

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)

BRASIL ATACADISTA – PORTO BELO

PORTO BELO 5 de agosto de 2024



SUMÁRIO

1.	INTROD	DUÇÃO	1
2.	DADOS	CADASTRAIS	2
	2.1. Inform	mações do empreendedor	2
	2.2. Empr	esa	2
	2.3. Inform	mações da equipe técnica	2
3.	CARACT	TERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
	3.1. Descr	rição do empreendimento	3
	3.2. Locali	ização e acessos gerais	3
	3.3. Ativid	dades previstas no empreendimento	7
	3.4. Dispo	ositivos urbanos e capacidade de atendimento	7
	3.4.1.	Rede de drenagem pluvial	7
	3.4.2.	Abastecimento de água	8
	3.4.3.	Efluentes sanitários	8
	3.4.3.1.	. Caracterização qualitativa do esgoto sanitário	9
	3.4.3.2.	. Caracterização quantitativa do esgoto sanitário	10
	3.4.3.3.	. Tratamento de esgoto	10
	3.4.4.	Fornecimento de energia elétrica	11
	3.4.5.	Resíduos sólidos	11
	3.5. Carac	terização meio biótico	13
	3.6. Bacia	hidrográfica e recursos hídricos	15
4.	CARACT	TERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES VIÁRIAS	16
	4.1. Introd	dução	16
	4.2. Hiera	rquização viária	16
	4.3. Regiâ	ão do entorno do empreendimento	18



	4.4.1. Sinalização de trânsito no entorno do empreendimento	18
4	4.5. Pontos de contagem para o Estudo de Impacto de Tráfego (EIT)	20
4	4.6. Contagem veicular	23
4	4.7. Prognóstico da demanda de tráfego	25
	4.7.1. Etapas de geração de viagens	25
	4.7.1.1. Geração de viagens	25
	4.7.1.2. Distribuição de viagens	26
	4.7.1.3. Divisão modal	26
	4.7.1.4. Cálculos de divisão modal	27
	4.7.2. Alocação de viagens	28
4	4.8. Projeção de tráfego futuro	29
4	4.9. Níveis de serviço	32
	4.9.1. Metodologia	33
	4.9.1.1. Densidade (D)	33
	4.9.1.2. Taxa de Fluxo (Vp)	34
	4.9.1.3. Velocidade média (S)	34
	4.9.2. Pontos de análise de nível de serviço	34
	4.9.2.1. Análise ponto 01	34
	4.9.2.2. Análise ponto 02	35
4	4.10. Medidas mitigadoras e compensatórias	36
	4.10.1. Medidas mitigadoras internas e externas	36
4	4.11. Conclusão	37
5.	RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO	39
į	5.1. Introdução	39
	5.2. Geração de ruído e vibração	39



	5.2.1. Zoneamento	39
	5.2.2. Pontos de controle de ruído pré-obra	39
	5.3. Equipamentos	42
	5.3.1. Medidor de nível de pressão sonoro	42
	5.4. Resultados	42
	5.5. Medidas mitigadoras e compensatórias	45
	5.6. Conclusão	45
6.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	47
	6.1. Imóveis e construções limítrofes	49
	6.2. Equipamentos urbanos e comunitários	55
	6.2.1. Efluentes sanitários	55
	6.2.2. Abastecimento de água	55
	6.2.3. Drenagem pluvial	55
	6.2.4. Fornecimento de energia elétrica	56
	6.2.5. Telecomunicação	56
	6.2.6. Resíduos sólidos	57
	6.2.7. Educação	57
	6.2.8. Saúde	58
	6.2.9. Pontos turísticos e de lazer	59
	6.3. Características demográficas e socioeconômicas	59
	6.4. Zoneamento municipal	61
	6.5. Patrimônios históricos e culturais	62
	6.6. Legislação pertinente	62
	6.6.1. Lei Complementar nº 33 de 10 de junho de 2011	62
	6.6.2. Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001	63



6.6.3. Lei Complementar 96 de 15 de maio de 2018	63
7. AVALIAÇÃO DO IMPACTO POTENCIAL OU EFETIVO DO EMPREENDIME PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS	
7.1. Metodologia	
7.2. Planos, programas e projetos governamentais previstos ou em implantação na	a AID do
empreendimento	65
7.3. Geração de demandas	68
7.3.1. Pressão sobre a infraestrutura de drenagem municipal	68
7.3.2. Pressão sobre o sistema viário	68
7.4. Geração de ruídos	68
7.5. Alteração morfológica e paisagística	69
7.6. Iluminação, ventilação e sombreamento	69
7.7. Benefícios da implantação do empreendimento	70
7.7.1. Aumento de demanda por produtos e serviços	71
7.7.2. Aumento da arrecadação fiscal e valorização da região local	71
7.7.3. Geração de empregos	71
7.8. Resíduos sólidos da construção civil e movimentação do solo	72
7.9. Redução da flora e pressão sobre a fauna	73
7.10. Assoreamento dos cursos de água	73
7.11. Poluição das águas e do solo por lançamento de efluentes	73
7.12. Incômodos à população local	74
7.13. Alteração da qualidade do ar por suspensão de materiais particulados	74
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77



1. INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) tem como finalidade oferecer elementos para a análise da viabilidade urbanística e ambiental para o hipermercado Brasil Atacadista que a empresa VLP EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA executará no imóvel em pauta.

Portanto, este documento apresenta: a caracterização e diagnóstico do imóvel e das áreas de influência; a descrição do empreendimento; a síntese dos diagnósticos elaborados para o Estudo de Impacto de Vizinhança; e a identificação e avaliação dos impactos urbanísticos gerados nas fases de implantação e operação do empreendimento, para que seja possível a proposição de ações e programas para gerencia e mitigar os impactos.

Além disso, apresenta a análise dos principais itens e recomendações da Lei Federal nº 10.257/2001 — Estatuto da Cidade — que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Também atende aos parâmetros dispostos da Lei Complementar nº 33/2011, que constitui o Código Urbanístico e reúne no mesmo corpo legal as disposições sobre o Plano Diretor em sentido estrito: estratégias e instrumentos, parcelamento, uso, ocupação e sistema viário do município de Porto Belo/SC.

Segundo o Art. 256 da Lei Complementar nº 33/2011, o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) tem por objetivo sistematizar os procedimentos que permitirão ao município compreender qual impacto determinado empreendimento ou atividade poderá causar no ambiente socioeconômico, natural ou construído, bem como dimensionar a sobrecarga na capacidade de atendimento de infraestrutura básica, quer sejam empreendimentos públicos ou privados, habitacionais ou não-habitacionais (PORTO BELO, 2011).



2. DADOS CADASTRAIS

2.1. Informações do empreendedor

Razão Social: VPL EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA

CNPJ: 09.293.181/0001-66

Endereço: Rua Arnoldo Pedro Meira, nº 547 – Anexo sala 45, bairro Ipiranga, São José

(SC)

2.2. Empresa

Nome: RIBAS CONSULTORIA AMBIENTAL

CNPJ: 33.418.392/0001-62

Endereço: Avenida Senador Atílio Fontana, nº 2309, sala 5, bairro Balneário Perequê,

Porto Belo - SC

Contato: (47) 99161-8550

2.3. Informações da equipe técnica

ROBERTA RIBAS RUTHNER

CPF: 008.658.560-60 Bióloga CRBio 058056/03 ART nº 2023/90041

ANDRESSA DE LIZ VALIM

CPF: 102.017.439-06 Eng. Ambiental e Sanitária CREA/SC 178052-9 ART nº 8636041-6

MARINA SCHONS

CPF: 078.475.469-14 Engenheira Civil CREA/SC 159387-9 ART nº 9328780-0



3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. Descrição do empreendimento

O hipermercado em questão prevê a atividade **04.00 – Açougue**, seguindo a Lei nº 2705 de 11 de dezembro (<u>processo em andamento</u>), com aproximadamente **9.792,07 m² a ser edificada**, em um imóvel com área total de 11.961,88 m², sob <u>matrícula nº 04742 e nº 04743 (ANEXOS A)</u> (Figura 1). O levantamento topográfico do imóvel está em anexo (ANEXO K).



Figura 1- Registros fotográficos do imóvel em questão. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

Na Tabela 1 pode se analisar os dados básicos quanto à caracterização do empreendimento.

Tabela 1- Caracterização do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2024.

ASPECTOS DA INFRAESTRUTURA	VALORES E MEDIDAS
Área total do terreno	11.961,88 m²
Área total a ser edificada	9.792,07 m²
População máxima (projeto hidrossanitário)	220 pessoas

3.2. Localização e acessos gerais

O terreno está localizado avenida Governador Celso Ramos s/n°, bairro Alto Perequê, no município de Porto Belo. Geograficamente, a propriedade está localizada entre as



coordenadas (UTM 22 S, Datum SIRGAS 2000), 737691.00 m E e 6993510.00 m S, conforme a seguir (Figura 2). O mapa que apresenta os acessos quanto ao imóvel está disposto na Figura 3.

A avenida Governador Celso Ramos possui pavimentação do tipo asfáltica, em bom estado de conservação. A condição de tráfego desta via é intermediária, com fluxo intenso de veículos leves em horários de pico. Dessa forma, conforme o projeto arquitetônico idealizado pelo empreendedor, os acessos ao empreendimento serão feitos pela avenida Governador Celso Ramos. O empreendimento também contará com vagas de garagem interna para as unidades residenciais, que comportarão os veículos dos moradores do empreendimento.

Territorialmente o município de Porto Belo conta com uma área total de 93,632 km² e possui 10 bairros oficiais, instituídos pela Lei Municipal nº 2.849/2019, além de localidades rurais, o empreendimento está localizado na zona urbana do município, no bairro Alto Perequê, inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Perequê. As principais atividades econômicas da cidade são a pesca e o turismo (PORTO BELO, 2021).



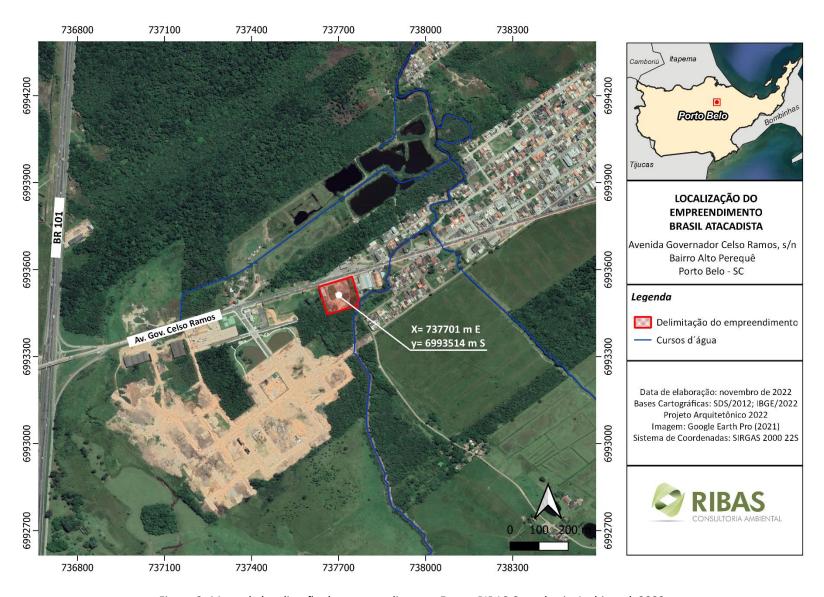


Figura 2- Mapa de localização do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.





Figura 3- Mapa de acesso ao local do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.



3.3. Atividades previstas no empreendimento

Para a etapa inicial de implantação do empreendimento será necessário a supressão de vegetação. Ressalta-se que somente ocorrerá a atividade de supressão de vegetação nativa, caso necessário, após a emissão da Autorização de Corte (AUC) pela FAMAP. Posteriormente, acontecerá o cercamento da faixa de APP do imóvel, visando evitar o avanço da obra sobre esta área. Após a remoção da vegetação autorizada, a limpeza do terreno será realizada.

O hipermercado já possui <u>Certidão Ambiental de Autorização de Construção nº</u> <u>003/2023</u> (ANEXO J). Subsequentemente, antes da instalação do canteiro de obras será realizado o aplanamento do solo, não sendo previstas atividades de corte ou aterro, a não ser para o preenchimento de eventuais vazios no terreno.

A norma Regulamentadora (NR) 18 fala sobre as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Ela expõe alguns quesitos que devem ser seguidos, com relação ao ambiente no canteiro de obras. Nesse sentido, deverá ser seguida a NR-18, quando a realidade do canteiro de obra seguir os mesmos procedimentos que constam na referida norma. Também deverá seguir a NR-18 quanto a armazenagem e estocagem de materiais, bem como as suas demais prescrições.

3.4. Dispositivos urbanos e capacidade de atendimento

3.4.1. Rede de drenagem pluvial

O empreendimento em questão deste estudo irá possuir projeto aprovado pela Secretária Municipal de Planejamento Urbano o qual irá prever a captação, condução e lançamento das águas pluviais para o sistema de drenagem do município.

A avenida Governador Celso Ramos onde será implantado o futuro empreendimento é contemplada por rede municipal de drenagem pluvial, a qual fica em responsabilidade do município o seu bom funcionamento.



