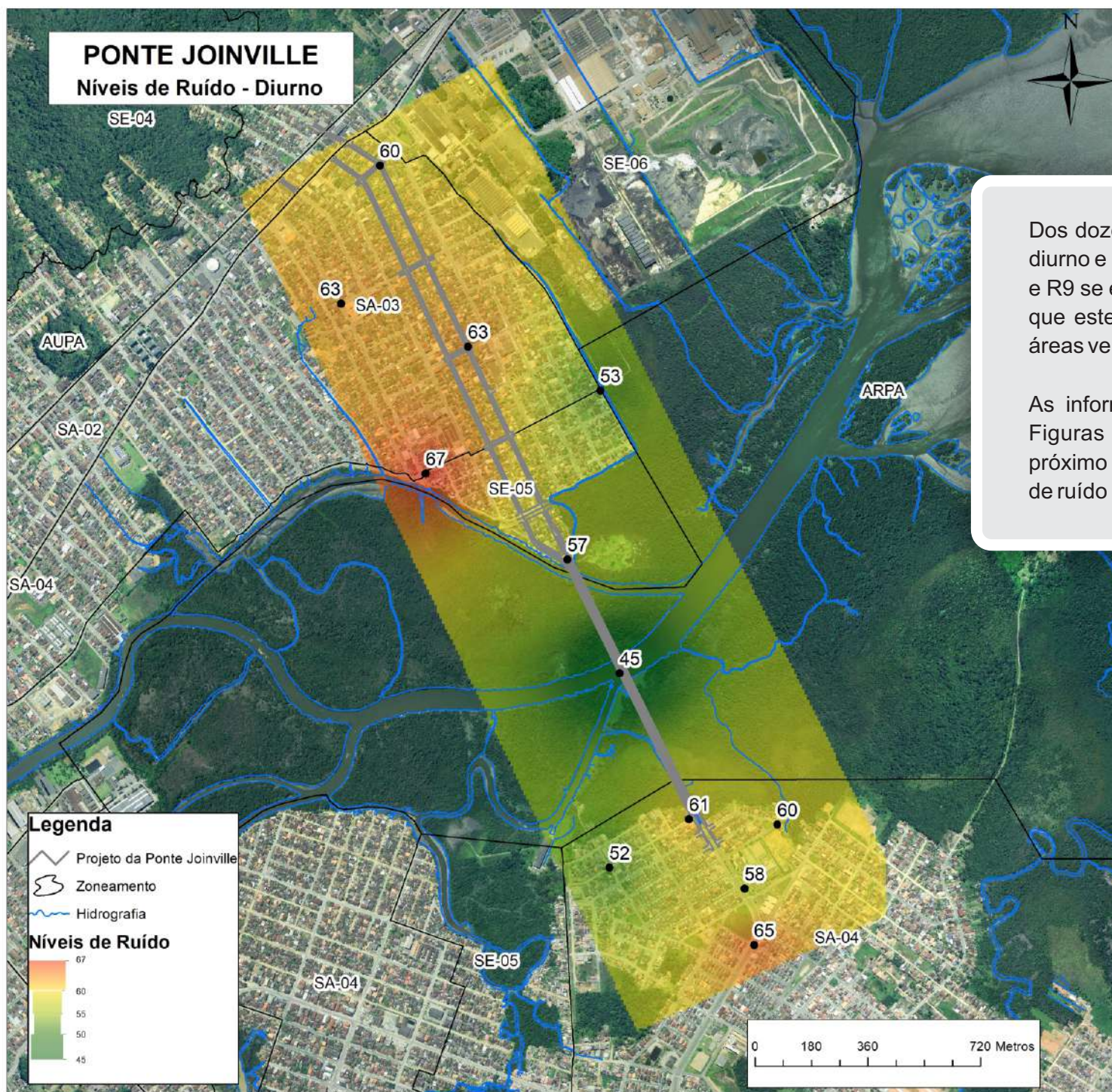
10.1.2

DIAGNÓSTICO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

No caso do empreendimento, o aumento dos ruídos e vibrações se dá principalmente pela movimentação de maquinário, no processo de instalação da ponte e na circulação de veículos, na fase de operação do empreendimento.

O levantamento de dados para determinação dos níveis de pressão sonora (ruídos) foi realizado nos períodos diurno e noturno, sendo definidos 12 pontos amostrais.

Os valores obtidos para o período diurno variaram entre 45 e 67 dBA, e no período noturno entre 44 e 66 dBA. Quando comparado a Resolução COMDEMA nº 03/2017, observa-se que a maioria dos valores estão acima do padrão estipulado, isso se dá devido a já existente circulação de veículos na área.



Dos doze pontos analisados, nos períodos diurno e noturno, somente os pontos R4, R7 e R9 se encontram dentro da norma, sendo que estes pontos estão mais próximos de áreas verdes, onde o ruído é menor.

As informações estão representadas nas Figuras 14 e 15, em que quanto mais próximo de vermelho, maior a intensidade de ruído nas áreas analisadas.

Figura 14: Níveis de ruído no período diurno. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

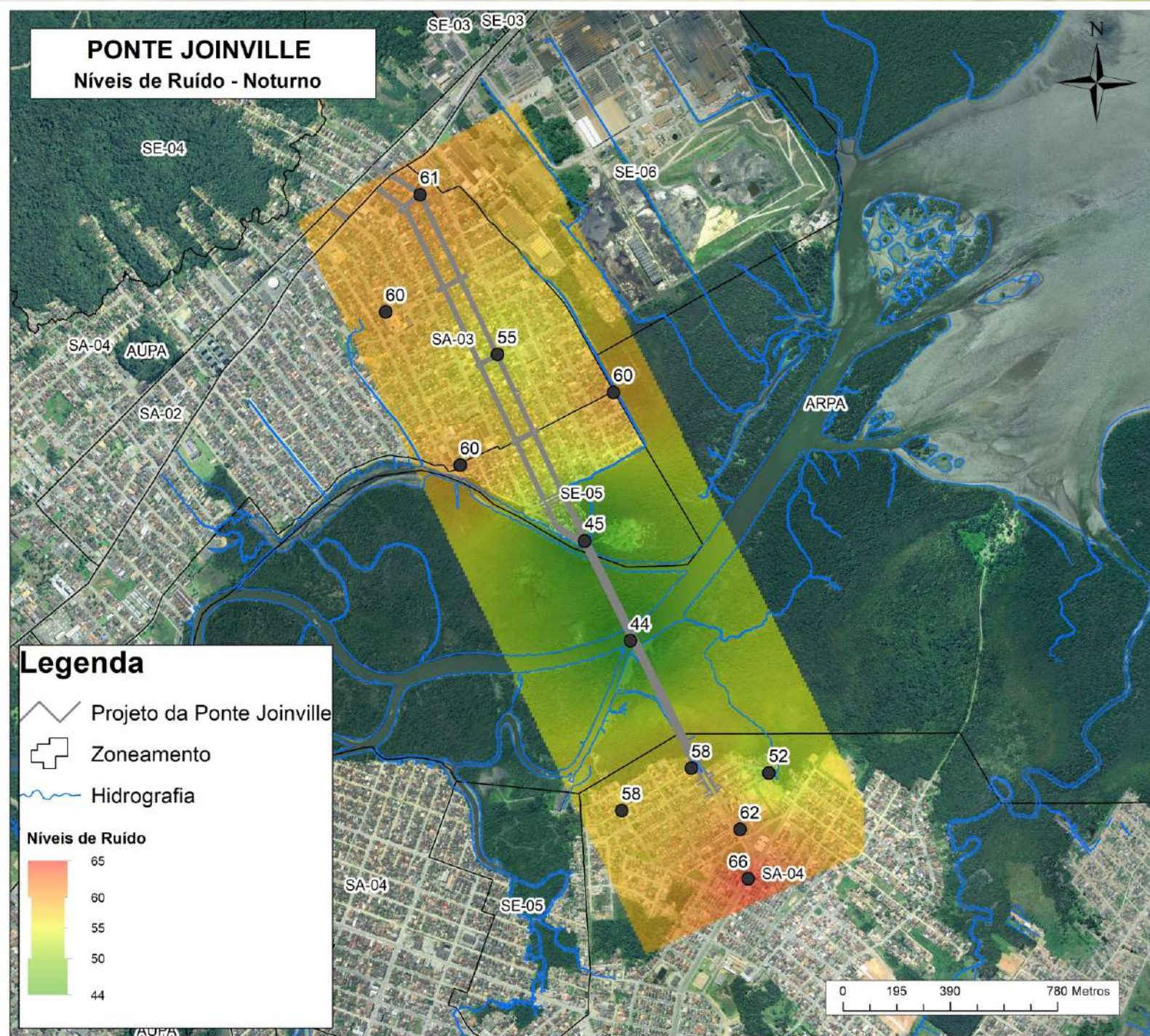


Figura 15: Níveis de ruído no período noturno. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

As medições de vibração foram realizadas em 5 pontos (Figura 16) dispostos ao longo do traçado planejado onde se pleiteia a passagem da **Ponte de Joinville**.

Os valores verificados mostraram-se abaixo dos limites recomendados pela Portaria da Cetesb nº 215/2007/E, porém é importante considerar que

atualmente o fluxo de veículos pesados que se movimentam nessa região é baixo e esporádico, ou seja, é esperado que durante a implantação do empreendimento esses valores aumentem, portanto é necessário o monitoramento das vibrações ao longo dessa fase.

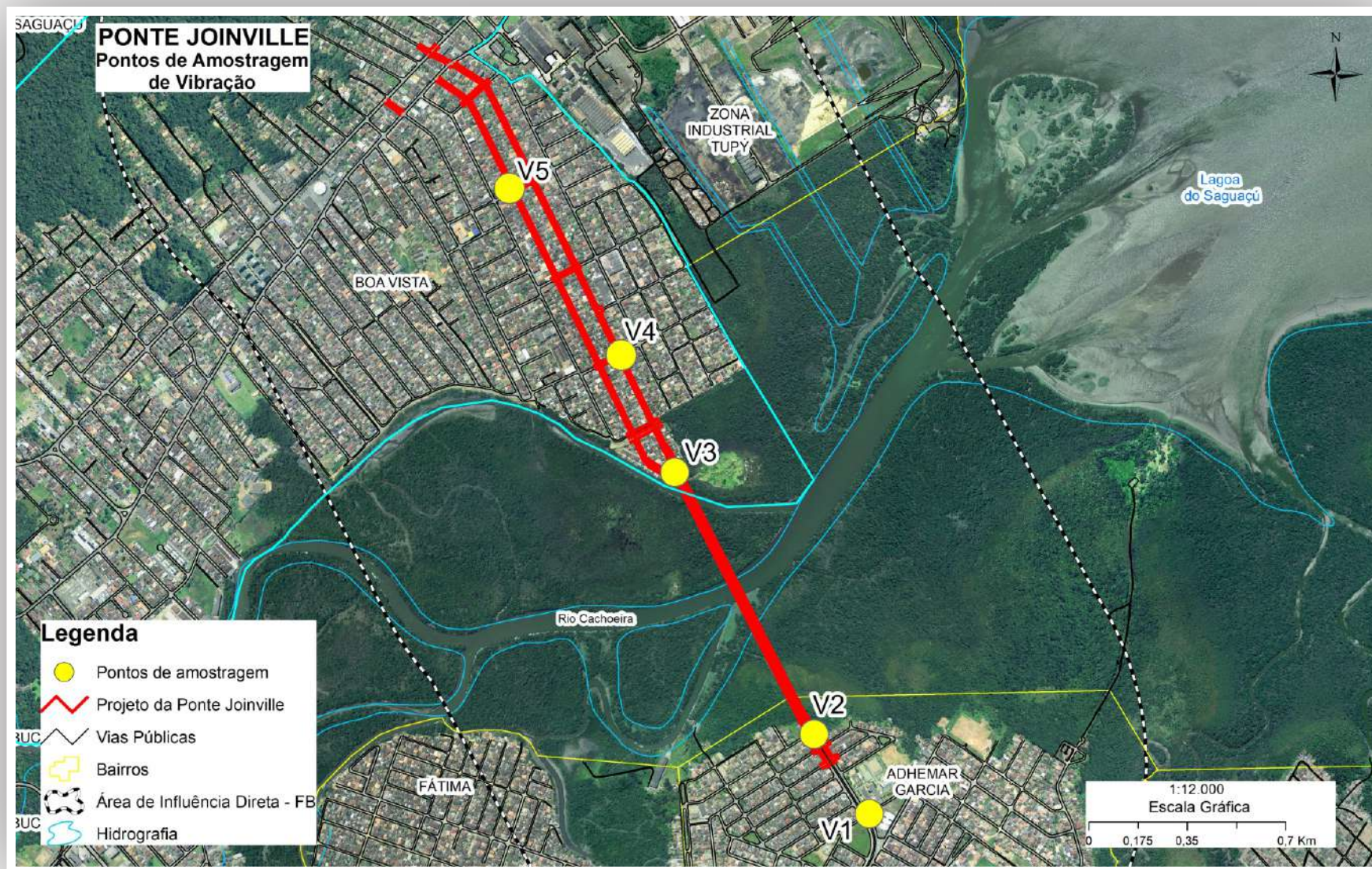


Figura 16: Pontos de amostragem de vibração. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.1.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

De acordo com o mapeamento realizado pela CPRM em 2011 a área de estudo onde será implantada a ponte é geologicamente caracterizada por depósitos recentes do Quaternário representados pelas areias e argilas ao longo do Rio Cachoeira e por depósitos argilo-silticos-arenosos de ambiente de mangue (Figura 17).

Estes depósitos estão sobrepostos as litologias* do escudo catarinense representadas principalmente por gnaisses, quartzitos e formações ferríferas bandadas, sendo que estas duas últimas litologias afloram no morro do Boa Vista.

*Litologia: estudo especializado em rochas e suas camadas e que estuda os processos de litificação, ou às categorizações referentes a esses mesmos processos e aos tempos geológicos em que ocorreram

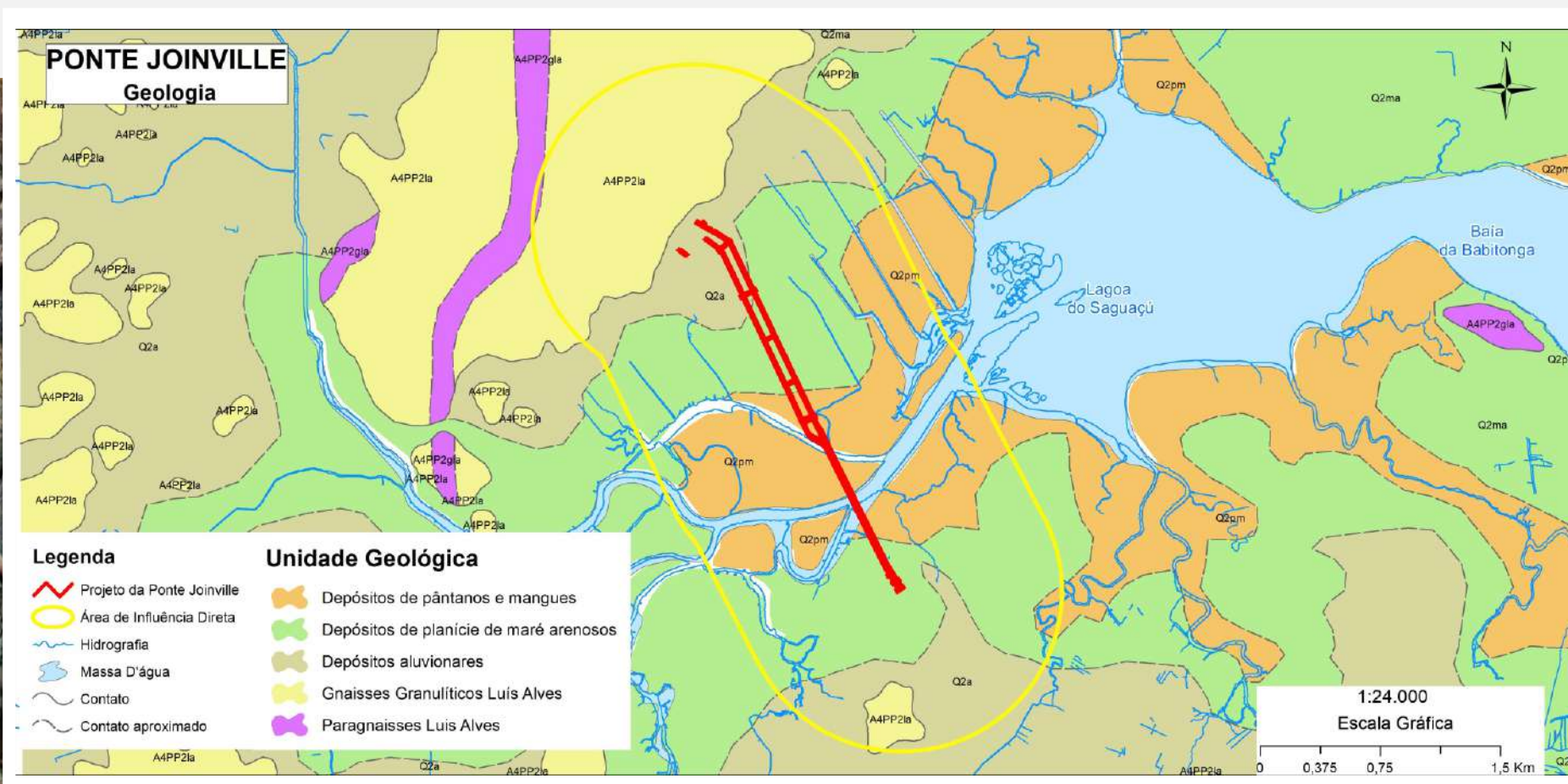


Figura 17: Pontos de amostragem de vibração. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

A identificação dos tipos litológicos, a distribuição espacial, o arranjo das camadas e a profundidade associada à variação do relevo forneceram subsídios para definição de duas unidades de terreno, denominadas unidades geológico-geotécnicas. Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento foram encontradas duas unidades:

Unidade Geotécnica I – Solos Hidromórficos (Mangues)

Essa unidade foi definida como a porção de mangue existente na planície flúviomarinha, com altitudes menores que 5 metros, constituída por sedimentos lodosos, ricos em matéria orgânica e nutrientes mal drenados. Os solos são classificados como indiscriminados de mangue (Figura 18).



