



EIV
ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

**INSTITUIÇÃO DE ENSINO – ENSINO MÉDIO E
PREPARATÓRIO PARA CONCURSOS**

Requerente: CENTRO EDUCACIONAL GARCIA VOLPATO LTDA

Avenida 4ª Avenida, nº 913, Centro
Balneário Camboriú – SC

Agosto
2018

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	5
1.1	ATIVIDADE PREVISTA	5
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	6
3	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIV	6
4	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	7
4.1	CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL	7
4.1.1	Localização	7
4.1.2	Terreno	9
4.1.3	Projeto.....	10
4.2	DIMENSIONAMENTO, CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA ATIVIDADE.....	12
4.3	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS	12
4.4	DESCRIÇÃO DAS OBRAS.....	13
4.5	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	13
4.6	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO/TOPOGRÁFICO.....	13
4.7	LEVANTAMENTO FLORESTAL.....	14
4.8	TERRAPLANAGEM.....	14
4.9	ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E PRODUÇÃO DE FATORES IMPACTANTES	14
4.9.1	Consumo de Água.....	14
4.9.2	Consumo de Energia Elétrica.....	14
4.9.3	Produção de Resíduos Sólidos	14
4.9.4	Produção de Efluentes Líquidos	15
4.9.5	Efluente de Drenagem e Águas Pluviais Geradas	16
4.9.6	Produção de Ruído, Calor, Vibração, Radiação e Emissões Atmosféricas	16
4.10	Conforto ambiental.....	17
4.10.1	ESTUDO DE INSOLAÇÃO E SOMBREAMENTO	17
4.10.2	ESTUDO DE VENTILAÇÃO.....	34
4.11	SISTEMA VIÁRIO E O EMPREENDIMENTO	36
4.11.1	Características de Localização e Acessos	36
4.12	USO RACIONAL DE INFRAESTRUTURA OU ASPECTOS VOLTADOS À SUSTENTABILIDADE	36
4.13	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA	37
4.14	INVESTIMENTO PREVISTO.....	38
5	CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA	38

5.1	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE VIZINHANÇA.....	38
5.1.1	Área de Vizinhança Direta:.....	38
5.1.2	Área de Vizinhança Indireta:	38
5.2	ASPECTOS HISTÓRICOS DA VIZINHANÇA.....	39
5.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	41
5.3.1	Bacia Hidrográfica e Hidrologia.....	41
5.3.2	Geologia e Geomorfologia	42
5.3.3	Relevo e Declividade.....	44
5.3.4	Cobertura Vegetal.....	47
5.3.5	Economia, Sociedade e Cultura.....	49
5.4	CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO URBANO, ZONEAMENTO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	49
5.4.1	Limitações da Ocupação do Solo	50
5.5	EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA URBANA	50
5.5.1	Energia Elétrica e Telecomunicação.....	50
5.5.2	Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto Sanitário.....	51
5.5.3	Resíduos Sólidos.....	51
5.5.4	Drenagem	52
5.6	EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE USO COMUNITÁRIO.....	52
5.6.1	Saúde.....	52
5.6.2	Esporte e Lazer	53
5.6.3	Patrimônio Histórico e Cultural.....	53
5.6.4	Praças, Áreas Verdes e Espaços Públicos.....	53
5.7	SISTEMA VIÁRIO DE ÁREA DE VIZINHANÇA.....	54
5.7.1	Avaliação da Compatibilidade do Sistema Viário	55
5.7.2	Contagem de Veículos	57
5.7.3	Capacidade e nível de serviços	57
5.8	LEITURA DE PAISAGEM	66
5.9	ANÁLISE DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA.....	67
5.9.1	Metodologia	67
5.9.2	Procedimentos de Medição	68
5.9.1	Apresentação dos Resultados	69
5.10	DADOS DEMOGRÁFICOS.....	70
5.11	ASPECTOS ECONÔMICOS	71
6	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA	71
6.1	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	71

6.1.1	Impactos Reais:	74
6.1.2	Impactos Potenciais	80
6.2	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	80
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
9	Anexos.....	89
9.1	Anotação de responsabilidade Técnica (ART)	89

1 APRESENTAÇÃO

1.1 ATIVIDADE PREVISTA

Este documento apresenta os resultados consolidados das pesquisas e estudos realizados para a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança de edificação para uso institucional – Escola de Ensino Médio e Cursos Preparatórios para Pré-vestibular. O empreendimento está localizado no município de Balneário Camboriú, e será implantado em terreno situado na quadra entre as Ruas 2000, Rua 2050 e 4ª Avenida.

A partir das análises do projeto e das condições existentes no entorno, são apontados os impactos gerados pelo empreendimento em estudo, bem como as medidas corretivas, mitigadoras ou compensatórias de eventuais impactos negativos.

Este trabalho buscou analisar todas as formas de impacto de vizinhança que o empreendimento possa provocar, desde os impactos permanentes, como a alteração da paisagem, aos temporários e intermitentes como é o caso do fluxo de caminhões durante o período de reforma, o futuro fluxo de alunos, professores, funcionários e visitantes que desenvolverão suas atividades no local.

Os estudos desenvolvidos atendem aos dispostos na Lei nº 2686 – Plano Diretor, de 19 de dezembro de 2006, Lei nº 301/1974 – Código de Obras, Lei nº 2794, de 14 de janeiro de 2008 – Uso e Ocupação do Solo, Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada como Estatuto da Cidade, em especial o artigo 37 que determina que o Estudo de Impacto de Vizinhança deva incluir, no mínimo, a análise dos seguintes itens:

- adensamento populacional;
- equipamentos urbanos e comunitários;
- uso e ocupação do solo;
- valorização imobiliária;
- geração de tráfego e demanda por transporte público;
- ventilação e iluminação e,
- paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Além desses itens o trabalho também analisou as questões afetas à produção de ruídos, emissão de agentes poluentes, resíduos sólidos, efluentes, inserção e adequação do

empreendimento no tecido urbano, drenagem, itinerários de carga e entrada e saída de produtos.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: CENTRO EDUCACIONAL GARCIA VOLPATO LTDA

CNPJ/CPF: 18.618.791/0001-83

Endereço: Rua 2000, nº 1500, esq. 4ª Avenida – Centro
Balneário Camboriú – SC

3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIV

Nome: Gian Franco Werner

Funções e responsabilidades: Diagnóstico Físico e Biótico, e Avaliação de Impactos Ambientais.

Formação Profissional: Engenheiro e Perito Ambiental, Msc.

Endereço: Rua 990, nº 96, apto 07, Centro – Balneário Camboriú/SC.

Telefone: (47) 9 9962-4417

E-mail: gian@plasmaengenharia.com

Inscrição no Conselho de Classe: CRQ/SC 13302932

ART: 4492/2018

Nome: Ricardo de Oliveira Schmeling

Funções e responsabilidades: Avaliação de processos, tráfego, estruturas urbanas e avaliação de impacto do entorno.

Formação Profissional: Engenheiro Civil e Ambiental

Endereço: Av. Terceira Avenida, nº 601, Sala 202, Centro – Balneário Camboriú/SC

Telefone: (47) 9 9914-8436

E-mail: ricardo@plasmaengenharia.com

Inscrição no Conselho de Classe: CREA/SC 113836-0

ART: 6686049-1

Nome: Timóteo Schroeder

Funções e responsabilidades: Estudo de Insolação e Sombreamento.

Formação Profissional: Arquiteto e Urbanista, Msc.

Endereço: Balneário Camboriú/SC

Telefone: (47)99773-2000

E-mail: timoteo.sch@hotmail.com

Inscrição no Conselho de Classe: CAU: A70145-9

ART: 7361326

4 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

4.1 CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL

O imóvel das futuras instalações do Colégio COC Balneário Camboriú está alocado em um terreno de 1.218,17 m² e possui uma área construída de 2.109,80 m², sendo distribuídas em 3 (três) pavimentos: térreo, 1º pavimento e 2º pavimento.

A estrutura abrigará uma instituição de ensino médio voltadas à atividades culturais, e sociais de aprendizado e está situada em local valorizado no município, dentro das áreas centrais e com uma boa acessibilidade, sendo importante via de circulação de veículos, pessoas e serviços.

O local de inserção do Colégio COC é totalmente urbanizado, consolidado e sua localização é adequada ao que dispõe a Lei de Uso e Ocupação do Solo e o Plano Diretor, conforme Consulta Prévia de Viabilidade - Funcionamento/Construção sob o código SCBC521573964.

4.1.1 Localização

O futuro Colégio COC será instalado na 4ª avenida, número 913, na quadra entre as ruas 2000 e 2050 (Figura 1). Atualmente a estrutura existente conta com um estabelecimento comercial de móveis e decorações.

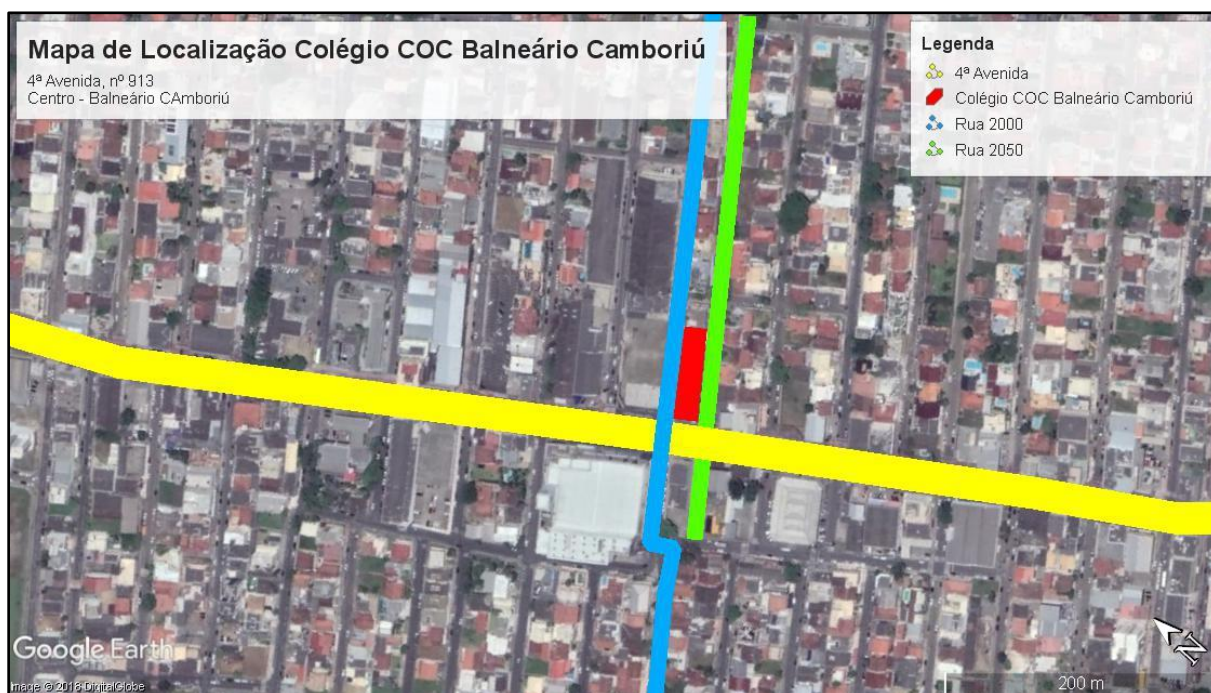


Figura 1: Croqui de localização das futuras instalações do Colégio COC Balneário Camboriú.



Figura 2: Fachada atual das futuras instalações do Colégio COC.

4.1.2 Terreno

O terreno do imóvel possui uma área total de 1.218,17 m² com um perímetro de 163,68m, com dimensões de 19,84 m de frente e fundos, e com 62 m de comprimento lateral (Figura 3).

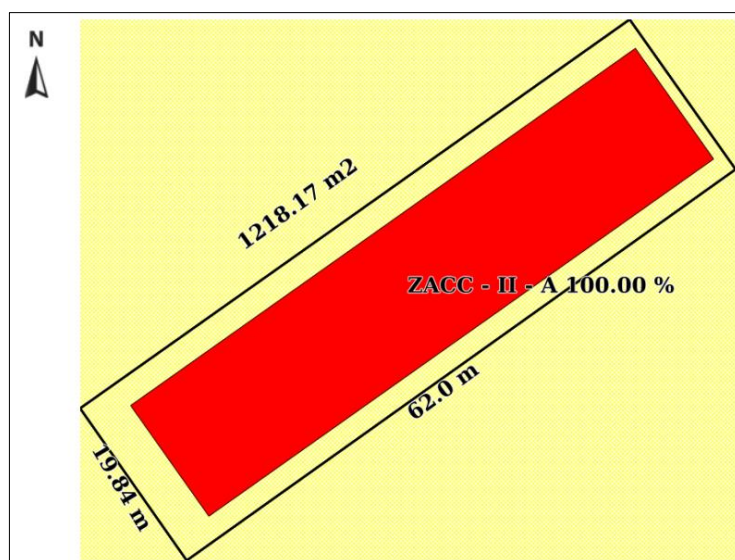


Figura 3: Área e perímetro do terreno do imóvel. Fonte: Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

O imóvel está localizado, de acordo com o macrozoneamento do município, na Zona de Ambiente Construído Consolidado – ZACC – II – A, considerada de Média Densidade. Esta zona apresenta características residenciais, com usos mistos, de grande apelo comercial e principalmente com estruturas de serviços.

O terreno apresenta, dentro de seu perímetro, uma conformação totalmente plana e sob a ótica física, o terreno é considerado totalmente adequado à implantação principalmente porque a estrutura existente possui atributos de dimensionamento e condições para adequação aos usos institucionais.

Não haverá nenhuma intervenção no perfil natural do terreno com movimentação de terra ou mudanças de perfis geológicos. A nova construção será executada em local totalmente plano, não haverá escavações no terreno para a implantação subsolos e não há registro de contaminação do solo, pois não foram verificadas ocupações anteriores com empreendimentos de potencial poluidor.

4.1.3 Projeto

O projeto da unidade institucional do Colégio COC contempla a readequação de uma edificação composta por um edifício sem subsolos destinado, atualmente, a atividades de comércio de móveis, e a reforma regularizará a edificação para o abrigo das salas e todas as áreas de apoio ao ensino e uso dos alunos e professores.

O projeto atende a todos os requisitos legais da Prefeitura, Corpo de Bombeiros e concessionárias municipais de água, energia, resíduos e saneamento. Todos os materiais utilizados serão de primeira linha e o resultado plástico final será bastante harmônico e moderno, agregando qualidade arquitetônica ao entorno (Figura 4).

Do ponto de vista arquitetônico, a edificação é compatível com os usos do entorno e não interferem no aspecto paisagístico da vizinhança. A figura 4 apresenta o layout da fachada do futuro empreendimento.



Figura 4: Visão frontal da fachada do futuro empreendimento.

A área do futuro empreendimento pode ser acessada tanto pela avenida 4ª avenida, como pela rua 2000 e pela rua 2050.



Figura 5: Vista da fachada lateral do futuro empreendimento junto a rua 2050.



Figura 6: Corte lateral do projeto do futuro empreendimento.



Figura 7: Corte de fachada frontal do projeto do futuro empreendimento.

4.2 DIMENSIONAMENTO, CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA ATIVIDADE

O empreendimento a ser objeto de reforma possuirá uma área real de 2.109,80 m² divididos nas seguintes estruturas edificadas: Pavimento térreo; 1º Pavimento e 2º Pavimento com áreas de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Áreas das edificações a serem construídas e suas porcentagens.

EDIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)	%
Pavimento Térreo	625,00	29,6
1º Pavimento	742,40	35,2
2º Pavimento	742,40	35,2
Total	2.109,80	100

4.3 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

O empreendimento contará com um elevador que atenderá todos os pavimentos da edificação. O sistema de climatização previsto é com a tecnologia Split, distribuídos de modo

a atender todos os ambientes de interesse. Não haverá portões eletrônicos pelo fato do colégio não contemplar garagem e/ou estacionamento interno. Está prevista a instalação de um painel em LED para comunicação visual na fachada da Rua 2000.

4.4 DESCRIÇÃO DAS OBRAS

As obras se iniciarão pelo cercamento do terreno com tapume, visando garantir a segurança tanto dos transeuntes como dos operários. Seguindo então com a demolição interna de alguns elementos da edificação já existente, incluindo o rompimento parcial de algumas lajes para implantação da futura escadaria de acesso aos pavimentos superiores. Todos os resíduos gerados nesta fase estão contemplados no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Vale ressaltar que toda a estrutura e a cobertura da edificação serão reaproveitadas.

Posteriormente a etapa de demolições, será efetuada a reforma interna completa, incluindo pisos, forros, banheiros, salas de aula, espaços de vivência, refeitório, área administrativa e etc. Todas as instalações elétricas, hidráulicas e de climatização serão refeitas, atendendo a demanda do projeto atual. As fachadas também serão modernizadas, de acordo com o layout do projeto.

Por fim, o empreendimento contará ainda com um bicicletário na área externa, e todas as calçadas serão regularizadas com base no padrão atual estabelecido pela prefeitura.

4.5 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo previsto para implantação do empreendimento é de 4 meses, incluindo demolições internas, a reforma da edificação e a regularização das calçadas.

4.6 LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO/TOPOGRÁFICO

Foi descartada a necessidade de levantamento topográfico por se tratar de uma reforma em um imóvel já existente, com limites e recuos já estabelecidos, terreno plano e sem previsões de movimentação de terra, escavações e/ou mudança de perfil geológico e relevo do local.

4.7 LEVANTAMENTO FLORESTAL

No local não existem remanescentes florestais e nenhuma tipologia vegetal. A área do terreno é totalmente ocupada por uma edificação.

4.8 TERRAPLANAGEM

Não estão previstas atividades de terraplanagem no local, visto que já existe edificação no local e o terreno já encontra-se adequado para a atividade que será desenvolvida.

4.9 ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E PRODUÇÃO DE FATORES IMPACTANTES

4.9.1 Consumo de Água

A estimativa de ocupação do empreendimento será de 350 pessoas com uma demanda média de 50L/dia por pessoa para abastecimento de água. Desta forma a demanda projetada será de 17.500 litros total por dia para um sistema de abastecimento da instituição. O abastecimento de água tratada será realizado através da Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú (EMASA). O sistema individual de armazenamento garantirá um total de atendimento de 02 dias em caso de impossibilidade de atendimento da rede pública.

4.9.2 Consumo de Energia Elétrica

A capacidade de carga de energia elétrica será demandada pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC). A estimativa de carga não foi estimada por falta de projeto elétrico aprovado. Não foram feitas estimativas de carga ou consumo para a fase de implantação.

4.9.3 Produção de Resíduos Sólidos

Implantação e obras: A geração de resíduos da fase de implantação será caracterizada por resíduos de demolição, no primeiro momento, e resíduos da construção posteriormente. O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC do empreendimento prevê a geração dos seguintes resíduos:

Classe A: argamassa, concreto, tijolos, cerâmica, solo escavado;

Classe B: Gesso, embalagens plásticas, tubos de PVC, papéis e papelões, metais e esquadrias, madeira, vidro;

Classe C: EPS, sacos de cimento, estopas, lixas;

Classe D: Latas de tintas, solventes e vernizes, óleos e materiais contaminados.

Segundo o projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do empreendimento, na fase de implementação, a quantidade de resíduos gerados foi quantificada a partir de uma pesquisa bibliográfica onde se obteve a média aritmética de uma geração de 103 kg de RCC para cada m² de área construída (PINTO, 1999; ANDRARE et. al., 2001; CARNEIRO, 2005; SOUZA, 2005; CARELI, 2008; COSTA, 2010; MARQUES E SCHALCH, 2010). Assim, para uma área construída de 2.109,80 m² a geração de resíduos será de aproximadamente 217 toneladas ou 180,8 m³.

De acordo com os trabalhos de Zordan (1997), Brito (1999), Carneiro et. al. (2001), Vieira et. al. (2003), Carneiro (2005), Marques (2005), Lovato (2007), Bernardes et. al. (2008) e Manfrinato et. al. (2008), o valor aproximado da composição dos resíduos é de 93,67% para resíduos de Classe A e as demais classes (B, C e D) com 6,33%. Portanto, para o empreendimento em questão estima-se a geração de 203,26 toneladas (169,4 m³) de resíduos Classe A e 13,74 toneladas (11,45 m³) de resíduos de Classes B, C e D.