A **certidão de drenagem** (Processo nº 8675/2022) emitida pelo Município de Porto Belo que certifica que a avenida Governador Celso Ramos possui rede de drenagem (ANEXO G).

3.4.2. Abastecimento de água

O abastecimento de água no município de Porto Belo é realizado pela Porto Belo Abastecimento. O sistema de abastecimento de água do município conta com uma estação de tratamento situada no bairro Sertão de Santa Luzia, no qual opera durante o ano todo.

A água bruta que abastece a Estação de Tratamento de Água (ETA) do Perequê é captada do Rio Perequê e armazenada em uma lagoa. A água é retirada da lagoa e passa pelo tratamento. Após este processo, a água é encaminhada para a rede de distribuição do município de Porto Belo.

Para estimar a demanda hídrica do empreendimento na fase de **instalação**, usou-se uma demanda *per capita* estimada em 50 L/dia/trabalhador, gerando consumo estimado de 1 m³/dia, levando em consideração 20 trabalhadores.

Para a **fase de operação**, seguindo o <u>projeto hidrossanitário</u>, foi considerado as contribuições de esgoto *per capta* para os **220 funcionários do hipermercado** (população fixa) em 62,5 L/dia.hab. Portanto, resulta-se em uma vazão média de **13,75 m³/dia**.

Entretanto, o Parecer de Viabilidade Técnica de Abastecimento de Água (PVT) nº 182/2022 considerou 3.720 pessoas (consumidores e funcionários), com uma estimativa de 7,66 L/dia.hab, que resulta uma vazão média de 28,5 m³/dia.

3.4.3. Efluentes sanitários

Tendo em vista que o município de Porto Belo não possui sistema de coleta e de tratamento de esgotos, o empreendimento deverá destinar de forma ambientalmente adequada os seus efluentes, tanto na fase de implantação como na fase de operação. A



certidão de viabilidade que comprova que o município não possui coleta e tratamento de esgoto municipal (ANEXO H).

3.4.3.1. Caracterização qualitativa do esgoto sanitário

Os efluentes que serão gerados na **fase de instalação e operação** do empreendimento são caracterizados como esgoto doméstico, são provenientes da utilização do <u>canteiro de obras</u> e, na operação do <u>hipermercado</u>. Normalmente, a composição do esgoto contém 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, além dos microorganismos (FUNASA, 2019).

As características qualitativas dos esgotos são divididas em três categorias: físicas, químicas e biológicas. Os parâmetros citados a seguir são importantes para que seja possível definir o potencial poluidor do efluente gerado e a sua forma de tratamento.

Segundo a FUNASA (2019), as principais **características físicas** ligadas aos esgotos domésticos são: teor de matéria sólida (0,1% de sólidos nos esgotos), temperatura (um pouco acima da temperatura das águas para abastecimento), odor (normalmente odor de mofo), cor e turbidez (variam com o estado de decomposição do esgoto).

As características químicas por sua vez, podem ser classificadas em: matéria orgânica (aproximadamente 70%) e matéria inorgânica (cerca de 30%). Os grupos de substâncias orgânicas nos esgotos são constituídos por: proteínas (40 a 60%), carboidratos (25 a 50%), gorduras e óleos (10%) e ureia, surfactantes, fenóis e outros (FUNASA, 2019). Para as substâncias inorgânicas, a composição é formada pela presença de componentes minerais, não incineráveis (areia), dos sólidos em suspensão e de substâncias minerais dissolvidas.

Por fim, as **características biológicas** condizem aos micro-organismos presentes no efluente, sendo os principais: bactérias, fungos, protozoários, vírus e algas. Uma das principais bactérias presentes no esgoto doméstico é a *Escherichia coli*, isso ocorre, pois, são encontradas no intestino do homem e de outros animais, e por isso, presentes nas fezes humanas que compõem o esgoto sanitário. Entretanto, segundo FUNASA (2019), a presença dos coliformes são esperados na caracterização do esgoto, sendo ele um parâmetro utilizado



para indicar a eficiência de remoção dos organismos patogênicos no sistema de tratamento do esgoto.

3.4.3.2. Caracterização quantitativa do esgoto sanitário

Na **etapa de implantação**, serão gerados na obra efluentes com características domésticas/sanitárias. Assim, com a previsão de <u>20 trabalhadores</u> atuando diariamente na obra, e com uma contribuição diária de 80% do consumo de água (40 L/dia.pessoa), tem-se uma geração de **0,8 m³/dia** de efluentes sanitários.

Para a **fase de operação**, seguindo o <u>projeto hidrossanitário</u>, foi considerado as contribuições de esgoto *per capta* para os **220 funcionários do hipermercado** (população fixa) em 50 L/dia.hab. Portanto, resulta-se em uma vazão média de **11 m³/dia**.

Entretanto, o Parecer de Viabilidade Técnica de Abastecimento de Água (PVT) nº 182/2022 considerou 3.720 pessoas (consumidores e funcionários), com uma estimativa de 7,66 L/dia.hab, que resulta uma vazão média de 28,5 m³/dia.

Contudo, considera-se para este estudo os valores utilizados no projeto hidrossanitário que adotou a população fixa (funcionários) do empreendimento.

3.4.3.3. Tratamento de esgoto

Para a **fase de operação** do empreendimento o efluente sanitário gerado será tratado por meio de sistema de tratamento individual por lodo ativado (Figura 4).



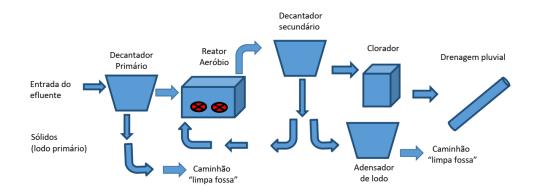


Figura 4- Esquema do sistema de tratamento de efluentes que será implantado no empreendimento.

Para a operação do empreendimento a ETE operará da seguinte maneira: primeiramente, os esgotos sanitários afluentes à ETE são submetidos ao tratamento em nível preliminar, o qual consiste na etapa de sedimentação discreta (tanque de retenção de sólidos). Após o tratamento preliminar, os esgotos são encaminhados para o sistema de tratamento biológico, constituído de aeradores submersos seguido de decantadores secundários. Posteriormente a decantação, o efluente é encaminhado para a desinfecção através da aplicação de pastilhas de cloro. O lodo é encaminhado para o aterro sanitário com o deslocamento através de caminhões "limpa-fossa". Por fim, o efluente tratado será lançado na rede de drenagem pluvial.

3.4.4. Fornecimento de energia elétrica

Porto Belo possui sua demanda por energia elétrica atendida pela *holding* Centrais Elétricas da Santa Catarina – CELESC. Dessa forma, o empreendimento será atendido pela rede de abastecimento de energia da CELESC que passa pelas vias de acesso do local.

3.4.5. Resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos do empreendimento acontecerá durante sua fase de implantação, em que os resíduos provenientes da construção civil serão gerados; e por fim, durante a sua operação, que será caracterizada pela geração dos resíduos domésticos.



Os resíduos gerados nas etapas iniciais, referentes à demolição e à construção civil, conforme Resolução CONAMA n° 307/2002, alterada pelas Resoluções 348/2004, 431/2011, 448/12 e 469/2015, os Resíduos da Construção Civil (RCC) são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: concreto em geral, tubulações, etc. Durante a implantação do empreendimento serão gerados principalmente os seguintes resíduos: concreto, ferro, madeira, plástico, retalhos de canos elétricos e tubos/conexões.

Em relação aos resíduos gerados durante a operação do empreendimento, estes terão, em sua maioria, apenas características domésticas, sendo classificados como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Para estes, o empreendimento contará com lixeiras devidamente dimensionadas para atender a proporção da contribuição. Todo o resíduo gerado no imóvel será disposto adequadamente na via pública, nos horários pertinentes a cada tipo de coleta. As **certidões de viabilidade** emitidas pela Wanat reciclagem e pela Secretaria de Transpores, Obras e Serviços Públicos (ANEXO I).

A quantidade de resíduos gerados na **fase de operação** será proporcional ao número de pessoas que ocupará o empreendimento. A associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) apresenta o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, onde a geração per capita de resíduos sólidos urbano na região sul do Brasil, abrangendo o estado de Santa Catarina, para o ano de 2018, atingiu a marca de 0,759 kg pessoa por dia.

Com base no índice supramencionado e considerando um total de aproximadamente 220 funcionários do empreendimento, estima-se uma quantidade de 166,98 kg/dia de resíduos sólidos urbanos a serem gerados. Esta estimativa pode sofrer alterações conforme a taxa de ocupação do empreendimento.

Além dos resíduos comuns gerados na operação do hipermercado, haverá a produção de resíduos proveniente da operação do açougue. Estes resíduos serão devidamente coletados por empresa apta para tal, mediante contrato firmado entre as partes, e apresentado e autorizado pela FAMAP. O processo de obtenção da Autorização Ambiental para o açougue já está em fase inicial junto ao órgão ambiental municipal de Porto Belo.



3.5. Caracterização meio biótico

O local de estudo apresenta-se recoberto pela formação Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE, 2012). De acordo com KLEIN (1978), nesta área predomina-se a vegetação arbórea, que pode ocorrer em mosaicos ou possuir áreas naturalmente desprovidas de vegetação.

No imóvel é possível notar a presença de árvores isoladas, além de um maciço florestal que forma a mata ciliar próxima ao rio, aos fundos do imóvel. As árvores isoladas são indivíduos da espécie *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze, popularmente conhecido como maricá ou pé-de-silva.

Ressalta-se que somente ocorrerá a atividade de supressão de vegetação nativa, se necessário, após a emissão da Autorização de Corte (AUC) pela FAMAP.

A seguir está disposta imagem com os indivíduos arbóreos isolados presentes no imóvel.



Figura 5- Indivíduos nativos presentes no local do empreendimento.



Quanto à fauna, as amostragens indicaram a presença de algumas espécies da fauna local, sendo dessas 2 espécies de mamíferos, 29 de aves, 1 de répteis e 1 de anfíbios.

Em relação aos mamíferos, apenas *Canis familiaris* (cão doméstico) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) foram amostradas na área do empreendimento. A baixa taxa de registros de espécies para esse grupo, que pode ter ocorrido por se tratar de uma área que sofre continuamente pressão por fatores antrópicos do entorno.

As aves obtiveram o maior número de espécies da fauna registradas (29 espécies), sendo a maioria característica de áreas abertas e de borda de ambientes florestados. A família Thraupidae foi a mais representativa neste estudo, com 15 espécies registradas, seguida por Tyrannidae com 09 espécies. Os maiores números de contatos foram das espécies *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico). *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) e *Passer domesticus* (pardal) foram as espécies exóticas da avifauna amostrada.

Os répteis também apresentaram baixo número de registros em relação ao esforço amostral, porém a espécie *Salvator merianae* (teiú) foi registrada uma vez. A reduzida taxa de registro de espécies para este grupo também demonstra a dificuldade de observá-los na natureza, dada pela sua excelente capacidade de camuflagem, baixa mobilidade e populações reduzidas.

A única espécie de anfíbio registrada na área de estudo através de sua vocalização (*Boana faber*, sapo-martelo) é considerada generalista, que apresenta elevada capacidade de adaptação a ambientes alterados pela ação humana.

A figura a seguir ilustra algumas das espécies de fauna registradas durante as amostragens do imóvel em questão.





Figura 6- Fauna registrada no levantamento do imóvel; indivíduos de S. flaveola e Z. capensis, respectivamente.

3.6. Bacia hidrográfica e recursos hídricos

A Bacia Hidrográfica do Rio Perequê abrange os municípios de Itapema e Porto Belo, possuindo área de aproximadamente 65 km², sendo seu principal afluente o Rio Perequê. Este, que é o divisor entre os municípios de Porto Belo e Itapema, é o principal rio da região, tanto em volume de água quanto em extensão, nascendo no Morro da Miséria, no conjunto geomorfológico da Serra do Tijucas, atravessando a parte rural do município na altura da região do Sertão e desaguando no Oceano Atlântico, com apenas dez quilômetros de extensão (SANTOS; MEURER; ATANAZIO, 2006).

Do Rio Perequê é captada a água para o abastecimento público de Porto Belo e Itapema, este abastece ainda o município de Bombinhas. Além disso, as águas do Rio Perequê têm outros usos, tais como: dessedentação de animais, irrigação de lavouras de arroz, atividades de lazer e pesca (SANTOS; MEURER; ATANAZIO, 2006).

Em relação a <u>Área de Preservação Permanente (APP's)</u> que compõem o empreendimento, a **Certidão Ambiental de Autorização de Construção nº 003/2023** apresenta a <u>faixa de APP reduzida à 25 metros pela Lei Complementar Municipal nº 194/2022</u>.



4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES VIÁRIAS

4.1. Introdução

O presente Estudo de Impacto de Tráfego (EIT) é realizado *in loco* na localidade onde o **empreendimento The Porto Plaza** será implementado. Este estudo é parte integrante do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e possui a finalidade de apresentar possíveis interferências sobre o tráfego por influência da operação da atividade.

Vale ressaltar que o imóvel ainda não foi construído. Sendo assim, para este estudo serão considerados dois cenários para a avaliação do sistema viário: o cenário atual, sem empreendimento e com o empreendimento em operação. Em conclusão, serão identificados os impactos viários e as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser realizadas para manter condições adequadas de trânsito na área do empreendimento.