Figura 18: Unidade Geotécnica Solo Hidromórfico, com baixas propriedades geotécnicas em função do solo hidromórfico e da variação granulométrica.

Unidade Geotécnica II – Sedimentos Recentes

Essa unidade é formada pelos depósitos aluvionares recentes ao longo do Rio Cachoeira, os quais estão assentados sobre as rochas do embasamento com altitudes inferiores a 5 metros onde predomina a água doce. Essa unidade apresenta características geotécnicas sob condições de nível d'água aflorante e ambiente redutor. Também apresenta baixas propriedades geotécnicas em função do nível d'água elevado, da variação granulométrica. A capacidade de suporte é baixa e a escavabilidade é fácil em função dos terrenos aplainados, porém limitada pelo nível d'água (NA) elevado (Figura 19).



Figura 19: Sedimentos de trecho do rio cachoeira.

10.1.4 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

A bacia do rio Cachoeira, que é considerado um dos principais rios do município de Joinville (Figura 20), ocupa uma região relativamente plana. As nascentes do rio Cachoeira encontram-se numa altitude de 40 metros, porém, a maior parte de seu curso, o canal principal, situa-se entre 5 e 15 metros de altitude. A foz encontra-se numa região estuarina sob a influência das marés, onde se encontram remanescentes de manguezais.

Esta bacia hidrográfica possui uma faixa de vegetação natural na proximidade da **Ponte de Joinville**, porém, ao longo do curso se observa uma maior influência da área urbana, apresentando-se impactada pelo lançamento de efluente proveniente de atividade doméstica e industrial.



Rio Cachoeira

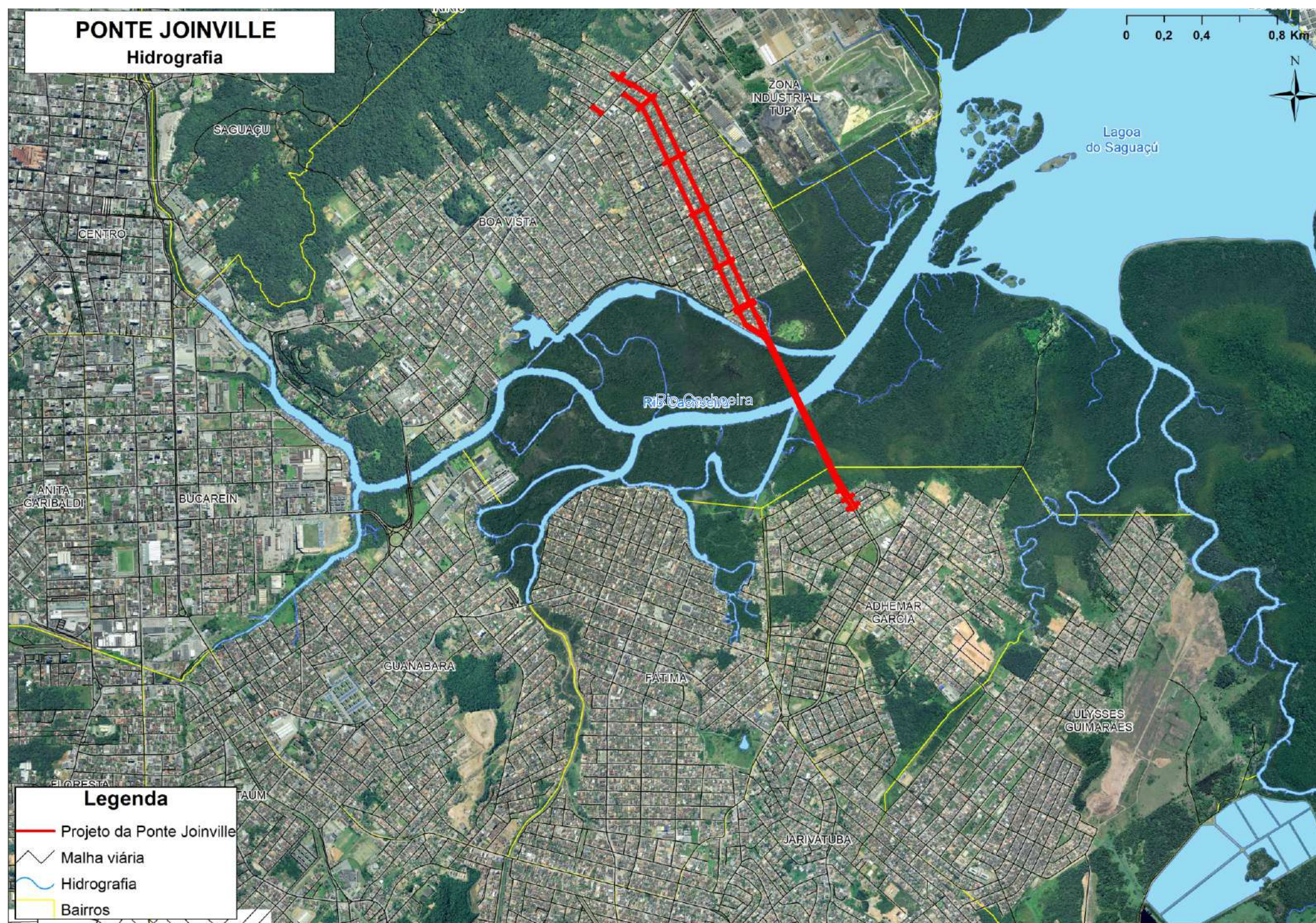


Figura 20: Hidrografia presente na região do empreendimento. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.1.5

BATIMETRIA

Com o intuito de realizar a leitura detalhada do perfil de um determinado curso d'água, a batimetria se mostra como uma ferramenta de levantamento de dados de extrema importância para diversos setores, como transporte de cargas e pessoas, lazer, turismo e pesca, por exemplo.

Foram realizados ensaios batimétricos em áreas da baía da Babitonga tendo como objetivo medir a profundidade do trecho de interesse do rio Cachoeira, analisando também o comportamento do leito do rio.

Com isso, foi possível observar que os valores das profundidades obtidas, podem variar de 0,5 m a 3,5 m, indicando uma batimetria* rasa e regular.

No contexto hidroviário, a implantação da ponte não causará transtornos para o deslocamento das embarcações, pois pela baixa profundidade, barcos de alto calado não trafegam pelo local.

As embarcações pequenas movidas a motor de popa, genericamente denominadas bateiras, são as principais embarcações observadas na região.

Conforme levantamento de tráfego realizado, as embarcações que trafegam comumente nos trechos interceptados têm altura inferior ao vão de navegação da ponte que em uma situação máxima de cheia (2,53 m) terá 8,29 m.

Sendo assim, com estudo de modelagem hidrológica, acredita-se que a implantação da ponte trará um impacto insignificante sobre as cotas máximas de inundação.

E do ponto de vista ambiental, o principal impacto ambiental que pode influenciar a batimetria do rio Cachoeira está relacionado ao processo de assoreamento, pois não está prevista a realização de dragagem no leito do rio.

O canal de acesso traçado para o projeto ilustrado na Figura 21, relata a interpolação das profundidades encontradas.

*Batimetria: é a medição da profundidade dos oceanos, lagos e rios e é expressa por meio de mapas.

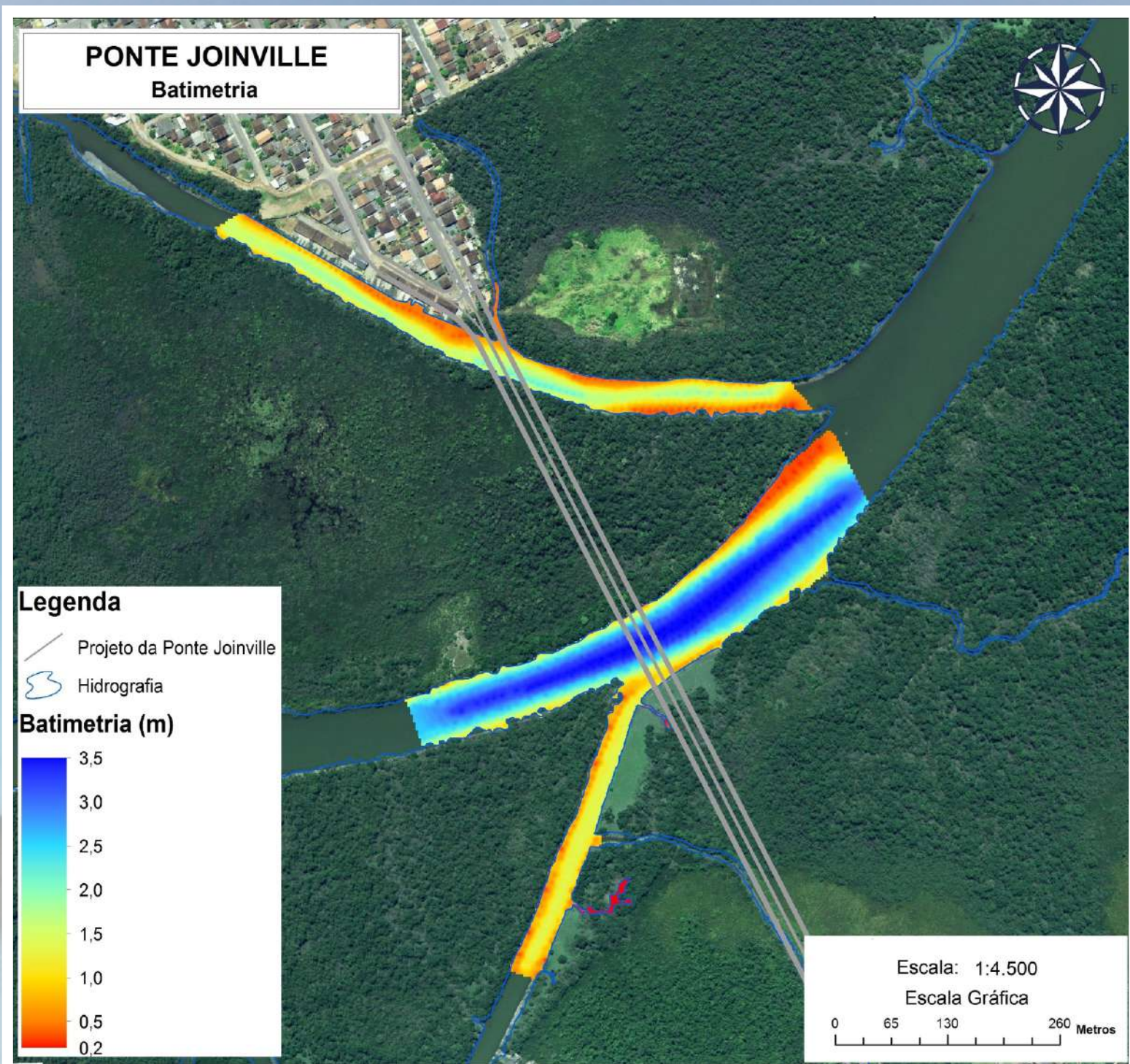


Figura 21: Análise batimétrica no rio Cachoeira. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.1.6

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFÍCIAIS



Rio Cachoeira

O empreendimento viário será instalado sobre o rio Cachoeira, sendo esse considerado um dos principais rios do município de Joinville. Para o diagnóstico da qualidade das águas, foram coletadas amostras de água em **05 pontos diferentes**.

A classificação da qualidade da água pode ser medida a partir de um índice chamado **Índice de Qualidade de Água (IQA)**.

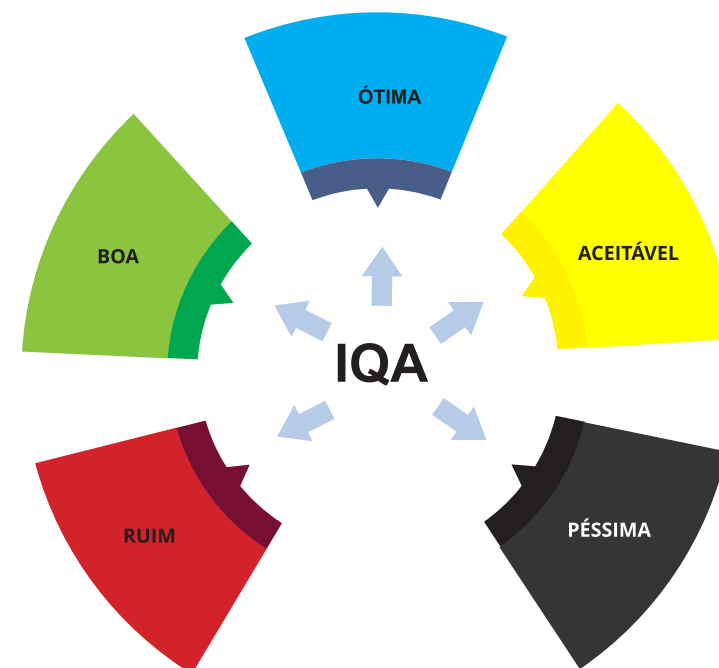
Esse índice classifica a água de um rio em ótima, boa, aceitável, ruim e péssima. A Figura 19 apresenta uma esquematização das cores por qualidade da água. Os pontos de análise podem ser verificados na Figura 22.

O IQA médio do rio Cachoeira é de 44 (aceitável à ruim), em uma escala que vai de 0 a 100 (Quadro 2). As alterações de qualidade da água observadas em alguns trechos, quando comparadas com as definições do *Conama nº 357, justificam-se pela área em estudo estar localizada em local com grande concentração domiciliar e industrial, podendo ocorrer despejo irregular de esgoto doméstico e industrial nos cursos d'água.

A expectativa é que com a manutenção das obras de infraestrutura para tratamento de esgoto sanitário e rigidez no tratamento de efluentes industriais, até 2030 a qualidade da água do rio Cachoeira esteja no padrão de classificação considerado ótimo.

*Conama 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Estudos recentes apontam melhoria na qualidade da água do rio Cachoeira, pois a média anual do IQA melhorou de 2011 para 2015.



PONTO AMOSTRAL	IQA	RESULTADO
Ponto 1	65	Boa
Ponto 2	48	Aceitável
Ponto 3	35	Ruim
Ponto 4	40	Aceitável
Ponto 7	35	Ruim

Quadro 2: Resultados de IQA para pontos amostrados no Rio Cachoeira..

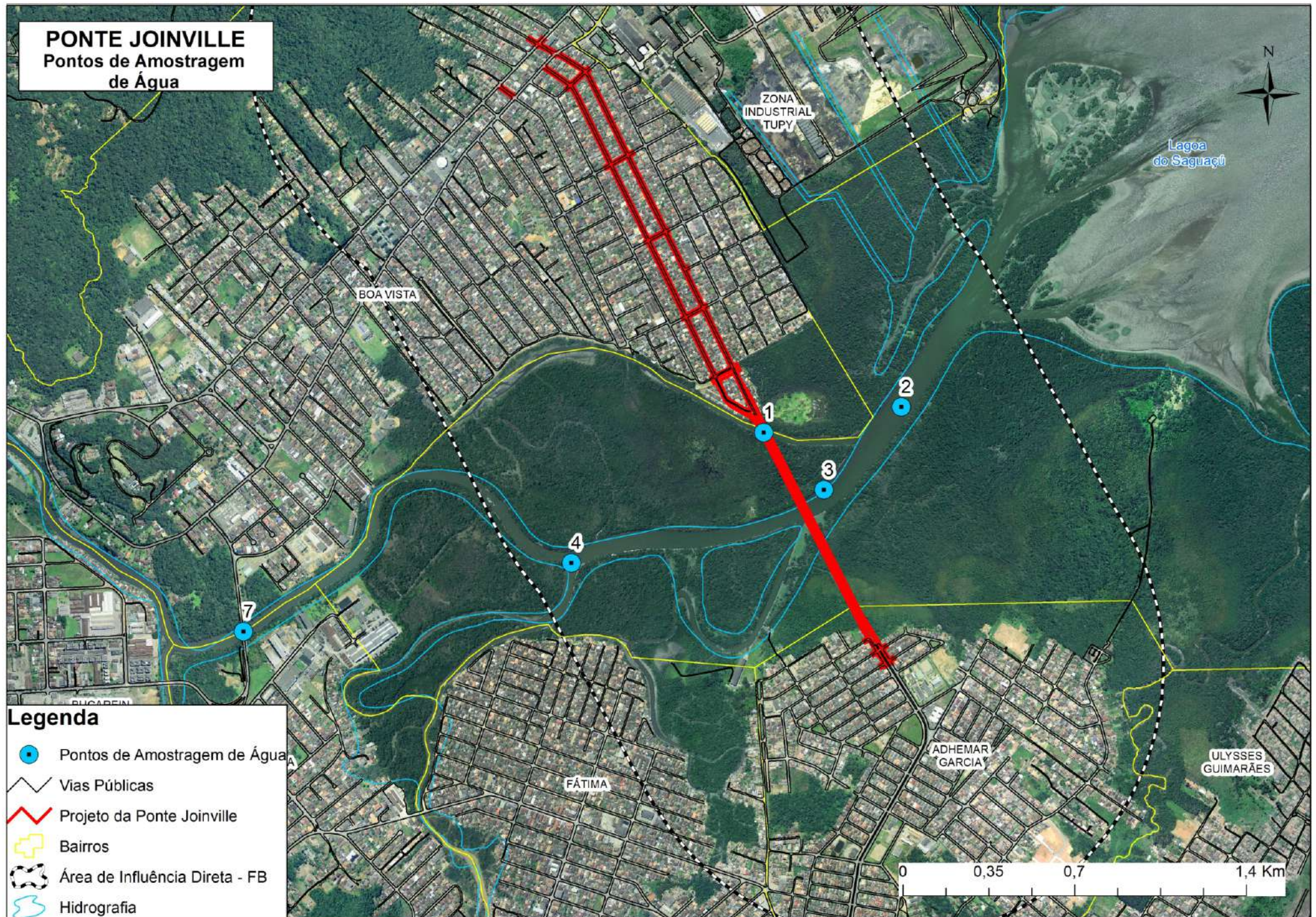


Figura 22: Pontos de análise no rio Cachoeira. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.1.7

QUALIDADE DO SEDIMENTO

A hidrodinâmica da Área Diretamente Afetada e da Área de Influência Direta ocorre pelo transporte de sedimentos pelo rio Cachoeira, o qual conduz e armazena os sedimentos até a sua foz, e também recebe os sedimentos provenientes da Baía da Babitonga.