Operação: Na fase de operação do empreendimento os principais resíduos gerados serão orgânicos e recicláveis, principalmente nas áreas administrativas e nos banheiros. A estimativa de produção de resíduos é de 250 kg/dia. Essa demanda foi verificada a partir do cálculo médio da coleta de resíduos sólidos per capita na região sul do Brasil que é de 0,713 kg/hab (ABRELPE, 2016), multiplicando a quantidade de colaboradores e alunos da instituição por jornada diária: $350 \times 0,713 = 249,55 \text{ kg/dia}$.

A demanda diária de resíduos deverá ser observada e controlada através de um programa de gestão de resíduos internos. Esse programa deve contemplar as etapas de: triagem, acondicionamento temporário, acondicionamento final e coleta. Os resíduos, deverão ser divididos em orgânicos e recicláveis em todos os setores da instituição a fim de ter-se um melhor gerenciamento até a coleta final que será realizada pela empresa Ambiental.

4.9.4 Produção de Efluentes Líquidos

Para a demanda de esgoto sanitário foi adotado 80% da demanda de água consumida (17.500L/dia), gerando assim diariamente 14.000L/dia de efluentes domésticos e sanitários. Os efluentes líquidos passarão por caixa de inspeção e caixa de gordura e serão direcionados

ao sistema coletivo de coleta do município. O local é provido de rede de coleta de esgoto sanitário proveniente da EMASA, desta forma o efluente será destinado a rede coletora municipal.

4.9.5 Efluente de Drenagem e Águas Pluviais Geradas

Em virtude da edificação ocupar todo o terreno, a drenagem das águas pluviais consistirá no sistema de cobertura, calhas e condutores verticais e horizontais que irão coletar e encaminhar as águas das chuvas para o sistema de drenagem pública já existente no arruamento.

4.9.6 Produção de Ruído, Calor, Vibração, Radiação e Emissões Atmosféricas

Implantação: Na fase de implantação do empreendimento estão previstas movimentações de máquinas, equipamentos, operários e cargas. Estas movimentações são passíveis de geração de ruídos e vibrações, tanto pelo aumento dos veículos de entrega de materiais, como para operação das etapas de demolição, construção e limpeza. Da mesma forma que são previstas vibrações com essas mudanças locais no fluxo de veículos de carga e nas obras de demolição principalmente.

As emissões atmosféricas são pontuais e eventuais especificamente no aumento de uso de veículos na carga e descarga de insumos principalmente, mas que não impactam diretamente o entorno de forma significativa.

Não estão previstas produção de calor ou aumento de radiação a partir da implantação do empreendimento como também na fase de operação da instituição de ensino.

Operação: Não estão previstos equipamentos que produzam impactos significativos relativos ao calor, vibração e radiação na operação do empreendimento. No que concerne à produção de ruídos está prevista o adensamento de pessoas e os ruídos provenientes desse acúmulo, entretanto são situações internas ao empreendimento que são mitigadas pela estrutura de isolamento acústico do imóvel, principalmente por se tratar de uma instituição de ensino.

Em relação as emissões atmosféricas não foram previstas alterações e emissões de gases de efeito estufa pelo empreendimento não contar com máquinas ou equipamentos de combustão ou que tenham algum meio de produção específico.

4.10 CONFORTO AMBIENTAL

O conforto ambiental corresponde à sensação de bem-estar físico e psíquico do ser humano no ambiente, sendo alguns fatores a ele atrelados como insolação, sombreamento, ventilação, ruídos e a qualidade do ar.

Os seres humanos diferenciam-se entre si diante às necessidades de alcance do conforto ambiental, deste modo, alguns fatores como sombreamento e ventilação podem ser considerados bons para alguns e ruins para outros, já que diferentes indivíduos tendem a ter diferentes sensações e em diferentes intensidades diante dos variados fenômenos.

Este item abordará as possíveis interferências do empreendimento no conforto ambiental da vizinhança na sua fase de operação.

4.10.1 ESTUDO DE INSOLAÇÃO E SOMBREAMENTO

Situada na latitude 26°59'27" Sul, longitude 48°38'06" Oeste e altitude de 2 metros, na Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, Balneário Camboriú tem um clima mesotérmico úmido, com verões quentes e temperatura média anual oscilando entre 14°C e 25°C, com picos que dificilmente ultrapassam os 33°C no verão e 4°C no inverno. Apresenta umidade média relativa do ar em torno de 83% e índice pluviométrico anual em torno de 980mm.

A latitude é um importante dado para analisar a fração da abóbada celeste, tendo seu potencial de iluminar naturalmente a edificação e esta fração varia significativamente em função da latitude.

A insolação média anual de Balneário Camboriú enquadra-se na faixa de 1.764,55 horas de insolação com maior incidência nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março (Tabela 2).

Tabela 2: Insolação Mensal Total na Região do Vale do Itajaí.

HORAS DE BRILHO SOLAR												
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
HORAS	161	212,8	173	129,1	111	139,9	138,8	151,7	83,9	118,3	174,5	170,2

Fonte: Epagri – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (2006).

A carta solar representa a trajetória do sol na abóbada celeste como se estivesse projetado sobre uma superfície horizontal. A carta solar para uma determinada latitude pode

ser usada para determinar a posição do sol em termos de altura e azimuth para qualquer horário do ano.

O mesmo diagrama de alturas e azimutes também pode ser usado para descrever a posição e o tamanho de objetos a partir de um determinado ponto de observação de um local.

A seguir apresenta-se a carta solar para a latitude 26° equivalente a posição do município de Balneário Camboriú (Figura 1).

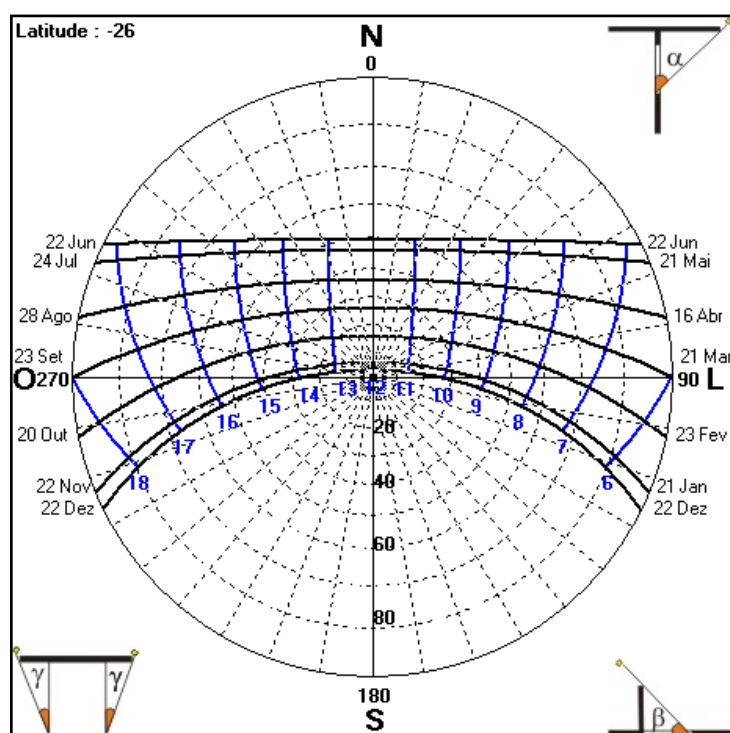


Figura 8: Carta Solar da Cidade de Balneário Camboriú. Sol-Ar – UFSC, 2016.

Neste estudo serão analisados os três momentos de inclinação da Terra em relação ao Sol: o solstício de inverno, de verão e de equinócios, que apesar de serem dois (outono e primavera), apresentam desempenho similar na projeção de sombras (Tabela 3).

Tabela 3: Momentos de inclinação da Terra em relação ao Sol durante o ano.

MOMENTOS	DATA
Solstício Inverno	21/06
Solstício Verão	21/12
Equinócio	23/09 e 23/03

A partir da utilização da carta solar de Balneário Camboriú, a análise do ponto mais crítico para o estudo de sombreamento ficará na linha de projeção do movimento do Sol na

cor rosa (Figura 2), correspondente ao solstício de inverno, por ser o momento quando são gerados os sombreamentos mais acentuados.

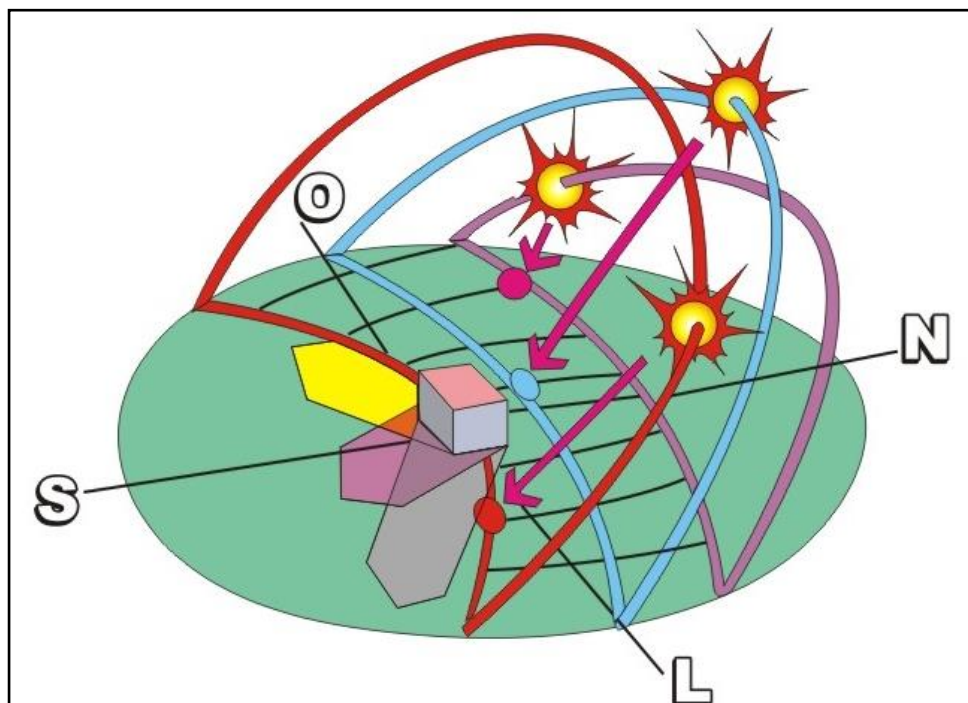


Figura 9: Condição esquemática da carta de iluminação com movimento aparente do sol no hemisfério sul. Fonte: Labcon, UFSC.

Arelado aos efeitos ocasionados pela insolação, tem-se ainda que as superfícies urbanizadas possuem materiais de alta condutibilidade, que condicionam o aumento da temperatura do ambiente e a formação de Ilhas de Calor, que é a distribuição espacial e temporal do campo de temperatura sobre a cidade provocada pela urbanização e que provocam alterações na umidade do ar, precipitação e no vento.

No caso da área de implantação do empreendimento analisado, a ausência de edifícios muito altos e o enquadramento do setor em uma zona mais afastada do centro altamente densificado do município, com edificações de baixo gabarito de altura e oferta de terrenos vazios no entorno, representa baixos impactos sob o ponto de vista da umidade, circulação dos ventos e insolação.

Fenômeno diferente pode ser identificado no centro do município, próximo aos eixos da Av. Atlântica, Av. Brasil e 3ª Avenida, onde o excesso de sombreamento gerado pelo agrupamento de edifícios em altura concentra os efeitos de umidade ao nível dos pedestres, pela falta de insolação no espaço público.

O calor armazenado pelos materiais que recebem insolação na cidade podem conformar massas de calor sobre o espaço urbano. Em frente ao imóvel alvo do estudo está localizada a Quarta Avenida, composta por quatro vias asfaltadas em sentido único, mais duas faixas laterais de estacionamento paralelo a via e uma ciclofaixa, que juntos representam para a cidade uma linha de calor contínua, pela absorção da radiação solar pelos materiais caracterizados pelo asfalto (que possui alta absorção) e concreto que, portanto, dissipam para o entorno deste eixo axial o calor absorvido ao longo do dia.

Neste sentido, os materiais que constituem as superfícies urbanas apresentam características de reflexão e emissão de radiação térmica diferenciadas em relação aos materiais existentes em áreas rurais ou cobertas por estruturas naturais.

No caso da Quarta Avenida, onde se localizará o empreendimento, a condição da pavimentação da via e passeios no entorno, sem soluções que permitam a infiltração da água no solo, limitam o amortecimento do agravamento de temperaturas aos lotes vazios remanescentes que ainda existem no entorno, que apresentam maior percentual de permeabilidade e menor retenção de calor quando comparado ao asfalto e concreto e também a passagem mais livre dos ventos já que trata-se de uma área com gabarito de altura ainda baixo a médio. Este conjunto de características é mais positivo para a cidade e para a vizinhança, uma vez que a combinação de menor retenção de calor e a possibilidade de infiltração da água em áreas próximas, garante uma menor dissipação de calor para o ambiente.

4.10.1.1 Sombreamento do empreendimento na vizinhança

Antes de qualquer análise se faz necessário ressaltar que o Projeto Arquitetônico em voga aqui trata de uma alteração de uso de um edifício já existente no local (Figura 10) com volumetria essencialmente mantida, com pequenas alterações de elementos de fachada e adequações internas para adaptação a atividade institucional escolar.

Reconhecendo-se que a volumetria pouco será alterada e, que o edifício constante no Projeto Arquitetônico deste empreendimento preserva o mesmo número de pavimentos existente atualmente na construção já existente no local, é evidente que não será gerado um novo impacto sobre a vizinhança ao que tange a insolação e o sombreamento.

A combinação de diferentes elementos que compõe o cenário urbano descrito, entretanto, principalmente relacionados a uma ocupação urbana mais recente e não completamente densificada, interferem diretamente nas dinâmicas de insolação,

sombreamento e ventilação da vizinhança, reconhecendo que as massas expressivas de água (mar, rio, lagoas) contribuem para o aumento da umidade e a redução da temperatura no entorno, a ausência de edifícios muito altos reduz o sombreamento da vizinhança e permite a infiltração solar de maneira mais distribuída sobre o espaço.



Figura 10: Situação atual do edifício a ser adaptado para o COC Baln. Camboriú.

Fonte: Google Street View, 2018.

O empreendimento é composto por um único corpo edificado de configuração horizontal alongada, com suas áreas definidas ao nível do térreo e mais dois pavimentos. A Figura 11 apresenta sua inserção no entorno imediato, expondo a proximidade a BR-101 a direita, a morraria da APA da Costa Brava ao fundo e o oceano à esquerda. Mostra também como há uma concentração maior de edifícios na porção mais próxima à praia e, em oposição, uma quantidade de terrenos vazios que se destacam nas proximidades do empreendimento alvo do estudo.

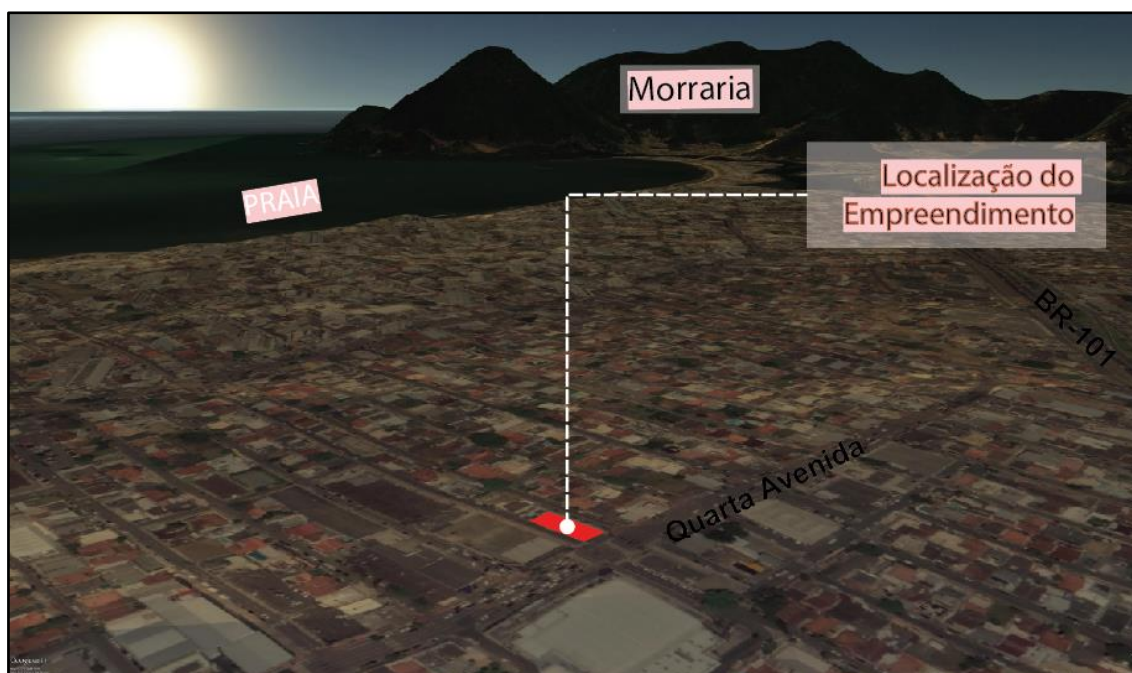


Figura 11: Situação do Empreendimento em relação ao entorno imediato.

Fonte: Google Earth, 2018 / Adaptação: Timóteo Schroeder, 2018.

As projeções de sombreamento da Instituição de Ensino COC em sua vizinhança imediata apresentarão uma atividade pouca expressiva nas imediações, por se tratar de uma sombra proveniente de um elemento baixo e horizontal (quando comparado ao padrão construtivo praticado no município). A seguir são apresentadas as projeções de sombreamento diário nas três inclinações solares indicadas anteriormente no estudo.

Solstício de Inverno

No solstício de inverno, data do ápice da inclinação solar, durante o período das 08:00 às 9:00 horas, o caminho do sombreamento gerado pelo COC se projeta basicamente sobre a primeira edificação da quadra frontal oposta (Figura 12) e apenas nas duas primeiras horas do dia, portanto. Por volta das 10 horas as sombras geradas se concentram apenas sobre o sistema viário de rolamento e passeio público da Quarta Avenida e da via adjacente ao COC (Rua 2050) e aproximadamente às 13:00 (Figura 13) a sombra deixara de agir sobre o sistema da Quarta Avenida, se mantendo até o fim do dia apenas sobre a Rua 2050 e as residências localizadas na quadra oposta que também faz frente para esta via.



Figura 12: Solstício de Inverno (08 horas / 09 horas e 10 horas). Timóteo Schroeder, 2018.

É natural no ambiente urbano, que nas primeiras horas do dia, mesmo pequenos elementos como árvores densas, morros e mesmo as edificações de baixo gabarito gerem sombras sobre suas vizinhanças. O mesmo acontecerá com o a edificação proposta, já que esta não possui uma altura tão expressiva, portanto não representando um impacto de destaque no entorno.

O impacto mais representativo ocorre de fato sobre a quadra localizada entre as ruas 2050 e 2070, cuja primeira linha de lotes mais próxima ao empreendimento começa a ser sombreada a partir das 13:00 horas e se mantendo assim até o fim do dia durante os dias de inverno (Figura 13).

Nas duas últimas horas da simulação apresentada (Figura 14) se observa que as sombras da vizinhança, em um conjunto de projeções, se misturam em uma grande área sombreada até que o sol se ponha no horizonte por completo e chegue a noite.



Figura 13: Solstício de Inverno (11 horas / 12 horas e 13 horas). Timóteo Schroeder, 2018.



Figura 14: Solstício de Inverno (14 horas / 15 horas e 16 horas). Timóteo Schroeder, 2018.



Figura 15: Solstício de Inverno (17 horas e 18 horas). Timóteo Schroeder, 2018.

Equinócio

Nos equinócios, presentes nas estações de primavera e outono, tem-se uma inclinação mediana do sol, formando sombras menos acentuadas. Pela manhã, próximo ao nascer do sol, será observado o sombreamento mais crítico deste período, em que o edifício sombreará uma parcela do território muito semelhante ao que ocorrerá nos períodos de inverno, alterando apenas a direção das sombras, que nos equinócios estarão levemente mais voltadas ao norte (Figura 16).