4.2. Hierarquização viária

Conforme o mapa de sistema viário disponibilizado pelo Plano Diretor do município de Porto Belo, sua hierarquização viária é dividida em: rodovia, rodovia projetada, arterial, arterial projetada, coletora, coletora projetada e especial. Dessa forma, a Figura 7 apresenta a situação de hierarquização viária na região de entorno do futuro empreendimento que é predominantemente composta de via arterial.



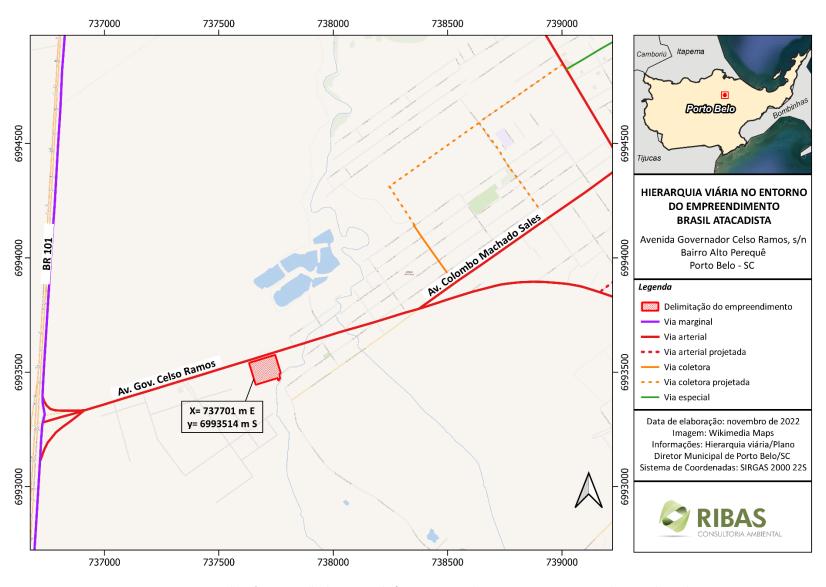


Figura 7- Hierarquização viária na região de entorno do futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.



4.3. Região do entorno do empreendimento

4.4.1. Sinalização de trânsito no entorno do empreendimento

O acesso ao empreendimento é realizado pela avenida Governador Celso Ramos, com pavimentação asfáltica sem indícios de deterioração e buracos. Esta via de acesso possuí fluxo de tráfego de nível médio/alto principalmente nos horários de pico (Figura 8).



Figura 8- Registro da avenida Governador Celso Ramos, acesso ao empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

Analisando o entorno do futuro empreendimento, constatou-se a presença de sinalização de trânsito para os veículos em toda a sua extensão, em bom estado de conservação e boa visibilidade (Figura 9), tanto na vertical (placas de regulamentação, aviso de faixa de pedestre/ciclistas e advertências) como horizontal (faixa de pedestre, marcação horizontal de cruzamento sinalização de ciclovia).







Figura 9- Sinalizações de trânsito na avenida Governador Celso Ramos. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

Porto Belo possui atualmente uma frota composta por cerca de 12.008 veículos (IBGE, 2018). No entanto, não apenas a população e a frota de Porto Belo devem ser consideradas quando se discute de mobilidade local, já que para acessar o município de Bombinhas é necessário transitar pelo município de Porto Belo. Ou seja, quaisquer veículos que desejam ir à Bombinhas ou sair de Bombinhas, irão carregar ainda mais as vias de Porto Belo.

O transporte coletivo por ônibus em Porto Belo é operado pela Viação Praiana, o qual conta com linhas intermunicipais, fazendo ligação para os municípios de Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Tijucas e Bombinhas, além de linhas para o deslocamento dentro da cidade. No entorno próximo do imóvel, <u>foi observado um ponto de ônibus</u> na avenida Governador Celso Ramos, próximo ao futuro empreendimento (Figura 10).





Figura 10- Ponto de ônibus presente na avenida Governador Celso Ramos, próximo ao futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

Além disso, existe a presença de ciclovias no entorno imediato do imóvel em estudo, na avenida Governador Celso Ramos em boa parte da sua extensão (Figura 11).



Figura 11- Ciclovia presente na avenida Governador Celso Ramos. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

4.5. Pontos de contagem para o Estudo de Impacto de Tráfego (EIT)

Na análise do local foi utilizado o software *Google Earth* para planejar a dinâmica dos pontos para a contagem volumétrica veicular, ou seja, o volume de veículos que passam por



determinado local durante um intervalo de tempo determinado. Por isso, foram selecionados 2 (dois) pontos, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Descrição dos pontos de contagem de tráfego.

PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO	COORDENADA LATITUDE	COORDENADA LONGITUDE
01	Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste	6993657.00 m S	737942.00 m E
02	Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste	6993462.83 m S	737375.52 m E

O mapa abaixo (Figura 12) indica a localização dos pontos onde foi realizada a contagem dos veículos para este estudo.



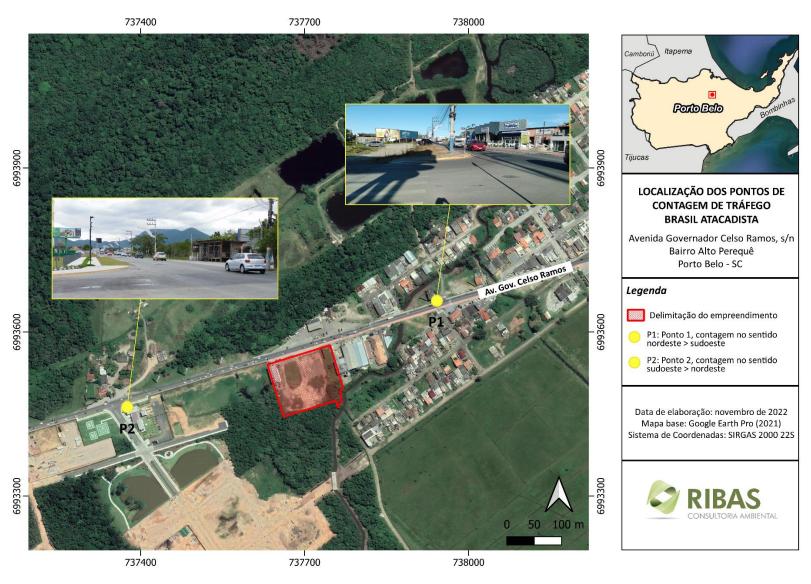


Figura 12- Mapa indicando os pontos de contagem de tráfego. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.



4.6. Contagem veicular

A contagem volumétrica veicular na área do estudo é utilizada para quantificar o volume dos veículos e avaliar a situação do tráfego, propondo estratégias de melhoria. Por isso, foram realizadas as contagens dos dados nos pontos escolhidos em um determinado intervalo de tempo.

Para isso, a contagem dos veículos ocorreu no dia <u>17 de novembro de 2022</u>, em uma quinta-feira, das 17h00 às 19h00 afim de obter o horário de maior fluxo na região e no período da tarde. As contagens aconteceram de maneira manual em intervalos de 15 minutos.

Para classificar e obter as informações sobre o tráfego no entorno do imóvel foram realizadas a contagem de cinco variáveis, sendo elas: veículos de passeio, caminhão, ônibus, moto e bicicleta.

O método escolhido para o estudo foi o HCM, essa metodologia utiliza fatores de equivalência que serão utilizados para a análise de capacidade e nível de tráfego. A Tabela 3 apresenta o fator de equivalência para cada tipo de veículo para fins de cálculo.

Tabela 3- Fator de equivalência por tipo de veículos (HCM, TRB, 2000).

TIPO DE VEÍCULO	FATOR
Automóveis	1.00
Ônibus	2.25
Caminhão	1.75
Moto	0.33
Bicicleta	0.20

Por fim, compilando os dados obtidos durante a contagem dos veículos no local, foi possível encontrar o **horário de pico que é das 17h00 às 18h00**. Abaixo estão as contagens obtidas nos dois pontos escolhidos no entorno do imóvel (Tabela 4).



Tabela 4- Planilha de contagens classificatórias de tráfego.

DATA: 17/11/2022 - HORÁRIO: 17H ÀS 19H

Ponto 01 - Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste (Saindo do município de Porto Belo)

Hora	Veículos de Passeio	Ônibus e Van	Caminhões	Motos	Bicicleta	Fator de conversão aplicado	Horário de Pico
17h00 – 17h15	223	0	22	60	10	283,30	
17h15 – 17h30	210	3	19	66	4	272,58	1 110
17h30 – 17h45	240	1	16	54	6	289,27	1.118
17h45 – 18h00	240	0	12	35	2	272,95	
18h00 – 18h15	232	5	12	61	1	284,58	
18h15 – 18h30	209	1	7	45	0	238,35	
18h30 – 18h45	204	11	16	37	2	269,36	
18h45 – 19h00	254	6	20	27	0	311,41	

Ponto 02 - Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste (Entrando no município de Porto Belo)

Hora	Veículos de Passeio	Ônibus e Van	Caminhões	Motos	Bicicleta	Fator de conversão aplicado	Horário de Pico
17h00 – 17h15	173	2	13	30	14	212,95	
17h15 – 17h30	245	7	14	41	7	300,18	1.005
17h30 – 17h45	197	4	16	43	0	248,19	1.005
17h45 – 18h00	202	6	9	38	1	243,99	
18h00 – 18h15	207	8	4	48	20	251,84	
18h15 – 18h30	215	3	4	35	22	244,70	
18h30 – 18h45	169	14	5	21	2	216,58	
18h45 – 19h00	168	2	2	17	2	182,01	



4.7. Prognóstico da demanda de tráfego

4.7.1. Etapas de geração de viagens

Conforme o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006), existem alguns aspectos fundamentais que não podem deixar de ser considerados na projeção do tráfego de uma região, que são eles: a capacidade de produção e atração de viagens, a distribuição das viagens geradas e a variação na geração e distribuição devido à variáveis externas.

Sendo assim, se caracterizam quatro etapas de geração de viagens. A geração de viagens por zona de tráfego; A distribuição de viagens entre pares de zonas; A divisão modal de viagens entre pares de zonas; A alocação das viagens na rede viária (DNIT, 2006).

4.7.1.1. Geração de viagens

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006) a geração de viagens é dada pela *produção* ou *atração* de veículos em movimento. Dessa forma, pode-se dizer que uma viagem é equivalente a um percurso realizado por um veículo.

Para o Hipermercado em questão, por se tratar de um empreendimento que ainda não está operando, deve-se utilizar alguma metodologia para prever a geração de viagens que o empreendimento irá demandar em sua fase de operação.

Portanto, para este estudo foi considerado o <u>cenário mais crítico</u>, visto que os funcionários e os compradores do hipermercado não possuem nenhuma outra rota para chegar até o empreendimento a não ser pela avenida Governador Celso Ramos. Considera-se assim, que os usuários do hipermercado utilizarão a via de acesso durante o período de pico do tráfego.

Sendo assim, considerando a população estimada de <u>3.720 pessoas (população fixa e flutuante)</u>, serão consideradas **3.720 viagens no horário de pico**.



4.7.1.2. Distribuição de viagens

Após geradas as viagens, a próxima etapa é a distribuição do tráfego e as possíveis áreas de origem de fluxo e possíveis rotas. No caso do hipermercado, as viagens geradas do local terão apenas duas possíveis rotas, que são: avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste (Saindo do município de Porto Belo) ou avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste (Entrando no município de Porto Belo).

4.7.1.3. Divisão modal

A análise de divisão modal visa identificar as frações das viagens entre um par de zonas que serão atendidas por cada um dos diferentes modos ou meios de transportes alternativos (DNIT, 2006).

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006) a maneira escolhida para a viagem leva em consideração algumas características, como por exemplo, características da viagem, características da pessoa a viajar e características dos sistemas de transportes disponíveis para a viagem.

Conforme o Plano de Mobilidade Urbana de Porto Belo (PLANMOB, 2016), a divisão modal é dividida entre meios individuais motorizados caracterizados por automóveis e motocicletas (56%), não motorizados, sendo a pé ou bicicleta (37%) e por meio de transporte público (5,32%).

Observa-se abaixo na Figura 13 que para o bairro Alto Perequê, onde o hipermercado estará localizado, as porcentagens da divisão modal são: automóvel (49%), moto (13%), a pé (2%), bicicleta (9%), ônibus (16%) e outros (11%).

Afim de obter a análise do tráfego para este estudo, utilizou-se a conversão dos diferentes tipos de veículos em geração de Unidades de Carros de Passeio (UCP). O cálculo foi feito considerando os fatores de equivalência citados anteriormente e os valores de divisão modal disponibilizados para o bairro Alto Perequê (Figura 13).



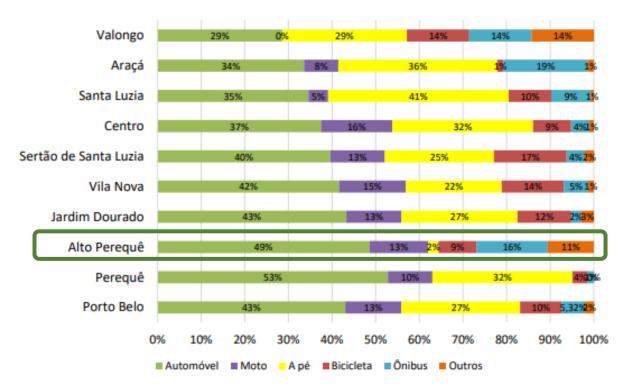


Figura 13- Divisão modal nos bairros em Porto Belo. Fonte: PLANMOB, 2016.