Considerando os aspectos dos dados levantados e percepções obtidas durante os levantamentos de campo, constatou-se que na região do empreendimento há predominância de sedimentos mais finos, com assimetria positiva e pobremente selecionados, classificados como lamas, com concentração de matéria orgânica na faixa de 8-10%.

Tais características classificam o ambiente como uma área tipicamente estuarina, correspondente compartimentação geomorfológica denominada de planície costeira, na qual se encontra a região de estudo.



Amostragem de sedimentos no rio Cachoeira

Para análise de sedimento, foram coletadas amostras em 04 pontos diferentes no decorrer do percurso de implantação da ponte (Figura 23).

Com o propósito de analisar o perfil vertical dos sedimentos, foi realizada amostragem composta por horizonte. Ou seja, em cada ponto amostrado foi retirado o horizonte A, B, C e D. Conforme exemplificado na Resolução Conama nº 454/2012, cada amostra composta é resultante da mistura de quantidades iguais de material provenientes das amostras simples.

Os parâmetros avaliados referente à caracterização física e química com base na Resolução Conama nº 454/2012 foram: granulometria, metais pesados, nutrientes, pesticidas organo clorados, bifenilas policlorados (PCB's), hidrocarbonetos, nitrogênio Kjeldahl total e fósforo total.

Como resultado, em relação a caracterização química, foi verificado que todos os valores se encontram abaixo dos limites estabelecidos nas Resoluções Conama nº 454/2012 e 420/2009. Ou seja, grande parte dos parâmetros químicos avaliados nas amostras apresentaram concentrações não detectáveis ou abaixo dos limites de detecção.

Quanto a caracterização física do sedimento, em todos os ensaios realizados a predominância de material foi de silte e argila.

Tais fatores indicam que no desenvolvimento da atividade de dragagem para retirada dos sedimentos, no trecho da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, o material poderá ser disposto em terra firme, já que não se observaram concentrações maiores que o permitido pelas legislações citadas anteriormente, não causando assim, impactos ao solo pela atividade.



Amostragem de sedimentos no rio Cachoeira

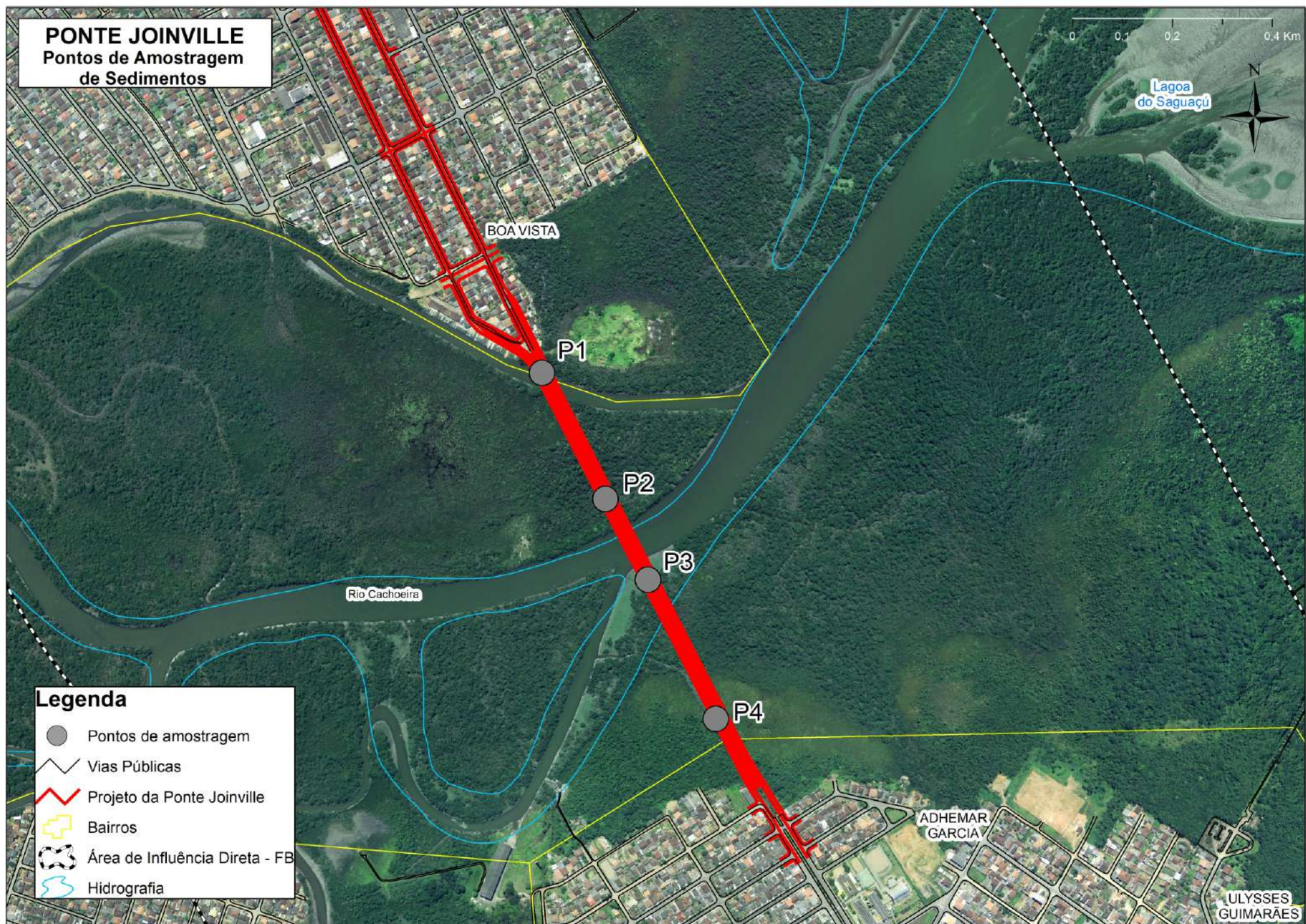


Figura 23: Pontos de análise no rio Cachoeira. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.2.

Meio Biótico

Para o diagnóstico do meio biótico foram realizados levantamentos da fauna e flora terrestre, aquática e transição, bem como de fatores que contribuem para a manutenção dos ecossistemas.

Phimosus infuscatus

10.2.1

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Foram levantadas três (03) Unidades de Conservação (UCs), instituídas por meio de decretos municipais, na área de influência da *Ponte de Joinville* (Figura 24).

(1) ARIE do Morro do Boa Vista;

(2) Parque Natural Municipal da Caieira;

(3) Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral.

A *ARIE do Morro do Boa Vista está localizada ao extremo norte da **Ponte de Joinville**, possuindo 390 hectares de área e composta por áreas públicas e privadas no perímetro urbano de Joinville, apresenta extrema exuberância de vegetação do bioma Mata Atlântica.

O Parque Natural Municipal da Caieira é uma **Unidade de Conservação de Proteção Integral, possuindo uma área aproximada de 1.280 km², com grande diversidade de fauna e flora, sendo anteriormente explorada pela mineração de Cal, atividade que deu origem ao nome do parque.

***Reserva do Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral possui uma área de 3.357 km², sendo a maior unidade de conservação presente nas áreas de influência da **Ponte de Joinville**. A reserva possui grande biodiversidade e dois tipos de ecossistemas, o Manguezal e a Floresta Tropical da Mata Atlântica.

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) de Joinville é o órgão gestor dessas unidades de Conservação e já manifestou parecer favorável a implantação do empreendimento, desde que atendidas as mitigações e compensações constantes no Parecer Técnico emitido pela SAMA, que contempla Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, destinação do recurso de compensação ambiental para elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Caieira e constituição de corredor ecológico na Área Diretamente Afetada.

*ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico): é uma área com pouca ou nenhuma ocupação humana, é constituída por terras públicas ou privadas.

**Unidade de Conservação: é um espaço de território com características naturais importantes e tem limites definidos pelo Poder Público para garantir a proteção e conservação dessas características naturais.

***Reserva de Desenvolvimento Sustentável: são unidades cujo objetivo é preservar a natureza e assegurar as condições para reprodução e a melhoria dos modos de vida das populações tradicionais, inclusive na exploração de recursos naturais.

Parque Natural Municipal da Caieira

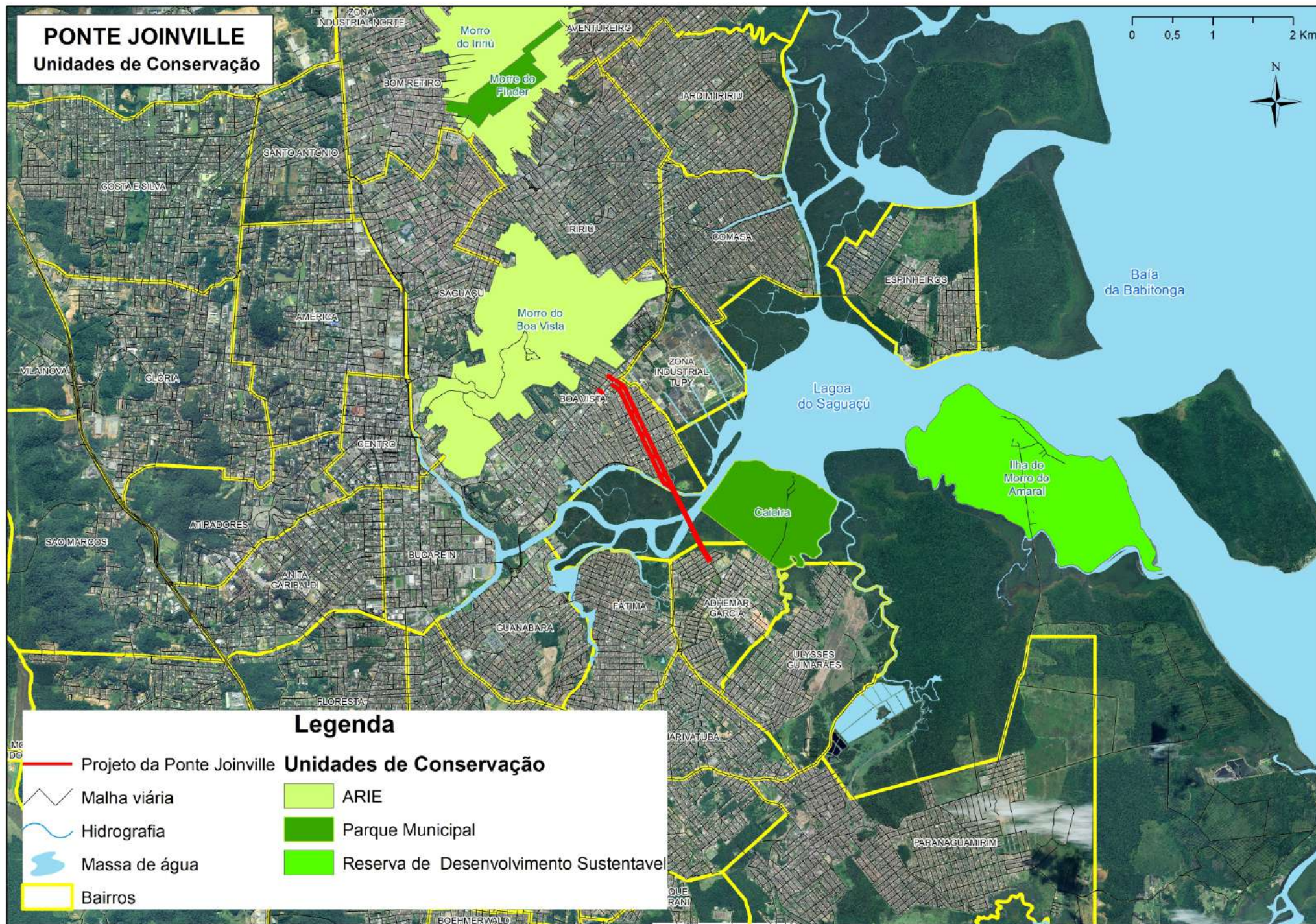


Figura 24: Unidades de Conservação presentes nas áreas de influência da área de implantação da Ponte de Joinville. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.2.2.

DIAGNÓSTICO DA FLORA

O **Manguezal** é um ecossistema associado ao bioma Mata Atlântica, que ocorre nas regiões entre marés, das zonas tropicais e subtropicais do mundo. O ecossistema manguezal no território brasileiro é dito como Área de Preservação Permanente, onde são impostas regras para utilização e ações que possam interferir nesse ambiente.

Destacam-se diversas funções ecológicas dos manguezais, que os tornam imprescindíveis à região costeira, como a proteção da linha de costa evitando a ação erosiva das marés e o assoreamento dos corpos d'água adjacentes, constitui a base da cadeia alimentar de espécies de importância econômica e/ou ecológica, refúgio para inúmeras espécies marinhas e terrestres, que nele encontram área de abrigo, reprodução, alimentação e desenvolvimento, fornece pontos de alimentação e repouso para diversas espécies de aves migratórias, age como filtro biológico, absorvendo e imobilizando variados produtos químicos (metais pesados, por exemplo), serve como fonte de alimento e de produtos diversos associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais e possibilita atividades de recreação e lazer.

No Morro da Boa Vista, com 390 ha de Mata Atlântica, observou-se indícios de influência antrópica. A cobertura vegetal do fragmento localizado ao final da Av. Alvino Hansen, no bairro Adhemar Garcia, está inserido dentro dos limites da Floresta Tropical Pluvial de Terras Baixas, tendo sido verificado que a vegetação encontra-se em estágio médio de *regeneração, porém bastante alterada em função dos diversos usos.

Está prevista a supressão da vegetação para uma área de 21.961 m², referente a área de projeção da ponte e acessos, equivalendo a um volume de 6.589 m³. A área de intervenção direta da ponte é composta por tipologias vegetacionais de Manguezal e Florestal Ombrófila Densa de Terras Baixas.

A realização da supressão da vegetação é uma que será necessária para implantação da Ponte de Joinville, mas que seus impactos ambientais poderão ser atenuados e compensados.

Devendo então ser realizadas ações para resgate e afugentamento de fauna, controle do solo exposto, delimitação da área que terá vegetação suprimida, armazenar e destinar adequadamente o material lenhoso e resíduos

da supressão. Para compensação poderão ser realizadas ações para recuperação de áreas degradadas, preferencialmente nas mesmas tipologias vegetacionais no município de Joinville.

*Vegetação em regeneração: é aquela resultante dos processos naturais de desenvolvimento do ecossistema, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais.



Avicennia schaueriana

Das espécies identificadas do estrato arbustivo, arbóreo e epífitas não foram identificadas nenhuma espécie ameaçada constante na Portaria MMA nº 443/2014, entretanto no estrato herbáceo foram encontradas plântulas de *Euterpe edulis*.

A área de Floresta de Terras Baixas que será afetada diretamente pelo empreendimento apresenta um canal de drenagem que deságua diretamente no rio Cachoeira, sendo margeado por vegetação nativa de transição (*Syagrus romanzoffiana*, *Arostichum aureum*, *Schinus terebinthifolius*) com registro de diversas espécies exóticas associadas (*Ricinus communis* L., *Musa* spp., *Brachiaria* spp., *Hedychium coronarium*, entre outras).

A área apresentou floresta bem estruturada, com dossel entreaberto (Figura 25), em estágio médio de regeneração, e com presença de indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* que se sobressaíram no dossel, além da grande regeneração de *Syagrus romanzoffiana* e *Euterpe edulis*, sendo esta espécie constante na lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção (MMA, 2008).

A Figura 26 demonstra a presença do Manguezal, dentre outras fitofisionomias na área de influência da **Ponte de Joinville**, destacando a intensidade e amplitude desse ecossistema.



Figura 25: Espécies vegetais presentes na Floresta de Terras Baixas.