Figura 16: Figura 9 – Equinócios (08 horas / 09 horas e 10 horas). Timóteo Schroeder, 2018.

Das 11:00 às 14:00 horas as sombras geradas pelo edifício apenas o circundam, muito próximas ao perímetro externo do mesmo, alcançando apenas pequenas porções das vias adjacentes a Sul e Leste (Rua 2050 e Rua 2080).

Este cenário intermediário do dia não revelou um impacto significativo a vizinhança, sendo portanto relevantes nos períodos de equinócios de primavera e outono apenas os momentos iniciais do dia e o período vespertino até o pôr-do-sol (Figura 17).

No período de fim de tarde de equinócios, após às 17 horas se observa uma diluição das sombras geradas pelo edifício com os demais volumes construídos da vizinhança, mesclando-se as sombras até o fim do dia, o que corresponde a um baixo impacto quando comparado a empreendimentos de maior altura existentes e aprovados na cidade cujas sombras em momentos finais dos dias ultrapassa limites de quadras e atinge áreas distantes dos empreendimentos.

Por se tratar do equinócio, vale ressaltar que a projeção demonstrada tende a amenizar-se da primavera para o verão e a acentuar-se do outono para o inverno.



Figura 17: Equinócios (15 horas / 16 horas e 17 horas). Timóteo Schroeder, 2018.

Solstício de Verão

O solstício de verão é a data de menor inclinação do sol em relação ao eixo leste-oeste, período onde ocorre o popular “sol a pico” responsável pela quase nula geração de sombreamento. Por esta razão, neste estudo, apenas serão destacados o momento mais próximo ao nascer do sol e minutos que antecedem o pôr-do-sol, que são os únicos momentos em que a projeção de sombras ultrapassará os limites físicos do terreno onde se localiza o empreendimento.

Estes momentos iniciais e finais do dia, não representam impactos de grande relevância pela inserção do empreendimento, pois o bloqueio da incidência solar, quando em ângulos próximos ao horizonte, são frequentemente observados quando há arborização ou morrarias próximas às vizinhanças e não comprometem a qualidade ambiental de moradores e frequentadores do bairro.

No período da manhã (Figura 19) as sombras geradas se projetam apenas sobre a Rua 2000 e uma pequena parcela da Quarta Avenida, sem atingir nenhum edifício vizinho no período matutino, portanto. Após às 10:00 horas as sombras se mantêm dentro dos limites do imóvel, sombreando apenas as próprias áreas comuns externas, como o bicicletário e acessos, por exemplo.

Nas demais horas do dia durante o verão se observará um sombreamento concentrado dentro das áreas do terreno, atingindo áreas que não possuem edificações no entorno até às 16 horas, quando a sombra passa a atingir uma edificação de 2 pavimentos localizada aos fundos do imóvel e que compartilha a linha de lote com o COC. É a única edificação que é sombreada, entretanto, até às 17:00 horas, quando as sombras do edifício se diluem com as sombras provenientes de outros volumes vizinhos, conformando uma grande macha de sombras e não mais representando um impacto significativo.



Figura 18: Solstício de Verão (08 horas / 09 horas e 10 horas). Timóteo Schroeder, 2018.



Figura 19: Solstício de Verão (16 horas / 17 horas e 18 horas). Timóteo Schroeder, 2018.

4.10.1.2 Ilhas de Calor

Além dos efeitos ocasionados pela insolação, tem-se ainda que as superfícies urbanizadas possuem materiais de alta condutibilidade, que condicionam o aumento da temperatura do ambiente e a formação de Ilhas de Calor, que é a distribuição espacial e temporal do campo de temperatura sobre a cidade provocada pela urbanização e que provocam alterações na umidade do ar, precipitação e no vento. A ausência de áreas verdes e superfícies úmidas agravam a situação.

No caso da Instituição de Ensino COC Balneário Camboriú proposta, a presença de edificações de baixo gabarito e de terrenos ainda vazios na vizinhança amenizam os efeitos de calor provocados pela ocupação e permite a perda de calor parcial pela redução da absorção de calor e pelos processos químicos naturais de algumas unidades arbóreas existentes na vizinhança, bem como dos lotes vazios cobertos por formações naturais verdes.

Os materiais que constituem as superfícies urbanas apresentam características de reflexão e emissão de radiação térmica diferenciadas em relação às mesmas das áreas rurais e paisagens naturais. Quanto maiores as áreas impermeabilizadas e sem proteção vegetal ou materiais que reduzam a absorção térmica da radiação e que gerem maiores quantidades de áreas sombreadas, maiores os ganhos de calor e maiores os problemas relacionados à reflexão no espaço urbano.

Quanto a avaliação de potenciais impactos a serem gerados pelo COC, ressalta-se mais uma vez que não haverá ocorrência de novo impacto, já que já existe o volume edificado no local, sendo o projeto submetido a aprovação apenas um projeto de alteração de atividade e devidas adequações internas para o funcionamento da mesma. As alterações de elementos de fachada e acessos propostos pouco influenciam nas dinâmicas de insolação e sombreamento da vizinhança.

4.10.2 ESTUDO DE VENTILAÇÃO

Seguindo o mesmo raciocínio do item anterior, reiterando que não haverá ocorrência de novo impacto, a ventilação do entorno não será afetada em função das estruturas já existentes do empreendimento.

Os ventos predominantes são do quadrante leste (11,5%), seguidos pelos provenientes de sudoeste (10,2%) e de nordeste (9,4%) e de forma decrescente com as seguintes proporcionalidades: sudeste (8,5%), sul (8,3%), oeste (6,8%), noroeste (5,3%). Os menores valores são do quadrante norte (2,7%), (Figura).

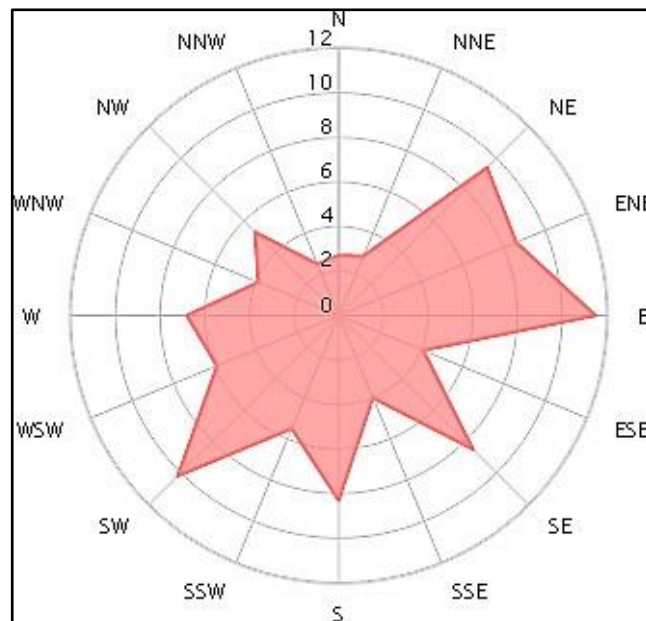


Figura 20: Distribuição das direções dos ventos durante o ano em Balneário Camboriú.

Fonte: <http://pt.windfinder.com/> 2014.

O encaminhamento das massas de ar predominante dos ventos na região não instituem problemas para a ventilação no local por interferência do edifício, principalmente porque o mesmo possui baixa altura de até 15 metros e assim não se constitui em barreira para a livre circulação dos ventos.

4.11 SISTEMA VIÁRIO E O EMPREENDIMENTO

4.11.1 Características de Localização e Acessos

As principais vias de acesso direto ao empreendimento são a 4ª avenida, a rua 2000 e a rua 2050. A terceira avenida é outra importante via que dá acesso à rua 2050 e assim também possibilita um acesso facilitado ao colégio.

Para usuários que utilizam a BR 101 advindos de outros municípios e outros bairros a principal entrada será a avenida dos estados e a terceira avenida, e assim posteriormente serão acessadas a 4ª avenida e a 3ª avenida respectivamente.

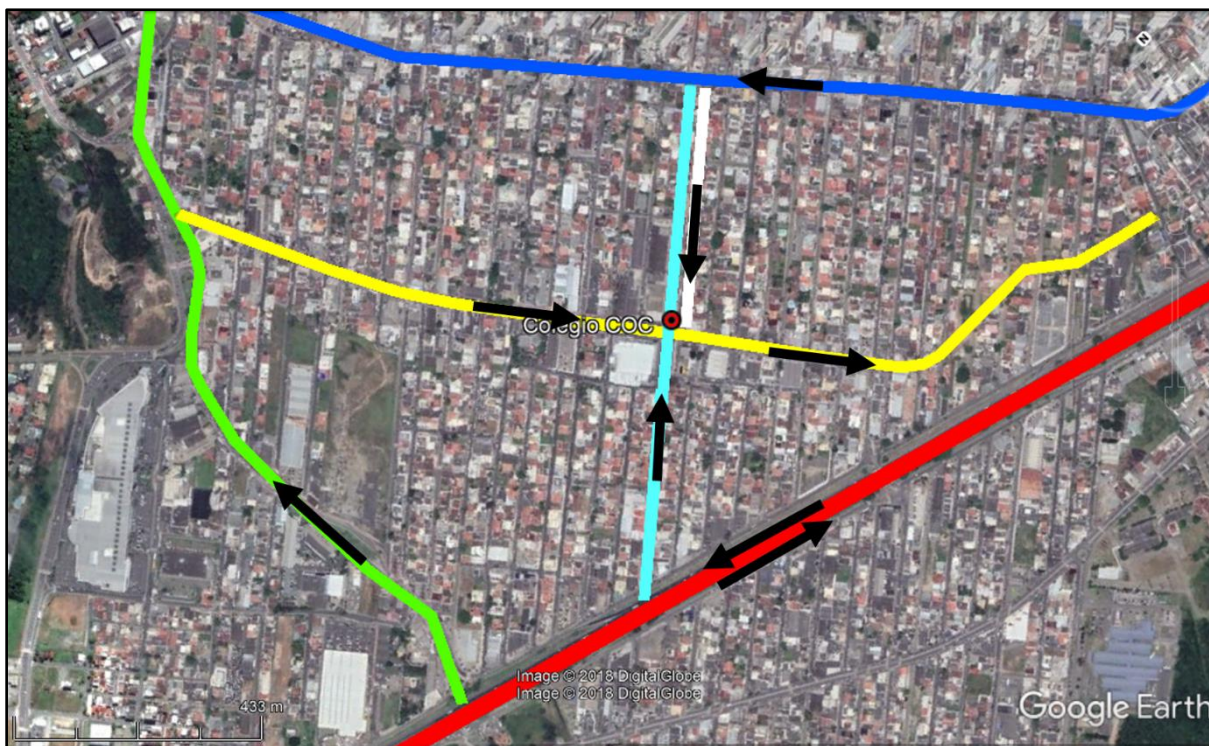


Figura 21: Principais vias de acesso ao empreendimento e suas respectivas direções.

4.12 USO RACIONAL DE INFRAESTRUTURA OU ASPECTOS VOLTADOS À SUSTENTABILIDADE

A estrutura principal do imóvel já existente não prevê sistemas alinhados a construção sustentável, no entanto os processos de reformulação do imóvel para as novas atividades estão alicerçadas em uma construção mais enxuta, com diretrizes legais em prol da sustentabilidade, com acompanhamento técnico e implementação de programas de gestão de resíduos durante a obra.

Os sistemas de energia previstos contemplam equipamentos de maior eficiência energética e os materiais utilizados na concepção dos espaços pretendem garantir usos menos impactantes a partir de uma melhor gestão destes recursos desde a compra até a execução seguindo os cronogramas e programas de gerenciamento mais eficazes.

O futuro empreendimento por se tratar de uma instituição de ensino tem o dever de praticar ações de cunho social e de aprendizado aos seus alunos e colaboradores, por isso estão previstos programas de educação e gestão ambiental dentro da instituição na sua fase de operação.

4.13 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Operação: A futura instituição de ensino oferecerá benefícios à população e para o desenvolvimento do entorno, pois com a infraestrutura ali implantada promoverá movimentação da economia local, na prestação de serviços de ensino à população em geral. Aumentará a geração de empregos para professores e funcionários administrativos e de apoio operacional, gerará um maior pagamento de impostos e movimentação financeira no entorno e no município, exigirá uma maior contratação de serviços terceirizados, desenvolverá parcerias com outras instituições e redes de serviços próximas, além de possibilitar um aumento na malha de novos fornecedores de produtos para seu dia a dia de trabalho.

Na fase de operação da empresa, serão oferecidos empregos diretos para: professores, coordenadores, administradores, auxiliares administrativos, atendentes, vendedores, auxiliares comerciais, cozinheiro, auxiliar de limpeza, zeladores, entre outros.

Implantação: Para a fase de obras, serão gerados empregos temporários, para os cargos de mestre de obras, pedreiro, auxiliar, carpinteiro, eletricista, encanador, pintor, engenheiros, auxiliares de engenharia, auxiliares de serviços gerais entre outros, conforme a demanda da obra do empreendimento.

A remuneração média prevista está baseada no piso salarial de Santa Catarina, na indústria de construção civil, sendo de R\$ 1.078,00 e estão previstos um total de 20 trabalhadores para a implantação do empreendimento em um período de 4 meses. Ainda, são contabilizados os trabalhadores indiretos que fizeram parte do processo de planejamento, orçamento e projeto das futuras instalações.

4.14 INVESTIMENTO PREVISTO

O investimento previsto para implantação do empreendimento foi estimado, visto que trata-se de uma reforma em que a estrutura, cobertura e outros elementos serão reaproveitados. Dessa forma, com base na área construída, e nas informações repassadas pelos proprietários do empreendimento o valor previsto de investimento total será de R\$ 2.000.000,00.

5 CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

5.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE VIZINHANÇA

Sob o aspecto metodológico, foi adotado, para este trabalho, um entorno que englobasse as urbanizações existentes, dentro de um raio de 500 m, o que é suficiente para envolver a Área de Influência e suas principais estruturas viárias.

Normalmente o entorno de 500 metros é aquele em que os moradores mais se sentem como parte do local. É também a distância que normalmente se faz sem a utilização de veículos, como também a distância máxima recomendada para o deslocamento a pé de uma criança até a escola. No presente caso, é a distância que efetivamente engloba a área que pode vir a ser impactada pelo empreendimento, englobando as principais vias de acesso e as principais atividades existentes na vizinhança.

5.1.1 Área de Vizinhaça Direta:

A área de vizinhaça direta foi proposta com base nas quadras próximas ao empreendimento e sua relação direta com as vias mais aproximadas. Desta forma foi traçado um raio de circunferência de 150 metros para avaliação da Área de Vizinhaça Direta e de influência do empreendimento no entorno.

5.1.2 Área de Vizinhaça Indireta:

A área de vizinhaça indireta foi proposta com base no acompanhamento das vias de acesso ao empreendimento, mas em suas maiores distancias. Desta forma foi traçado um raio de circunferência de 500 metros para avaliação da Área de Vizinhaça Indireta e de influência indireta do empreendimento.



Figura 22: Mapa de delimitação das áreas de influência do empreendimento na vizinhança.

As áreas de influência são importantes parâmetros para avaliação do impacto do empreendimento na cidade, mas principalmente das proximidades da vizinhança.

O raio de ação indireto foi pensado em contemplar toda a extensão da 4ª avenida desde a avenida Alvim Bauer até a rua 2500. Nestes dois pontos existem outras possibilidades de direcionamento do trânsito, e assim, qualquer impacto na dinâmica do empreendimento, pode ser absorvida nestes pontos pela capacidade de escoamento.

5.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA VIZINHANÇA

O processo de urbanização e adensamento da cidade de Balneário Camboriú se deu há poucos anos. Inicialmente a cidade era conhecida como uma extensão pouco usada do município de Camboriú, e a mesma servia como ponto turístico da chamada “Vila” de Camboriú. Décadas se passaram e o município se emancipou ganhando ares de grande cidade com o turismo como principal precursor de sua economia.

O período 1960-1970 marca a efetiva construção do traçado urbano de Balneário Camboriú (Figura 40 e Figura 41) com o estabelecimento de inúmeros loteamentos dirigidos exclusivamente pela iniciativa privada (SKALEE e REIS, 2008). Neste período, Balneário Camboriú conseguiu desmembrar-se do município de Camboriú, ganhando sua autonomia político-administrativa.

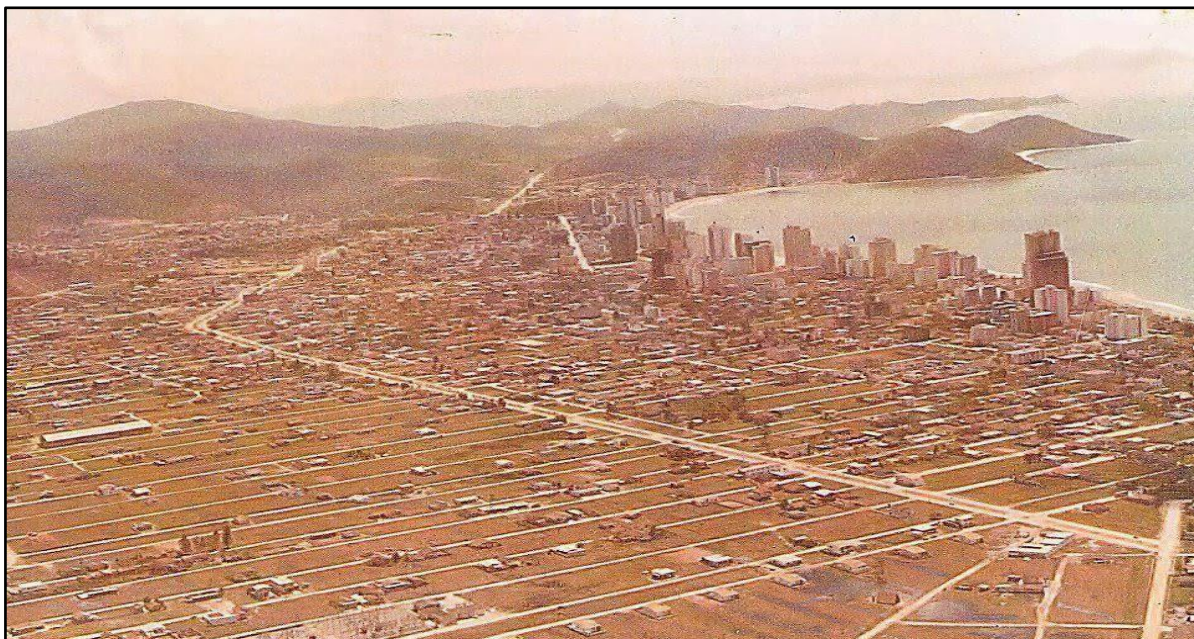


Figura 23: Terceira Avenida cortando o sítio urbano na década de 70, com a presença da verticalização na orla marítima e crescimento em direção à oeste.

Os espaços disponíveis, o aumento do turismo (particularmente de segunda residência), o crescimento populacional da cidade, a procura de moradia e a necessidade de serviços nestes novos meios descentralizados, foram aspectos rapidamente assimilados pelos principais agentes modeladores da região, como: as construtoras, os agentes imobiliários e o próprio setor terciário.

Desta forma, o aumento do número de habitantes fixos alavancou o processo de geração de capital e transformou o espaço ainda não modificado na cidade de forma dinâmica e rápida, ao ponto de em menos de uma década ocorrer à criação estruturada de novos subcentros na cidade, tais como: Barra Sul, Barra Norte e Região de Abrangência da Quarta Avenida (NASCIMENTO et al, 2011).

Atualmente a chamada 4ª avenida possui uma organização espacial mais completa, com vias de circulação largas, pavimentadas e com processos de extensão e complementação bem recentes, inauguradas em 2018.



Figura 24: Estrutura da 4ª avenida, principal via de acesso ao empreendimento.

5.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.3.1 Bacia Hidrográfica e Hidrologia

O município de Balneário Camboriú (SC), está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, que abrange uma extensão de 199,8 km², constituída pelas sub bacias Macacos, Braço e Rio Pequeno (URBAN, 2008). É composta por um complexo hidrológico com os seguintes contribuintes principais: Rio Gavião/Rio do Braço, Rio Canoas e Rio pequeno. Estes afluentes se juntam próximo à cidade de Camboriú dando origem ao Rio Camboriú, que por sua vez deságua no mar (EPAGRI, 2011).