4.7.1.4. Cálculos de divisão modal

Funcionários do empreendimento (Tabela 5):

Tabela 5- Cálculo de conversão de viagens dos funcionários para UCP.

TIPO DE VEÍCULO	Nº DE VIAGENS	FATOR DE CONVERSÃO	DIVISÃO MODAL	VALOR DE CONVERSÃO
Automóveis	220	1.00	49%	108 UCP
Ônibus	220	2.25	16%	79 UCP
Caminhão	220	1.75	11%	42 UCP
Moto	220	0.33	13%	9 UCP
Bicicleta	220	0.20	9%	4 UCP

Dessa forma, conforme o cálculo acima, para os funcionários do hipermercado serão geradas **242 UCP de atração**.



Consumidores do empreendimento (Tabela 6):

Tabela 6- Cálculo de conversão de viagens dos consumidores para UCP.

TIPO DE VEÍCULO	Nº DE VIAGENS	FATOR DE CONVERSÃO	DIVISÃO MODAL	VALOR DE CONVERSÃO
Automóveis	3.500	1.00	49%	1.715 UCP
Ônibus	3.500	2.25	16%	1260 UCP
Caminhão	3.500	1.75	11%	674 UCP
Moto	3.500	0.33	13%	150 UCP
Bicicleta	3.500	0.20	9%	63 UCP

Sendo assim, seguindo os cálculos acima, para os consumidores do hipermercado serão geradas **3.862 UCP de atração**.

4.7.2. Alocação de viagens

A alocação de tráfego é o processo pelo qual um dado conjunto de movimentos interzonais é alocado a rotas definidas de um modo de transporte. Para qualquer viagem de uma zona a outra há, usualmente, várias rotas alternativas que podem ser escolhidas pela pessoa que faz a viagem. (DNIT, 2006).

Afim de alocar as viagens levando em consideração o comportamento atual das pessoas que utilizam essa rota, considerou-se a contagem de veículos durante o horário de pico apresentados na Tabela 4 e após foi obtido a distribuição do UCP na hora de pico.

A Tabela 7 e Tabela 8 apresentam os cálculos de alocação de viagens para os funcionários e os consumidores do hipermercado, respectivamente.



Tabela 7- Calculo de alocação de viagens para os funcionários do hipermercado em UCP.

	Funcionários do hipermercado serão geradas no total 242 UCP								
ROTA DO PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO	HORA DE PICO (EM UCP)	DISTRIBUIÇÃO DO UCP (HORA DE PICO)	VIAGENS ALOCADAS (UCP)					
01	Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste	1.118	53%	128					
02	Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste	1.005	47%	114					

Tabela 8- Calculo de alocação de viagens para os consumidores do hipermercado em UCP.

Consumidores do hipermercado serão geradas no total 3.862 UCP					
ROTA DO PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO	HORA DE PICO (EM UCP)	DISTRIBUIÇÃO DO UCP (HORA DE PICO)	VIAGENS ALOCADAS (UCP)	
01	Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste	1.118	53%	2.047	
02	Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste	1005	47%	1.815	

4.8. Projeção de tráfego futuro

Existem modelos de tráfego para gerar uma projeção de tráfego futuro para uma determinada localidade. Para este estudo, foi utilizado o **método de Projeção Geométrica ou Exponencial** DNIT (2006), que considera que o volume de veículos em um tráfego cresce conforme a progressão geométrica, considerando um fator anual. Dessa forma, para esse cálculo se utiliza a fórmula:

$$Vn = Vo(1+a)^n$$

Onde:

Vn = volume de tráfego no ano "n";

Vo = volume de tráfego no ano base;

a = taxa de crescimento anual, valor adotado de 3% DNIT (2006);

n = número de anos decorridos após o ano base;



Portanto, foi possível projetar o tráfego atual e para o período de 10 anos (de 2022 até 2032). A Tabela 9 e a Figura 14 apresentam os dois cenários do **Ponto 01 – Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste**, o primeiro é a projeção do tráfego sem a instalação do hipermercado e o segundo é com a operação do empreendimento.

Tabela 9- Projeção de tráfego no Ponto 01 - Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste.

ANO	Vp SEM O HIPERMERCADO (UCP/h/f	PROJEÇÃO COM O HIPERMERCADO
2022	1.118	2.497
2023	1.152	2.572
2024	1.186	2.649
2025	1.222	2.729
2026	1.258	2.810
2027	1.296	2.895
2028	1.335	2.982
2029	1.375	3.071
2030	1.416	3.163
2031	1.459	3.258
2032	1.502	3.356

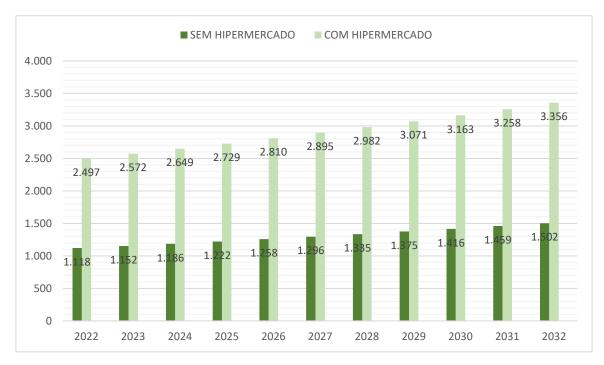


Figura 14- Gráfico de projeção de tráfego no Ponto 01 - Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste.



Dessa forma, observa-se na Tabela 10 e Figura 15 a apresentação da projeção do tráfego com e sem o hipermercado para o Ponto 02 - Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste.

Tabela 10- Projeção de tráfego no Ponto 02 - Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste.

ANO	PROJEÇÃO SEM O HIPERMERCADO	PROJEÇÃO COM O HIPERMERCADO
2022	1.005	2.229
2023	1.035	2.296
2024	1.066	2.365
2025	1.098	2.436
2026	1.131	2.509
2027	1.165	2.584
2028	1.200	2.662
2029	1.236	2.741
2030	1.273	2.824
2031	1.311	2.908
2032	1.351	2.996

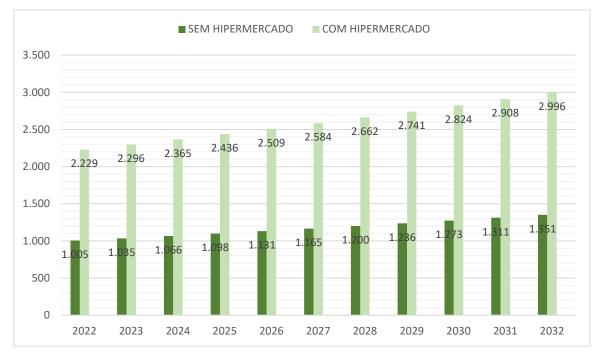


Figura 15- Gráfico de projeção de tráfego no Ponto 02 - Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste.



4.9. Níveis de serviço

Com o intuito de avaliar o grau de eficiência de um trajeto de viagem desde um tráfego quase nula até o máximo de capacidade foi criado o conceito Nível de Serviço, apresentado no livro *Highway Capacity Manual — HCM (edição 1965)*. Este conceito tem como objetivo observar as variáveis de uma via como por exemplo sua velocidade, tempo de percurso, possibilidade de manobras, entre outros. No total, foram definidos **seis Níveis de Serviços**, do A ao F, sendo o A as melhores condições de operação e o F representando as piores.

Conforme o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006) cita, é importante lembrar que apesar dos parâmetros serem utilizados, os motoristas ao redor do mundo possuem maneiras diferentes de conduzirem seus veículos. Dessa forma, os parâmetros podem ser adaptados às condições locais, afim de obter melhores resultados de análise.

Sendo assim, os níveis de serviço são:

- Nível de Serviço A: Representa as melhores condições de operação, com fluxo completamente livre onde as velocidades médias do tráfego não costumam alterar.
- Nível de Serviço B: Possuí característica de fluxo livre, similar ao nível de serviço A, entretanto, os motoristas precisam estar mais atentos as manobras.
- Nível de Serviço C: Comparado com os outros níveis, nesse caso a densidade de tráfego começa a aumentar, as manobras precisam ser atentas pela quantidade de veículos presentes na via. Nesse nível é comum formar filas e perturbações de trânsito.
- Nível de Serviço D: Nesse nível há uma grande presença de veículos na via, próximo a sua capacidade máxima. Dessa forma, apresenta fluxo instável e velocidade reduzida, perturbações na vida podem gerar grandes filas.
- Nível de Serviço E: As características dessa via são próximas ao limite de capacidade.
 Fluxo de veículos sem espaçamento e podem gerar congestionamentos.



Nível de Serviço F: Sendo o pior nível de serviço, ocorre onde a demanda de tráfego é superior as infraestruturas viárias disponíveis para aquela região. Geralmente nesses locais o fluxo é instável e alterna entre parado e andando. Localidade propícia para filas e congestionamentos.

4.9.1. Metodologia

A metodologia escolhida para este estudo foi **trechos genéricos**, abordada no método HCM, que deve ser realizada nos dois sentidos da via. Esse método é utilizado em trechos relativamente longos, com pistas simples, localizadas em terreno plano ou ondulado e que possuem características homogêneas em sua extensão.

4.9.1.1. Densidade (D)

A variável **densidade** é apresentada por um número de veículos ocupando um estabelecido trecho/estrada em um determinado instante. Esse cálculo é realizado pela formula abaixo.

$$D = \frac{V_p}{S}$$

Onde:

D = densidade (UCP/km/faixa);

Vp = tava de fluxo (UCP/hora/faixa);

S = Velocidade média (km/h).

Sendo assim, a Tabela 11 corresponde aos níveis de serviço em função da densidade.



Tabela 11- Densidade e Limites de Níveis de Serviço.

NÍVEL DE SERVIÇO	DENSIDADE (VEIC/KM)
A – Ótimo	0 - 7
B – Bom	7 - 11
C – Regular	11 - 16
D – Ruim	16 - 22
E – Péssimo	22 - 28
F – Inaceitável	> 28

4.9.1.2. Taxa de Fluxo (Vp)

A taxa de fluxo (Vp) possui variação temporal, sendo assim, o fluxo de tráfego de uma via irá mudar conforme horários do dia, dias da semana e características da população que conduz esses veículos. Sendo assim, utilizou-se os valores das Tabela 9 e Tabela 10 como taxa de fluxo (Vp).

4.9.1.3. Velocidade média (S)

Seguindo o HCM (2000), pode-se calcular a **velocidade média (S)** através da divisão entre a distância e o tempo gasto de uma viagem nesse trecho, sendo assim, adotou-se uma <u>velocidade média de 45 km/h</u>.

4.9.2. Pontos de análise de nível de serviço

4.9.2.1. Análise ponto 01

Conforme a Tabela 12 apresentada abaixo, o Nível de Serviço para o **ponto 01** no cenário atual se encontra <u>péssimo</u> até o ano de 2026 e, posteriormente <u>inaceitável</u> até 2032. Contudo, projetando para o cenário com o hipermercado instalado, o Nível de Serviço será <u>inaceitável</u>.



Tabela 12- Nível de Serviço no Ponto 01 - Avenida Governador Celso Ramos sentido oeste-sudoeste.

ANO	Vp SEM O HIPERM. (UCP/h/f)	Vp COM O HIPERM. (UCP/h/f)	D. SEM O HIPERM. (UCP/h/f)	D. COM O HIPERM. (UCP/h/f)	NÍVEL DE SERVIÇO SEM O HIPERM.	NÍVEL DE SERVIÇO COM O HIPERM.
2022	1.118	2.497	25	55	E - Péssimo	F - Inaceitável
2023	1.152	2.572	26	57	E - Péssimo	F - Inaceitável
2024	1.186	2.649	26	59	E - Péssimo	F - Inaceitável
2025	1.222	2.729	27	61	E - Péssimo	F - Inaceitável
2026	1.258	2.810	28	62	E - Péssimo	F - Inaceitável
2027	1.296	2.895	29	64	F - Inaceitável	F - Inaceitável
2028	1.335	2.982	30	66	F - Inaceitável	F - Inaceitável
2029	1.375	3.071	31	68	F - Inaceitável	F - Inaceitável
2030	1.416	3.163	31	70	F - Inaceitável	F - Inaceitável
2031	1.459	3.258	32	72	F - Inaceitável	F - Inaceitável
2032	1.502	3.356	33	75	F - Inaceitável	F - Inaceitável

4.9.2.2. Análise ponto 02

Observa-se que na Tabela 13, o Nível de Serviço para o **ponto 02** no cenário sem o hipermercado se encontra **péssimo** até o ano de 2030 e, posteriormente **inaceitável** até 2032. Entretanto, no cenário estimado com o hipermercado em operação, o Nível de Serviço foi **inaceitável** em todo o período dos 10 anos.



Tabela 13- Nível de Serviço no Ponto 02 - Avenida Governador Celso Ramos sentido leste-nordeste.