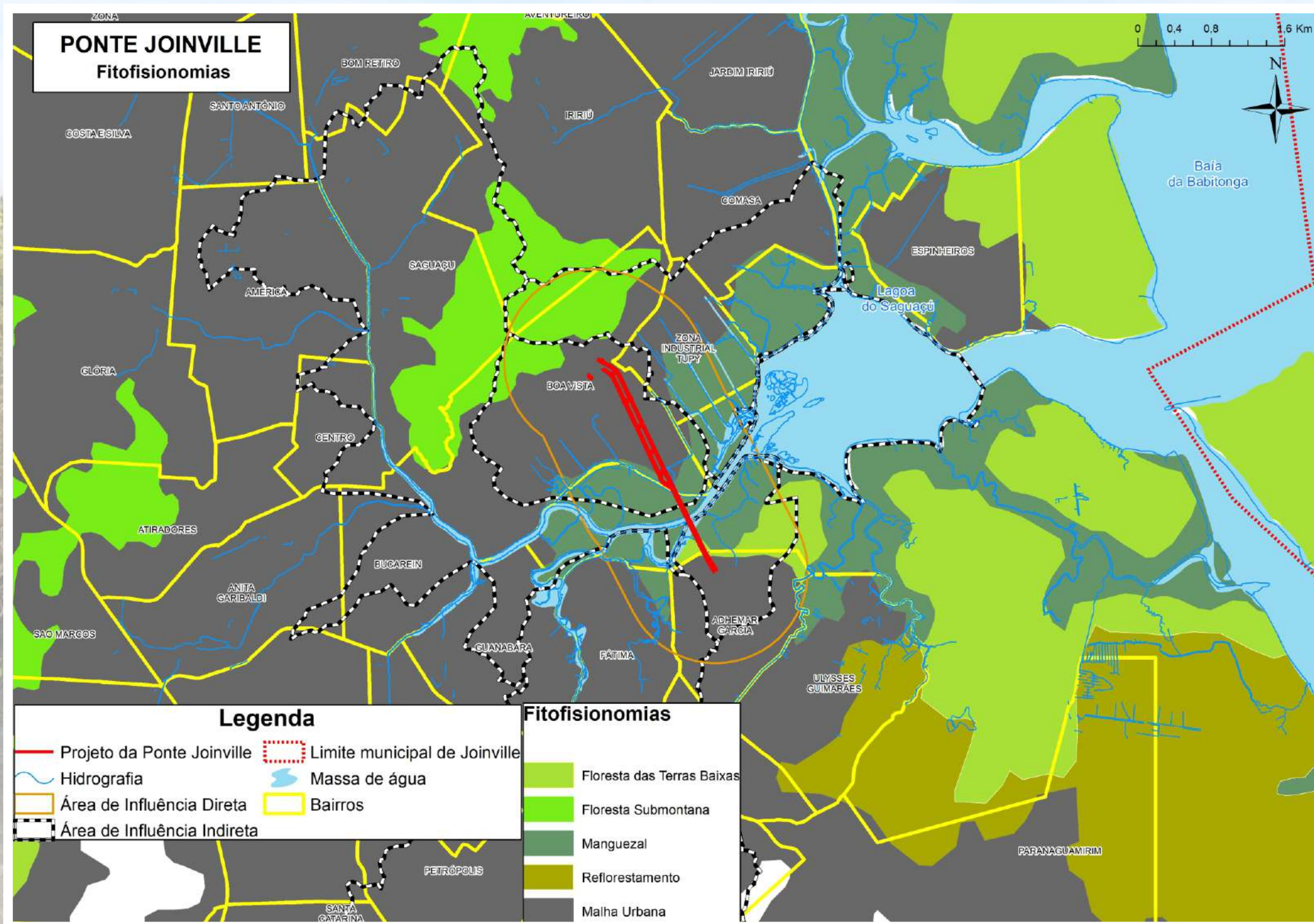


Figura 26: Fitofisionomias existentes na área de influência do empreendimento. Fonte: Adaptado IBGE - Escala 1:50.000 (2017).

Observou-se a ocorrência das três espécies típicas de mangue do litoral sudeste/sul brasileiro – *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*. Registrou-se um domínio de *Avicennia schaueriana* sobre as demais espécies (Figura 27).



Figura 27. Registro fotográfico de (a) *Avicennia schaueriana*, (b) *Laguncularia racemosa*, (c) *Rhizophora mangle*. Espécies típicas de mangue encontradas no rio Cachoeira, na área de influência da implantação da Ponte de Joinville.

A vegetação de transição, que ocorre em meio a bosques de mangue, é composta principalmente por *Hibiscus pernambucensis* e *Acrostichum aureum*, tendo sido registrada a ocorrência das espécies *Bromelia antiacantha*, *Schinus terebinthifolius*, *Rumohra adiantiforme*, *Myrcia* spp (Figura 28).



Figura 28. Registro fotográfico de (a) *Bromelia antiacantha*, (b) *Schinus terebinthifolius*, (c) *Rumohra adiantiforme*. Vegetação de transição próximo aos bosques de mangue.

Em todo o manguezal de Joinville, observou-se a mortalidade massiva de ***Avicennia schaueriana***. A alta mortalidade desta espécie está associada a interferências naturais, como alterações climáticas, e a interferências antrópicas, relacionados à supressão de vegetação, à poluição dos corpos hídricos, entre outros. Pesquisas relacionam ainda as altas taxas de mortalidade de vegetação de mangue ao ataque de insetos e fungos patogênicos, como consequência da alteração da qualidade dos ambientes costeiros.

Ao longo do canal do rio Cachoeira foram observados diversos bancos de plantas de água salobra formando o ecossistema conhecido como *marismas, sendo dominadas pela espécie ***Spartina alterniflora*** (Poaceae).

*Marisma: pântanos formados pela água do mar, um ecossistema úmido com plantas herbáceas que crescem na água.



Figura 29: Exemplares de *Caloglossa* spp. (a) e *Bostrychia radicans* (b) coletadas no manguezal do rio Cachoeira e observadas ao microscópio biológico.

Foram registradas cinco espécies de macroalgas associadas às raízes, sendo as vermelhas *Bostrychia radicans* e *Caloglossa* sp. (Figura 29) e as espécies de algas verde *Rhizoclonium* spp., *Bloodleopsis pusilla* e *Cladophoropsis membranacea*, além da ocorrência de cianofíceas.



Coleta de macrofauna

Os manguezais são áreas de transição ecológica que desempenham um importante papel de ligação entre o ecossistema terrestre e marinho, caracterizados como ambientes dinâmicos e biologicamente ativos. São compostos de organismos residentes, especialmente crustáceos e moluscos, e migratórios como peixes que buscam alimento e abrigo.

Para esse diagnóstico de fauna foi realizada uma campanha para coletas de dados primários, sendo ainda prevista a realização de outras campanhas sazonais para complementação dos dados.

Dentre os crustáceos, destaca-se a família Ocypodidae, que contribuiu com as maiores abundâncias e diversidades de caranguejos, sendo encontradas as espécies do gênero *Uca* e uma do gênero *Ucides*. Analisando a abundância de siris capturados, a família Portunidae apresentou as maiores contribuições em número de indivíduos e espécies, sendo o siri-azul *Callinectes sapidus* espécie mais abundante (Figura 30).

Nenhuma das espécies de crustáceos identificadas encontra-se sob algum perigo de extinção conforme a Portaria nº 445, de dezembro de 2014. Entretanto, a espécie comercial, *Ucides cordatus* é classificada como sobreexplorada, ou ameaçada de sobreexploração, ou seja, elevada condição de captura (IN MMA N° 05 de 2004) e possui uma Portaria de defesa para protegê-la nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (IBAMA nº 52 de 2003).

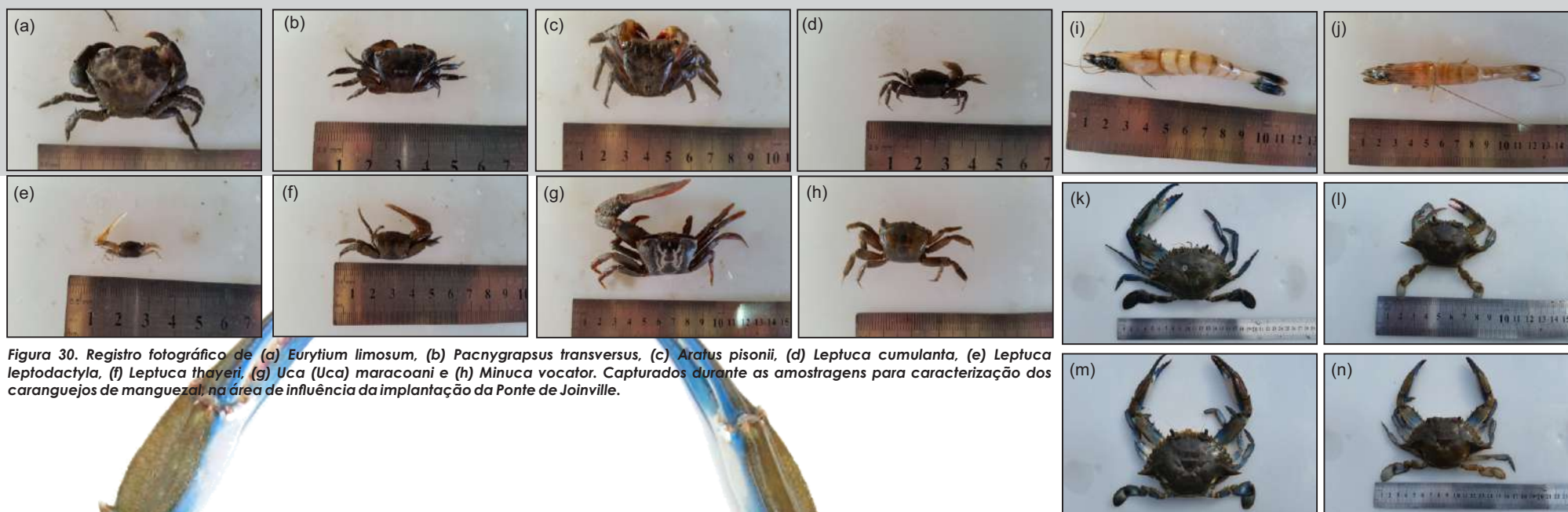


Figura 30. Registro fotográfico de (a) *Eurytium limosum*, (b) *Pacnygrapsus transversus*, (c) *Aratus pisonii*, (d) *Leptuca cumulanta*, (e) *Leptuca leptodactyla*, (f) *Leptuca thayeri*, (g) *Uca (Uca) maracoani* e (h) *Minuca vocator*. Capturados durante as amostragens para caracterização dos caranguejos de manguezal, na área de influência da implantação da Ponte de Joinville.

(i) *Litopenaeus schmitti*, (j) *Farfantepenaeus brasiliensis*, (k) *Callinectes bocourti*, (l) *Callinectes danae*, (m) *Callinectes exasperatus* e (n) *Callinectes sapidus*, capturados durante as amostragens para caracterização da carcinofauna, na área de influência da construção da Ponte de Joinville.

Na baía da Babitonga e região costeira adjacente podem ser identificadas um total de 252 espécies de peixes. Nos pontos de influência da implantação da ponte foram capturadas 15 espécies de peixes, pertencentes a 14 gêneros e 11 famílias (Figura 31).



Destas, apenas quatro famílias contribuíram com as maiores abundâncias, representando 83,09% do total capturado, sendo estas, as famílias Mugilidade, Ariidae e Cichlidae e Gerreidae. Destacando-se o domínio da região pelas espécies: bragre *Genidens genidens*, tilápia *Oreochromis niloticus*, carapeva *Diapterus rhombeus*, tainha *Mugil liza* e parati *Mugil curema*. Da biodiversidade de espécies apresentadas nesse diagnóstico, apenas *Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766) encontra-se na lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção, segundo a Portaria nº 445/2014, listada como vulnerável. Também foi registrada a presença da tilápia ***Oreochromis niloticus***, considerada uma espécie exótica e invasora.



Figura 31: Registro fotográfico de (a) *Cetengraulis edentulus*, (b) *Lycengraulis grossidens*, (c) *Genidens genidens*, (d) *Centropomus parallelus*, (e) *Diapterus rhombeus*, (f) *Eucinostomus melanopterus*, (g) *Bairdiella ronchus*, (h) *Pogonias cromis*, (i) *Mugil curema*, (j) *Mugil liza*, (k) *Oreochromis niloticus*, (l) *Chaetodipterus faber*, (m) *Citharichthys spilopterus*, (n) *Achirus declivis* e (o) *Sphoeroides testudineus*, Capturados durante as amostragens para caracterização da ictiofauna, na área de influência da construção da ponte de Joinville, SC.

Oreochromis niloticus

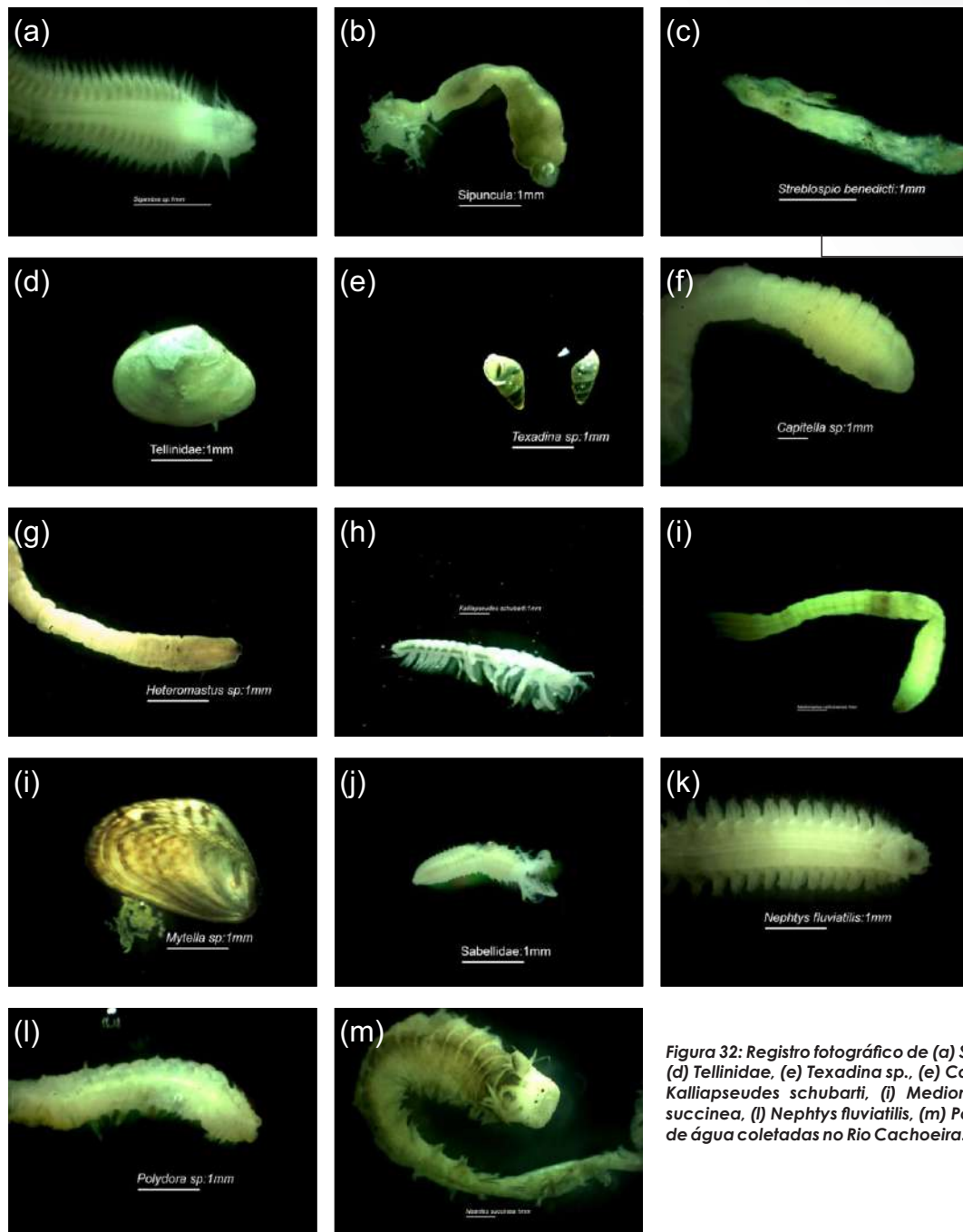


Figura 32: Registro fotográfico de (a) *Sigambra* sp., (b) *Sipuncula*, (c) *Streblospio benedicti*, (d) *Tellinidae*, (e) *Texadina* sp., (f) *Capitella* sp., (g) *Glycinde* sp., (h) *Heteromastus* sp., (i) *Kalliapseudes schubarti*, (j) *Mediomastus californiensis*, (k) *Mytella* sp., (l) *Neanthes succinea*, (m) *Poludora* sp., (n) *Sabellidae*. Presentes em amostras de água coletadas no Rio Cachoeira.

Quanto a *macrofauna bentônica foram coletados um total de 6.131 organismo, divididos em 4 (quatro) filos e 15 espécies. Tendo como **filo mais abundante o do tipo Annelida (Figura 32). Nesse filo as espécies em maior quantidade e destaque foram o *Streblospio benedicti* e a *Polydora* sp. Enquanto para o filo Mollusca a espécie de maior representação foi a *Texadina* sp.

A espécie *Streblospio benedicti*, mais abundante no Rio Cachoeira, se alimenta de materiais orgânicos presentes em depósitos de sedimentos no interior de cursos hídricos, sendo considerada uma espécie oportunista e um dos primeiros organismos a colonizar ambientes em desequilíbrio ambiental.

*Macrofauna bentônica: espécies aquáticas com tamanhos igual ou superior a 5 mm, podendo ser visível ao olho nu que vivem no fundo de corpos hídricos.

**Filo: é uma nomenclatura utilizada na classificação dos seres vivos.

Neanthes succinea

DIAGNÓSTICO DA FAUNA TERRESTRE

Nos bosques de mangue ocorre uma fauna diversificada associada a aves e mamíferos que frequentam o ecossistema em parte do ciclo de vida para alimentação, proteção e reprodução.

Para esse diagnóstico de fauna foi realizada uma campanha para coletas de dados primários, sendo ainda prevista a realização de outras campanhas sazonais para complementação dos dados.



Anotação de informações primárias



Observações diretas de fauna



Observação da fauna em laboratório



A partir de estudos da avifauna da baía da Babitonga foi verificada a ocorrência de 448 espécies de aves. Das espécies registradas, 47 encontram-se sob algum tipo de risco de extinção, sendo 12 quase ameaçadas, 20 vulneráveis, 10 em perigo de extinção e 05 (cinco) criticamente ameaçadas de extinção.