Esta zona aquífera caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD geralmente é menor do que 100 mg/L. Localmente pode apresentar teores de ferro e manganês acima das normas de potabilidade. Os aquíferos proporcionam boas vazões e água dentro dos limites de potabilidade, ocupando as planícies costeiras e litorâneas, que exigem grandes volumes de água para abastecer cidades e balneários (CPRM, 2012).

5.3.2 Geologia e Geomorfologia

Conforme o Mapa Geológico de Santa Catarina, o município está sob uma área de sedimentos halocenos, do período quaternário e da era cenozoica, caracterizada por Depósitos de Praias Atuais, com areias quartzosas finas à média, bem selecionadas e de cores claras (CPRM, 2014).

A área do município compreende formação de sedimentos marinhos e costeiros representados por sucessões de camadas arenosas, pouco ou não consolidadas. As espessuras podem ultrapassar 40 metros. Os sedimentos, de área de influência de maré nos mangues possuem muita matéria orgânica, existindo áreas com lentes de turfa e argila (CPRM, 2012).

Os terrenos ocupados por esta zona aquífera estão relacionados com a sedimentação marinha e em alguns casos, remobilização eólica em barreiras, caracterizando-se por constituírem-se em planícies com altitude média de 10 metros (no caso de barreiras marinhas até 30 metros) (CPRM, 2012).

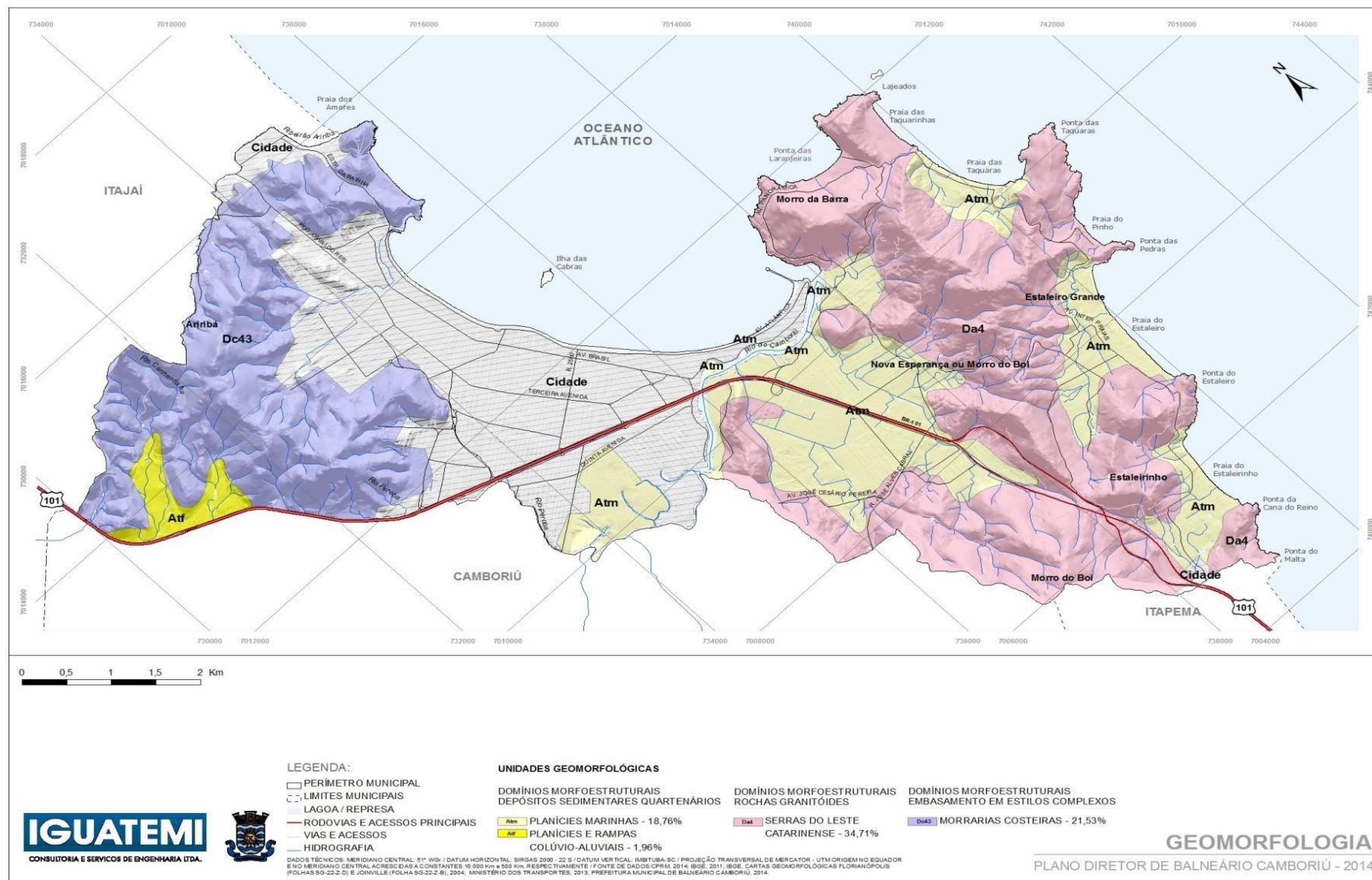


Figura 25: Mapa da Geomorfologia do Município de Balneário Camboriú. Fonte: IGUATEMI, 2014.

5.3.3 Relevo e Declividade

O estado de Santa Catarina apresenta um relevo bastante acidentado, com formações de depressão, planaltos, planícies e serras. As terras baixas (a depressão e as planícies, onde se encontra Balneário Camboriú) situam-se na porção oriental, em vales fluviais e na região costeira.

O relevo de Balneário Camboriú é formado por planície e terraços marinhos no centro, cercado por colinas e morrotes baixos e morrotes, envolvidos por montanhas e trechos de relevo acidentado composto por altos e baixos morros, conforme Mapas do Relevo, da Declividade, Topográfico e da Hipsometria (IGUATEMI, 2014).

As Planícies e Terraços Fluviais e Marinhos determinam as regiões mais planas do município, principalmente, ao longo dos afluentes e do rio Camboriú, em uma área com a maior densidade de ocupação urbana (IGUATEMI, 2014).

O ponto culminante do município é a Pedra da Guarita, situado no Morro da Congonha ou Gavião, a 241,40 metros de altitude seguida das seguintes montanhas e morros:

- Morro da Cruz (102,72m): situado no bairro Das Nações, tem acesso pela Rua Indonésia e abriga o Cristo Luz;
- Morro do Gavião (241,40): ponto culminante de Balneário Camboriú localiza-se junto a BR - 101 ao lado do Posto Cortesia;
- Morro das Laranjeiras: acessado pelo bairro Barra;
- Morro do Boi (152.41m): localizado justaposto a BR-101 sentido Itapema;
- Morro ou Cordilheira do Ariribá: acesso pela rua Itália, localiza-se no bairro Das Nações;
- Morro do Careca: Localizado no bairro Praia dos Amores;
- Morro da Aguada (240,00m) onde está localizado o Parque Interpraias.

O relevo em Balneário Camboriú mostra-se bastante diferenciado uma vez que 33,63% do seu território apresenta um relevo fortemente ondulado, contrastando com 30,14% de áreas planas e 11,23% com terrenos suavemente ondulados.

Agrupando-se os totais dos terrenos com declividades significativas observa-se que o território apresenta aproximadamente 59,0 % de áreas montanhosas em contraste com aproximadamente 41,0% de áreas praticamente planas. As áreas com escarpas mais significativas ocorrem no Morro da Barra, Estaleiro Grande e Cordilheira do Ariribá (IGUATEMI, 2014).

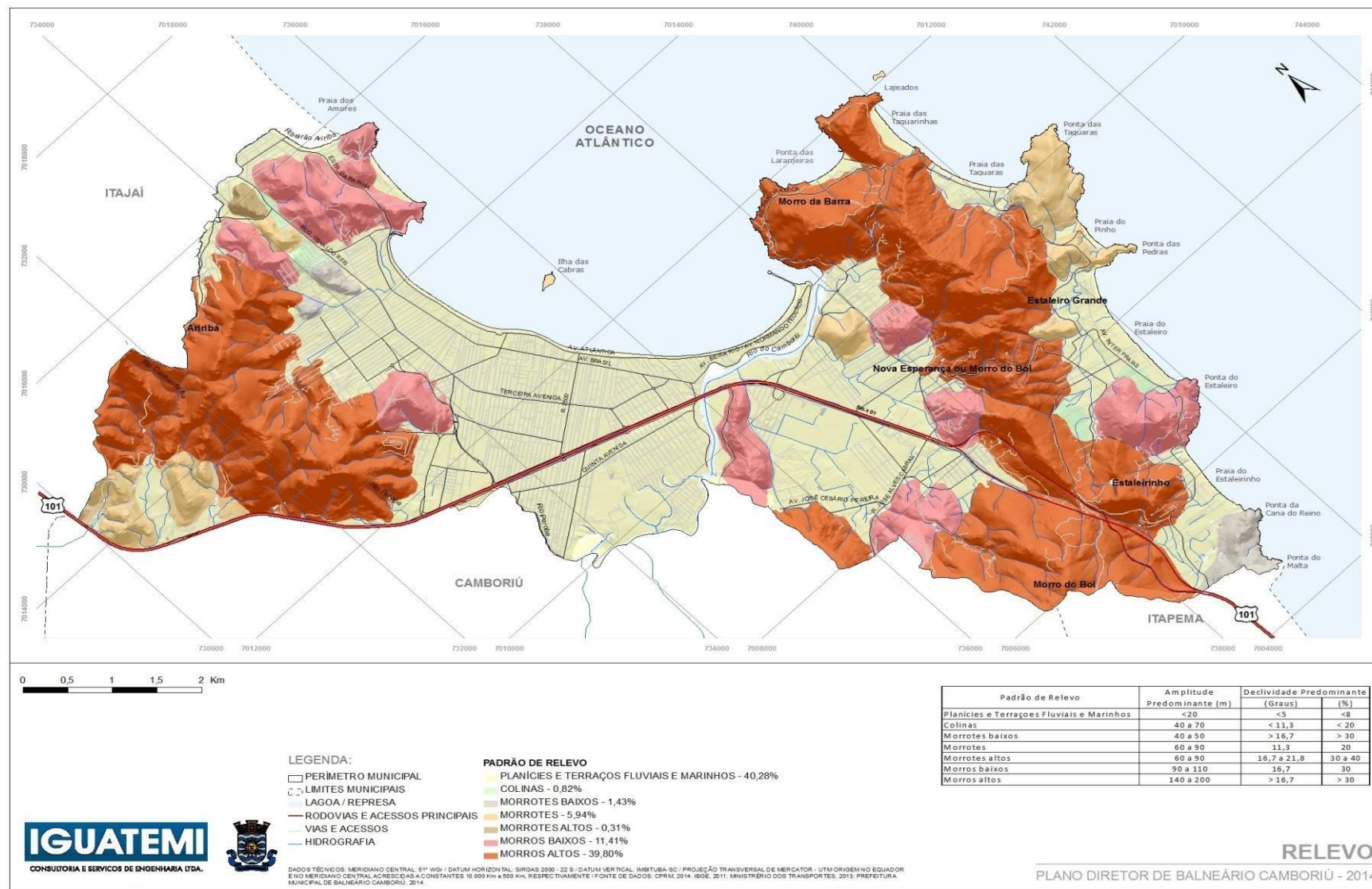


Figura 26: Mapa do relevo do município de Balneário Camboriú. Fonte: IGUATEMI, 2014

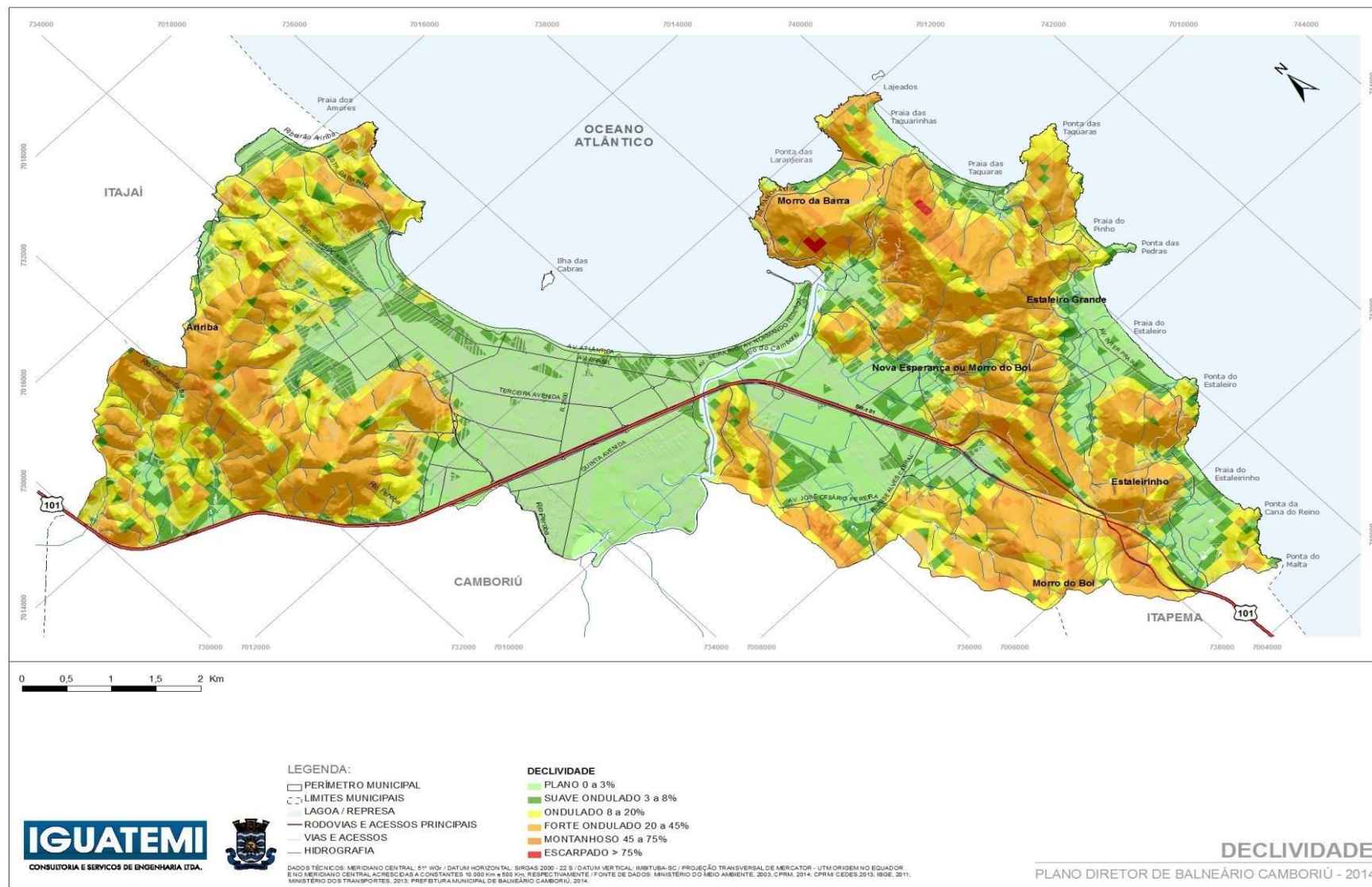


Figura 27: Mapa de Declividade do município de Balneário Camboriú. Fonte: IGUATEMI, 2014.

5.3.4 Cobertura Vegetal

O litoral catarinense, é constituído pelo Bioma Mata Atlântica, denominado como Floresta Ombrófila Densa, possui um ambiente marcado intensamente pela influência oceânica, sendo muito úmida.

Apresenta florestas com características perenifólias (sempre verdes), cujas espécies comumente possuem folhas largas (latifoliadas) (FERNANDES, 2003 *apud* LINGNER, 2011). Ela é distribuída em um gradiente altitudinal que varia do nível do mar até aproximadamente 1.000 m, em geral, ela é caracterizada também por estratos superiores com árvores de altura entre 25 e 30 m e com as suas copas entrelaçadas (LEITE e KLEIN, 1990 *apud* LINGNER, 2011).

A vegetação remanescente no território do município de Balneário Camboriú está, principalmente, representada por estágios secundários e até primários em alguns sítios da Floresta Ombrófila Densa que constitui a Floresta Atlântica, com suas sub- formações diferenciadas em função das altitudes e condições edáficas e morfoclimáticas.

Além desta, ocorrem no município Formações Pioneiras (ecossistemas dependentes de fatores ecológicos instáveis) representadas pelas restingas, brejos e banhados e manguezais (Mapa da Vegetação) (IGUATEMI, 2014).

No município de Balneário Camboriú há poucas Unidades de Conservação (UC) legalmente instituídas e sem os respectivos Planos de Manejo. As existentes têm caráter municipal e muitas das vezes são caracterizadas como Parques de Lazer com alguns objetivos voltados a conservação e a educação ambiental, destacando- se:

- Parque Natural Municipal Raimundo Gonzalez Malta;
- RPPN Normando Tedesco;
- Área de Proteção Ambiental (APA) Costa Brava;
- Reserva Biológica (REBIO) Marinha do Arvoredo que ocorre no município por uma continuidade territorial de sua área.

Todas estas unidades de conservação inseridas no município não se encontram próximas ao futuro empreendimento, desta forma não se verifica um impacto direto sobre as mesmas.

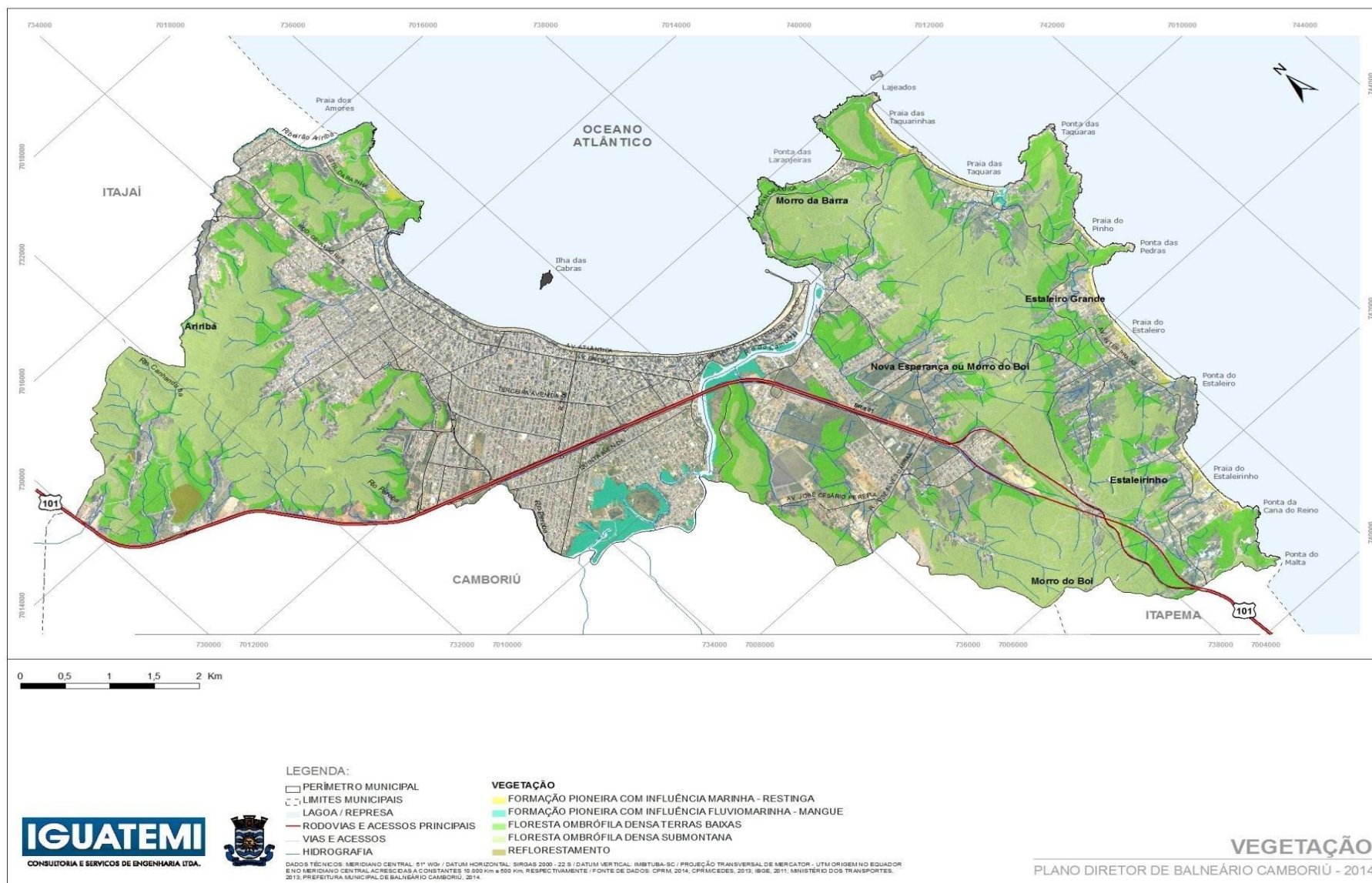


Figura 28: Mapa de vegetação do município de Balneário Camboriú. Fonte: IGUATEMI, 2014.