ANO	Vp SEM O HIPERM. (UCP/h/f)	Vp COM O HIPERM. (UCP/h/f)	D. SEM O HIPERM. (UCP/h/f)	D. COM O HIPERM. (UCP/h/f)	NÍVEL DE SERVIÇO SEM O HIPERM.	NÍVEL DE SERVIÇO COM O HIPERM.
2022	1.005	2.229	22	50	E - Péssimo	F - Inaceitável
2023	1.035	2.296	23	51	E - Péssimo	F - Inaceitável
2024	1.066	2.365	24	53	E - Péssimo	F - Inaceitável
2025	1.098	2.436	24	54	E - Péssimo	F - Inaceitável
2026	1.131	2.509	25	56	E - Péssimo	F - Inaceitável
2027	1.165	2.584	26	57	E - Péssimo	F - Inaceitável
2028	1.200	2.662	27	59	E - Péssimo	F - Inaceitável
2029	1.236	2.741	27	61	E - Péssimo	F - Inaceitável
2030	1.273	2.824	28	63	E - Péssimo	F - Inaceitável
2031	1.311	2.908	29	65	F - Inaceitável	F - Inaceitável
2032	1.351	2.996	30	67	F - Inaceitável	F - Inaceitável

4.10. Medidas mitigadoras e compensatórias

Através das análises realizadas acima, é possível propor medidas mitigadoras e compensatórias para propor melhorias no tráfego da região do empreendimento e também atender as legislações municipais e federais vigentes.

4.10.1. Medidas mitigadoras internas e externas

Como observou-se nos resultados obtidos, a instalação e operação do hipermercado irá proporcionar impactos negativos no tráfego da avenida Governador Celso Ramos e seu entorno. Os impactos negativos se darão em dois momentos, na fase de instalação e na fase de operação do hipermercado.

Na fase de instalação do empreendimento terá o aumento de veículos pesados (máquinas e caminhões) na via. Dessa forma, deverão ser adotadas algumas medidas, a fim de minimizar esse impacto, que são elas:

Evitar trânsito de máquinas e caminhões para a obra em horários de pico (17h às 18h);



- Sinalização adequada nas vias quanto a realização de obra do empreendimento;
- Manutenção dos maquinários afim de evitar ruídos excessivos;
- Profissionais acompanhando movimentações que venham a atrapalhar o tráfego e a segurança dos pedestres na via.

Para a **fase de operação** do hipermercado, a tendência é o aumento de veículos de passeio (carros e motocicletas) dos consumidores do empreendimento. Nesse caso, as medidas indicadas que deverão ser tomadas são:

- Espaço sinalizado para carga e descarga de carregamentos do hipermercado;
- Sinalização adequada para entrada e saída do empreendimento;
- Manutenção e limpeza das vias de acesso ao hipermercado;
- Adequação interna do empreendimento para circulação e acesso de pedestres e ciclistas;
- O empreendimento deverá respeitar as legislações vigentes sobre mobilidade e acessibilidade;
- Implantação de faixa de pedestre na frente do empreendimento (obra de caráter público);
- Implantação de iluminação adequada em no entorno do empreendimento (obra de caráter público).

4.11. Conclusão

Diante dos dados obtidos neste estudo para o tráfego da localidade do empreendimento, conclui-se que a implantação do hipermercado irá impactar negativamente o sistema viário da região.

Estima-se que o empreendimento irá demandar uma geração de viagens de 4.104 UCP. Por isso, observa-se que os níveis de serviços encontrados tanto no cenário sem o empreendimento quanto para o cenário com o empreendimento não são favoráveis. Sendo que, no **ponto 01**, o cenário atual se encontra **péssimo** até 2026 e, posteriormente **inaceitável** até 2032 e no **ponto 02** sem o hipermercado se encontra **péssimo** até o ano de 2030 e,



posteriormente <u>inaceitável</u> até 2023. Dessa forma, os níveis de serviços projetados com o empreendimento em longo prazo são inaceitáveis, em ambos os cenários.

Portanto, sugere-se ao empreendedor que siga as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas neste estudo para fins de minimização dos impactos negativos no tráfego desta região. Contudo, o município de Porto Belo também possui grande importância para compatibilização do sistema viário e demanda de tráfego nas áreas críticas do município.



5. RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

5.1. Introdução

O presente Estudo de Impacto de Ruído é realizado *in loco* na localidade onde o **Hipermercado Brasil Atacadista** será implementado. Este estudo é parte integrante do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e possui a finalidade de avaliar os níveis de ruído no local antes da construção do empreendimento conforme a legislação vigente.

5.2. Geração de ruído e vibração

A geração de ruídos e vibrações são considerados impactos negativos, de incidência direta e temporário previsto na construção de um empreendimento. Dessa forma, a construção do Brasil Atacadista irá acarretar a um aumento significativo nos níveis de ruído na região do empreendimento proveniente das diferentes etapas da obra.

Sendo assim, com a finalidade de cumprir as legislações vigentes utilizou-se a Lei Municipal Complementar nº 33/2011 que institui o código urbanístico e a NBR 10.151/2019 que dispõe sobre o procedimento de avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

5.2.1. Zoneamento

Conforme a <u>certidão de diretrizes nº 765/2022</u> emitida pela prefeitura municipal de Porto Belo o imóvel está localizado no **eixo de acesso**. Dessa forma, em conformidade com o Art. Nº 213 da Lei Municipal Complementar nº 33 de 2011 e a NBR 10.151/2019, para o **eixo de acesso** o padrão básico de emissão de ruído em decibéis (dB) é **70 dB para o período diurno e 60 dB para o período noturno.**

5.2.2. Pontos de controle de ruído pré-obra

Para o monitoramento dos níveis de ruído e avaliação do conforto acústico foram selecionados três pontos amostrais, conforme pode ser visualizado na Figura 16 e Figura 17.



Os pontos foram alocados conforme possíveis locais de interferência na vizinhança (Tabela 14).

Tabela 14- Descrição dos pontos de contagem de tráfego.

PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO	COORDENADA LATITUDE	COORDENADA LONGITUDE
01	Extremidade da lateral esquerda do imóvel	737640.00 m E	6993546.00 m S
02	Fundos do imóvel	737707.00 m E	6993463.00 m S
03	Extremidade da lateral direita do imóvel	737727.00 m E	6993571.00 m S



Figura 16- Medição dos pontos no local de estudo.



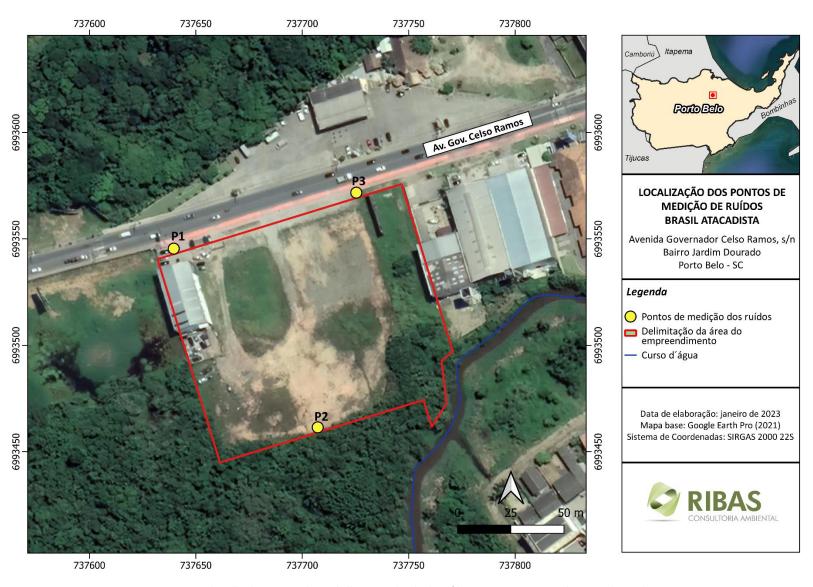


Figura 17- Localização dos pontos de medição para o laudo de ruído. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2023.



5.3. Equipamentos

5.3.1. Medidor de nível de pressão sonoro

As medições de níveis de pressão sonora foram realizadas utilizando um medidor de nível de pressão sonora modelo MSL-1355B da marca Minipa (Figura 18), nº de série 620356 e um tripé. Sendo que o equipamento está devidamente calibrado, conforme **Certificado de Calibração nº 72133**, emitido em 01/12/2022 (ANEXO B).



Figura 18- Medidor de ruído digital MSL-1355B, utilizado nas medições.

5.4. Resultados

As análises foram realizadas no dia 05 de janeiro de 2023, em uma quinta-feira no período diurno, a partir das 9:30. As medições dos níveis de pressão sonora foram feitas na escala de compensação A, em decibéis dB(A) e resposta de leitura rápida (fast), conforme procedimento estabelecido pela NBR 10.151. Cada medição teve o período de 5 minutos, e o microfone voltado para a origem do som, em pontos afastados aproximadamente 1,5 m do chão e pelo menos a 2 m do limite de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes, etc.



Os resultados obtidos nos três pontos amostrais distribuídos no entorno da área, encontram-se na Tabela 2 e os dados gráficos foram plotados para melhor entendimento do comportamento nas figuras abaixo (Figura 19, Figura 20 e Figura 21).

Tabela 15- Resultados dos níveis de pressão sonora nos pontos de amostragem diurna.

PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO	DURAÇÃO	HORÁRIO DA MEDIÇÃO	VALOR ENCONTRADO dB (A)
01	Extremidade da lateral esquerda do imóvel	5 min	9:34:22	75
02	Fundos do imóvel	5 min	9:42:54	53
03	Extremidade da lateral direita do imóvel	5 min	9:52:10	70

O **ponto 01** está localizado na extremidade da lateral esquerda do imóvel e de frente para a avenida Governador Celso Ramos que é bastante movimentada, principalmente em horários de pico. Os valores obtidos são apresentados na Figura 19, <u>sendo o maior valor de medição de 90,5 dB e o menor 58,6 dB</u>. Observou-se *in loco* que os valores de medição mais elevados encontrados no gráfico são provenientes da passagem de motocicletas e caminhões.

Sendo assim, como o Leaq do ponto é de **75 dB (A)**, o valor obtido do cenário atual da região está <u>acima</u> do disposto na Lei Municipal Complementar nº 33/2011 e NBR 10.151.

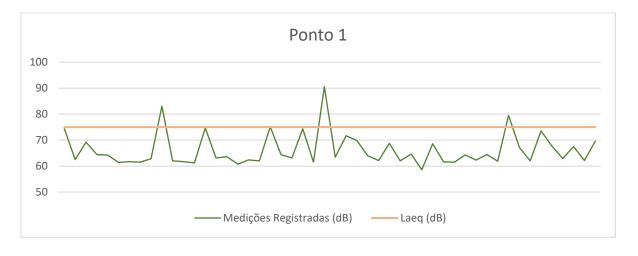


Figura 19- Comportamento do ruído no ponto amostral 01. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2023.

O **ponto 02** está localizado nos fundos do imóvel. No entorno do terreno, a aproximadamente 300 metros está sendo realizada a obra do empreendimento VivaPark Porto Belo e a cerca de 3,5 km do local está presente o Condomínio Aeronáutico Costa Esmeralda. Os valores obtidos para este ponto estão apresentados na Figura 20, <u>sendo o maior valor de medição de 56,9 dB e o menor 44,6 dB</u>. Observou-se *in loco* que os valores de medição mais elevados encontrados no gráfico são provenientes da passagem de 1 avião as 9h43 sobre o local e o barulho de maquinários às 9h47 proveniente da obra supracitada.

Sobretudo, o Leaq do ponto é de **53 dB (A)**, o valor obtido do cenário atual da região está <u>abaixo</u> do disposto na Lei Municipal Complementar nº 33/2011 e NBR 10.151.



Figura 20- Comportamento do ruído no ponto amostral 02. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2023.

O **ponto 03** está localizado na extremidade da lateral direita do imóvel e de frente para a avenida Governador Celso Ramos que é bastante movimentada, principalmente em horários de pico. Os valores obtidos são apresentados na Figura 21, <u>sendo o maior valor de medição de 90,5 dB e o menor 58,6 dB</u>. Observou-se *in loco* que os valores de medição mais elevados encontrados no gráfico são provenientes da passagem de avião as 9h52 e um carro sendo guinchado as 9h54.

Sendo assim, como o Leaq do ponto é de **70 dB (A)**, o valor obtido do cenário atual da região está <u>de acordo</u> com o disposto na Lei Municipal Complementar nº 33/2011 e NBR 10.151.





Figura 21- Comportamento do ruído no ponto amostral 03. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2023.

5.5. Medidas mitigadoras e compensatórias

Afim de minimizar o impacto negativo de geração de ruídos e vibrações, sugere-se algumas medidas de prevenção e mitigação:

- Os possíveis ruídos excessivos que poderão gerar e causar transtorno à população do entorno deverão ser realizados durante o horário limite entre 7h00 e 19h00;
- Deverá ser realizada a manutenção preventiva dos maquinários e veículos utilizados na obra;
- Todos os funcionários e visitantes da obra deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como por exemplo os protetores auriculares, conforme as NBR's disponíveis;

5.6. Conclusão

Analisando as medições de ruído nos <u>três pontos</u> escolhidos para o **período diurno**, verifica-se que o nível de pressão sonora para o **ponto 01** está <u>fora dos limites previstos</u> pela legislação vigente e os **pontos 02 e 03** estão <u>dentro da legislação</u>.