Nesse diagnóstico, as espécies em maior abundância foram: a garça-branca-pequena (*Egretta thula*) contribuindo com 27,94%; o biguá (*Nannopterum brasilianus*) correspondendo a 23,75% da avifauna amostrada; a garça-azul (*Egretta caerulea*) correspondendo a 16,31%; o guará (*Eudocimus ruber*) com 15,89%; a marrecatoicinho (*Anas bahamensis*) com 8,99%; e o tarapicu-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*) com 4,18% das espécies amostradas.

Em análise, foram identificadas espécies ameaçadas em extinção como o *Eudocimus ruber*, ave popularmente conhecida como guará, o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) a qual se encontra como vulnerável na lista do Ministério do Meio Ambiente, a saracura-matraca (*Rallus longirostris* Boddaert) e o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*) também integram a categoria vulnerável para o estado de Santa Catarina.

A Figura 33 apresenta espécies encontradas nas áreas de influência.

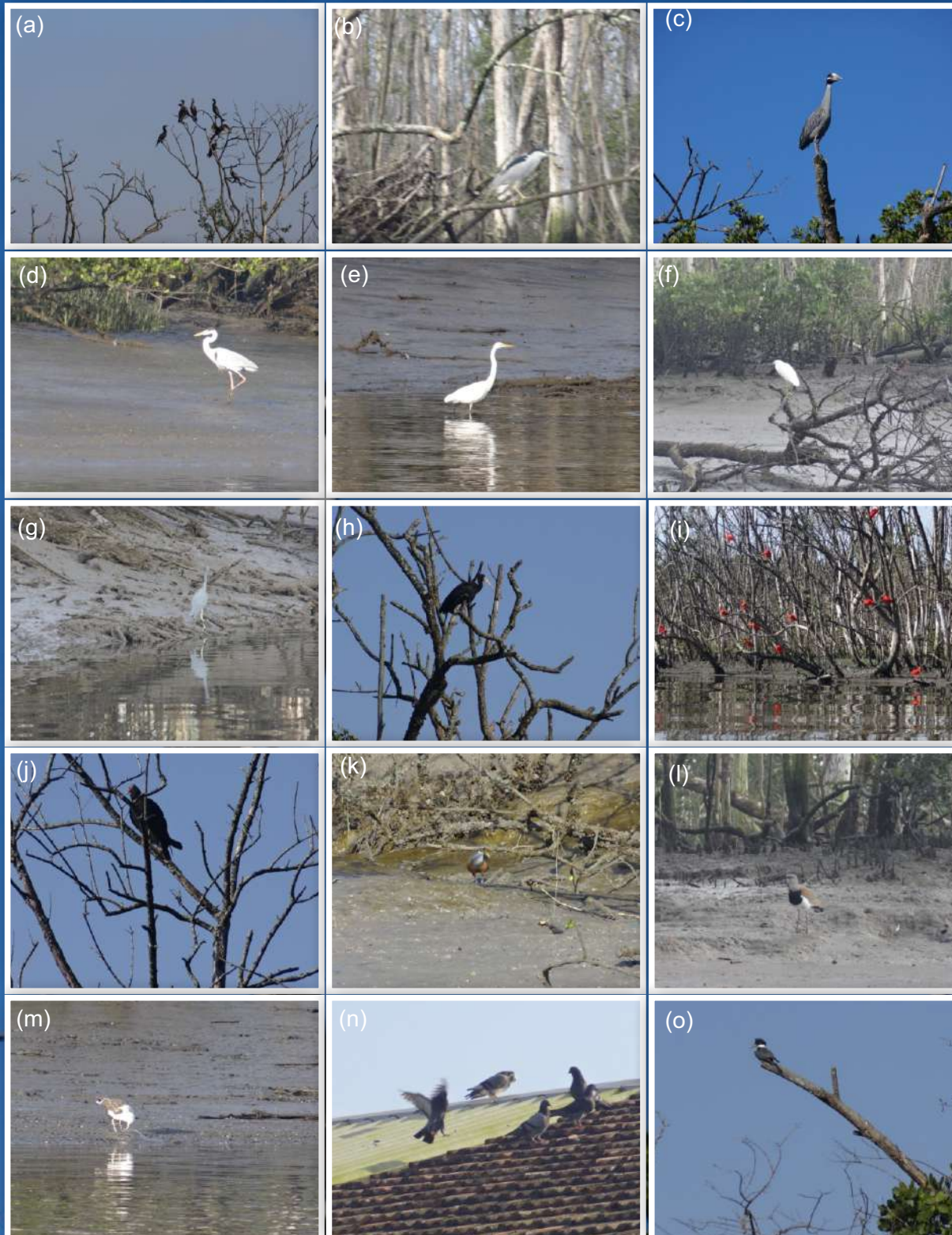


Figura 33: Registro fotográfico de (a) *Nannopterum brasilianus*, (b) *Nycticorax nycticorax*, (c) *Nyctanassa violacea*, (d) *Ardea cocoi*, (e) *Ardea alba*, (f) *Egretta thula*, (g) *Egretta caerulea*, (h) *Phimosus infuscatus*, (i) *Eudocimus ruber*, (j) *Cathartes aura*, (k) *Aramides cajaneus*, (l) *Vanellus chilensis*, (m) *Larus dominicanus*, (n) *Columba livia*, (o) *Megasceryle torquata*, visualizados durante as amostragens para caracterização da avifauna, na área de

Dentro do levantamento feito para região do empreendimento, há uma provável ocorrência de 89 espécies de anfíbios e 68 de répteis. Dessas, três espécies de répteis são consideradas como vulnerável, são estas: muçurana-preta (*Clelia plumbea*), cobrinha (*Dipsas albifrons*) e cobra-d'água (*Sordelina punctata*).

Três espécies de répteis foram identificadas no Morro do Boa Vista, o lagarto teiú (*Salvator marianae*), a serpente dormideira-cinza (*Sibynomorphus neuwiedi*) e a serpente jararacuçu (*Bothrops jararacussu*).

Quanto a mamíferos, 101 espécies são citadas para a região de Joinville, das quais 16 estão listadas como ameaçadas em listas oficiais.

A capivara e o mão-pelada são animais com maior relação com os mangues. Durante entrevistas com a população, os gambás do gênero *Didelphis* e os tatus do gênero *Dasypus* foram frequentemente citados como avistados na região local.

A espécie de morcego (*G. soricina*), de cachorro-do-mato (*C. thous*), esquilo (*S. ingrami*) e preá (*C. aperea*) foram registradas para a região de entorno do empreendimento, no Parque Municipal da Caieira, próximo da região de instalação da **Ponte Joinville**.

Das espécies amostradas ou relatadas, nenhuma se encontra na listagem de fauna ameaçada pela Portaria nº 444/2014 do Ministério de Meio Ambiente.



Lagarto Teiú
Salvator marianae

10.5. Meio Socioeconômico

No diagnóstico do meio socioeconômico foram realizados levantamento de dados com o objetivo de caracterizar as relações de interferência de forma positiva e negativa, que um determinado projeto possa gerar em suas áreas de influência. Os dados avaliados nesse meio possibilitam o conhecimento com relação a avaliação dos aspectos sociais, econômicos e demográficos de Joinville, considerando ainda as situações históricas de uso e ocupação do solo na região de estudo.



Centro de Joinville

10.5.1

ESTRUTURA POPULACIONAL

No último Censo Demográfico realizado (2010), o município de Joinville contabilizou 515.288 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 457,58 hab/km², sendo o município mais populoso do estado. As estimativas da população calculadas pelo IBGE para 2016 apontam uma população de 569.645 habitantes.

Entre os anos de 1991/2000, a população municipal cresceu a uma taxa média anual de 2,40% e a taxa de urbanização era de 96,57%. Já entre 2000/2010, a taxa média anual de crescimento da população caiu para 1,61%. Nessa época a taxa de urbanização do município passou para 96,62%, não havendo uma expressiva alteração no período analisado.

Em análise, o bairro mais populoso do município é o Aventureiro, com 38.587 habitantes: sua área é de 9,44 km², apresentando uma densidade demográfica de 4.087,61 hab/km.

Entre os bairros da Área de Influência Direta ao empreendimento em questão, o bairro com maior área territorial é o Boa Vista, com 5,36 km², e também o com maior quantitativo populacional: 18.390 habitantes. O bairro com maior densidade demográfica é Fátima, com 6.984,23 hab/km². Além disso, nesses

bairros há a predominância da população residente entre a faixa etária de 18 a 59 anos de idade.

Se tratando da população residente em área rural, esse grupo representa 3,38% da população, levando em consideração que 96,62% da população reside em área urbana.

Devido ao grande população nas áreas de influência direta e indireta, a implantação do empreendimento pretende: potencializar o crescimento econômico da cidade, aumentar a fluidez do trânsito urbano, desenvolver novas oportunidades de negócios (serviços e comércio, principalmente).



10.5.2

INFRAESTRUTURA URBANA E SERVIÇOS

O município de Joinville/SC está localizado estrategicamente a menos de 100 km de quatro dos principais portos do sul do País e com fácil acesso às rodovias que interligam o Mercosul. Ainda dispõem de ferrovias que cortam seu território fazendo com que o escoamento da produção seja eficiente e mais barato, garantindo sua logística.

O município está ligado aos principais pontos do estado e do país por meio de uma rede de rodovias que inclui a BR-101, a SC-301 Norte e Sul e as SC-413. A proximidade dos principais portos da região sul do Brasil facilita e barateia os gastos com a exportação. Os principais portos são Porto de São Francisco do Sul (SC), Porto de Itapoá/SC, Porto de Itajaí (SC), Porto de Navegantes (SC). Sobre o transporte ferroviário, de acordo com os dados da Secretaria de Estado da Infraestrutura, no estado existem 1.365 km de estradas de ferro, em bitola de 1 metro. Destaca-se também a presença de um Gasoduto Brasil/Bolívia que distribui gás natural até o consumidor final, sendo 679 km de rede e ainda um aeroporto nomeado de Lauro Carneiro de Loyola.

Apesar da grande infraestrutura de transportes, o município de Joinville precisa melhorar em outras questões, como por exemplo, no saneamento básico. Mais de 99% da população possui abastecimento de água, contudo, dentre os municípios das áreas de influência direta ao empreendimento, o Adhemar Garcia é o que possui a maior porcentagem da rede de esgoto em operação: 33%.

10.5.3.

ATIVIDADES ECONÔMICAS

O município de Joinville/SC é reconhecido por adjetivos como sendo o segundo maior polo metalúrgico do Brasil, maior polo industrial de ferramentaria do país e polo tecnológico. No início do século XX, a classe industrial da região criou a **Associação Comercial e Industrial de Joinville**, atualmente denominada de **Associação Empresarial de Joinville**.

O município possuiu uma ótima infraestrutura, que contribuiu para a região ser a mais industrializada do Estado, e motor da economia catarinense: é o primeiro lugar na produção de riquezas e também em retorno de *ICMS.

Apesar da progressiva terceirização, a atividade industrial continua com grande relevância, atuando, grandes conglomerados do setor metalomecânico, plástico, madeireiro, têxtil, desenvolvimento de softwares, dentre outros.

De acordo com a Pesquisa realizada pelo IBGE (Cadastro Central de Empresas), em 2014, o município possuía 21.383 empresas atuantes, que empregavam 235.052 pessoas com um salário médio mensal de 3 salários mínimos.

Em termos de Produto Interno Bruto (PIB), em 2014 Joinville representou o maior PIB do estado de Santa Catarina e 28º maior do Brasil, indicando bom desenvolvimento econômico do município em escala estadual e nacional. Fazendo um comparativo do PIB per capita, ocupou a 30ª posição no estado. Ressalta-se que Joinville é o município mais populoso da região catarinense.

Segundo pesquisas, em 2014, a agropecuária contribuiu com apenas 0,3% do valor adicionado do PIB municipal, enquanto a indústria foi responsável por 30%, mas o maior destaque é o setor de serviços (ou setor terciário) representando 40%.

Sendo assim, esse setor envolve as provisões de serviços tanto para outros negócios como para consumidores finais. Corresponde às atividades como comércio de bens, prestação de serviços, administração pública, transportes, atividades financeiras e imobiliárias, serviços a empresas ou pessoais, educação, saúde e promoção social. No município há um vasto e diversificado setor de serviços, distribuídos por toda a cidade. Por exemplo, há 5 *shoppings centers* e dezenas de centros comerciais, mais de 113

agências bancárias (entre agências e postos de atendimentos), entre outros.

Dentre outras atividades em crescimento no município de Joinville, destaca-se a piscicultura, sendo essa, uma atividade que está transformando o município no maior produtor estadual de pescado de água doce, oferecendo ainda uma nova fonte de renda aos agricultores, que contam com duas estações de produção de alevinos. Outra atividade que conta com a beleza natural da região é o Turismo Rural, em alto desenvolvimento, aliando a indústria artesanal de alimentos, que agrega valor aos produtos da agricultura.



Zona Industrial

10.5.4.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O município de Joinville apresenta uma porção considerável de área urbanizada, englobando áreas comerciais e residenciais, representando a maior classificação para os tipos de uso do solo determinados nas áreas de influência da **Ponte de Joinville**.

As demais classificações de uso do solo determinadas são:



Na Área de Influência Direta (AID) da **Ponte de Joinville** há grande presença de área ocupada por zona urbana, região que será favorecida pela implantação da Ponte, pois haverá melhoria na logística e na viabilidade urbana da região. A vegetação nativa também é encontrada em abundância nessa área de influência, sendo correspondente ao ecossistema de mangues.

Já a Área de Influência Indireta (AII) apresenta uma maior variedade de usos de solo, com predominância de área urbana, parcelas de vegetação natural, pequenas áreas agrícolas, localizadas mais a oeste da região de implantação da ponte e solo exposto.

A Figura 34 apresenta as Áreas de Influência Direta e Indireta, junto as classificações de uso e ocupação do solo na região de implantação da **Ponte de Joinville**.



Centro de Joinville

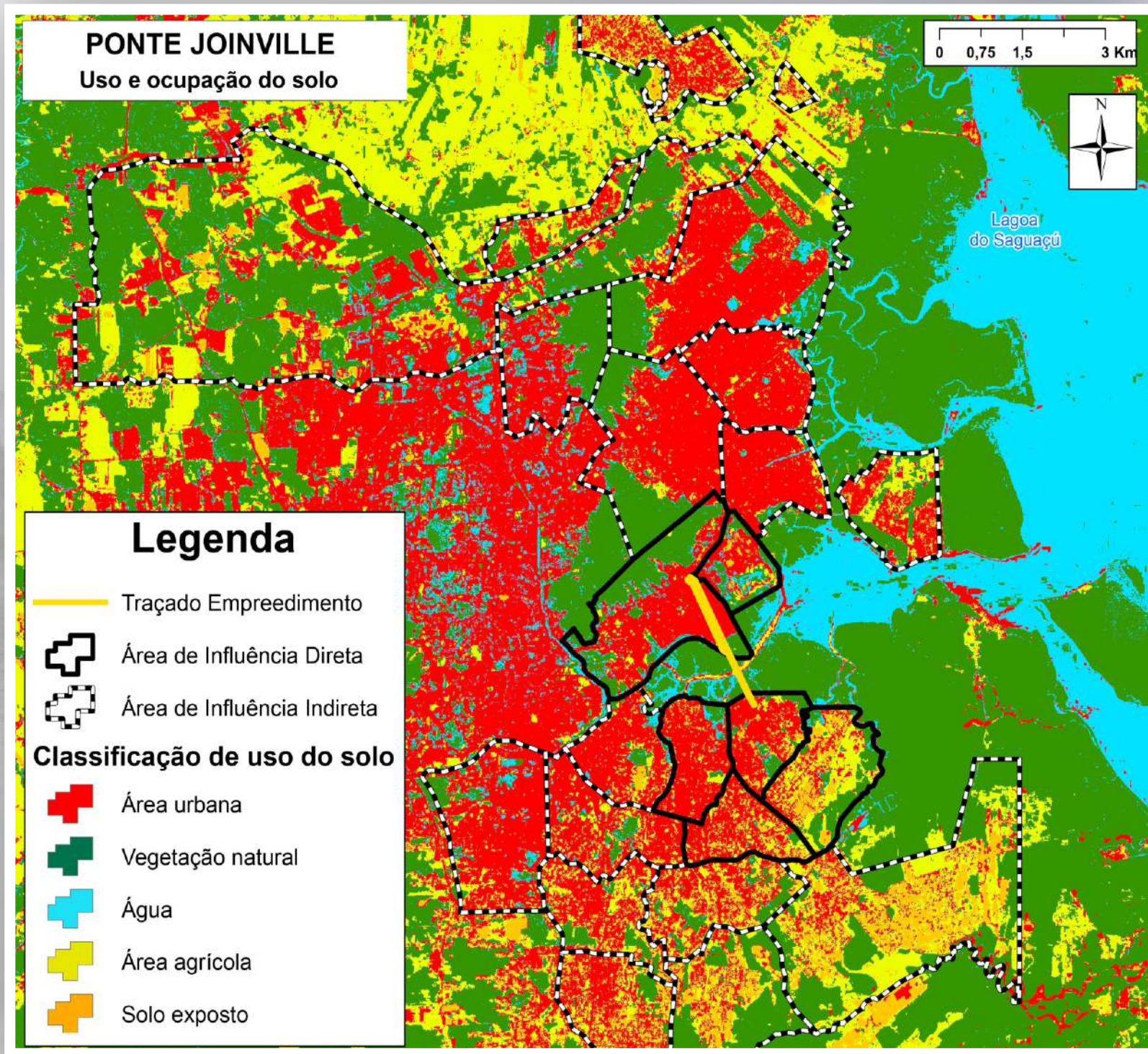


Figura 34: Classificação do uso do solo nas áreas de influência (direta e indireta) do empreendimento. Fonte: Flora Tecnologia (2017).