5.3.5 Economia, Sociedade e Cultura

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Balneário Camboriú é de 0,845, ou seja, trata-se de um município com alto desenvolvimento humano, em 2010 estava na 4ª posição se comparado aos demais municípios do país (PNUD, 2010). A população estimada para 2017 foi de 135.268 pessoas, todas elas vivendo na área urbana com acesso aos serviços básicos e bens de consumo (IBGE, 2010).

A principal atividade econômica do município é o turismo, seguido pela indústria e agropecuária, que são insignificantes neste contexto. Segundo a Secretária de Turismo do Município, em 2017 ultrapassou a marca de 4 milhões de turistas - um aumento de 22% com relação ao ano anterior.

Balneário Camboriú, é uma cidade cheia de arranha-céus e com muitos restaurantes badalados, possui diversas identificações como pescadores, grupos de excursões, migrantes, turistas e veranistas, é uma cidade multicultural (SCHLICKMANN, 2016).

5.4 CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO URBANO, ZONEAMENTO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Conforme a Lei Complementar nº 2794, de 14 de janeiro de 2008 de Uso e Ocupação do solo de Balneário Camboriú, a área do empreendimento pertence a à Zona de Ambiente Construído Consolidado— II – A (ZAC-II - A).

O ZAC-II tem como objetivo adequar o adensamento urbano aos índices de qualificação da infraestrutura existentes, promover inclusão sócio espacial através da urbanização e da regularização fundiária; dinamizar atividades de comércio e serviços locais promovendo a centralidade; consolidar e adequar o uso habitacional; e valorizar e proteger os elementos naturais inseridos na malha urbana.

O Microzoneamento representa a subdivisão das Macrozonas urbanas, não se superpõem entre si, distinguem-se pelas características específicas ou especiais que definem a política de ocupação, adensamento ou controle de do espaço urbano, bem como das atividades nelas incentivadas, permitidas, toleradas ou proibidas, desta forma o empreendimento encontra-se localizado na ZACC-II-A (**Zona de Ambiente Construído de Média Densidade**).

A região do empreendimento é caracterizada por estabelecimentos comerciais, de prestação de serviços, e principalmente residências. O imóvel, atualmente é usado como estabelecimento comercial de móveis e decorações. Tem em suas proximidades supermercados, bancos, centro religioso, centros educacionais, farmácias, lojas de roupas,

restaurantes, postos de combustíveis, entre outros estabelecimentos comerciais importantes do município.

5.4.1 Limitações da Ocupação do Solo

O plano diretor do município de Balneário Camboriú apresenta o uso e ocupação do solo na Zona de Ambiente Construído - II- A, supracitado, sendo na grande maioria, residencial e comercial.

O uso e ocupação do solo pelo empreendimento estão adequados, não havendo presença de Áreas de Preservação Permanentes (APP) e/ou recursos hídricos, e está de acordo com o Plano diretor em que se encontra, bem como não irá promover alterações das características atuais de uso em decorrência de seu funcionamento.

5.5 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA URBANA

A área de vizinhança do empreendimento é caracterizada com estrutura de arruamento, energia elétrica, rede de telecomunicação, coleta de esgoto sanitário, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, drenagem e instituições de serviços.

A principal via de acesso (chegada e saída) do estabelecimento é a 4ª avenida. Esta importante via da cidade possui três faixas de deslocamento em sentido único (norte-sul), possui passeio público definido com calçadas, e possui ciclo faixa no lado leste da avenida.

O imóvel em questão encontra-se em uma esquina, entre as ruas 2000 e 2050 e a 4ª avenida. No local existe um semáforo para veículos que transitam na rua 2000 sentido oeste leste, atravessando a 4ª avenida, e outro semáforo para os veículos que transitam a própria 4ª avenida sentido norte-sul. As faixas de pedestres estão presentes nas esquinas das ruas citadas e também de frente ao imóvel para pedestres que atravessam a 4ª avenida. Não existem semáforos para pedestres no local, assim como para ciclistas.

5.5.1 Energia Elétrica e Telecomunicação

Na região do empreendimento há rede de telecomunicação junto ao fornecimento de energia do município, atendida através da Celesc Distribuição.

5.5.2 Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto Sanitário

No local do empreendimento, o abastecimento de água tratada e a coleta de esgoto sanitário é feita pela Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú (EMASA).

5.5.3 Resíduos Sólidos

A coleta dos resíduos sólidos (resíduos orgânicos/recicláveis) na região do empreendimento é realizada pela empresa Ambiental, ela ocorre segunda a sábado das 08:00 as 12:00, e a coleta de resíduos recicláveis duas vezes na semana, nas terças e sextas-feiras das 08:00 as 12:00. Após a coleta, os resíduos orgânicos são encaminhados para o aterro sanitário de Itajaí, e os resíduos recicláveis destinados para as cooperativas cadastradas. A Figura 13 representa os locais e os respectivos dias da semana que são atendidos pela empresa de coleta de resíduos.

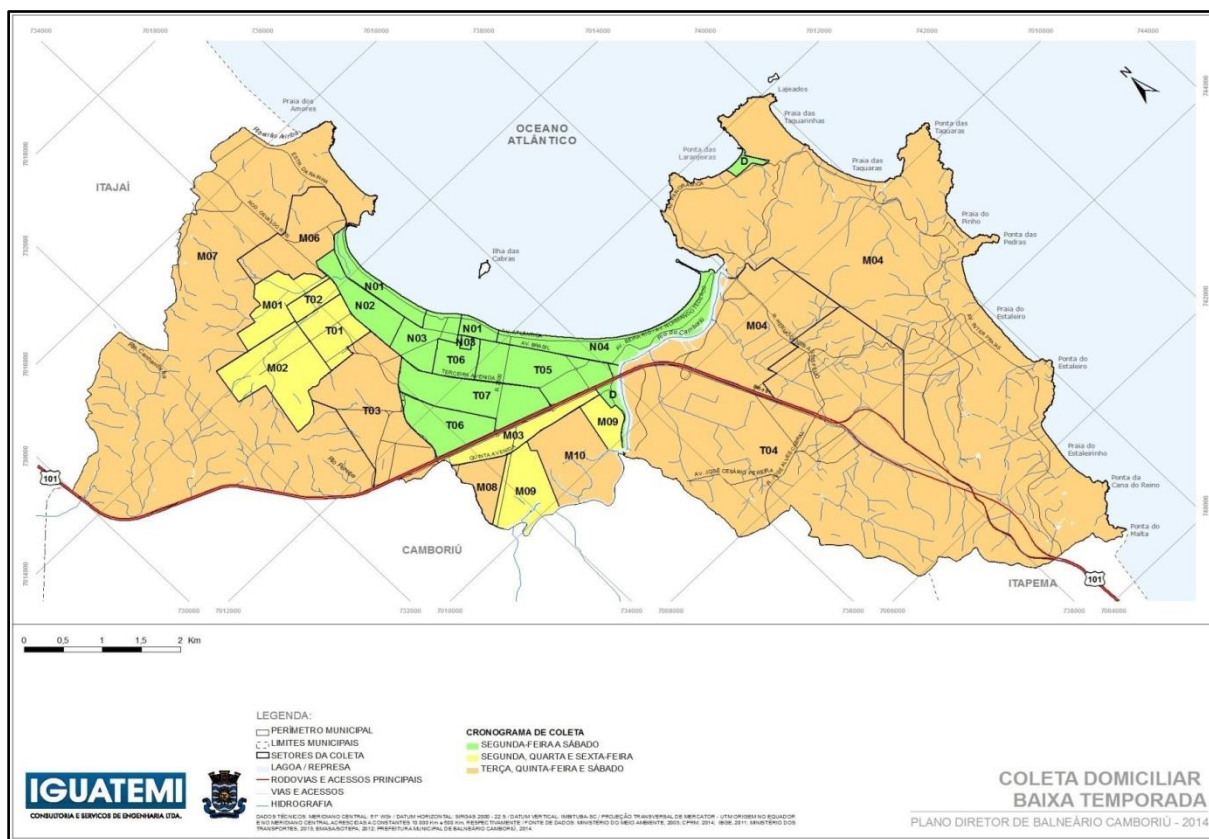


Figura 29: Mapa da coleta de resíduos do município na área do empreendimento. Fonte: IGUATEMI, 2014.

5.5.4 Drenagem

O sistema de drenagem existente no local é de responsabilidade da Secretária de Obras do município.

5.6 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE USO COMUNITÁRIO

A área de vizinhança do empreendimento é caracterizada por dispor de uma estrutura urbana completa com ruas e vias pavimentadas em sua totalidade, organização espacial e controle das vias, atendida em todo seu entorno com energia elétrica, rede de telecomunicação, coleta de esgoto sanitário, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e drenagem.

A área onde o futuro empreendimento funcionará faz parte da área central da cidade no entanto é uma das localidades que mais se desenvolveram nos últimos anos a partir da duplicação das mudanças realizadas pelo poder público na 4ª avenida, inclusão de ciclofaixa em toda a sua extensão, aumento das faixas de circulação e, principalmente, com sua expansão inaugurada no mês de julho de 2018.

5.6.1 Saúde

O futuro empreendimento encontra-se aproximadamente 500 metros de distância do principal posto de saúde da cidade de Balneário Camboriú. O posto de saúde Central, localizado na rua 1500 é um local de atendimento a toda a população.



Figura 30: Posto de Saúde Central de Balneário Camboriú.

5.6.2 Esporte e Lazer

Não existem locais de uso coletivo e comunitário destinado a esporte e lazer nas proximidades da futura instituição de ensino. As principais áreas de uso coletivo em prol do lazer e entretenimento da população se encontram na continuação da 4ª avenida, aproximadamente a 800 metros do Colégio COC. No entanto, a implantação da instituição de ensino não trará prejuízos a estes espaço, e ao contrário, pode sim ser mais uma possibilidade de uso aos jovens estudantes futuros (Figura 31).

5.6.3 Patrimônio Histórico e Cultural

O empreendimento não irá impactar nenhuma área de relevante patrimônio cultural ou histórico, bem como não haverá alterações que as modifiquem, em decorrência das suas atividades. A biblioteca municipal da cidade de Balneário Camboriú fica a aproximadamente 800 metros de distância da instituição e poderá ser um importante ponto de auxílio aos estudantes do colégio.



Figura 31: Biblioteca Pública Municipal e Arquivo Histórico de Balneário Camboriú.

5.6.4 Praças, Áreas Verdes e Espaços Públicos

Após a extensão da 4ª avenida foram inaugurados espaços atrativos e de uso comunitário que auxiliam na demanda local por áreas verdes e de entretenimento. NO local

há espaços para atividade física gratuita, parque infantil, espaço para pets, e pequenas praças para uso dos moradores. Estes locais ficam aproximadamente a 800 metros da instituição de ensino e o acesso aos locais pode ser realizado a pé, pelo passeio público, de bicicleta ou outro meio de locomoção sem motor pela ciclofaixa, e com veículos automotores pela 4ª avenida.



Figura 32: Estruturas públicas de entretenimento, saúde e bem estar para a população.

5.7 SISTEMA VIÁRIO DE ÁREA DE VIZINHANÇA

Não estão previstas a abertura de novas vias de acesso para utilização do empreendimento, pois o mesmo possui acesso direto a Avenida Frei Edmundo Piechozeh,

popularmente conhecida como 4ª avenida, rua 2000 e rua 2050. O sistema viário onde o empreendimento está inserido possui um grande fluxo de veículos, bicicletas e pessoas.

A rua 2000, lateral ao empreendimento é uma rua de acesso direto entre os bairros próximos a BR 1001 e a praia central da cidade, pois a rua corta perpendicularmente as principais avenidas da cidade no sentido Oeste-Leste.

Próximo ao futuro Colégio COC existem 2 equipamentos de sinalização de parada obrigatória para veículos, que gerenciam o fluxo tanto na 4ª avenida como na rua 2000. Os semáforos ficam em frente ao estabelecimento e apresentam faixas de segurança para apoio aos pedestres.

5.7.1 Avaliação da Compatibilidade do Sistema Viário

O sistema de vias de Balneário Camboriú e as atuais restrições de integração e circulação resultam do processo histórico de parcelamento e das intervenções que privilegiaram, a partir dos anos 60, a Avenida Atlântica e Avenida Brasil, como principais eixos de deslocamento ao longo da orla. O resultado atual – embora existam recentes intervenções do poder público local que buscaram maior fluidez do trânsito e integração deste tecido histórico – é uma malha saturada para mobilidade dos veículos automotores (IGUATEMI, 2014).

O sistema viário da região tem como principal modal o rodoviário, mas é válido destacar que Balneário Camboriú está inserido numa importante região catarinense multimodal que inclui o Aeroporto Internacional de Navegantes e de Florianópolis e os Portos de Itajaí e Navegantes que configuram uma das mais importantes malhas logísticas do país.

Segundo Iguatemi (2014) o conjunto de vias estruturantes e com maior capacidade no município são: *Rodovia Federal BR-101, utilizada muitas vezes como eixo de ligação entre bairros, em conflito com sua principal função de conexão regional, estadual e nacional; Avenida do Estado, via de ligação entre Balneário e Itajaí, que também permite acesso a outros pontos da BR-101. Por apresentar uma característica de estruturação viária municipal, apresenta conexão com as demais vias importantes do município. Avenida Santos Dumont (3ª Avenida); Avenida Frei Edmundo Piechozeh (4ª Avenida); Avenida Central, primeira via de ligação do interior à orla; Avenida Atlântica, a via beira mar do município; Avenida Brasil, que constitui o binário com a Avenida Atlântica; Avenida Rui Barbosa, implantada como importante alternativa de acesso à Praia dos Amores e Praia Brava.*

De acordo com o Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego do DENATRAN existem alguns parâmetros para avaliação do empreendimento quanto a sua capacidade de geração de tráfego. A Tabela 4 traz alguns desses parâmetros dos municípios listados no manual.

Tabela 4: Parâmetros municipais para avaliação de empreendimentos geradores de tráfego.
Fonte: DENATRAN.

MUNICÍPIO	PARÂMETRO
Curitiba	Empreendimento que apresenta uma área de construção igual ou superior a 5.000 m ²
São Paulo	Todo projeto de edificação que, prevê mais de 80 vagas de estacionamento nas “Áreas Especiais de Tráfego” ou 200 ou mais vagas nas demais áreas da cidade é classificado como polo gerador de tráfego.
Belo Horizonte	Empreendimento de uso não residencial, no qual a área edificada seja superior a 6.000 m ² .
João Pessoa	Aqueles com capacidade de reunir mais de 300 pessoas sentadas.

Estes municípios possuem outros parâmetros de análise para a referida avaliação, entretanto todos eles denotam uma perspectiva que enquadra grandes empreendimentos baseados em ocupação de pessoas ou vagas de veículos.

Segundo o Plano Diretor de Balneário Camboriú no seu Art. 76, deverão ser exigidos Estudos de Impacto no Tráfego - EIT nas seguintes situações:

a) para a aprovação de obras ou empreendimentos que gerem grande demanda por vagas de estacionamento ou que gerem grandes quantidades de tráfego nos horários críticos;

b) para emissão de alvarás de funcionamento às atividades que gerem grande demanda por vagas de estacionamento ou que gerem grandes quantidades de tráfego nos horários críticos.

Exposto esta condição específica do município denota-se que o empreendimento aqui estudado não atende a esta perspectiva e condição de ser um grande polo gerador de tráfego pelos apontamentos listados a seguir:

- Vagas de estacionamento (não residencial): 28

- Vagas de bicicletas: 68
- Número de funcionários: 20
- Veículos de distribuição e transporte: nenhum
- Número de veículos de distribuição e transporte: nenhum

Entretanto, para um melhor entendimento do cenário atual do tráfego na região de entorno foram realizados levantamentos do volume de tráfego a fim de embasarmos o argumento do baixo impacto do empreendimento no local.

A metodologia utilizada para a avaliação do cenário atual foi de: contagem de carros em horário de pico; distribuição de viagens; simulação de tráfego futuro; níveis de serviço; potencialidades de concentração de atividades similares no entorno e por fim as medidas mitigadoras sobre o impacto no tráfego local.

Cabe ainda ressaltar que o futuro empreendimento contará com um grande número de alunos, no entanto a faixa etária dos respectivos usuários, adolescentes de 15 a 18 anos em sua maioria, não permite o uso de carros e desta forma a demanda por vagas para estes usuários não é de responsabilidade da instituição. Ainda, devemos denotar que a atividade prioritária da instituição não faz uso de veículos por isso verificamos que a maior demanda pode ser de organização dos pontos de embarque e desembarque próximos ao colégio.

5.7.2 Contagem de Veículos

Para a contagem de veículos foi utilizada a Taxa de Fluxo definida como uma medida do fluxo horário de veículos, calculada com base no volume correspondente ao período de 15 minutos de maior carregamento dentro daquela hora. É calculada como quatro vezes o fluxo registrado no período de 15 minutos mais carregados, conforme fórmula abaixo:

$$v = 4 \times V_{15 \text{ min}}$$

Após o cálculo da taxa de fluxo, obteve-se o **Fator da Hora Pico - PHf**, conforme a seguinte fórmula:

$$PHf = V_{60\text{min}} / (4 \times V_{15 \text{ min}})$$

5.7.3 Capacidade e nível de serviços

Essa metodologia também pode ser aplicada para a análise da capacidade e nível de serviços de vias urbanas, uma vez que no Brasil não existe metodologia e estudos suficientes. Os indicadores caracterizadores dos fluxos de tráfego são: o volume de tráfego, a velocidade e a densidade.

Cálculo da Densidade (Veículo/Km)

$$“q = S \times K”$$

Onde: q = fluxo (veículo/hora); S = velocidade média no espaço (km/h); K = densidade (veículo/km).

A análise da capacidade e nível de serviço de uma via permite determinar qual a qualidade da operação nos períodos de pico e qual o nível de crescimento do tráfego que pode ser suportado pelo sistema nas condições atuais de tráfego.

O Nível de Serviço é definido como uma medida qualitativa das condições de operação, conforto e conveniência de motoristas, e depende de fatores como: liberdade na escolha da velocidade, finalidade para mudar de faixas nas ultrapassagens e saídas e entradas na via e proximidade dos outros veículos.

A seguir são apresentados os níveis de serviço e as descrições das condições de operação correspondentes a cada nível de serviço:

NÍVEL A – fluxo livre, concentração bastante reduzida, total liberdade na escolha da velocidade e total facilidade de ultrapassagens. Conforto e conveniência: ótimo.

NÍVEL B – fluxo estável, concentração reduzida, há liberdade na escolha da velocidade e a facilidade de ultrapassagens não é total, embora ainda em nível muito bom. Conforto e conveniência: bom.

NÍVEL C – fluxo estável, concentração média, há liberdade na escolha da velocidade e a facilidade de ultrapassagens é relativamente prejudicada pela presença dos outros veículos. Conforto e conveniência: regular.

NÍVEL D – próximo do fluxo instável, concentração alta, reduzida liberdade na escolha da velocidade e grande dificuldade de ultrapassagens. Conforto e conveniência: ruim.

NÍVEL E – fluxo instável, concentração extremamente alta, nenhuma liberdade na escolha da velocidade e as manobras para mudanças de faixas somente são possíveis se forçadas. Conforto e conveniência: péssimo.