Sendo assim, conclui-se que o cenário atual do entorno do futuro empreendimento possui uma dinâmica sonora variável com picos expressivos de medição de ruído. Essa



conclusão se dá pela presença de obras próximas, pelo barulho de aviões que saem e pousam no Condomínio Aeronáutico Costa Esmeralda e o alto fluxo de tráfego veicular.

Dessa forma, para evitar possíveis impactos provenientes do empreendimento, o empreendedor deverá adotar e controlar as medidas de minimização e mitigação sugeridas para a instalação e operação.



6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Os empreendimentos de impacto são aqueles que podem causar danos ou alterações nos ambientes socioeconômico, natural ou construído, ou sobrecarga na capacidade de atendimento de infraestrutura básica, quer sejam construções públicas ou privadas, habitacionais ou não-habitacionais. Dessa forma, a área de influência do empreendimento, que tem alta importância neste estudo, compreende à vizinhança do imóvel.

Conforme Art. 258 da Lei nº 33/2011, a abrangência da vizinhança de que deve compor o EIV fica definida pelas seguintes áreas:

 I - a extensão das vias públicas que circunscrevem o empreendimento considerado, para avaliação de impactos sobre as redes de serviços públicos;

II - a extensão das vias públicas que circunscrevem o empreendimento considerado e a extensão das vias de acesso até os nós de tráfegos mais próximos, para avaliação de impactos sobre os sistemas viário e de transportes públicos;

III - a quadra do empreendimento, mais as vias públicas lindeiras, mais os imóveis lindeiros a estas vias públicas, para a avaliação de impactos sobre a paisagem, sobre as atividades humanas instaladas, e sobre os recursos naturais.

Levando em consideração os impactos que podem ser incorridos pelas alterações do meio físico, biótico e socioeconômico pelo empreendimento em pauta, dividiu-se a área de influência deste estudo: considerou-se área de influência sobre o meio biótico e físico o espaço territorial que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Perequê (bacia incidente no imóvel (Figura 22), e área de influência sobre o meio socioeconômico o município de Porto Belo (Figura 23). Esta definição é tecnicamente justificada pela caracterização dos equipamentos urbanos e comunitários descritos no item 3.4 deste estudo, cujas disponibilidades englobam área além do limite da propriedade em questão.



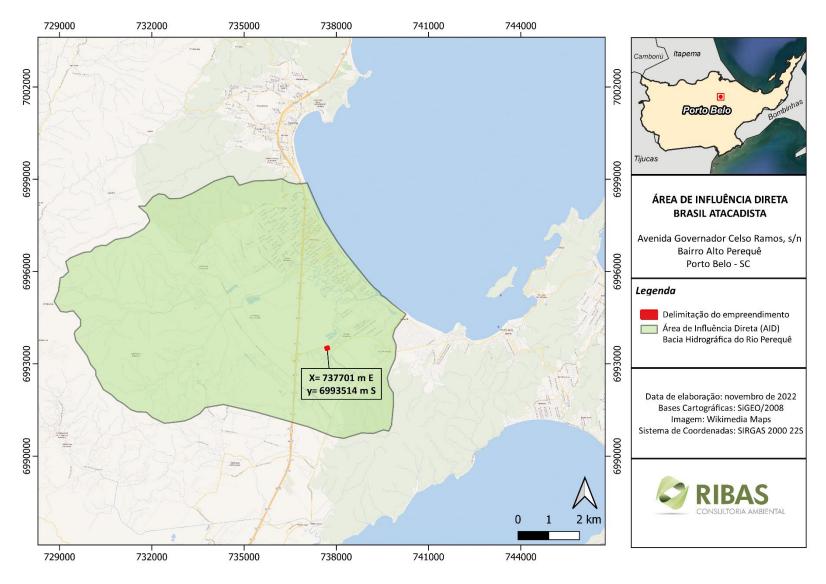


Figura 22- Área de Influência Indireta do empreendimento, sendo definida pela Bacia Hidrográfica do Rio Perequê. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.



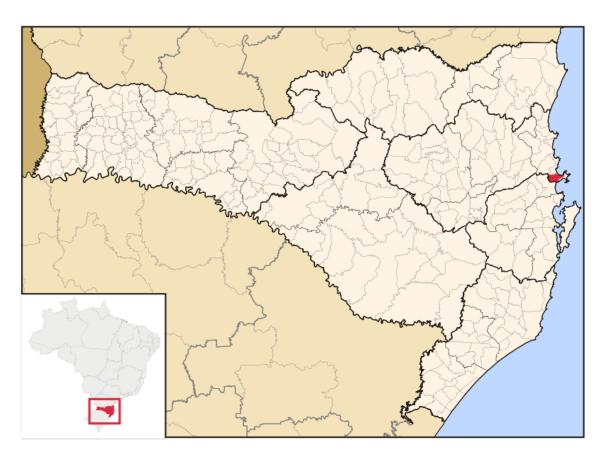


Figura 23- Localização do município de Porto Belo.

6.1. Imóveis e construções limítrofes

O terreno avaliado está situado na parte urbana do município de Porto Belo, no bairro Alto Perequê, porção do município com alta concentração de edifícios residências unifamiliares, além de uma variedade de comércios e/ou serviços. Além disso, nas áreas do entorno do imóvel foi possível identificar construções em andamento.

Observa-se também a presença de restaurantes/lanchonetes, vendas ambulantes de frutas, serviços industriais, lojas, postos para abastecimento de veículos, entre outros comércios/serviços. Segue abaixo algumas imagens dos empreendimentos presentes atualmente no entorno do futuro empreendimento.





Figura 24- Diversos comércios/serviços presentes no entorno do futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.





Figura 25- Edificações e futuras construções presentes no entorno do imóvel destinado ao futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.



Figura 26- Comércio alimentício presente no entorno do imóvel destinado ao futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.





Figura 27- Postos para abastecimento de veículos presente no entorno do imóvel destinado ao futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

O hipermercado (Fort Atacadista) mais próximo ao empreendimento possui 2 km de distância (Figura 28).



Figura 28- Hipermercado Fort Atacadista (2 km de distância). Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

Ainda, o empreendimento está situado próximo ao acesso principal do município de Porto Belo. Nesse trecho é possível seguir para a BR-101 sentido Florianópolis e Curitiba, sendo assim uma rota movimentada (Figura 29).



Figura 29- Acesso principal para o município de Porto Belo, no entorno do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

Por fim, observa-se na Figura 30 o mapa que apresenta os estabelecimentos e atividades reconhecidas no entorno do empreendimento em um buffer de 500 metros.



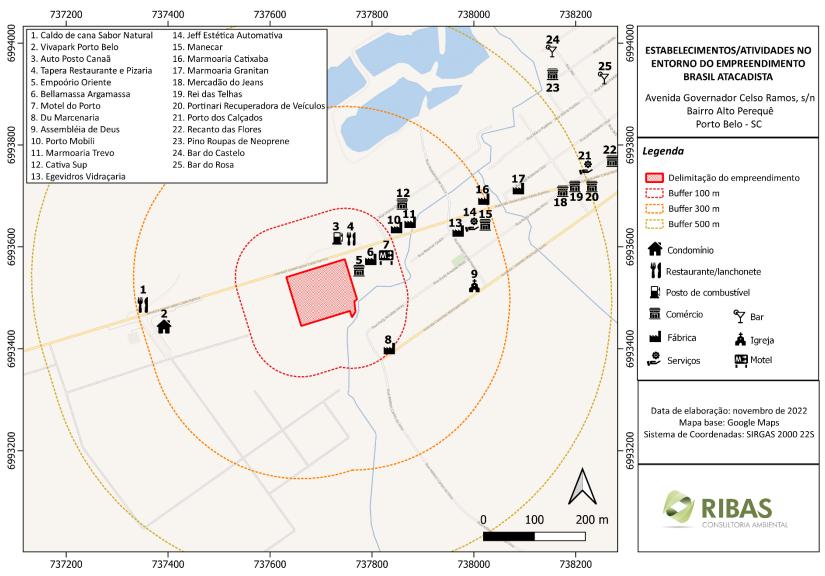


Figura 30- Estabelecimentos e atividades reconhecidas no entorno do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.



6.2. Equipamentos urbanos e comunitários

Nesse item serão abordados os equipamentos urbanos e comunitários existentes na localidade do imóvel deste estudo, que serão utilizados pelos funcionários e moradores do futuro empreendimento.

6.2.1. Efluentes sanitários

O município de Porto Belo <u>não possui</u> sistema de coleta e tratamento de efluentes público. Dessa forma, o empreendimento deverá destinar de forma ambientalmente adequada os seus efluentes, através de sistema de tratamento de efluente próprio, tanto na fase de implantação como na fase de operação do empreendimento, conforme já discutido no item 3.4.3. deste estudo.

6.2.2. Abastecimento de água

Segundo informações da Porto Belo Abastecimento, o processo de tratamento aplicado na água, distribuída na região urbana do Município de Porto Belo, consiste em uma ETA (Estação de Tratamento de Água) convencional, que contém etapas de: captação e recalque da água do manancial; clarificação (coagulação, floculação, decantação e filtração); tratamento final (desinfecção, fluoretação e correção de pH); armazenamento e distribuição. A captação de água bruta é realizada no Rio Perequê, manancial pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, sendo que a qualidade da água do manancial se enquadra em classe apropriada para ser tratada para o consumo humano.

A região do município onde está prevista a instalação e operação do empreendimento aqui discutido <u>é abastecida pela rede pública</u> de fornecimento de água potável.

6.2.3. Drenagem pluvial

Segundo AMFRI (2014), o município de Porto Belo possuí um sistema de drenagem urbano precário, até mesmo nos bairros mais populosos (Centro e Balneário Perequê). Pode-



se observar na macrodrenagem, a ocupação irregular da Faixa Sanitária (APP) das margens dos corpos de água, o que dificulta o acesso de máquinas e pessoas para realizar a limpeza e as dragagens periódicas. Avaliando os fatos supracitados, podemos observar que as enchentes tem ocorrido em diversas áreas do município, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais.

Conforme já apresentado anteriormente, a avenida Governador Celso Ramos <u>possui</u> <u>sistema de drenagem pluvial pública</u>.

6.2.4. Fornecimento de energia elétrica

No município de Porto Belo, o fornecimento de energia elétrica é realizado através do sistema público, pela empresa Centrais Elétricas do Estado de Santa Catarina (CELESC), que é a concessionária pública estadual. Como pode ser possível observar *in loco*, a vizinhança do empreendimento é abastecida de energia elétrica (Figura 31).



Figura 31- Fornecimento de energia elétrica no entorno do futuro empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

6.2.5. Telecomunicação

A telecomunicação é o nome dado ao sistema que permite a troca de informações de uma localidade para outra por meios eletrônicos e transmissões de dados. Alguns exemplos



são: transmissões de vídeo, telefonia, rádio, televisão e internet. Dessa forma, conclui-se que o município de Porto Belo e a região do empreendimento possui acesso aos serviços de telecomunicação.

6.2.6. Resíduos sólidos

No município de Porto Belo a prefeitura realiza os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) comuns (orgânicos e não recicláveis), enquanto os resíduos recicláveis têm a sua coleta terceirizada pela empresa Reciclagem NMJW Ltda. ME (WANAT). As coletas da empresa WANAT são realizadas no bairro do empreendimento de terça-feira e quinta-feira no período diurno (Figura 32).



Figura 32- Armazenamento de resíduos sólidos para coleta pública no imóvel. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2022.

6.2.7. Educação

No quesito educação, houve um crescimento no período de 1991 a 2010, levando em conta alguns parâmetros, entre eles a porcentagem de pessoas com 18 anos ou mais com fundamental completo. Esta porcentagem cresceu de 21,35% em 1991 para 54,54% em 2010.

O município possuía em 2018 (IBGE) 12 estabelecimentos de ensino fundamental, e 2 estabelecimentos de ensino médio.



Em relação ao empreendimento, no município de Porto Belo, as unidades escolares mais próximas são: Escola NDI Primeiros Passos (1,4 km — Ensino Infantil), Escola Olinda Peixoto (1,9 km — Ensino Infantil, Ensino Fundamental), Escola NDI Estela Machado dos Santos (2,7 km — Ensino Infantil), Escola Catarina Benedita Guerreiros (2,8 km - Educação Infantil e Ensino Fundamental) e Colégio CEPAVI (2,9 km — Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). Na Figura 33 estão as escolas mais próximas ao empreendimento.



Figura 33- Escola NDI Primeiros Passos e Escola Olinda Peixoto, respectivamente, mais próximas ao local do empreendimento. Fonte: Google Maps, 2022.

6.2.8. Saúde

De acordo com informações constantes no Plano Diretor do município, Porto Belo possui 6 postos de saúde e 1 hospital, esta última localizada na região central.

As Unidades Básicas de Saúde (UBS) mais próximas do futuro empreendimento são: SUS Unidade Básica de Saúde Varlinda Neckel de Souza (1,5 km de distância), Posto de Saúde Carolina Ramos (2,3 km de distância) e Unidade Básica de Saúde Virgínia Tomazoni Dalsenter (3,4 km de distância).