10.5.5.

PATRIMÔNIO CULTURAL, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO

A região da **Baía de Babitonga**, onde será implantado o empreendimento, é conhecida por sua área de alta concentração de Sambaquis, com pelo menos 150 estruturas identificadas até o momento, além de oficinas líticas e registros de pintura rupestre, com sítios que recuam a até 5.420 anos do presente. Segundo relatos históricos, a área foi densamente ocupada por populações indígenas Carijós, relacionados aos atuais grupos Guarani, até o início da colonização europeia.

Foi realizada consulta ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, na qualidade de órgão interveniente no processo de licenciamento ambiental estadual, seguindo os procedimentos estabelecidos na Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015.

Conforme Parecer Técnico emitido pelo IPHAN, não há na área de influência direta do empreendimento bens tombados nos termos do Decreto-Lei nº 25/1937 e tampouco valorados nos termos da Lei nº 11.483/2007 ou ainda bens Registrados nos termos do Decreto nº 3.551/2000.

O empreendimento Ponte de Joinville foi classificado como Nível II (de baixa e média interferência sobre as condições vigentes do solo e cujas características e dimensões sejam compatíveis com a adoção de ajustes ou medidas preventivas em campo), sendo necessária a elaboração de Projeto de Acompanhamento Arqueológico para que o empreendimento e/ou suas atividades em processo de licenciamento não venham a impactar ou destruir bens culturais tombados, valorados e registrados e os bens arqueológicos na área do empreendimento, sendo requerida para fins de **Licença Ambiental de Instalação – LAI**.

10.5.6

ESTIMATIVA DE DESAPROPRIAÇÃO

O Decreto-Lei nº 3.365/1941 dispõe sobre desapropriações por utilidade pública, incluindo, como consta em seu Art. 5,º a abertura, conservação e melhoramento de vias ou logradouros públicos. De acordo com o Código Civil, art. 1.228, § 3º, o proprietário pode ser privado da coisa, nos casos de desapropriação, por necessidade ou utilidade pública ou interesse social, bem como no de requisição, em caso de perigo público iminente.

A Lei Orgânica do Município de Joinville/SC determina que compete ao município dispor sobre assuntos de interesse local, cabendo-lhe, entre outras, a seguinte atribuição: adquirir bens, inclusive através de desapropriação por necessidade, utilidade pública ou por interesse social. A referida lei discorre que os imóveis urbanos desapropriados pelo Município serão pagos com prévia e justa indenização em dinheiro.

O procedimento da desapropriação compreende duas fases: a declaratória e a executória. Na fase declaratória, o Poder Público declara a utilidade pública ou o interesse social do bem, sob forma de lei ou decreto. A fase executória consiste na efetivação da desapropriação com integração do bem ao patrimônio público. A desapropriação só se completa depois do pagamento ou prévia indenização.

Para a implantação do projeto da Ponte de Joinville e readequação do sistema viário no entorno da ponte será necessária a destituição total ou parcial de alguns imóveis. A desapropriação total atingirá os imóveis residenciais e comerciais que se encontram nas cabeceiras da ponte nas ruas São Leopoldo e São Borja. Enquanto a desapropriação parcial atingirá a frente dos lotes para acerto de alinhamento e nas esquinas das vias transversais de forma a manter o raio de curvatura das concordâncias.

O número total estimado de desapropriações é de 64 (sessenta e quatro) edificações residenciais e comerciais, sendo 11 desapropriações do tipo Total e 53 do tipo Parcial. Essas propriedades totalizam uma área de 4.000,81 m² no Bairro Boa Vista III, 7.044,21 m² da Associação de Pescadores e 620,12 m² no Loteamento Jardim Colon.

No contexto do Estudo de Impacto Ambiental foi proposto um Programa de Desapropriação, para que as ações possuam seu devido gerenciamento e que as premissas legais e sociais sejam atendidas em sua totalidade.

10.5.7

SISTEMA VIÁRIO

Inicialmente a estrutura viária de Joinville foi planejada com acentuada abertura de vias, porém, com o tempo foram sendo executadas alterações de acordo com a necessidade de mudanças, em função do intenso desenvolvimento e crescimento da cidade.

Assim como em toda a cidade, os bairros diretamente ligados à implantação da Ponte possuem uma malha viária principal bem distribuída, seguindo a geografia da região e a expansão predominantemente horizontal do urbanismo da cidade.

O Plano Diretor de Joinville de 2008 define o plano de mobilidade para a cidade com o objetivo de promover deslocamentos na cidade de forma rápida, segura e econômica, causando baixo impacto ao meio ambiente e atendendo aos objetivos de destino.

Dentro do Plano Viário da cidade, há previsão de várias novas vias circuláveis e dentro desta proposta está a área do traçado para a ligação entre os bairros de Boa Vista e Adhemar Garcia.





1. IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Impacto ambiental é qualquer alteração (positiva ou adversa/negativa) das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a fauna e flora, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e/ou a qualidade dos recursos ambientais.

A metodologia de análise ambiental adotada no **Estudo de Impacto Ambiental**, e resumida neste **RIMA**, baseia-se na relação existente entre o empreendimento, e as atividades decorrentes de sua implantação e posterior operação, e o ambiente no qual o projeto está previsto.

Com base nos impactos descritos, define-se as medidas mitigadoras, que constituem ações a serem adotadas visando a redução ou, até mesmo, a eliminação dos impactos ambientais, e medidas compensatórias e programas ambientais e de monitoramento, que objetivam viabilizar ambientalmente a implantação e a operação do empreendimento.

A metodologia para determinação dos impactos se fundamentou na relação existente entre o empreendimento (instalação e operação) e o ambiente em que está prevista a localização do projeto (Acquaplan e CMO, 2014), considerando as inter-relações socioeconômicas e ambientais das atividades associadas ao empreendimento.

Conforme metodologia adotada, foram elaboradas matrizes de avaliação ambiental, onde listou-se os fenômenos ambientais ocorrentes por cenário. A matriz é composta por dois seguimentos, são eles:

(i) Composição da Magnitude

(ii) Atributos dos Impactos Ambientais

A Composição da Magnitude compreendeu atributos como forma de incidência, distributividade, tempo de incidência e prazo de permanência que posteriormente foram correlacionados com a Probabilidade e Importância que foram classificados em:

(1) Muito Baixo

(2) Baixo

(3) Médio

(4) Alto

(5) Muito Alto

A determinação de cada valor foi definida por meio da percepção e experiência da equipe técnica.

MATRIZ DE IMPACTO

Fase de Instalação

Impactos Ambientais		COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE										ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS			
		Sentido		Forma de Incidência		Distributividade		Tempo de Incidência		Prazo de Permanência		Magnitude (1 a 5)	Probabilidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
		P	N	D	I	L	R	Im	M	Per	T				
Planejamento do Empreendimento															
IMA 01	Aumento do conhecimento científico relativo ao meio ambiente	x			x		X	X		x		4	4	3	48
IMA 02	Geração de empregos diretos e indiretos e renda da população	x		X			X	X			x	4	5	4	80
IMA 03	Aumento da arrecadação de tributos	x			x		X	X			x	3	5	1	15
IMA 04	Intensificação da especulação imobiliária		x		x	x		X			x	2	3	2	-12
IMA 05	Valorização dos imóveis	x			x	x			x	x		2	3	3	18
IMA 06	Geração de expectativa da população em relação ao empreendimento	x		X		x		X			x	3	4	3	36
Supressão da Vegetação															
IMA 07	Redução da cobertura vegetal		x	X		x		X		x		4	4	3	-48
IMA 08	Fragmentação de habitats		x		x	x		X		x		3	2	2	-12
IMA 09	Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna e flora		x	X		x		X			x	3	3	2	-18
IMA 10	Surgimento de processos erosivos e assoreamento		x	X		x			x		x	2	3	4	-24
IMA 11	Elevação dos níveis de ruído		x	X		x		X			x	3	2	2	-12
IMA 12	Alteração da qualidade do ar		x	X		x		X		x		4	1	1	-4
Preparação do Terreno e Obras de Terraplanagem															
IMA 13	Aumento do tráfego viário		x	X		x		X			x	3	3	3	-27
IMA 14	Aumento das emissões sonoras		x	X		x		X			x	3	3	2	-18
IMA 15	Alteração da qualidade do ar		x	X		x		X			x	3	3	3	-27
IMA 16	Alteração da paisagem		x	X		x		X		x		4	3	2	-24
IMA 17	Compactação e impermeabilização do solo		x	X		x		X		x		4	4	2	-32
IMA 18	Exposição do solo a processos erosivos, de lixiviação e de instabilidade do terreno		x		x	x			x		x	1	4	3	-12
IMA 19	Degradação dos cursos d'água e das comunidades aquáticas		x	X			X		x		x	3	2	3	-18

Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras															
IMA 20	Aumento da geração de resíduos sólidos		x	X		x		X			x	3	3	4	-36
IMA 21	Contaminação do solo e recursos hídricos		x	X		x			x		x	2	2	4	-16
IMA 22	Alteração da dinâmica demográfica da área de influência		x		x	x			x	x		2	4	3	-24
IMA 23	Alterações na situação de saúde da população		x		x	x			x		x	1	4	3	-12
IMA 24	Aumento do custo de vida local		x		x	x			x	x		2	4	3	-24
IMA 25	Intensificação da especulação imobiliária		x		x	x			x		x	1	3	3	-9
IMA 26	Valorização dos imóveis	x			x	x			x	x		2	4	4	32
IMA 27	Aumento da demanda de infraestrutura urbana e serviços públicos		x		x	x			x	x		2	3	3	-18
IMA 28	Geração de emprego, renda e dinamização da economia local	x		x			X		x	x		4	4	3	48
IMA 29	Aumento da arrecadação de tributos municipais, estaduais e federais (ISS, ICMS, IR, IPTU e outros)	x		X			X		x		x	3	3	3	27
IMA 30	Aumento do índice de desemprego ao final das obras		x	X			X		x	x		4	3	3	-36
Obras Cíveis															
IMA 31	Afetação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural		x	X		x		X		x		4	1	4	-16
IMA 32	Alteração da qualidade da água		x	X		x		X			x	3	4	3	-36
IMA 33	Perturbação da biota aquática		x	X		x		X			x	3	2	3	-18
IMA 34	Alteração dos níveis sonoros locais		x	X		x		X			x	3	4	2	-24
IMA 35	Interferência no tráfego aquaviário		x	X		x		X			x	3	3	3	-27
IMA 36	Afugentamento das espécies das áreas de pesca		x	X		x			x		x	2	3	3	-18
IMA 37	Exploração de jazidas e caixas de empréstimo		x	X		x		X			x	3	1	1	-3
IMA 38	Aumento do tráfego de veículos		x	X		x		X			x	3	3	2	-18
IMA 39	Emissões de material particulado e gases poluentes		x	X		x		x			x	3	2	2	-12
IMA 40	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos		x	X		x	X	X			x	4	4	2	-32
IMA 41	Desapropriação, remoção e reassentamento da população		x	X		x			x	x		3	5	4	-60
IMA 42	Riscos de acidentes de trabalho		x	X		x		X			x	3	2	3	-18

Total	-441
--------------	-------------

MATRIZ DE IMPACTO

Fase de Operação

Impactos Ambientais		COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE										ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS			
		Sentido		Forma de Incidência		Distributividade		Tempo de Incidência		Prazo de Permanência		Magnitude (1 a 5)	Probabilidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
		P	N	D	I	L	R	Ime	M	Per	T				
Procedimentos Operacionais															
IMA 43	Alterações sobre a infraestrutura viária	x		x			X		x	x		4	4	4	64
IMA 44	Impactos sobre a geomorfologia submersa		x	x		X			x	x		3	2	2	-12
IMA 45	Erosão e assoreamento nos rios e no estuário		x	x		X			x	x		3	3	2	-18
IMA 46	Valorização dos imóveis	x			x	X			x	x		2	4	4	32
IMA 47	Dinamização da economia regional	x			x	X			x	x		2	4	4	32
IMA 48	Aumento da arrecadação de tributos municipais, estaduais e federais	x			x	X			x	x		2	3	3	18
IMA 49	Alteração da dinâmica demográfica da área de influência	x			x		X		x	x		3	2	3	18
IMA 50	Pressão urbana sobre o ecossistema manguezal		x	x		X		x			x	3	4	4	-48
IMA 51	Atração de organismos aquáticos	x		x		X			x	x		3	2	3	18
IMA 52	Alteração dos níveis sonoros locais		x	x		X		x			x	3	4	3	-36
IMA 53	Emissões de poluentes atmosféricos		x	x		X			x		x	2	2	2	-8
IMA 54	Disposição inadequada de resíduos		x	x		X		x			x	3	2	2	-12
IMA 55	Alteração da qualidade dos recursos hídricos e do solo		x	x		X		x			x	3	3	3	-27
IMA 56	Alteração na dinâmica atual do fluxo de veículos	x		x			X	x		x		5	5	5	125
IMA 57	Aumento no turismo	x			x		X	x		X		4	3	2	24

Total 170

MEDIDAS E PROGRAMAS

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS (IMPACTOS POSITIVOS) OU MITIGADORAS (IMPACTOS NEGATIVOS)	PROGRAMA AMBIENTAL
FÍSICO	Redução da cobertura vegetal	Instalação	- Limitação da área de supressão, restringindo -se apenas a área delimitada em estudo e à autorização da área a ser suprimida, emitida pelo órgão ambiental responsável; - Acompanhamento de um profissional especializado na área ambiental/florestal.	Programa de Monitoramento do Ecosistema Manguezal
	Exposição do solo a processos erosivos, de lixiviação e de instabilidade do terreno	Instalação	- Instalação de sistema de drenagem provisório de águas pluviais; - Adoção de medidas e técnicas de estabilização de solo exposto; - Monitoramento contínuo das áreas para identificação prévia da ocorrência de processos erosivos; - Realização das atividades de implantação do empreendimento em períodos nos quais não haja ocorrência de chuvas volumosas ou de longa duração. Em caso de ocorrência desses fenômenos naturais, deve-se suspender as atividades.	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos
				Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
	Surgimento de processos erosivos e assoreamento nos rios e no estuário	Instalação e Operação	- Limitação das áreas a serem suprimidas e a adoção de técnicas que promovam a estabilização de áreas de solo exposto, mantendo as áreas expostas por menor tempo possível; - Realização de intervenções nos períodos secos e monitoramento rigorosamente das áreas não vegetadas; - Execução do plano de monitoramento, verificando possíveis mudanças em consequência da implantação dos pilares.	Programa de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos
	Compactação e impermeabilização do solo	Instalação	- Realização das atividades de terraplanagem apenas nos limites previstos pelo projeto, evitando que outras áreas sejam degradadas; - Controle da movimentação de máquinas e equipamentos pesados em áreas que não serão terraplanadas; - Recuperação de áreas que sofram compactação desnecessária com a descompactação, arejamento dos solos e outras medidas de restauração de áreas degradadas.	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos
				Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
	Fragmentação de habitats	Instalação	- Implantação de corredores ecológicos; - A manutenção de Áreas de Preservação Permanente.	Programa de Acompanhamento da Supressão Ambiental
	Alteração dos níveis sonoros locais	Instalação e Operação	- Utilização de barreiras físicas, como tapumes, restrições de horários para operação das atividades, principalmente as mais ruidosas; - Definição das fontes fixas mais ruidosas, a fim de aloca-las em locais mais distantes da zona residencial; - Utilização de equipamentos menos ruidosos e manutenção periódica nos maquinários; - Utilização pelos trabalhadores de equipamentos de proteção individual, como protetores auriculares com certificado de aprovação; - Monitoramento de ruído durante a fase de obras .	Programa de Monitoramento dos Níveis de Emissão Sonora e Vibração
				Programa de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos
				Programa de Educação Ambiental

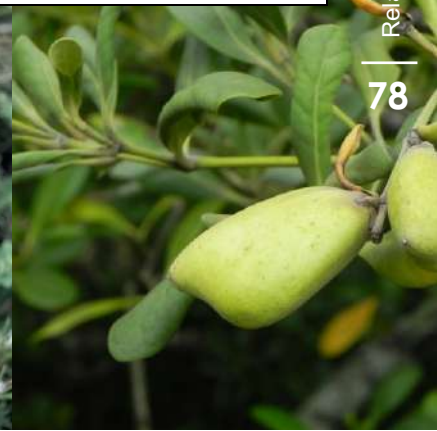
MEDIDAS E PROGRAMAS

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS (IMPACTOS POSITIVOS) OU MITIGADORAS (IMPACTOS NEGATIVOS)	PROGRAMA AMBIENTAL
FÍSICO	Alteração da qualidade do ar	Instalação e Operação	- Aspersão de água nas áreas de movimentação de terra, principalmente nos períodos secos; - Utilização de coberturas impermeáveis para garantir a proteção de terra armazenada, evitando pilhas com alturas elevadas; - Assegurar a utilização de lonas para cobertura do veículo transportador, no caso de transporte de terra; - Pavimentação provisória de vias internas; - Monitoramento da velocidade dos veículos e maquinários que circulam na obra; - Monitoramento da densidade de fumaça emitidas pelas máquinas e caminhões e a manutenção veicular periódica; - Manutenções preventivas em todo o maquinário; - Controle das emissões atmosféricas realizado pelo poder público por meio da fiscalização de trânsito e execução das legislações vigentes.	Programa de Monitoramento dos Níveis de Emissão Atmosférica
	Alteração da qualidade dos recursos hídricos e do solo	Instalação e Operação	- Adoção de medidas de gerenciamento de resíduos para garantia de seu manejo adequado; - Manejo específico das substâncias perigosas, adotando medidas como implantação de bacias de contenção, sistema de drenagem oleosa, uso de paletes para evitar que os materiais fiquem em contato com o solo; - Treinamentos para os funcionários que irão manusear substâncias químicas e perigosas; - Manutenções regulares dos maquinários, a fim de evitar o derramamento de óleos e graxas; - Realização de serviços de abastecimento e lubrificação do maquinário longe dos cursos d'água e terras úmidas, em locais apropriados devidamente autorizados pelo órgão competente ; - Adoção de sistema provisório de efluentes sanitários adequado para as características de solo e proximidade do corpo hídrico; - Implantação do sistema de drenagem de águas pluviais; - Plantio de espécies vegetais nos taludes artificiais e nas proximidades das passagens hidráulicas das vias urbanas; - Monitoramentos periódicos da qualidade do efluente pluvial.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil
				Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
				Programa de Monitoramento da Biota Aquática
				Programa de Emergência e Contingência
				Programa de Educação Ambiental
	Aumento da geração de resíduos sólidos e disposição inadequada de resíduos	Instalação e Operação	- Elaboração e execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil Programa de Comunicação Social
	Exploração de jazidas e caixas de empréstimo	Instalação	- Reutilização, sempre que possível, dos materiais de escavação para minimizar a utilização das jazidas de empréstimo e redução do volume de terras depositados em áreas de bota -fora; - Quando não houver possibilidade de reutilização dos materiais na obra, pode-se destiná-los para repor a morfologia de áreas de empréstimo ou utilizar para regularizar terrenos de obras localizados no entorno do empreendimento.	- Programa de Educação Ambiental
	Impactos sobre a geomorfologia submersa	Operação	- Utilização de fundações mais profundas e estáveis; - Utilização de vãos maiores e forma circular dos pilares e e opção por menor número de estacas; - Atenção ao nível mais baixo da superestrutura da ponte que deverá estar acima do nível de cheia do projeto.	Programa de Monitoramento do Ecossistema de Manguezal
				Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