NÍVEL F – fluxo forçado, concentração altíssima, velocidades bastante reduzidas e frequentes paradas de longa duração, manobras para mudança de faixas somente são possíveis se forçadas e contando com a colaboração de outro motorista. Conforto e conveniência: inaceitável.

A cada nível de serviço é associado um volume de serviço, caracterizado pelo máximo fluxo de tráfego em que as condições do nível de serviço correspondente. A Tabela 5 apresenta as densidades e os limites de Níveis de Serviço do HCM (TRB, 2000).

Tabela 5: Densidade e limites de Níveis de Serviço do HCM.

NÍVEL DE SERVIÇO	DENSIDADE (veículo/km)
A - Ótimo	0 a 7
B - Bom	7 a 11
C - Regular	11 a 16
D - Ruim	16 a 22
E - Péssimo	22 a 28
F - Inaceitável	Acima de 28

A metodologia de análise do nível de serviço do HCM utiliza fatores de equivalência veicular para refletir o impacto operacional dos caminhões, ônibus e automóveis. Com a função de converter um fluxo formado por diferentes tipos de veículos, em um fluxo hipotético, composto apenas por carros de passeio equivalentes, de forma que a análise de capacidade e nível de serviço pode ser padronizada em função de um único tipo de veículo (Tabela 6).

Tabela 6: 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

A contagem de tráfego foi realizada em dois dias diferentes do mês de julho, mas nos mesmos dias da semana para que se tivesse uma melhor análise do fluxo veicular, no entanto que se evitasse erros ao mensurar apenas um único dia aleatório. Os dias de contagem de veículos foram 27 de julho de 2018 e no dia 10 de agosto de 2018, ambos sexta-feira, nos horários compreendidos entre as 17:00 e 19:00 horas. Este horário foi escolhido por se tratar

do pior cenário de movimento veicular da cidade, e assim ter-se uma hipótese de demanda maior de movimentação de tráfego.

O ponto 01 representa o fluxo da rua 2000 em direção a 3ª avenida. O ponto 02 representa a contagem de veículos referente ao trânsito da 4ª Avenida que passa em frente ao empreendimento. O ponto 03 representa o fluxo de veículos que trafegam pela rua 2050 em sentido a 4ª avenida.



Figura 33: Pontos de controle e contagem de tráfego. Fonte: Google Earth.

A Tabela 7, 8 e 9 trazem a quantificação média dos dados coletados em campo nos dois dias.

Tabela 7: Quantificação dos dados de contagem de tráfego no ponto 01.

CONTAGEM DE TRÁFEGO					
Local: Ponto 01		Data: 27/07/2018 e 10/08/18		Condições do Tempo: Sem chuva	
Sentido: Oeste – Leste/Rua 2000 sentido 3ª avenida				Responsável: Ricardo e Bruna	
Hora	Veículos de Passeio	Ônibus	Caminhões	Motos	Bicicleta
17:00 – 17:15	106	4	1	15	36
17:15 – 17:30	122	1	2	17	34
17:30 – 17:45	143	2	0	12	29
17:45 – 18:00	118	0	1	14	35
18:00 – 18:15	114	1	0	14	31

18:15 – 18:30	125	3	1	16	20
18:30 – 18:45	98	2	0	14	18
18:45 – 19:00	94	0		10	12

Tabela 8: Quantificação dos dados de contagem de tráfego no ponto 02.

CONTAGEM DE TRÁFEGO					
Local: Ponto 02		Data: 27/07/2018 e 10/08/18		Condições do Tempo: Sem chuva	
Sentido: Norte – Sul/4ª Avenida sentido barra sul				Responsável: Gian e Carolina	
Hora	Veículos de Passeio	Ônibus	Caminhões	Motos	Bicicleta
17:00 – 17:15	526	3	3	127	59
17:15 – 17:30	539	4	4	126	70
17:30 – 17:45	575	5	7	122	75
17:45 – 18:00	671	6	5	182	65
18:00 – 18:15	650	6	0	142	67
18:15 – 18:30	713	4	3	156	71
18:30 – 18:45	599	3	0	121	41
18:45 – 19:00	569	2	1	137	30

Tabela 9: Quantificação dos dados de contagem de tráfego no ponto 03.

CONTAGEM DE TRÁFEGO					
Local: Ponto 03		Data: 27/07/2018 e 10/08/18		Condições do Tempo: Sem chuva	
Sentido: Leste – Oeste/Rua 2050 sentido 4ª avenida				Responsável: Eduardo	
Hora	Veículos de Passeio	Ônibus	Caminhões	Motos	Bicicleta
17:00 – 17:15	27	0	0	4	16
17:15 – 17:30	13	0	0	6	2
17:30 – 17:45	22	1	0	9	4
17:45 – 18:00	26	2	0	11	4
18:00 – 18:15	16	0	0	4	1
18:15 – 18:30	25	0	0	3	2
18:30 – 18:45	14	0	0	2	0
18:45 – 19:00	15	0	0	2	0

Aplicando o Fator de Conversão temos o resultado da fração com maior taxa de carregamento e assim da taxa de fluxo, conforme a Tabela 11, 12 e 13.

Tabela 10: Aplicação da Taxa de conversão para veículos de passeio no ponto 01.

Hora	Veículos de Passeio	Ônibus	Caminhões	Motos	Bicicleta	Aplicando o Fator de Conversão
17:00 – 17:15	106	4	1	15	36	128,9
17:15 – 17:30	122	1	2	17	34	140,16
17:30 – 17:45	143	2	0	12	29	157,26
17:45 – 18:00	118	0	1	14	35	131,37
18:00 – 18:15	114	1	0	14	31	127,07
18:15 – 18:30	125	3	1	16	20	142,78
18:30 – 18:45	98	2	0	14	18	110,72
18:45 – 19:00	94	0		10	12	99,7

Tabela 11: Aplicação da Taxa de conversão para veículos de passeio no ponto 02.

Hora	Veículos de Passeio	Ônibus	Caminhões	Motos	Bicicleta	Aplicando o Fator de Conversão
17:00 – 17:15	526	3	3	127	59	591,71
17:15 – 17:30	539	4	4	126	70	610,58
17:30 – 17:45	575	5	7	122	75	653,76
17:45 – 18:00	671	6	5	182	65	766,31
18:00 – 18:15	650	6	0	142	67	723,76
18:15 – 18:30	713	4	3	156	71	792,93
18:30 – 18:45	599	3	0	121	41	653,88
18:45 – 19:00	569	2	1	137	30	626,46

Tabela 12: Aplicação da Taxa de conversão para veículos de passeio no ponto 03.

Hora	Veículos de Passeio	Ônibus	Caminhões	Motos	Bicicleta	Aplicando o Fator de Conversão
17:00 – 17:15	27	0	0	4	16	31,52
17:15 – 17:30	13	0	0	6	2	15,38
17:30 – 17:45	22	1	0	9	4	28,02
17:45 – 18:00	26	2	0	11	4	34,93
18:00 – 18:15	16	0	0	4	1	17,52
18:15 – 18:30	25	0	0	3	2	26,39
18:30 – 18:45	14	0	0	2	0	14,66
18:45 – 19:00	15	0	0	2	0	15,66

Com os fatores de conversão aplicados aos dados de cada ponto conseguimos os resultados da Taxa de Fluxo (V4), Taxa de Fluxo/Hora (V60min) e Fator Hora Pico (PHf) apresentados na Tabela 11.

Tabela 13: Resultados da contagem de tráfego.

	Taxa de Fluxo (v4)	V60min	PHf	Densidade (veic./km)	Nível de Serviço
Ponto 01	629,04	557,69	0,886573191	13,94225	REGULAR
Ponto 02	3171,72	2797,03	0,88186536	69,92575	INACEITÁVEL
Ponto 03	139,72	109,85	0,786215288	2,74625	ÓTIMO

A avaliação foi feita com base nos principais pontos de circulação no entorno do empreendimento, a entrada e acesso ao colégio e o fluxo principal do trânsito no local.

O nível de serviço registrado foi de **13,94225** para o ponto 01, **69,92575** para o ponto 02 e **2,74625** para o ponto 3. A velocidade média adotada para o local foi de 40km/hr por tratar-se de pontos logo após o semáforo e principalmente por serem vias de cruzamentos e esquinas. O ponto 01 apresentou um resultado regular, o ponto 02 apresentou um nível considerado inaceitável e o ponto 03 um nível considerado ótimo. Entretanto, os 3 pontos apresentam especificidades por estarem próximos ao cruzamento da via.

A operação do empreendimento não é considerado um polo gerador de tráfego pois não apresenta característica de atividades que tenham a movimentação de veículos inerente ao seu processo principal, de ensino neste caso. O perfil de estudantes é de ensino médio em sua maioria, desta forma a principal carga a ser gerada é de vans de transporte e de veículos de passeio que podem vir a aumentar o fluxo no local, quando os pais e responsáveis o fizerem.

O ponto 02 que apresentou nível de serviço inaceitável diz respeito a 4ª avenida que tem um contingente de tráfego muito alto em todos os períodos do dia e suas vias largas (4 pistas) possuem um tráfego aumentado, e por isso este número expressivo. No entanto, não estão previstas entradas e saídas na parte frontal da instituição ou vagas diretas que afetem o tráfego em frente ao empreendimento.

A rua 2000 pode sofrer um aumento no tráfego pela parada de veículos nas vagas públicas próximas ao colégio. Desta forma devem ser previstas melhorias na sinalização e marcação adequada nas vagas possíveis de ocupação, principalmente para portadores de necessidades especiais.

Na rua 2050, lateral ao colégio, onde o ponto 03 foi avaliado e onde tem-se o menor nível de serviço, estão previstos as vagas de embarque e desembarque de vans e veículos

de passeio. Desta forma devem ser observadas as sinalizações de parada para embarque e desembarque, placas e redutores de velocidade por ser área escolar.

Para a demanda de estacionamento para os funcionários do colégio estão previstos convênio e parceria com um estacionamento localizado na rua 2070, que conjuntamente com as vagas nas vias públicas de entorno ao colégio, supririam a demanda de vagas necessárias.

As medidas mitigadoras para o local em questão e para um possível aumento de fluxo próximo ao empreendimento são identificadas como pontuais no sentido de melhoras na sinalização e limitações de velocidade de tráfego nas proximidades, pois o fluxo de pedestres e bicicletas se apresentaram em grande volume.

Para uma melhor visualização do cenário atual foi feito um levantamento típico da movimentação diária no local através do software do *googlemaps* que através de imagens de satélite, analisa o fluxo de carros na região pretendida e classifica o mesmo em uma escala de lento a rápido. As imagens geradas denotam uma avaliação em período comercial, pois o empreendimento funcionará das 08:00 as 18:00 a priori, com possibilidade de expedientes noturnos. Assim, foram avaliados períodos de 08:00, 12:00, 16:00 e 20:00, conforme as imagens: Figuras 33, 34, 35 e 36.

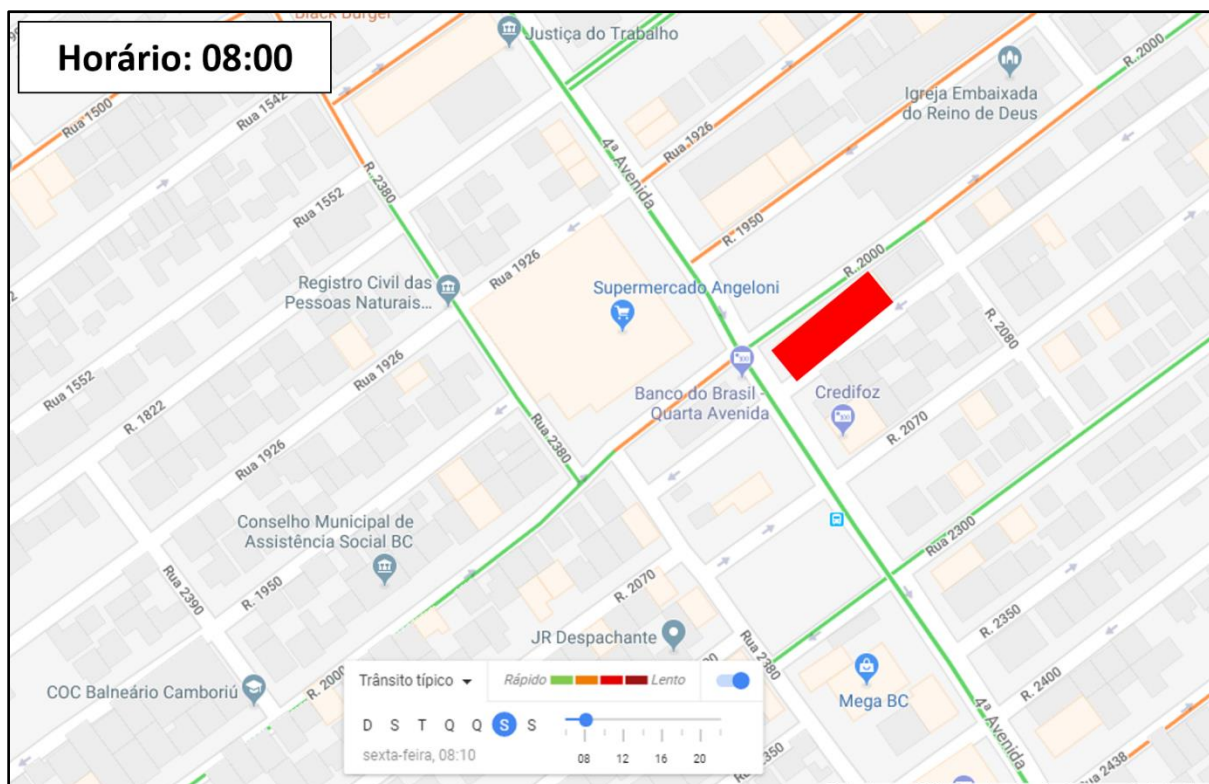


Figura 34: Avaliação do trânsito típico do local no horário das 08:00 a partir do software Google Maps.

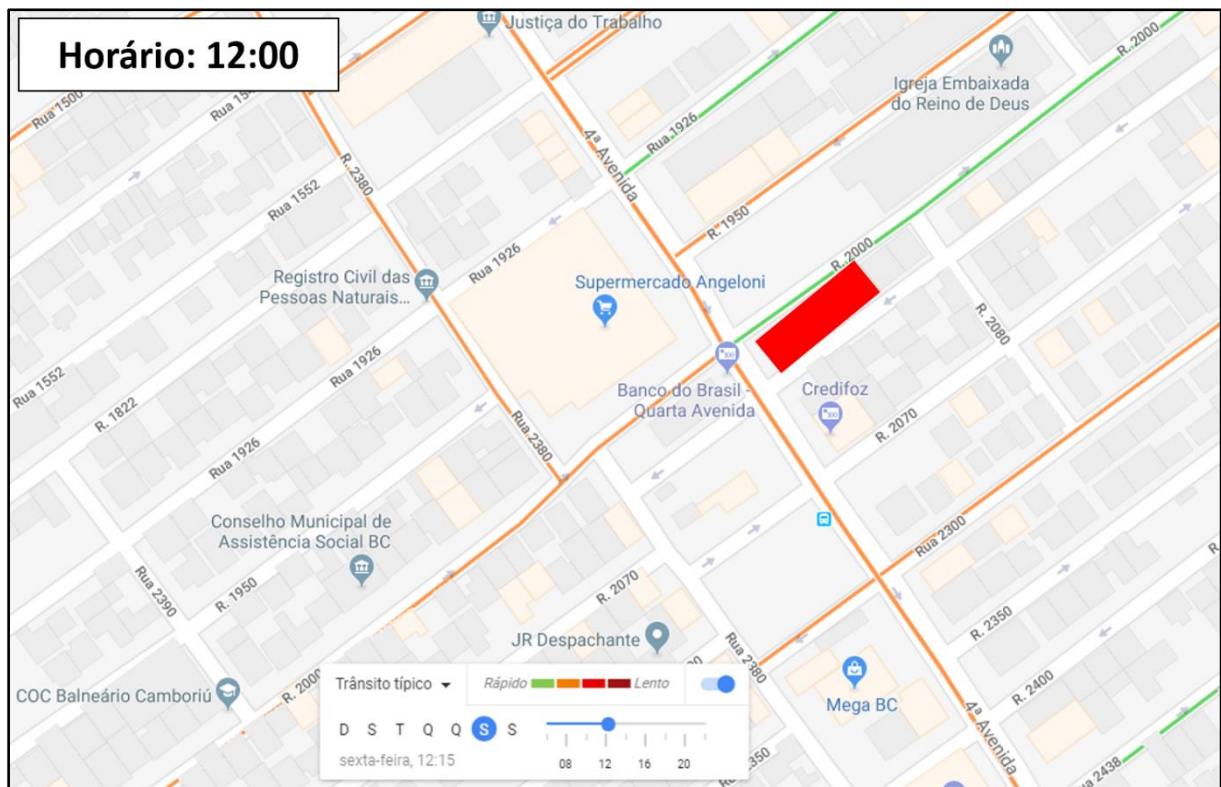


Figura 35: Avaliação do trânsito típico do local no horário das 12:00 a partir do software Google Maps.

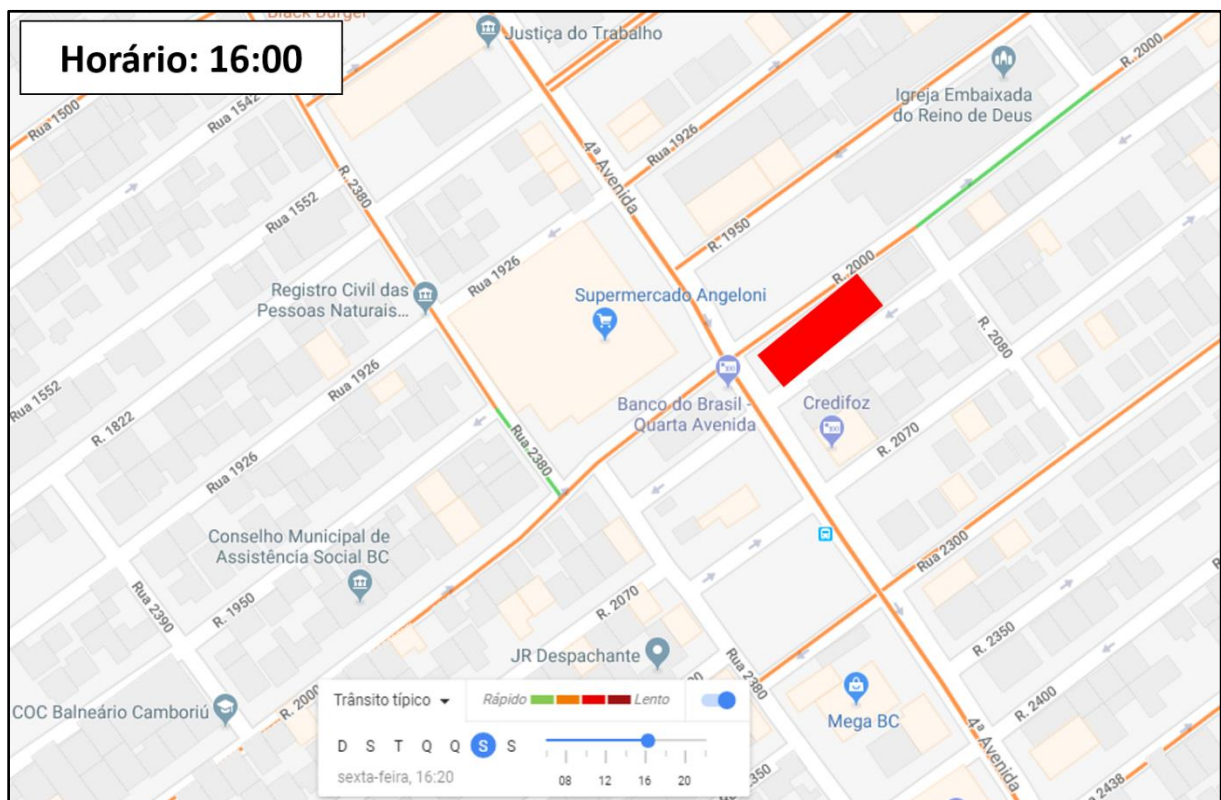


Figura 36: Avaliação do trânsito típico do local no horário das 16:00 a partir do software Google Maps.