Figura 34- SUS Unidade Básica de Saúde Varlinda Neckel de Souza (1,5 km de distância), Posto de Saúde Carolina Ramos (2,3 km de distância), respectivamente, localizadas nas proximidades do futuro empreendimento.

6.2.9. Pontos turísticos e de lazer

O município de Porto Belo localiza-se na Mesorregião do Vale do Itajaí e faz limite com os municípios de Itapema, Camboriú, Tijucas e Bombinhas, sendo banhado pelo Oceano Atlântico em sua porção leste. Segundo IMA (Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina) o município possui uma unidade de conservação municipal: RPPN Morro dos Zimbros. A Reserva Morro dos Zimbros, constituída na sua totalidade por Mata Atlântica, apresenta relevo bastante íngreme e irregular, impossibilitando, por isso, receber visitação em larga escala. Portanto, o acesso é restrito a observadores de aves, e a grupos pré-definidos de participantes de seu programa de Educação Ambiental e de Pesquisa Integrada. Além disso, o município conta com a APA Ponta do Araçá, unidade de conservação federal de uso sustentável localizada no extremo leste do município.

Porto Belo é caracterizado pelas belas praias, sendo elas: praia de Porto Belo, praia de Perequê (sendo a maior de extensão no município), praia do Baixio, praia do Araçá Praia do Caixa d'aço, praia do Estaleiro e Ilha João da Cunha.

6.3. Características demográficas e socioeconômicas

A população do município Porto Belo, de acordo com as informações dos censos demográficos, em 1991, Porto Belo possuía população residente de 7.502 pessoas, passando

a 10.704 habitantes em 2000, 16.083 habitantes em 2010 e uma estimativa de 20.834 habitantes em 2018 (Figura 35).

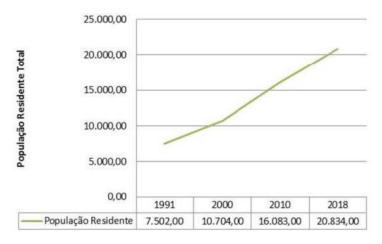


Figura 35- Evolução da população residente de Porto Belo.

A economia do município de Porto Belo vem crescendo continuamente nos últimos anos, graças às atividades turísticas que o município vem desenvolvendo. Junto ao turismo, outro setor que tem grande importância para a economia de Porto Belo é o extrativismo animal, neste caso particular a pesca (artesanal e industrial). Porto Belo apresenta variedade de indústrias e um comércio local bem desenvolvido se levarmos em conta o seu número de habitantes e espaço geográfico, além da atividade de prestação de serviços.

Com relação à renda, o principal fator analisado para o IDH é a renda per capita, que apresentou significativo crescimento de 1991 para 2010, passando de R\$377,59 em 1991 para R\$850,99 em 2010.

De acordo com dados do IBGE (2010), há uma maioria da população economicamente ativa ocupada (Figura 36).



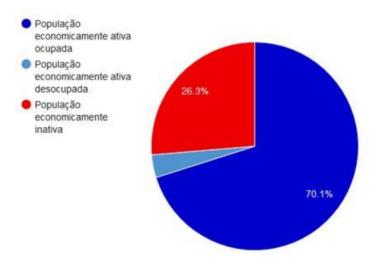


Figura 36- Composição da população de 18 anos ou mais de idade – 2010. Fonte: IBGE 2010, PNUD.

6.4. Zoneamento municipal

Segundo o Art. 64 da Lei Complementar n° 33/2011, que dispõe sobre o código de Zoneamento e Parcelamento e Uso do Solo de Porto Belo, o futuro empreendimento está inserida no **Eixo de Acesso**, conforme <u>certidão de diretrizes n° 765/2022 (ANEXO C)</u>.

Segundo Art. 64. O Eixo de Acesso apresenta as seguintes características:

"I- Desenvolve-se ao longo da Avenida Governador Celso Ramos, desde o trevo da BR-101 até a intersecção com a Avenida Hironildo Conceição dos Santos, de acordo com o descrito no Anexo I da Lei complementar 33 de 2011."

E, Art. 65. O Eixo de tem como objetivos orientar as políticas públicas no sentido de:

"I- Consolidar e qualificar a paisagem urbana ao longo do acesso rodoviário;

II- Orientar usos que promovam a consolidação de comércio e serviços de grande porte, otimizando a capacidade da via para o tráfego respeitando as áreas de preservação ambiental."



6.5. Patrimônios históricos e culturais

Em consulta com a FUNAI (Fundação Nacional do Índio), não foram constatadas demarcações de espaços próprios ou de terrar indígenas em Porto Belo.

De acordo com a prefeitura de Porto Belo, são três as Comunidades Tradicionais atualmente existentes no Município: duas comunidades tradicionais de pescadores — a do Araçá, Santa Luzia, e a comunidade quilombola do Valongo. A primeira está localizada na Ponta do Araçá, extremo leste do município, as duas outras ao sul do município, às margens do Rio Santa Luzia.

Quanto à existência de sítios arqueológicos no município de Porto Belo, em consulta ao IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), o qual disponibiliza informações dos Sítios Arqueológicos Cadastrados em formato de planilhas e arquivos georreferenciados (http://portal.iphan.gov.br), não foi evidenciado nenhum sítio na região.

E por fim, de acordo com a Fundação Catarinense de Cultura (http://www.cultura.sc.gov.br/) o município possui um bem tombado localizado na avenida Governador Celso Ramos a nordeste do terreno avaliado (Igreja Senhor Bom Jesus dos Aflitos).

6.6. Legislação pertinente

6.6.1. Lei Complementar nº 33 de 10 de junho de 2011

No município de Porto Belo/SC, a forma de ocupação e uso do solo é regulamentada pela Lei Complementar n° 33/2011, também denominada de Código Urbanístico, que estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário e providências complementares e pela Lei complementar n° 34/2011, que Institui o Código de Obras do município de Porto Belo e dá outras providências.

A Lei Complementar n° 33/2011 também cita a elaboração do EIV, incluindo a fixação de medidas compensatórias e mitigadoras.



6.6.2. Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001

A Lei n° 10.256 de 10 de julho de 2001 regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. A seção XII da lei supracitada aborda "Do estudo de impacto de vizinha" o Art. 36 define os empreendimentos e atividades privados e públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Complementando o Art. citado no parágrafo anterior, o Art. 37 dispõe que o EIV deverá ser executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

I- adensamento populacional;

II- equipamentos urbanos e comunitários;

III- uso e ocupação do solo;

IV- valorização imobiliária;

V- geração de tráfego e demanda por transporte público;

VI- ventilação e iluminação;

VII- paisagem urbana e patrimônio natural e cultura.

6.6.3. Lei Complementar 96 de 15 de maio de 2018

A Lei Complementar 96 de 15 de maio de 2018 institui as regras para a aprovação de projetos em empreendimentos imobiliários sob a forma de condomínio de lotes, considerando as diretrizes urbanísticas e critérios previstos na Lei supracitada, no Plano Diretor, nas leis ambientais, no Código de Obras e na legislação vigente. De acordo com a consulta de diretrizes apresentada em anexo, o empreendimento em questão encontra-se adequado à supracitada lei.



7. AVALIAÇÃO DO IMPACTO POTENCIAL OU EFETIVO DO EMPREENDIMENTO E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS

Neste item serão identificados os impactos que podem ocorrer em função das diversas ações previstas para a implantação e operação do empreendimento: conflitos de uso do solo e da água, intensificação de tráfego nas vias, valorização/desvalorização imobiliária, interferência na infraestrutura existente de saneamento, educação, transportes, saúde, lazer, interferência na paisagem existente, interferência em áreas de preservação permanente, supressão de cobertura vegetal, erosão e assoreamento, entre outros impactos.

Após a identificação dos impactos, são realizadas as preposições de medidas mitigadoras e compensatórias para todos os impactos negativos, considerando todas as alternativas técnicas possíveis, estimando seus custos e descrevendo os efeitos esperados da implantação.

7.1. Metodologia

A avaliação de impactos do empreendimento sobre a vizinhança (negativos, positivos e neutros) a ser desenvolvida no presente estudo, foi realizada através de procedimentos que consideram os levantamentos realizados para diagnóstico da área, além do conhecimento e experiência sobre o assunto da equipe técnica envolvida.

O método adotado para a identificação foi a matriz de impactos, onde foram caracterizadas as diferentes fases da implantação do empreendimento, em sequência os possíveis impactos identificados para cada uma das atividades, o meio e área de abrangência afetada e por fim, o sentido do impacto, podendo ser ele positivo, negativo ou neutro.

Os impactos gerados na **fase de planejamento** são considerados não significativos, devido a fatores subjetivos. O planejamento gera necessidade de estudo técnico multidisciplinares, necessários para a viabilização do mesmo, portanto, demanda por serviços técnicos, impressão de documentos, deslocamento de pessoas e etc.



Na fase de implantação serão gerados impactos como uma mudança gradual da paisagem, causada principalmente pela supressão da vegetação e nivelamento/ajuste do solo para a execução das obras para a implantação do projeto.

Os impactos que ocorrerão na **fase de operação** serão caracterizados principalmente pelas demandas de infraestrutura do entorno do empreendimento e o início das atividades.

No Quadro 1 pode ser observado os impactos do imóvel sobre a vizinhança na <u>etapa</u> <u>de instalação</u> e no Quadro 2 os impactos considerados para a <u>fase de operação do empreendimento</u>.

7.2. Planos, programas e projetos governamentais previstos ou em implantação na AID do empreendimento

Quanto aos efeitos em relação aos planos, programas e projetos governamentais, em pesquisa ao assunto <u>não se encontrou nenhum potencial impacto efetivo em ambos os lados relacionados a instalações futuras/em implantação e a construção do hipermercado</u>.



Quadro 1- Matriz de identificação de impactos de vizinhança na fase de instalação do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2023.

	ATIVIDADE	IMPACTOS	MEIO	SENTIDO	MEDIDAS MITIGADORAS
		Assoreamento dos cursos de água	Físico	NEGATIVO	Item 7.10
		Redução da flora e pressão sobre a fauna local	Biótico	NEGATIVO	ltem 7.9
		Aumento da demanda por produtos e serviços	Socioeconômico	POSITIVO	Item 7.7.1
	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	Geração de ruídos	Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.4
INSTALAÇÃO	E NIVELAMENTO DO SOLO EXECUÇÃO DAS OBRAS CIVIS	Alteração da qualidade do ar pela suspensão de material particulado	Físico e Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.13
ALA		Incômodos à população local	Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.12
VST		Alteração morfológica e paisagística	Socioeconômico	NEUTRO	Item 7.5
DE II		Aumento da demanda por produtos e serviços	Socioeconômico	POSITIVO	Item 7.7.1
FASE D		Alteração da qualidade do ar pela suspensão de material particulado	Físico e Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.13
ш.		Geração de ruídos	Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.4
		Pressão sobre o sistema viário	Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.3.2
		Incômodos à população local	Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.12
		Geração de resíduos sólidos de construção civil e movimentação de solo	Físico	NEGATIVO	Item 7.8



Quadro 2- Matriz de identificação de impactos de vizinhança na fase de operação do empreendimento. Fonte: RIBAS Consultoria Ambiental, 2023.

	ATIVIDADE	IMPACTOS	MEIO	SENTIDO	MEDIDAS MITIGADORAS	
0		Pressão sobre o sistema viário	Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.3.2	
3AÇÃO		Pressão sobre a infraestrutura de drenagem municipal	Físico e Socioeconômico	NEGATIVO	Item 7.3.1	
OPERA(OPERAÇÃO DO	OPERAÇÃO DO Poluição das águas e do solo por lançamento de efluentes	Físico	NEGATIVO	ltem 7.11	
DE 0	LIVII KEENDIIVIENTO	EMPREENDIMENTO Geração de empregos	Geração de empregos	Socioeconômico	POSITIVO	Item 7.7.3
		Aumento da arrecadação fiscal e valorização da região local	Socioeconômico	POSITIVO	Item 7.7.2	
FASE		Ventilação, iluminação e sombreamento	Físico e Socioeconômico	NEUTRO	Item 7.6	



7.3. Geração de demandas

As fases de instalação e operação do empreendimento irão gerar demandas adicionais por serviços públicos como transporte público e saneamento ambiental. Os impactos citados nos subitens abaixo são caracterizados por natureza negativa, entretanto, estão diretamente ligados ao crescimento do município de Porto Belo.

7.3.1. Pressão sobre a infraestrutura de drenagem municipal

A instalação do empreendimento irá impermeabilizar parte do solo do imóvel e consequentemente aumentar o escoamento superficial no terreno, sendo então necessário uma rede de drenagem eficiente para suprir as demandas do projeto. Essa pressão sobre a infraestrutura de drenagem se caracteriza como um impacto negativo. Tem-se como medida mitigadora a instalação de sistemas de drenagens eficientes na área do imóvel, para frear e armazenar o escoamento superficial.

7.3.2. Pressão sobre o sistema viário

Tanto na implantação quanto na operação do hipermercado haverá o aumento da circulação de veículos nas vias de acesso e entorno da região. Este impacto negativo resulta diretamente do crescimento urbano. Para mitiga-lo, propõe-se as medidas mitigadoras e minimizadoras citadas no Estudo de Impacto de Tráfego (EIT) (ANEXO B).