MEDIDAS E PROGRAMAS



MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS (IMPACTOS POSITIVOS) OU MITIGADORAS (IMPACTOS NEGATIVOS)	PROGRAMA AMBIENTAL
BIÓTICO	Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna e flora	Instalação	- Execução de um plano de salvamento e monitoramento de espécies locais, principalmente aquelas que se encontram em ninhos e filhotes; - Monitoramento e controle da movimentação de maquinários e equipamentos.	Programa de Acompanhamento da Supressão Ambiental
				Programa de Salvamento e Monitoramento da Fauna Terrestre
				Programa de Educação Ambiental
	Perturbação das comunidades aquáticas	Instalação	- Prevenção e monitoramento de surgimentos de processo erosivos - Controle sobre os locais de despejo do material dragado, sendo fundamental adoção de medidas de contenção para evitar o carreamento de partículas pelas águas pluviais; - Monitoramento da qualidade da água de forma periódica, a fim de identificar possíveis alterações; - Monitoramento da comunidade íctica do pescado; - Realização das atividades de dragagem preferencialmente durante o inverno, pois neste período a ictiofauna é menos numerosa.	Programa de Monitoramento do Ecossistema de Manguezal
				Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
				Programa de Comunicação Social
	Atração de organismos aquáticos	Operação	- Acompanhamento e caracterização dos organismos aquáticos que colonizam a área.	Programa de Monitoramento da Biota Aquática



MEDIDAS E PROGRAMAS

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS (IMPACTOS POSITIVOS) OU MITIGADORAS (IMPACTOS NEGATIVOS)	PROGRAMA AMBIENTAL
SOCIOECONÔMICO	Aumento do conhecimento científico relativo ao meio ambiente	Instalação	- Aplicação dos programas de monitoramento e controle ambiental, com foco em manter a qualidade ambiental; - Disponibilização dos estudos elaborados em bibliotecas públicas e nos sites institucionais da região e em locais de consulta para acesso da população.	Programa de Comunicação Social
	Geração de empregos diretos e indiretos e renda da população durante a obra	Instalação	- Contratação preferencial de mão de obra local, para que os efeitos benéficos sejam refletidos nas áreas de influência; - Incentivo de cursos de capacitação profissional e voltados a área ambiental, a fim de promover o conhecimento e qualificação.	Programa de Comunicação Social
				Programa de Incentivo ao Empreendedorismo
				Programa de Capacitação e Quantificação da Mão de Obra
	Aumento da arrecadação de tributos municipais, estaduais e federais	Instalação e Operação	- Atuação do setor público para o atendimento de ações prioritárias da região, garantindo a participação popular e atendendo aos anseios do público beneficiário.	Programa de Comunicação Social
	Intensificação da especulação imobiliária	Instalação	- Aplicação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano; - Promoção e implantação de programas locais de habitação com foco prioritário nas famílias em situação de vulnerabilidade socioambiental.	Programa de Comunicação Social
	Valorização dos imóveis	Instalação e Operação	- Implantação dos programas de comunicação social e de incentivo ao empreendedorismo.	Programa de Comunicação Social
				Programa de Incentivo ao Empreendedorismo
	Geração de expectativa da população em relação ao empreendimento	Instalação	- Divulgação de notícias referentes ao empreendimento para a comunidade local, abordando todas as etapas e processos envolvidos durante sua implantação, de forma a esclarecer e minimizar possíveis conflitos e falhas de informação.	Programa de Comunicação Social
				Programa de Incentivo ao Empreendedorismo
				Programa de Educação Ambiental
	Aumento do tráfego de veículos	Instalação	- Recuperação das vias de acesso, em caso de ocorrência de degradação; - Evitar a movimentação de veículos e maquinários durante o período de maior fluxo viário; - Sinalização e delimitação da velocidade das vias; - Monitoramento dos veículos a serviço das obras; - Ações de conscientização e educação, explicando em que consiste a segurança do trabalho.	Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário
				Programa de Educação Ambiental
				Programa de Comunicação Social
				Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

MEDIDAS E PROGRAMAS

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS (IMPACTOS POSITIVOS) OU MITIGADORAS (IMPACTOS NEGATIVOS)	PROGRAMA AMBIENTAL
SOCIOECONÔMICO	Alterações sobre a infraestrutura viária	Operação	- Manutenção periódica das vias de acesso e recuperação destas, em caso de ocorrência de degradação; - Evitar a movimentação de veículos e maquinários durante o período de maior fluxo viário; - Sinalização e delimitação da velocidade das vias; - Monitoramento dos veículos a serviço das obras; - Ações de conscientização e educação no que consiste a segurança do trabalho.	Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário
				Programa de Educação Ambiental
				Programa de Comunicação Social
	Alteração da paisagem	Instalação	- Recuperação das áreas que sofreram interferências com medidas paisagísticas, visando a reintegração da área com a paisagem do entorno.	Programa de Educação Ambiental
	Alteração da dinâmica demográfica da área de influência	Instalação	- Acompanhamento pelo poder público, visando evitar ocupações irregulares e em área de risco; - Desenvolvimento de programas habitacionais que atendam à população com rendas menores, garantindo condições adequadas de moradia; - Promoção de infraestruturas locais adequadas, com o objetivo de atender o incremento populacional e garantir qualidade de vida.	Programa de Comunicação Social
				Programa de Incentivo do Empreendedorismo
				Programa de Capacitação e Qualificação da Mão de Obra
	Alterações na situação de saúde da população	Instalação	- Elaboração de campanhas de prevenção de doenças; - Adoção de medidas de controle da emissão de poluentes e material particulado na atmosfera; - Adoção de medidas de controle contra a proliferação de vetores e ações de melhorias no saneamento.	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
				Programa de Comunicação Social
				Programa de Educação Ambiental
				Programa de Emergência e Contingência
	Aumento do custo de vida local	Instalação	- Incentivo a expansão do comércio local e oferta de serviços; - Desenvolvimento de programas habitacionais para atender as famílias em vulnerabilidade socioambiental; - Execução do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.	Programa de Incentivo ao Empreendedorismo
				Programa de Comunicação Social
	Aumento da demanda de infraestrutura urbana e serviços públicos	Instalação	- Formulação, pelo poder público, de políticas públicas relacionadas a infraestrutura urbana para atender o adensamento populacional, prezando pela qualidade dos serviços prestados; - Implantação de sistemas de saneamento, saúde e segurança no canteiro de obras.	Programa de Comunicação Social
	Aumento do índice de desemprego ao final das obras	Instalação	- Definição de medidas compensatórias.	Programa de Comunicação Social

MEDIDAS E PROGRAMAS

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS (IMPACTOS POSITIVOS) OU MITIGADORAS (IMPACTOS NEGATIVOS)	PROGRAMA AMBIENTAL
SOCIOECONÔMICO	Afetação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural	Instalação	- Acompanhamento das atividades de dragagem por um profissional de arqueologia; - Treinamento que aborde esta temática dos funcionários envolvidos; - Na ocorrência de achados arqueológicos, é necessário realizar o registro e encaminhar o artefato para uma instituição apropriada.	Programa de Salvamento de Patrimônio Arqueológico
	Interferência no tráfego aquaviário	Instalação	- Sinalizações adequadas sobre as áreas restritas de navegação durante a obra.	Programa de Comunicação Social Programa de Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração
	Desapropriação e remoção da população	Instalação	- Definição de medidas compensatórias.	Programa de Desapropriação
	Riscos de acidentes de trabalho	Instalação	- Adoção de normas regulamentadoras, treinamentos e capacitação dos funcionários; - Utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva pelos funcionários; - Monitoramento das atividades de trabalho por um profissional habilitado na área.	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
	Dinamização da economia regional	Operação	- Adoção de medidas para a melhoria dos serviços prestados, como a qualificação mão de obra; - Estímulo para o surgimento de novas atividades a serem oferecidas à população.	Programa de Incentivo ao Empreendedorismo Programa de Educação Ambiental
	Alteração da dinâmica demográfica da área de influência e pressão urbana sobre o ecossistema manguezal	Operação	- Aplicação do plano de ordenamento territorial; - Acompanhamento da expansão de ocupações irregulares, principalmente em áreas de risco; - Atuação do poder público na assistência à população mais vulnerável socialmente; - Adequação das infraestruturas de habitação, saneamento, saúde, educação e segurança.	Programa de Comunicação Social
	Aumento no turismo	Operação	- Utilização de ações de comunicação social com o objetivo de abordar os aspectos socioambientais e econômicos relacionados a Ponte de Joinville.	Programa de Comunicação Social

PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Programas Ambientais concentram as ações para implantação, monitoramento, controle e compensação dos impactos ambientais no decorrer da instalação e operação de empreendimentos que possam causar dano significativo ao meio ambiente. Dessa maneira, são instrumentos para adoção das melhores práticas socioambientais a serem empregados durante a construção e operação da Ponte de Joinville. Foram propostos os seguintes Programas Ambientais, apresentados a seguir.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO ECOSISTEMA MANGUEZAL

A Baía da Babitonga é um dos maiores sistemas estuarinos do Sul do Brasil. A Babitonga abriga uma diversidade de subambientes ao longo de sua extensão que criam condições favoráveis para uma rica biodiversidade. Além da relevância ambiental, a região de entorno da baía da Babitonga concentra uma série de atividades socioeconômicas de grande significância em escala local, regional e nacional, incluindo atividade portuária, pesca, turismo e a indústria.

Dessa maneira, se faz fundamental o monitoramento das condições da vegetação e fauna de mangue, durante e posteriormente à implantação da ponte, tendo em vista que aspectos como a influência do sombreamento, processos de substituição de manguezal por outros ecossistemas e/ou populações, por exemplo, vegetação de transição e espécies exóticas invasoras, respectivamente. Assim, o presente programa de monitoramento ambiental consiste em avaliar qualitativamente e quantitativamente o processo de recuperação e estabilização desse importante ecossistema.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

A Ponte Joinville será construída sobre o Rio Cachoeira e em função das possíveis alterações nesse curso d'água e adjacentes, medidas que visem a minimização de danos e o monitoramento da qualidade devem ser efetivadas.

Nesse contexto, o presente programa possui como foco a fase de instalação e operação do empreendimento e as ações descritas tomam como base a Resolução Conama nº 357/2007. O programa tem como objetivo o monitoramento da qualidade da água e adoção de medidas preventivas e corretivas, se necessário.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA ←

Atividades como escavação de sedimentos e movimentações do solo nas margens do Rio podem acarretar no aumento da turbidez do curso d'água e afetar as comunidades aquáticas, da micro e macro fauna. Por estar localizada sobre um rio com potencial econômico, medidas destinadas a conservação e proteção da biodiversidade de peixes e outros animais utilizados como meio de sustento por pescadores da área devem ser executadas.

→ PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

O programa de monitoramento da supressão da vegetação orienta as ações a serem tomadas no decorrer da fase de implantação do empreendimento, visto que obras de terraplanagem, remoção de sedimentos e outras etapas da instalação demandam o corte e supressão de indivíduos arbustivos e arbóreos na área em questão.

Nesse programa constarão as ações durante todo o período de execução da atividade, ou seja, desde o afugentamento da fauna, limpeza do terreno até a conclusão da supressão e destinação do material. A execução do programa de acompanhamento permitirá que o empreendimento realize a supressão da vegetação conforme o planejamento e controle qualquer desvio que ocasione majoração do impacto previamente previsto.

PROGRAMA DE SALVAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE ←

As atividades como a implantação da Ponte Joinville, podem causar alterações em habitats e modificar a estrutura das comunidades faunísticas. Muitos são os fatores que causam interferências no ambiente natural da fauna terrestre local e ocasionam o afugentamento dessas espécies. Como exemplo, destacam-se a supressão da vegetação e o ruído das obras.

Dessa forma, esse programa tem como objetivo o salvamento e soltura de espécies da fauna terrestre local expostas a risco pelas obras de instalação do empreendimento. Com isso, espera-se que o resgate abranja todos os indivíduos encontrados e que esses sejam soltos o mais breve possível, em segurança e em local apropriado, como em determinadas Unidades de Conservação.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS ←

Em função das obras associadas à instalação da Ponte e da exposição de camadas mais profundas do sedimento nas áreas onde serão cravadas as estacas, torna-se importante o monitoramento da qualidade desses materiais antes e após a instalação.

O programa também deverá avaliar a taxa de sedimentação para mensurar o processo de deslocamento de sedimento devido ao peso da ponte sobre as estruturas de concreto (efeito 'pasta de dente'). O excesso de material sedimentar pode causar soterramento das raízes de mangue, impedindo as trocas gasosas e levando as plantas à morte.

→ PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

A instalação de empreendimentos como a Ponte Joinville provoca, dentre outras mudanças no ambiente, a alteração da qualidade do ar em função das atividades relacionadas a sua construção, como: demolições, movimentação de solo, circulação de veículos em áreas não pavimentadas, britagem e emissões fugitivas.

O principal objetivo desse programa é o monitoramento das emissões atmosféricas durante a fase de instalação do empreendimento a fim de mantê-las em conformidades com os limites estipulados em legislação vigente. Deverão ser adotadas medidas para evitar e minimizar as emissões de particulado, reduzindo seu impacto na comunidade e trabalhadores.

PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS ←

Processos associados à instalação da Ponte Joinville têm como uma consequência a potencialização da ocorrência de processos erosivos na área do empreendimento e áreas de influência.

A supressão da vegetação, escavações e instalação de estruturas no solo podem causar, entre outros, a formação de erosões, ravinas e voçorocas, que potencializam assoreamento de corpos hídricos próximos. Dessa forma, a execução do programa de controle e monitoramento de processos erosivos deve ser executado a fim de evitar a ocorrência de processos erosivos durante as obras de instalação da ponte e monitorar a ocorrência de erosões.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

As atividades envolvidas na fase de instalação do empreendimento são fontes de ruídos e vibrações, que, se não mitigados, podem causar danos ambientais e danos à comunidade localizada na área de influência. Após instalação da Ponte, os níveis de ruído tendem a permanecer devido ao aumento no tráfego de veículos na região.

Esse programa objetiva orientar as ações destinadas ao monitoramento dos níveis de ruído e vibração durante a instalação e operação da Ponte Joinville, reduzindo, assim, os possíveis efeitos negativos causados por esses impactos sobre comunidades localizadas nas áreas de influência, fauna e edificações.

PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO

A Ponte de Joinville é um empreendimento que tem como principal propósito melhorar a fluidez no trânsito da cidade. Contudo, a implantação do projeto provocará interferências nas vias já existentes. Atividades como interdição temporária de pistas e tráfego de veículos pesados transportadores de materiais podem gerar congestionamentos pontuais e temporários.

Com isso, o objetivo do programa é implementar ações no decorrer da execução das obras de instalação da Ponte que mitiguem possíveis contratempos no sistema viário do município.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos gerados pelas obras de instalação da Ponte, se não gerenciados de forma correta, podem ocasionar impactos negativos ao meio ambiente, tais como, alteração da paisagem, propagação de vetores de doenças, contaminação de solo e recursos hídricos.

Dessa forma, entende-se que o programa de gerenciamento de resíduos da construção deve contemplar a elaboração e a execução de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) como forma de minimizar os impactos gerados pelo empreendimento e adequar-se às normas ambientais.



PROGRAMA DE SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

As atividades envolvidas na fase de instalação do empreendimento são fontes de ruídos e vibrações, que, se não mitigados, podem causar danos ambientais e danos à comunidade localizada na área de influência. Após instalação da Ponte, os níveis de ruído tendem a permanecer devido ao aumento no tráfego de veículos na região.

Como forma de preservar o patrimônio arqueológico e evitar perdas e danos aos vestígios encontrados, torna-se relevante a execução do Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico. É fundamental a supervisão de um arqueólogo na equipe técnica durante o processo de escavação dos sedimentos para locação dos pilares, corte e aterro, seguindo as diretrizes estabelecidas pela Iphan.

PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Considerando a fase de instalação da ponte, medidas que visem estabelecer procedimentos de segurança e antecipação de riscos no ambiente de trabalho devem ser estabelecidas.