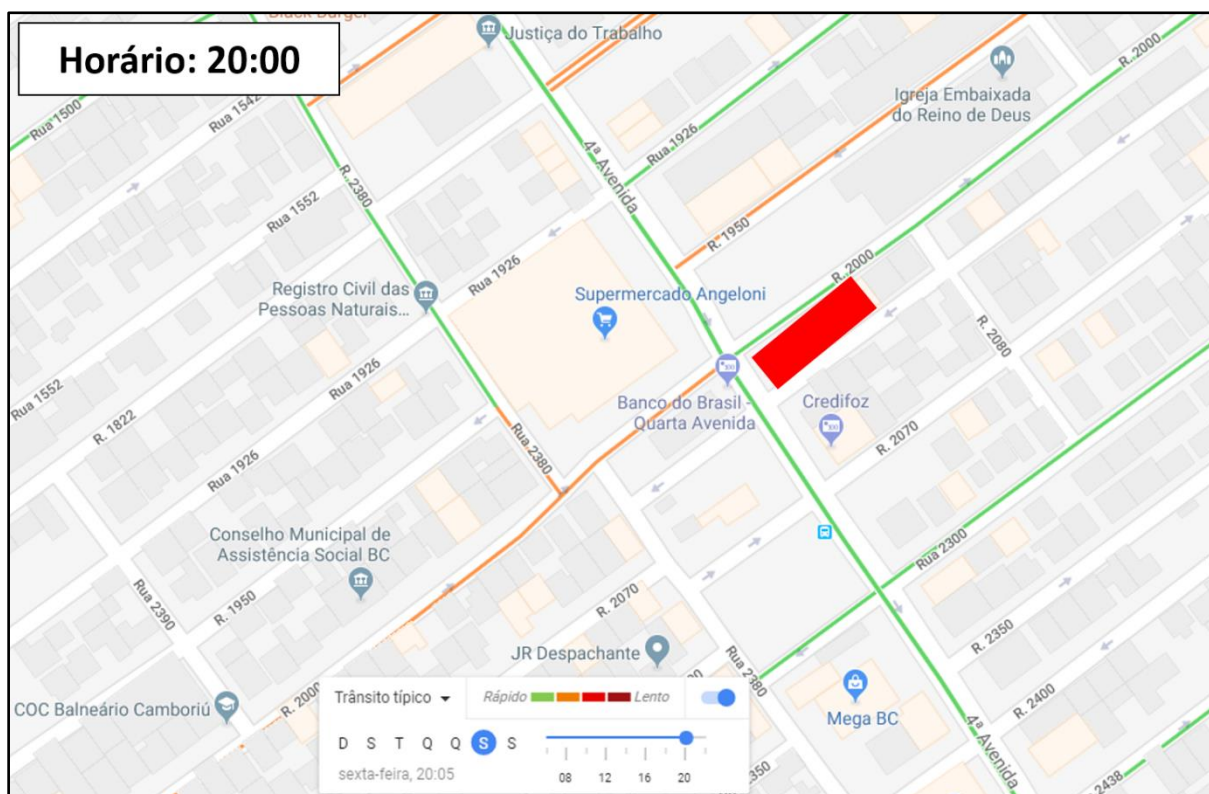


Figura 37: Avaliação do trânsito típico do local no horário das 20:00 a partir do software Google Maps.

Verificou-se que no período de funcionamento do estabelecimento o fluxo de carros tendencialmente aumenta a partir do horário vespertino, muito em consequência da grande movimentação e fluxo da avenida pelo seu apelo comercial, proximidades de supermercados, bancos e pela 4ª avenida se apresentar como importante via de circulação da cidade para diferentes regiões.

5.8 LEITURA DE PAISAGEM

A paisagem de um local é o resultado visual de um ecossistema em funcionamento e neste caso da estrutura urbana presente no local. Como já citado, o empreendimento encontra-se em área habitada com densidade média e estrutura urbana consolidada sem remanescentes florestais.

Forman & Godron (1986) distinguem como elementos componentes de uma paisagem a matriz, como dominante, as manchas (unidades de paisagem, patches ou fragmentos de habitat) e os corredores. Como não existem remanescentes de vegetação no local não são aplicáveis tais terminologias, no entanto podemos identificar que a matriz da paisagem onde encontra-se o empreendimento é exclusivamente urbana.



Figura 38: Análise da paisagem urbana onde está inserido o empreendimento.

5.9 ANÁLISE DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

Para que se tenha o conhecimento do impacto dos níveis de pressão sonora na implantação e na operação do empreendimento e o quanto interfere nas condições normais de vida da população que reside ao entorno, foram realizadas medições dos níveis de pressão sonora, conforme o disposto na NBR 10.151:2000 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.

O nível de ruído proveniente implantação deve respeitar os valores limites de referência recomendados pela NBR 10151:2000, levando-se ainda em consideração o disposto no Plano Diretor do Município de Balneário Camboriú e no zoneamento municipal.

O objetivo é avaliar a aceitabilidade do ruído promovido pelas atividades de implantação do empreendimento visando o conforto da comunidade do entorno e o atendimento à legislação ambiental vigente comparando-a com os níveis ambientes antes da implantação do mesmo.

5.9.1 Metodologia

Baseando-se na referida norma, as seguintes condições foram respeitadas para a realização das medições de ruído:

- No levantamento de níveis de ruído mede-se externamente aos limites da propriedade que contém a fonte.
- Todos os valores medidos do nível de pressão sonora devem ser aproximados ao valor inteiro mais próximo.
- Não devem ser efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (por exemplo: trovões, chuvas fortes, etc.)
- Deve-se prevenir o efeito de ventos sobre o microfone com o uso de protetor.
- No exterior das edificações que contém a fonte, as medições devem ser efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes etc.
- Para a determinação do nível de pressão sonora equivalente (LAEq) utiliza-se o procedimento descrito no Anexo A da NBR 10151/2000.

5.9.2 Procedimentos de Medição

Baseando-se na referida norma, os seguintes procedimentos de medição do ruído em área habitada devem ser seguidos:

- Avaliação do local e das fontes de ruído para definição dos pontos de medição.
- Definição do horário das medições de acordo com o regime de funcionamento da obra.
- Medição do Nível de Ruído Ambiente (Lra) na ausência do ruído gerado pela fonte sonora em questão.
- Medição do Nível de Pressão Sonora ponderado em A e com leitura ajustada para resposta rápida (fast), com a fonte geradora de ruído em funcionamento.
- Determinação do Nível de Pressão Sonora Equivalente (LAEq) utilizando o procedimento contido no Anexo A da norma.
- Comparação dos resultados obtidos com o Nível de Critério de Avaliação (NCA), conforme item 6.2 da NBR 10151/2000.
- Emissão do parecer técnico final.

A malha de amostragem foi definida com base na referida norma, onde os pontos de medição devem estar situados nos limites da propriedade, a fim de verificar o nível de ruído que é emitido para a comunidade do entorno. Dessa forma, foram determinados 4 pontos de medição (**Figura xx**), conforme descrição da Tabela 12.

Tabela 14. Descrição e coordenadas dos pontos de medição.

Ponto	Descrição	Coordenada UTM Longitude	Coordenada UTM Latitude
#1	Ponto situado no canto extremo do estabelecimento, ao norte, sobre a calçada, junto a rua 2000.	734371.46 m E	7011668.81 m S
#2	Ponto situado no canto extremo do estabelecimento, ao sul, sobre a calçada em frente a 4ª avenida na esquina da rua 2000.	734324.23 m E	7011637.19 m S
#3	Ponto situado no canto extremo do estabelecimento, ao sul, sobre a calçada em frente a 4ª avenida e na esquina da rua 2050.	734334.21 m E	7011623.55 m S
#4	Ponto situado no canto extremo do estabelecimento, ao norte, sobre a calçada, junto a rua 2050.	734385.95 m E	7011656.64 m S



Figura 39: Pontos de medição dos Níveis de Pressão Sonora - NPS.

5.9.1 Apresentação dos Resultados

Foram realizadas as medições do Nível de Ruído Ambiente (L_{ra}), antes da implementação do empreendimento.

Tabela 15: Determinação do Nível de Ruído Ambiente (L_{ra}).

Ponto	Data	Período	Horário	L _{ra} [dB(A)]	Situação do Trânsito	Observações
#1	27/07/2018	Diurno	10:00	59	Normal	--
#2	27/07/2018	Diurno	10:10	69	Normal	--
#3	27/07/2018	Diurno	10:20	66	Normal	--
#4	27/07/2018	Diurno	10:30	55	Normal	--

O Nível de Critério de Avaliação (NCA) para esta região (área mista, com vocação comercial e administrativa) e este horário (diurno), conforme a NBR 10151, é de 60 dB(A). Comparando-se estes valores com os Níveis de Ruído Ambiente (L_{ra}) encontrados, observa-se que o L_{ra} é superior que o NCA em todos os pontos. Sendo assim, de acordo com o item 6.2.4 da norma, o NCA assume o valor de L_{ra}, conforme demonstrado na Tabela 18.

Tabela 16: Comparativo entre o L_{ra} e o NCA da NBR 10151.

Ponto	Período	L _{ra} [dB(A)]	NCA [dB(A)] (NBR 10151)	NCA [dB(A)] Adotado
#1	Diurno	59	60	60
#2	Diurno	69	60	69
#3	Diurno	66	60	66
#4	Diurno	55	60	60

Assim, os valores limites de ruído ambiental para manutenção do conforto acústico no entorno são os expressados no NCA [dB(A)] adotado, conforme a Tabela 18.

5.10 DADOS DEMOGRÁFICOS

Com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, o censo da população de Balneário Camboriú apresentou 108.089 habitantes, e uma densidade demográfica de 2.337,67 hab/km².

A estrutura etária de 2010 da população do município, era caracterizada com a maior porcentagem de adultos entre 20 a 29 anos (62,2%), sendo a maioria mulheres. Os jovens apresentavam 26% da população e os idosos 11,8%, segundo censo do IBGE.

A população do município conta com esgotamento sanitário adequado, apresentando 98,7% das residências e, 89,6% dos domicílios contam com vias públicas adequadas, com

drenagem, calçada, pavimentação e meio-fio. Na saúde, em 2009 possuíam 43 estabelecimentos do SUS para atender os cidadãos.

Conforme as medidas básicas de desenvolvimento humano como, saúde, educação e renda de Balneário Camboriú, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), em 2010, alcançou 0,845, podendo considerar uma cidade boa de se residir.

5.11 ASPECTOS ECONÔMICOS

Segundo dados do IBGE, em 2015 o Produto Interno Bruto Municipal (PIB) *per capita* de Balneário Camboriú atingiu R\$ 37.451,22. O município apresenta uma base econômica voltada ao setor de serviços, que em 2009 correspondeu por 83,85% da composição do seu PIB; seguido pelo setor industrial com 15,84% e pela agropecuária com 0,31%, em conformidade com dados da Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina, 2010.

Com dados de 2011, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (SEBRAE/SC, 2013) e com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego, foi identificado 11.954 empresas que empregavam 40.770 pessoas. As micro e pequenas empresas foram responsáveis por 99,5% do número de empresas localizadas no Município e por 81,49% da mão de obra empregada formalmente.

Diante disto, o desenvolvimento econômico devido à existência do futuro empreendimento, trará benefícios ao município, e para os estabelecimentos vizinhos, por ser uma instituição de ensino e movimentar um numero grande de pessoas.

6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

6.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Segundo o Caderno de Regulamentação do Estatuto das Cidades (2010) a caracterização dos impactos sobre a vizinhança devem discorrer a partir da identificação e avaliação dos impactos positivos e negativos, decorrentes da instalação do empreendimento, considerando a análise das dimensões listadas no art. 37 do Estatuto da Cidade: *adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.*

Os impactos podem ser divididos em 5 esferas de atuação diferentes.

Impactos econômicos: vinculados a valorização ou desvalorização imobiliária nos imóveis, atividades, empregos e serviços da região onde se insere o empreendimento.

Impactos Sociais: vinculadas a deslocamentos, movimentos de expulsão ou atração de grupos sócias, com perdas ou alteração do tipo de empreendimento e renda, enobrecimento ou empobrecimento social da região onde se insere o empreendimento.

Impactos urbanísticos, arquitetônicos e paisagísticos: vinculadas à tendência de alteração de padrões de configuração, tipologias e ambiência da região onde se insere o empreendimento.

Impactos ambiental: vinculadas à vegetação, arborização, proteção de mananciais, humidade, poluição sonora, formação de ilhas de calor ou corredores de esfriamento da temperatura, aumento de temperatura da região onde se insere o empreendimento.

Impactos sobre a infraestrutura: vinculadas à necessidade de aumentar a rede de serviços urbanos como água, luz, saneamento e resíduos sólidos, alterações no sistema viário, aumento ou redução do trânsito de pessoas e veículos.

Para a avaliação dos impactos sobre a vizinhança do empreendimento deste estudo foram utilizados os parâmetros acima citados e complementados com impactos avaliados pela equipe técnica responsável.

Para a avaliação qualitativa dos impactos, os mesmos foram divididos em dois grupos: **Impactos Reais**, aqueles diretamente relacionados com a atividade, durante nas fases de implantação e/ou operação; e **Impactos Potenciais**, aqueles originados de situações emergenciais, com pouquíssimas chances de ocorrer.

Os impactos reais foram classificados seguindo as exigências da Lei Complementar nº 24 de 18 de abril de 2018 e classificados com base nos seguintes atributos:

Fase de ocorrência:

- Implantação: inicia-se a partir das intervenções no terreno até a finalização da obra.
- Operação: inicia-se com a entrega da obra e início das atividades.

Expectativa de ocorrência:

- Certa, impactos diretamente relacionados à atividade modificadora do ambiente;
- Incerta, impactos dependem de um arranjo de fatores para ocorrer.

Área de Abrangência: que trata da dimensão dos impactos, podendo ser:

- ADA, quando ocorrem apenas no imóvel de implantação do empreendimento, ou Área Diretamente Afetada;
- AVD, quando ocorrem na Área de Vizinhança Direta;
- AVI, quando ocorrem na Área de Vizinhança Indireta.

Importância: baseia-se na análise das demais classificações e busca identificar a interferência em função da sua participação no conjunto analisado, podendo ser:

- Baixa,
- Moderada,
- Alta.

Reversibilidade: classificam-se os impactos negativos como:

- Reversíveis, quando o componente pode voltar ao seu estado de antes da execução da ação em termos de qualidade;
- Parcialmente reversíveis, o componente pode voltar parcialmente ao seu estado de antes da execução da ação, sem afetar a qualidade;
- Irreversíveis, quando o componente não voltará ao seu estado de antes da execução da ação.

Prazo de duração: quanto tempo poderão ser percebidos os fenômenos:

- Temporários, efeitos cessam com a recuperação natural ou com a implantação das medidas mitigadoras;
- Permanentes, alterações persistem ao longo do tempo;
- Cíclicos, efeitos ocorrem de forma intermitente.

Conforme as classificações descritas acima, as mesmas devem ser avaliadas de forma quantitativa, atribuindo um valor, de acordo com a metodologia citada no Termo de Referência para Estudo de Impacto de Vizinhança de Balneário Camboriú. Para a execução do mesmo, utilizou-se a tabela de Atributos, Critérios e Valores (Tabela 19), para a quantificação dos impactos reais.

Tabela 17: Legenda da Matriz de Impacto. Fonte: Termo de Referência para Estudo de Impacto de Vizinhança de Balneário Camboriú.

Atributo	Critério	Grau de Importância
Fase de Ocorrência	Implantação	1
	Operação	5

Expectativa de Ocorrência	Incerta	1
	Certa	3
Abrangência	ADA	1
	AVD	3
	AVI	5
Importância	Baixa	1
	Moderada	3
	Alta	5
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente Reversível	3
	Irreversível	5
Prazo	Temporário	1
	Cíclico	3
	Permanente	5

A definição dos valores para cada impacto, foram realizadas pela equipe técnica responsável por este estudo, baseados nas possíveis interferências e alterações no ambiente, em suas dimensões física, biológica e socioeconômica, relacionadas à atividade do empreendimento (Tabela 20).

6.1.1 Impactos Reais:

Tabela 18: Matriz de Impactos do empreendimento. Fonte: Autores.

IMPACTO REAL	Fase de Ocorrência	Expectativa de Ocorrência	Área de Abrangência	Importância	Reversibilidade	Prazo de Duração
Geração de resíduos sólidos	5	3	5	5	1	3
Transporte Público	5	3	5	3	1	5
Equipamentos urbanos e comunitários	5	1	3	1	1	5
Geração de efluente doméstico	5	3	5	5	1	5
Ruídos e Vibrações	1	1	1	3	1	1
Uso e ocupação do solo	5	1	1	1	5	5
Diminuição da qualidade do Ar	1	3	1	1	1	1

Aumento de tráfegos de veículos	1	3	3	5	3	3
Áreas de interesse histórico, paisagístico e cultural	5	1	1	1	1	1
Iluminação e Ventilação	5	1	1	1	1	5
Valorização Imobiliária	5	3	3	5	5	5
Adensamento Populacional	5	3	3	5	5	3
Geração de emprego e renda	5	3	5	5	5	5
Paisagem Urbana	5	1	3	3	3	5

De acordo com a Matriz de Impactos, é possível avaliar que o empreendimento possui um médio potencial de impacto, haja vista que o mesmo gerará impactos permanentes principalmente na geração de resíduos, efluentes e pode causar um maior acúmulo pontual no tráfego local. Abaixo estão descritos os impactos avaliados no futuro empreendimento.

Geração de Resíduos Sólidos: a geração de resíduos pode provocar poluição no meio ambiente, como contaminação do solo; nas águas subterrâneas (aquíferos, lençol freático); e no ar, por produzir gases do efeito estufa; além de criar riscos à saúde humana. A geração deste, ocorrerá na fase de implementação do empreendimento, como resíduos da construção civil, e no processo de operação, será gerado apenas resíduos comuns, de classe 1 provenientes de cozinha e banheiros, e resíduos classe 2 recicláveis, de salas de aula, e área administrativa.

Transporte Público: o uso do transporte público pelos alunos e funcionários pode impactar no aumento de usuários, podendo assim ter-se uma maior demanda de ônibus para circulação. No entanto a estrutura urbana e de transporte já prevê uma capacidade de atendimento para a região.

Equipamentos Urbanos e Comunitários: o empreendimento irá gerar maiores demandas nos equipamentos urbanos do município (energia elétrica, esgoto sanitário, água, resíduos sólidos, telecomunicação e drenagem), por ser uma instituição de ensino e por contemplar um número alto de usuários no local. Os usuários (alunos, colaboradores e professores) podem vir a usar estruturas de transporte e de saúde principalmente no entorno, no entanto o município tem capacidade de suporte de tais serviços.

Geração de Efluente Doméstico: a geração de efluentes impacta diretamente o ecossistema aquático quando liberado nos recursos hídricos sem tratamento. O aumento da geração de efluentes se dará pelo uso dos banheiros e das atividades da cozinha e lanchonete do colégio. No entanto o empreendimento está assistido pela rede de coleta de esgoto do município e assim seus efluentes serão todos destinados a estação de tratamento.

Ruídos e Vibrações: este impacto gera incomodo para a população do entorno, na fase de execução da obra podem ocorrer índices significativos de ruídos, principalmente no que diz respeito à movimentação de máquinas, caminhões, demolições e processos pertinentes a reforma do local. Entretanto, pela característica da atividade, o empreendimento não é considerado uma fonte emissora de ruído que venha a influenciar o seu entorno.

Uso e Ocupação do Solo: atualmente a estrutura existente no local já produz impactos sobre o uso do solo, pois toda a área do terreno está ocupada pelo imóvel e isso denota um processo de impermeabilização do solo direto.

Diminuição da qualidade do Ar: este impacto é causado pelo aumento da concentração de material particulado (poeira). Na fase de implantação, poderá haver emissão de matérias particulados, provenientes da movimentação de maquinas e equipamentos para a reforma. Porém na fase de operação do estabelecimento não são previstas emissões de gases poluentes por não existirem processos de combustão e de cunho de consumo de energia.