7.4. Geração de ruídos

O ruído caracteriza-se como um som desagradável e indesejável, ou como um estímulo que não contém informações úteis à tarefa em execução. No decorrer da implantação de qualquer edificação, haverá o aumento significativo no nível dos ruídos e vibração nas imediações do empreendimento. Os ruídos são considerados impactos negativos, porém temporários e reversíveis, pois ocorrem somente durante o funcionamento descontínuo dos equipamentos geradores.



Por se tratar de um estudo específico de incomodidade dentro de um espaço urbano, os levantamentos diagnósticos, as avaliações metodológicas, os resultados e as medidas mitigadoras estão descritas em um Laudo Técnico de Avaliação Ambiental apresentado no **item 5** deste estudo. O laudo tem como objetivo avaliar os níveis de ruído no local de estudo antes da implantação do empreendimento, onde foram realizados ensaios sonoros no local para a avaliação do ruído residual, ou seja, do ruído gerado pelo tráfego de veículos e pessoas, além das áreas comerciais que se localizam próximo ao empreendimento.

Considerando os resultados apresentados, no período diurno para todos os pontos avaliados, verifica-se que o nível de pressão sonora não excede os limites, caracterizado como área mista predominantemente residencial. Dessa forma, o entorno do empreendimento possui uma dinâmica sonora plausível com a condição de tráfego e novos incrementos devem ser condizentes com o fluxo já existente, mantendo as medidas sugeridas como fatores importantes para a operação das instalações do empreendimento.

7.5. Alteração morfológica e paisagística

Este impacto foi classificado como neutro, pois se considerou a subjetividade da alteração paisagística no meio socioeconômico. A vegetação do imóvel e sua interação com a fauna, ainda que numa área antropizada, é uma característica valorizada por parte da população. Por outro lado, a ocupação planejada, respeitando a legislação e medidas ambientais requeridas, também agrega valor ao município e sua população. Para mitigar os impactos negativos e potencializar os positivos, haverá a conservação da APP conforme leis vigentes, valorizando assim a integração com as áreas naturais e potencializando a qualidade de vida.

7.6. Iluminação, ventilação e sombreamento

Quanto à ventilação e a iluminação, qualquer elemento físico que caracteriza um obstáculo e contribui para o redirecionamento da massa de ventos da microrregião em que



está localizado, pode causar danos à ventilação e consequentes alterações de temperatura no entorno. No caso das edificações deste estudo, o empreendimento permitirá a passagem do vento ao afastamento lateral entre as edificações vizinhas.

Assim, tendo em vista que são poucas benfeitorias construídas nos terrenos limítrofes ao empreendimento atualmente, e considerando ser uma área mista de predominância comercial, e/ou administrativa, impactos negativos em relação à iluminação e ventilação sobre a vizinhança do entorno imediato podem ser considerados de importância intermediária. De qualquer modo, salienta-se que a edificação respeitará os recuos exigidos pelo Zoneamento Municipal e está em conformidade com o Plano Diretor.

A Lei Complementar nº 124 de 2019, que institui o cone de sombreamento como Instrumento de Política Urbanística do Município de Porto Belo, menciona que:

"Art. 1º - Para aprovação das novas edificações deverá ser apresentado o estudo do Cone de Sombreamento, desde que estas edificações estejam situadas dentro da faixa de 150,00 (cento e cinquenta) metros da orla da Praia do Perequê e possuam altura total maior que 58,00 (cinquenta e oito) metros e/ou 17 (dezessete) pavimentos."

Desta forma, por não estar localizado dentro da faixa de 150 metros da Orla da Praia do Perequê, o empreendimento em pauta não se enquadra nas características preconizadas em lei, sendo, portanto, dispensando de apresentar o cone de sombreamento.

7.7. Benefícios da implantação do empreendimento

A implantação do empreendimento irá gerar benefícios para o município de Porto Belo, visto que, também foram identificados impactos positivos nas matrizes de identificação de impactos de vizinhança apresentada no item 7.1, são eles:



7.7.1. Aumento de demanda por produtos e serviços

A instalação do empreendimento irá gerar movimentação da economia local e regional, sendo por compra de produtos ou pela contratação de serviços especializados. Seja na fase de implantação do empreendimento, no início e durante a sua operação, está demanda é positiva para a economiza regional, fortalecendo-a. Para potencializá-la, o empreendedor deverá buscar e incentivar a compra de insumos no próprio município, ou suas redondezas quando for possível.

7.7.2. Aumento da arrecadação fiscal e valorização da região local

A implantação do empreendimento resultará em aumento das receitas municipais, de forma direta, a partir da arrecadação de IPTU, geração de empregos e serviços, e de forma indireta, como decorrência do processo de indução à valorização imobiliária e implantação de empreendimentos semelhantes em áreas vizinhas. Contudo, também haverá um incremento de estabelecimento comerciais e de serviço, representando acréscimos na arrecadação de impostos, taxas e tributos, contribuindo positivamente para a melhoria das finanças públicas, o que por sua vez é considerado um impacto positivo de caráter duradouro ao longo tempo. Não cabe medida potencializador.

7.7.3. Geração de empregos

A geração de empregos por este empreendimento decorre, principalmente pela necessidade de mão-de-obra para a implantação e operação do mesmo. Na operação do empreendimento, a contratação de funcionários é prevista em 220 pessoas.

A operação do empreendimento irá gerar a abertura de vagas de emprego e renda para a população local do município de Porto Belo, está demanda tem impacto positivo. O estímulo da contratação da população local é uma medida intensificadora e estimula uma cadeia posterior benéfica ao município.



7.8. Resíduos sólidos da construção civil e movimentação do solo

Durante a fase de implantação do empreendimento haverá o risco de disposição inadequada de resíduos da construção civil. Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos e que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, a resolução CONAMA n° 307/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão destes resíduos. Em função disto, torna-se fundamental a adoção de ações voltadas para garantir a adequada solução de controle ambiental.

Dessa forma, o empreendedor deverá seguir as seguintes diretrizes:

- I- Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II- **Triagem:** deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no Art. 3º da mesma Resolução;
- III- **Acondicionamento:** o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV- **Transporte:** deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V- **Destinação:** deverá ser prevista de acordo com a classificação dos resíduos.

Todos os resíduos gerados na fase de instalação do empreendimento deverão ser destinados corretamente com empresas que possuam licença ambiental vigente para esse serviço, e os manifestos de descartes ou NF's deverão ser guardados para fins de vistorias.

As ações devem ser planejadas, e adotadas integralmente pelo empreendedor e pelas empresas contratadas, devendo constar de contratos a necessidade de obediência aos



padrões e normas referentes ao gerenciamento dos resíduos da construção civil. As ações ambientais devem ser definidas em função do cronograma de obras.

7.9. Redução da flora e pressão sobre a fauna

A supressão de vegetação gera um impacto negativo de caráter permanente ao meio biótico devido à perda de habitats e alteração do nicho ecológico das espécies, incluindo a fauna. Como medida mitigadora, deverão ser realizadas as devidas compensações ambientais pelo corte da vegetação, se necessário, passível somente através de emissão de Autorização de Corte pelo órgão competente.

7.10. Assoreamento dos cursos de água

Durante a fase de instalação do empreendimento poderá ocorrer o assoreamento do curso de água presente aproximo a área do imóvel, essas interversões físicas podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, sendo caracterizado por um impacto negativo. Entretanto, para mitigar esse impacto, a vegetação de entorno do curso d'água será integralmente preservada, conforme leis vigentes, garantindo assim a conservação do leito.

7.11. Poluição das águas e do solo por lançamento de efluentes

Na fase de operação do empreendimento, a disposição inadequada de efluentes poderá acarretar na poluição das águas e do solo, sendo um impacto negativo. Como forma de mitigar esse impacto, será construído uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com sistema eficiente de tratamento como já abordado no **item 3.4.3**.



7.12. Incômodos à população local

Pontualmente serão gerados incômodos relacionados à poeira, ruídos e vibrações. Assim, deverá ser realizado o uso de tapumes nos limites do canteiro de obras, e ser respeitado o horário de atividades (preferencialmente durante a semana de segunda a sextafeira com horário das 07h às 19h e nos sábados no período matutino).

7.13. Alteração da qualidade do ar por suspensão de materiais particulados

Durante a fase de implantação do empreendimento, o impacto de alteração da qualidade do ar estará diretamente relacionado ao material particulado em suspensão e aos gases gerados pela supressão de vegetação e pela queima de combustíveis dos motores de veículos e máquinas usados na obra. No caso específico das obras de implantação tem-se basicamente a ressuspensão de poeira do solo, resultantes das escavações para instalação de infraestrutura, aliada ao tráfego de máquinas especialmente nas vias não pavimentadas. Avaliando os casos onde a dispersão esteja sob extremas condições atmosféricas locais (maior ressuspensão de poeira em períodos de baixa umidade relativa do ar e de forte vento) o controle junto a obra se dará por meio da adoção de medidas mitigadoras como a umectação periódica do solo com caminhões-pipa. O impacto relacionado à queima de combustíveis poderá ser mitigado com a adoção de procedimentos como a manutenção periódica e preventiva de máquinas e veículos. Sugere-se, para tanto, o atendimento às exigências legais apontadas pelo CONAMA, no que trata da emissão de gases por motores a combustão, dentre as quais se cita a Resolução CONAMA nº 315 de 29 de outubro de 2002.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da caracterização do empreendimento e da identificação dos impactos nas fases de implantação e operação, podemos concluir com o presente estudo, que o empreendimento implicará em impactos negativos, positivos e neutros à vizinhança. Os impactos negativos identificados poderão ser mitigados caso sejam seguidas as legislações vigentes e as medidas de mitigação aqui propostas.

Entende-se que os impactos negativos se originam do processo comum de urbanização das cidades, tais como mudanças do uso e ocupação do solo, geração de efluentes e resíduos sólidos, produção de ruídos pelas obras, aumento de tráfego, adensamento populacional, entre outros anteriormente apresentados.

No entanto, o bairro onde o empreendimento será instalado corresponde a uma área em expansão urbana e com potencial para adensamento construtivo, conforme Lei Complementar n° 33/2011, sendo então compatível com a instalação proposta. A área contempla uma infraestrutura urbana completa com fornecimento de energia elétrica, abastecimento público de água, telecomunicação, coleta de lixo, sistema de drenagem pluvial, postos de saúde, escolas, entre outros. Quanto ao tratamento de efluente sanitário, o impacto será mitigado no próprio terreno, com a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Os impactos positivos sugeridos compensarão parcialmente os impactos negativos, como por exemplo a valorização imobiliária, geração de emprego e renda, demanda por comércio e serviços, causando um impacto positivo na microeconomia local.



MARINA SCHONS

CPF: 078.475.469-14 Engenheira Civil CREA/SC 159387-9 ART nº 9328780-0

.....

ANDRESSA DE LIZ VALIM

CPF: 102.017.439-06 Eng. Ambiental e Sanitária CREA/SC 178052-9 ART nº 8636041-6

ROBERTA RIBAS RUTHNER

CPF: 008.658.560-60 Bióloga CRBio 058056/03 ART nº 2023/90041



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT NBR 5626:2020. Sistemas prediais de água fria e água quente Projeto, execução, operação e manutenção.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2019**. Disponível em: < www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2019.pdf>.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUÍ, Y. O pré-cambriano do Brasil. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 378 p.
- BRASIL. LEI № 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: outubro 2021.
- EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa, 2004.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (org.). **Censo do município de Porto Belo. 2018.**Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/porto-belo/panorama. Acesso em: 20 out. 2021.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (org.). **Censo do município de Porto Belo. 2010.**Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/porto-belo/panorama. Acesso em: 10 set. 2021.
- KLEIN, R.M. 1978. **Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 24p. (Flora Ilustrada Catarinense).
- MACK R., SIMBERLOFF D., LONSDALE M.W., EVANS H., CLOUT M., BAZZAZ F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiological, global consequences, and control. **Ecology Applications** 10: 689-710.
- PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.
- PNUD Brasil (org.). **Censo Demográfico do IBGE**. 2010. Disponível em: https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html. Acesso em: 01 set. 2021.
- PORTO BELO. LEI 124/2019. Institui o Cone de Sombreamento como Instrumento de Política Urbanística do Município de Porto Belo, e dá outras providências.
- PORTO BELO. Lei Complementar nº 33 de 2011. Institui o código urbanísticos, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de Porto Belo, também denominado código urbanístico, uso e ocupação do solo, o sistema viário e providências complementares. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Porto Belo.
- PORTO BELO. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Porto Belo, 2019.



- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, DE 23 DE JANEIRO DE 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
- RESOLUÇÃO CONAMA № 307, DE 5 DE JULHO DE 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- SANTOS, J. S. M.; MEURER, C. C. B. S.; ATANAZIO, Z. D. Diagnóstico participativo dos recursos hídricos e seus usos da bacia hidrográfica dos rios tijucas, Perequê, bela cruz, santa luzia e inferninho. **Tijucas: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas,** 2006.
- WILDNER W., CAMOZZATO E., TONIOLO J.A., BINOTTO R.B., IGLESIAS C.M.F., LAUX J.H. 2014. *Mapa geológico do Estado de Santa Catarina*. Escala 1:500.000. **Serviço Geológico do Brasil CPRM**, Porto Alegre. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.