O programa tem como objetivo principal, conforme disposição da NR 18, a implementação de medidas de controle e sistema preventivo de segurança nos processos, nas condições e ambiente de trabalho.

PROGRAMA DE CONTROLE DE DISSEMINAÇÃO DE VETORES DE DOENÇAS

A modificação de ambientes naturais por ação antrópica tem como consequência, em muitos casos, a alteração da composição qualitativa e quantitativa de espécies da fauna original.

Dessa forma, o programa tem como objetivo a prevenção de doenças causadas por vetores, como *Aedes Aegypti*, originados na obra e monitorar possíveis ocorrências.

PROGRAMA DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

Esse programa tem como foco a fase de instalação do empreendimento e se destina a estabelecer medidas de contingência e emergência ambiental em caso de acidentes.

O objetivo principal do programa é prever e evitar acidentes durante a fase de instalação do empreendimento e, havendo sinistro, mitigar suas consequências sobre o meio ambiente e sobre o público potencialmente envolvido.

PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL

A saúde ocupacional aplica-se exclusivamente à saúde do trabalhador e volta-se para prevenção de doenças e minimização de riscos no ambiente de trabalho.

Esse Programa torna-se importante no contexto do empreendimento visto que proporciona não só maior segurança no ambiente de trabalho, mas, também, melhorias para própria organização, pois contribui para a produtividade dos funcionários.

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O Programa de Comunicação Social deve promover um diálogo com a comunidade, de modo que esta apresente seu posicionamento sobre o projeto e que, desse modo, os pontos críticos levantados sejam considerados pela equipe técnica no decorrer das obras e durante a operação do empreendimento.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Esse programa tem como objetivo fornecer informações e capacitar trabalhadores e população sobre ações e medidas voltadas à conservação ambiental e prevenção de danos ao meio ambiente.

Para a realização desse programa, poderão ser promovidos eventos voltados à sensibilização da população como campanhas voltadas para redução do consumo de água, coleta seletiva e consumo consciente.

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA

A capacitação e treinamento de funcionários e prestadores de serviço durante a fase de implantação do empreendimento é importante para que erros e perdas significativas na execução do projeto sejam evitados.

Nesse sentido, o presente programa visa elaborar estratégias, desenvolver ações para o crescimento pessoal e profissional de forma que os envolvidos aprimorem habilidades, bem como superem problemas organizacionais que possam vir a existir. Dessa forma, o programa tem por diretrizes a capacitação, aperfeiçoamento e qualificação dos envolvidos, em busca de desenvolver melhorias.

PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO

A implantação da Ponte de Joinville traz a necessidade de remoção de alguns moradores localizados na área de influência direta do empreendimento. Nesse contexto, cabe apresentar o disposto no inciso XXIV, art. 5º da CF/88, que dispõe que: “a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro”.

O programa de desapropriação deverá ser executado de forma a garantir a qualidade de vida da população afetada e que sejam justamente indenizadas. Os procedimentos de desapropriação deverão ser claramente expostos e discutidos.

Todo o processo deverá ser realizado de modo a compensar todos os moradores afetados pela implantação da ponte, processo viabilizado pelo cadastramento prévio de todas as propriedades e moradores.

PROGRAMA DE INCENTIVO AO EMPREENDEDORISMO

O incentivo ao empreendedorismo é uma importante ação que visa contribuir com a economia local e, consequentemente, melhorar a qualidade de vida de cidadãos em situação de desemprego ou que necessitem complementar a renda.

Dessa forma, o presente programa poderá ser realizado em conjunto com os demais programas propostos para serem realizados junto ao meio socioeconômico atingido pelo empreendimento, com o objetivo de apresentar à comunidade e população formas e vantagens de empreender.



12. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

As atividades humanas, em sua maioria, produzem efeitos adversos ao meio ambiente, seja na realização de atividades diárias (produção de lixo, por exemplo) ou na execução de projetos de engenharia, como será o caso da Ponte de Joinville.

Na construção da ponte, a maioria dos impactos ambientais são passíveis de mitigação, ou seja, podem ser evitados ou atenuados. Entretanto alguns impactos serão inevitáveis e irreversíveis, devido a intervenção que esse empreendimento irá fazer nos recursos naturais e na região de entorno direto da ponte.

No caso da Ponte de Joinville foram identificados dois impactos principais que não poderão ser mitigados, sendo eles a perda de biodiversidade, por conta da supressão da vegetação e as desapropriações, devido a destituição total e parcial de imóveis situados na área diretamente afetada pela ponte e sistema viário.

Para essa situação, são propostas as Medidas Compensatórias que podem ser entendidas como ações que tem como objetivo contrabalancear os impactos ambientais inevitáveis e irreversíveis.

Para o impacto da perda de biodiversidade, está prevista na Lei Federal nº 9.985/2000 que em empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação (UC), dessa maneira o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA – SC) definirá o montante de recursos que será destinado a ações para manutenção de UC e/ou recuperação de áreas degradadas, e assim apoiar a manutenção da biodiversidade em áreas de relevante interesse ecológico, de forma a compensar as perdas sofridas pela implantação do empreendimento.

Em relação as desapropriações, está previsto que as desapropriações em áreas formais estão amparadas pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 5º, inciso XXIV trazendo que: “a lei estabelecerá para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro”. A desapropriação por utilidade pública também é regida pelo Decreto Federal nº 3.365/1941, que estabelece os limites desse instrumento.

Dessa maneira, tendo em vista que a implantação do empreendimento requer o uso de áreas que atualmente estão ocupadas, é necessário a realização desse processo, fazendo os pagamentos devidos à população afetada.

As medidas compensatórias são instrumentos estabelecidos legalmente e que deverão ser realizados pelo empreendedor.

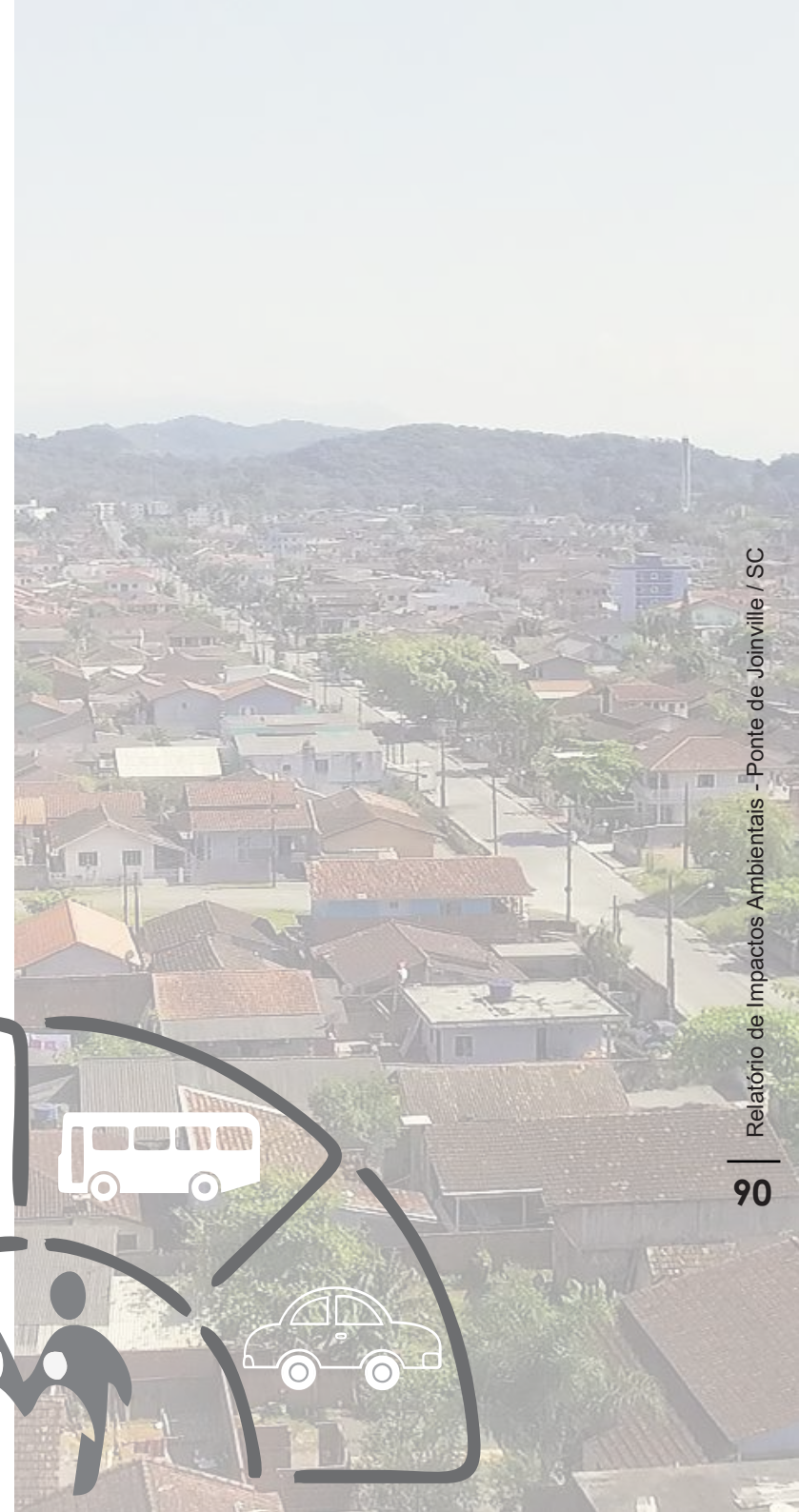


13. CENÁRIOS FUTUROS

Com a expansão urbana crescente, é necessária a implantação de medidas que facilitem o desenvolvimento ordenado da cidade. A construção da ponte, para a ligação entre os bairros da zona sul até a região leste, poderá reduzir o impacto do trânsito em outras vias da cidade, sendo uma medida voltada a melhoria do fluxo viário.

Atualmente, a rede viária de Joinville não apresenta muitas opções de rotas alternativas, o que sobrecarrega o centro da cidade, dificultando a vida dos motoristas que encaram congestionamentos diários. Com uma população de cerca de 140 mil habitantes, os moradores dos bairros Adhemar Garcia, Fátima, Guanabara, Itaum, Jarivatuba, João Costa, Paranaguamirim, Petrópolis e Ulysses Guimarães poderão ter uma nova alternativa de acesso a zona leste e ao centro de Joinville. Além de melhorar o fluxo viário, a Ponte de Joinville terá faixas destinadas a circulação de pedestres e ciclistas, contribuindo para estimular outras formas de deslocamento.

É notório que a não construção da ponte e readequação do sistema viário manterá o ambiente do mangue sem interferência humana causada por quaisquer fatores ligados ao tráfego circulável no local, bem como impacto de vizinhança para os moradores que atualmente residem em vias de baixo fluxo de veículos. Por outro lado, a não instalação da ponte compromete a qualidade de vida das comunidades locais e municipais, além não favorecer o desenvolvimento regional.



14. BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS

A construção da ponte beneficiará não apenas a comunidade residente nas áreas de influência do empreendimento, mas a todos que utilizam diariamente o sistema viário. A infraestrutura urbana visa promover melhorias das condições sociais, como de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. Propiciando assim o desenvolvimento econômico da região, incentivando as atividades produtivas e de comercialização de bens e serviços e valorizando os imóveis da região.

Destacam-se os aspectos socioeconômicos identificados:

- Integrar os bairros da região nordeste e sudeste de Joinville.
- Dinamizar e agilizar o deslocamento e fluxo de veículos.
- Propiciar o crescimento das atividades econômicas locais.
- Melhorar a acessibilidade local, proporcionada pela qualidade da ligação asfáltica e pela estrutura da ponte.
- Propiciar a ocupação espacial, o adensamento urbano e a implantação de novas atividades comerciais e produtivas nos bairros.

- Melhorar a qualidade de transporte e de deslocamento das comunidades residentes na área de influência e das novas populações que passarão a transitar na região.
- Estimular o desenvolvimento regional e local, os quais implicam construção de novas infraestruturas e edificações.
- Aumentar a renda local e as arrecadações públicas.
- Possibilitar a participação popular e o exercício da cidadania relacionados as políticas públicas, fomentando a organização e a mobilização da comunidade.
- Ampliar e melhorar as condições de acesso ao trabalho e renda por meio de ações voltadas a ligação de centros urbanos.
- Potencializar o ordenamento do sistema viário, melhorando significativamente o sistema de transportes, além de propiciar o uso de áreas com serviços dedicados à comunidade.
- Preservação da segurança dos usuários diretos e indiretos, minimizando conflitos.
- Atendimento as Propostas do Plano Viário (1973) e Plano de Mobilidade Urbana de Joinville (2015).

Com relação à questão ambiental, desde a etapa de concepção do projeto da Ponte de Joinville o aspecto da sustentabilidade é considerado, visto que dentre as alternativas tecnológicas foi escolhida a que possui menor impacto de intervenção na área de manguezal. Isso consequentemente aumentou os custos da implantação do empreendimento, contudo a questão da conservação ambiental foi priorizada.

Serão implantadas medidas potencializadoras para maximizar os efeitos positivos do projeto e executados programas de controle ambiental, garantindo assim a sustentabilidade do empreendimento.

Com relação aos benefícios ambientais advindos da implantação do empreendimento, podem-se elencar:

Realização de compensação ambiental em áreas degradadas no município

Estabelecimento de metas de desempenho ambiental baseados em eco eficiência

Redução em eventuais conflitos gerados pela comunidade localizada próximo à área do empreendimento, em virtude da criação de novas facilidades proporcionada pela implantação da ponte

Aumento do conhecimento científico da área de estudo

Realização de monitoramento ambiental da área pelos próximos anos

Incorporação da obra como um elemento paisagístico e um marco urbano.

Valorização e desenvolvimento de ações para preservar as belezas naturais das paisagens existentes em torno da via

Aumento na relação da população com o meio ambiente e no comprometimento da mesma com a conservação do seu habitat e da qualidade ambiental resultante da intervenção



15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A **Ponte de Joinville** tem papel fundamental na consolidação e integração dos bairros de Adhemar Garcia e Boa Vista por meio da Avenida Alvino Hansen em Joinville/SC.

Nesse sentido, a justificativa principal do projeto de intervenção no meio ambiente em decorrência da construção da ponte está na melhoria notória da qualidade de vida da população. De maneira geral, a população irá vivenciar menos tempo no deslocamento entre suas viagens, sejam elas a trabalho ou a lazer. E com isso, o tempo, ora desperdiçado em congestionamentos, poderão ser gastos em outras atividades como de convívios sociais.

A construção da ponte surtirá efeitos diretos na economia, seja pela geração de empregos na sua construção, seja na redução de custos de deslocamento. A redução de custos de fretes, por exemplo, pode viabilizar pequenos empreendimentos nos bairros interligados e assim contribuir na microeconomia e desenvolvimento do comércio local.

Por outro lado, sabe-se da importância dos manguezais no que se trata da conservação dos ecossistemas costeiros. Os manguezais desempenham funções fundamentais para a conservação da biodiversidade. Essas funções estão relacionadas à regulação da água doce, nutrientes, insumos e sedimentos em áreas marinhas.

Esse ecossistema apresenta ainda um importante papel no controle da poluição devido sua capacidade de absorção de poluentes orgânicos e nutrientes. Neste sentido, os cuidados com os processos construtivos devem ser especialmente rigorosos para que essas funções não sejam significativamente impactadas.

Destaca-se que os possíveis impactos ambientais negativos do empreendimento não são impeditivos ao seu desenvolvimento e que devem ser devidamente monitorados e acompanhados utilizando ações propostas no Estudo de Impacto Ambiental, inclusive ao longo da fase de operação do empreendimento e podem ser ambientalmente compensados do ponto de vista técnico-ambiental, por meio de recuperação de áreas degradadas e compensação ambiental.

O **Estudo de Impacto Ambiental** sintetizado na forma do **RIMA**, conclui pela viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento em questão, conforme análise dos estudos desenvolvidos e apresentados nesse documento.

16. EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO
COORDENAÇÃO TÉCNICA		
Carlos Christian Della Giustina	Geólogo PHD em Sustentabilidade	CREA 10.864/D-DF
COORDENAÇÃO GERAL		
Ayla Fernanda Meireles de Andrade	Engenheira Ambiental Esp. em Gestão de Projetos	CREA 21.903/D-DF
EQUIPE TÉCNICA		
Alexander Bittencourt	Geólogo Esp. em Engenharia Ambiental	CREA 31.160/D-PR
Anderson Monteiro de Azevedo	Biólogo	CRBio 093675/04-D
Camila Cristina Colares	Engenheira Ambiental	CREA-SC 128218-7
Claudia Borges Laport	Geógrafa	CREA 15.751/D-DF
Débora Ortiz Lugli Bernardes	Oceanógrafa Msc. Ciência e Tecnologia Ambiental	Aoceano 1924
Fernanda Ferreira	Arquiteta e Urbanista	CAU - A45859-7
Gabriel de Oliveira Bezerra	Geoprocessamento	-
Geisa Beyer Bacellar	Advogada	OAB 8375 BA

16. EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO
EQUIPE TÉCNICA		
Juliano Cesar Hillesheim	Biólogo	CRBio 052781/03-D
Lucas Bezerra Sisnando	Geoprocessamento	-
Marina Neiva de Oliveira	Arqueóloga	-
Luiz Gustavo Dino de Souza	Geoprocessamento	-
RIMA		
Estéfani Jesus dos Santos	Diagramação e Revisão Técnica	-
Mayara Menezes Leal Alves	Revisão Técnica	-
Camila da Fonseca Vieira	Revisão Técnica	-
Lucília Góes	Revisão Técnica	-
Raquel Brelaz	Colaboradora Técnica	-

**Secretaria de
Infraestrutura
Urbana**



flora
Tecnologia e Consultoria
Ambiental