Aumento de tráfegos de Veículos: o aumento de tráfego indireto pelo funcionamento da instituição pode afetar diretamente o fluxo de veículos já presente no local. Na fase de implementação, irão aumentar os fluxos de veículos de carga, podendo contribuir para o aumento de tráfego da região. Na fase de operação, a movimentação que ocorrerá no local, em função do empreendimento, será de veículos que venham a fazer transporte de alunos. Os professores e colaboradores terão convenio com estacionamentos próximos.

Áreas de interesse histórico, paisagístico e cultural: o empreendimento não irá afetar patrimônios que devem ser preservados a fim de evitar a perda ou o desaparecimento das características que lhes conferem peculiaridade. O mesmo não irá impactar nenhuma área relevante de patrimônio cultural, paisagístico ou histórico, bem como não haverá alterações que as descaracterizem em decorrência das suas atividades.

Iluminação e Ventilação: o empreendimento não comprometerá a ventilação e a iluminação de entorno, e nem alterar o microclima da região, a insolação, pois o mesmo já

encontra-se instalado no local e a atividade principal da instituição não tem o potencial de geração de calor ou modificar a incidência de sol e ventos.

Valorização Imobiliária: os impactos positivos que o empreendimento pode causar quanto à valorização imobiliária em relação as suas vizinhanças são: a valorização monetária do solo urbano gerado pela implantação de benfeitorias que aumentem a atividade da área e consequentemente a procura por imóveis. Também podem ser criados novas possibilidades de serviços e comércios no entorno pelo acúmulo de crianças e adolescentes usuários do colégio.

Adensamento Populacional: os impactos que podem ser gerados, são nas características de oferta de infraestrutura, serviços e condições naturais da região, de acordo com a densidade demográfica e da ocupação do solo conforme a macrozona da região. O local onde irá se situar o empreendimento, possui adensamento populacional médio, sendo caracterizado por residências, comércios e serviços, portando não ocorrerá impacto significativo em novas demandas de moradia. O estabelecimento mobilizará um maior número de funcionários e de população flutuante nos horários de uso da instituição, mas que serão pontuais.

Geração de emprego e renda: este impacto diz respeito à interferência subjetiva pelo município e sua comunidade, pois o empreendimento terá uma influência positiva à população em geral, na geração de empregos e renda, além de valorizar o ensino com a abertura de novas vagas.

Tabela 19: Matriz de Avaliação e Valoração dos Impactos do empreendimento.

IMPACTO REAL	Fase de Ocorrência		Expectativa de Ocorrência		Área de Abrangência			Importância			Reversibilidade			Prazo de Duração			Valor. do Impacto	Magnitude		
	Implantação	Operação	Incerta	Certa	ADA	AVD	AVI	Baixa	Mod.	Alta	Rever.	Parc.R ever.	Irrever.	Temp.	Cícl.	Perm.		Intervalo da valoração	Magnitude	N
Geração de resíduos sólidos		5		3			5			5	1			1			96,30	Média	96,30	2
Sobrecarga no Transporte Público		5		3			5		3		1			1			86,90	Média	86,90	2
Sobrecarga nos Equipamentos urbanos e comunitários		5	1			3		1			1			1			58,10	Baixa	58,10	1
Geração de efluente doméstico		5		3			5			5	1					5	114,3	Alta	114,30	3
Ruídos e Vibrações	1		1		1				3		1			1			37,9	Baixa	37,90	1
Uso e ocupação do solo		5	1		1			1					5			5	84,9	Média	84,90	2
Diminuição da qualidade do Ar	1			3	1			1			1				3		47,31	Baixa	47,31	1
Aumento de tráfegos de Veículos	1			3		3				5		3			3		84,9	Média	84,90	2
Sobrecarga no Patrimônio natural e cultural		5	1		1			1			1					5	66,5	Média	66,50	2
Iluminação e Ventilação		5	1		1			1			1					5	66,5	Média	66,50	2
Valorização Imobiliária		5		3		3				5			5		3		100,6	Alta		3
Adensamento Populacional		5		3		3				5			5		3		114,1	Alta	114,10	3
Geração de emprego e renda		5		3			5			5			5			5	108,7	Alta		3
Paisagem urbana		5	1			3			3			3			3		85,7	Média	85,70	2

Para a determinação da valoração dos impactos reais, foram realizadas as avaliações conforme o Termo de Referência para Estudo de Impacto de Vizinhança, e assim foi possível obter os intervalos da **magnitude do impacto** (Alta, Média, Baixa e Nula). A tabela 22 representa o resultado da magnitude de impacto do empreendimento.

Tabela 20: Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.

Intervalo da Valorização	Magnitude	
Alta	99,53 – 132,70	4
Média	66,36 – 99,52	3
Baixa	33,18 – 66,35	2
Nula	0 - 33,17	1

A partir da identificação do intervalo de magnitude dos impactos do empreendimento foi possível avaliar o Grau de Impacto (GI) a partir dos cálculos de Impacto sobre a sustentabilidade (ISSU); Comprometimento da infraestrutura da vizinhança (CVI) apresentados na Tabela 23. Os dados de Influência nos ecossistemas Urbanos (IEU); Índice sobre os Recursos Naturais (ISRN); Índice de abrangência (IA); Índice de temporalidade (IT) e Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhança (ICIV) foram retirados da Lei Complementar nº 24.

Tabela 21: Avaliação do Grau de Impacto do empreendimento e Valor de Compensação.

Descrição	Fórmulas	Resultados
Média dos Impactos (MI) ou Índice de Magnitude	□ NI/NI	78,6
Valor de Investimento (VI)*	Área*CUB	R\$ 2.00.000,00
Valor de compensação (VC)	VI*GI	R\$ 14.000,00
Grau de Impacto (GI)	ISSU + CIV + IEU	0,007
Impacto Sobre a Sustentabilidade (ISSU)	$((IM \times ISRN \times (IA+IT))/320)$	0
Comprometimento da infraestrutura da vizinhança (CVI)	$(IM \times ICIV \times IT)/160$	0
Influência nos Ecossistemas Urbanos (IEU)	Varia de 0,5% a 0,9%	0,7%
Índice sobre os Recursos Naturais (ISRN)	Causa pequeno impacto nos recursos naturais (0)	0

Índice Abrangência (IA)	Impactos limitados a um raio de 0 a 1 km	1
Índice Temporalidade (IT):	Imediata - de 0 a 1 ano após a instalação do empreendimento	0
Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhaça (ICIV):	Infraestrutura da Vizinhaça não está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos, sistema viário)	0

O valor de compensação foi encontrado a partir dos valores de Grau de Impacto (GI) multiplicado pelo Valor de Investimento (VI) do empreendimento (Tabela 23).

6.1.2 Impactos Potenciais

Segurança do Trabalho: O projeto preventivo de incêndio irá prever possíveis ações de emergência e possíveis riscos operacionais do empreendimento. Também, da mesma forma devem ser mensurados os possíveis impactos no entorno em casos de incêndios ou explosões, que, no entanto, são riscos potenciais com uma probabilidade baixa de ocorrer se o estabelecimento seguir todas as exigências legais referenciadas nos projetos básicos e complementares, e do corpo de bombeiros.

Na fase de implantação das obras de reforma estão previstos um engenheiro civil in loco e um engenheiro de segurança para avaliação, controle e fiscalização dos parâmetros legais e do uso de equipamentos de segurança pelos colaboradores.

Fatores de Risco: Não estão previstos outros fatores de risco potencial para a implantação do empreendimento, visto que todas as legislações pertinentes a reforma serão cumpridas e as equipes de trabalho serão qualificadas e habilitadas para os serviços.

Na fase de operação, o acúmulo de pessoas no ambiente só se tornará um fator de risco quando do não atendimento as especificações técnicas dos projetos preventivos, no entanto estas premissas estão sendo cumpridas.

6.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

As condicionalidades para o licenciamento do empreendimento podem ser de várias ordens (medidas mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias) e se relacionam à

sobrecarga dele decorrente, que, por sua vez, parte da simulação da incomodidade esperada a partir dos fatores e ações geradores de impactos em determinada área de influência. As medidas aqui propostas foram classificadas da seguinte forma:

- **Mitigadoras:** quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto negativo e a capacidade de neutralizar, superar ou reverter os impactos negativos. Ou seja, caso seja possível alterar algum ponto do projeto do empreendimento para reduzir ou eliminar eventuais consequências negativas ao ambiente urbano, se fala em adoção de medidas mitigadoras ou preventivas.
- **Potencializadoras:** quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto positivo; referem-se à hipótese de existência de efeitos positivos que devem ser otimizados.
- **Compensatórias:** quando o dano não pode ser reparado integralmente *in natura*, fazendo-se necessária a compensação por meio de adoção de outras medidas, de cunho pecuniário a ser definida através do Cálculo do Valor de Compensação. São utilizadas quando, mesmo com a aplicação de medidas preventivas e mitigadoras, os efeitos negativos do empreendimento ou atividade permaneçam. Destinam-se, portanto, a compensar os impactos causados através da equivalência entre perdas e ganhos para o bairro e a comunidade.

Com a Magnitude do impacto definida, foram aplicadas as classes de mitigação nos impactos negativos. Poderá ser considerada a mitigação de 100% somente quando a ação mitigatória for de extrema relevância, não só mitigando o impacto, mas também solucionando ou melhorando uma condição adversa do município.

A Magnitude de Impacto do empreendimento resultou em um valor de intervalo de valoração de **78,6** considerado como magnitude **MÉDIA**. A Tabela 24 apresenta a Matriz de Mitigação de Impactos do empreendimento com seus atributos, critérios e valores.

O resultado da avaliação da Magnitude do Impacto foi comparado com a tabela 4 do termo de referência que traz as classes de mitigação dos impactos. Para o valor de 78,6 e magnitude média são previstas mitigações na ordem de 50% nos impactos identificados. Após essa descrição das medidas mitigadoras adotadas, tem-se esse percentual de intervalo da valoração medido novamente.

A Tabela 24 apresenta a aplicação do percentual de mitigação para cada impacto e traz a nova avaliação da magnitude final do empreendimento.

Tabela 22: Magnitude dos impactos após a aplicação das medidas mitigadoras.

Impacto	Magnitude Inicial	Aplicação das medidas de mitigação (%)	Magnitude Final
Geração de resíduos sólidos	96,30	50	48,15
Transporte Público	86,90	50	43,45
Sobrecarga nos equipamentos urbanos e comunitários	58,10	50	29,05
Geração de efluente doméstico	114,3	50	57,15
Ruídos e Vibrações	37,9	50	18,95
Uso e ocupação do solo	84,9	50	42,45
Diminuição da qualidade do Ar	47,31	-	47,31
Aumento de tráfegos de Veículos	84,9	50	42,45
Sobrecarga das Áreas de interesse histórico, paisagístico e cultural	66,5	-	66,5
Iluminação e Ventilação	66,5	-	66,5
Adensamento populacional	100,6	50	50,3
Modificação na Paisagem Urbana	114,1	50	57,05
Valorização Imobiliária*	108,7	-	54,35
Geração de emprego e renda*	85,7	-	42,85
Valoração da Magnitude do Impacto final após a aplicação das medidas de mitigação			46,82

* Os impactos positivos não entram no cálculo da magnitude do impacto.

Após a aplicação das medidas e a consequente reavaliação do intervalo da magnitude tivemos uma melhora na valoração do mesmo. Dessa forma o empreendimento passa a ser enquadrado como de **baixo impacto**.

Tabela 23: Matriz de Mitigação de Impactos do empreendimento com seus atributos, critérios e valores. Fonte: Autores.

Impactos	Fase de Ocorrência	Expectativa de Ocorrência	Área de Abrangência	Importância	Reversibilidade	% de mitigação	Medidas
Geração de resíduos sólidos	Operação	Certa	AVI	Alta	Reversível	50	Mitigadoras: O empreendimento contará com programa de gestão de resíduos da construção civil na fase de implantação, o qual designará as obrigações do empreendimento para atender a legislação pertinente. Na fase de operação contará com um programa de gerenciamento de resíduos sólidos interno.
Transporte Público	Operação	Certa	AVI	Moderada	Reversível	50	Mitigadoras: Solicitação de novos horários de transporte e/ou adequação dos horários aos itinerários locais. Estabelecimento de convenio com empresas de transporte privado. Parcerias para viabilidade de vagas de estacionamento próximo do colégio.
Sobrecarga nos equipamentos urbanos e comunitários	Operação	Incerta	AVD	Baixa	Reversível	50	Não cabem medidas mitigadoras.
Geração de efluente doméstico	Operação	Certa	AVI	Alta	Reversível	50	Mitigadoras: Destinação dos efluentes sanitários gerados pelo empreendimento para a Rede Pública Coletora de Esgoto.
Ruídos e Vibrações	Implantação	Incerta	ADA	Moderada	Reversível	50	Mitigadora: Estabelecimento de horários para determinadas atividades de demolição e obras, e a utilização de maquinários em bom estado, com rigoroso controle e monitoramento.
Uso e ocupação do solo	Operação	Incerta	ADA	Baixa	Irreversível	50	Não cabem medidas mitigadoras.
Diminuição da qualidade do Ar	Implantação	Certa	ADA	Baixa	Reversível	50	Mitigadora: Restrição de movimentação de maquinários nos dias com baixa umidade; aspersão de água nos locais críticos.
Aumento de tráfegos de Veículos	Implantação	Certa	AVD	Baixa	Parcial	50	Mitigadora: Estabelecimento de convênio com área vizinha para ocupação de vagas de estacionamento para colaboradores e usuários.
Sobrecarga das Áreas de interesse histórico, paisagístico e cultural	Operação	Incerta	ADA	Alta	Reversível	50	Não cabem medidas mitigadoras
Iluminação e Ventilação	Operação	Incerta	ADA	Baixa	Reversível	50	Não cabem medidas mitigadoras
Valorização Imobiliária	Operação	Certa	AVD	Baixa	Irreversível	-	Potencializadora: Valorização de imóveis de entorno e melhorias nas estruturas de serviço e comércio próximas.
Adensamento Populacional	Operação	Certa	AVD	Alta	Irreversível	50	Mitigadoras: Solicitação de semáforos para pedestres na esquina da 4ª avenida e rua 2000. Melhorias na sinalização local para pedestres, bicicletas e veículos.
Geração de emprego e renda	Operação	Certa	AVI	Alta	Irreversível	-	Potencializadora: Priorização de mão de obra local
Paisagem Urbana	Operação	Incerta	AVI	Moderada	Parcial	-	Não cabem medidas mitigadoras

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após levantamento de informações, pesquisas e dados do futuro empreendimento, e elaboração de uma avaliação final por esta equipe técnica, foi possível identificar potenciais impactos que serão exercidos na implantação da instituição de ensino em questão. No entanto, entende-se que tais impactos não provocarão alterações representativas a nível regional, limitando-se, em sua maioria, apenas a impactos locais, os quais, como mencionado, são passíveis de medidas mitigadoras.

Assim, vemos que a implantação do empreendimento é algo viável e plenamente justificável com base nas análises realizadas e descritas neste documento.

Considerando os dados expostos nas matrizes de impactos elaboradas, é possível concluir que os impactos negativos, em sua maioria, são reversíveis, temporários e moderados. Para aqueles que apresentam situações contrárias foram apresentadas medidas simples e eficientes para sua mitigação. Através da efetiva realização das atividades mitigadoras propostas e execução de planejamento prévio, tais impactos poderão sofrer uma significativa atenuação podendo até serem eliminados.

Através da identificação e análise dos impactos positivos do projeto é possível visualizar os benefícios, tanto sociais como econômicos, gerados para o entorno principalmente. A geração de novos postos de trabalho, a dinamização da economia e o aumento da arrecadação são impactos decorrentes da implantação do empreendimento e possuem características regionais e permanentes.

Ainda, para situações que não são passíveis de mitigação, pois não apresentam impactos relevantes, pode ser utilizada a taxa de compensação valorada no estudo. Segundo os cálculos apresentados, o valor aproximado para compensação é de R\$ 14.000,00 e esse montante pode ser utilizado pelo município para melhorias no entorno e nos equipamentos públicos que possam refletir em vantagens para a vizinhança do empreendimento.

A adequação na elaboração do EIV tem como objetivo aliar os interesses das partes envolvidas, buscando sempre, através de diagnósticos e propostas, a manutenção de um ambiente urbano sustentável, evitando assim ações impeditivas na implementação do empreendimento.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 24 DE AGOSTO DE 2018



Ricardo de Oliveira Schmeling

Engenheiro Ambiental e Civil

CREA/SC 113836-0



Gian Franco Werner

Engenheiro e Perito Ambiental

CRQ/SC: 13302932

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000. 4 p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15514 de 08/2007: Área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), destinados ou não à comercialização — Critérios de segurança**. 2007.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar nº 2794, de 14 de janeiro de 2008**. Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, 2008.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar nº 2686, de 19 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a revisão do plano diretor do município de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, 2006.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Ordinária nº 1840 de 1999**. Cria os bairros de Balneário Camboriú, com as seguintes denominações e confrontações, e dá outras providências. Balneário Camboriú, 1999.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Balneário Camboriú é reconhecida como melhor cidade turística do interior de SC**. Secretaria de Turismo. Balneário Camboriú, 2012. Disponível em: <<http://www.secturbc.com.br/turismo/pt-br/noticia/balneario-camboriu-e-reconhecida-como-melhor-cidade-turistica-do-interior-de-sc>>. Acessado em: 4 de abril de 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 01, de 08 de março de 1990**. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>>. Acesso em: 15 agosto de 2018.

BOULLÓN, Roberto C. **Planejamento do Espaço Turístico**. Tradução: Josely Vianna Baptista. Bauru, SP: EDUSC, 2002.

BRIDGMAN, H. A. and J. E. Oliver, 2006: **The Global Climate System – Patterns, Processes and Teleconnections**. Cambridge. Chapter 7: Urban Impacts on Climate an essay Prof.Dr. Due GRIMMONO about Variability of Urban Climates, 331pp.

Brown, G.Z.; Dekay, M. **Sol, vento e luz: estratégias para o projeto de arquitetura/G.Z.** trad. Alexandre Ferreira da Silva Salvaterra- 2 ed – Porto Alegre: Bookman 2004.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina**. 2014.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina**. 2012.

DETRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego**. Brasília,2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Goiaba**. Brasília, DF. 2010.

EPAGRI. **Rede de Monitoramento Hidrometeorológico para a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú – SC**. Florianópolis, 2011.

FECESC – Federação dos Trabalhadores no Comércio no Estado de Santa Catarina. **Piso Salarial Estadual**. Florianópolis, 2018. Disponível em: <<http://www.fecesc.org.br/piso-salarial-sc/>>. Acessado em: 4 de agosto de 2018.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscapeecology**. New York: John Wiley ans Sons. 1986.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Balneário Camboriú**. Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 15 de agosto de 2018.

IGUATEMI. Consultoria e Serviço de Engenharia. **BC 2035 Plano Diretor Participativo**. Florianópolis, 2014.

LAMAS, M. R. G. **Morfologia Urbana e Desenvolvimento da Cidade**. 3. ed. Porto: Fundação Calouste Gulbenkian; Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2004.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: O exemplo de São Paulo – São Paulo: HUCITEC**, 1985.

LINGNER, Débora Vanessa. **A Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina – Composição e Padrões Estruturais Condicionados por Variáveis Geoclimáticas**. Dissertação (Mestrado) - Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau, 2011.

OKE, Timothy R., 1987: **Boundary Layer Climates**. London: Methuen, C1978, 372pp.

OLIVEIRA, P. M. P. **Cidade Apropriada ao Clima – A Forma urbana como Instrumento de Controle do Clima Urbano**. Editora UnB, Brasília.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Ranking IDHM Municípios 2010**. Disponível em: <www.pnud.org.br>. Acessado em: 12 de agosto de 2018.

SANTOS, Daniella Haendchen; OLIVEIRA, Josildete Pereira de. **Análise da Paisagem Urbana da Área Central de Balneário Camboriú (SC): Um Estudo de Caso sob o Enfoque Sistêmico**. Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú. 2010.

SCHLICKMANN, Mariana. **Do Arraial do Bonsucesso a Balneário Camboriú: mais de 50 anos de história**. Fundação Cultural de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, 2016.

SCHRAMM, Gisele Castro Cardozo. **Bairros de Balneário Camboriú – Bairro Vila Real**. História de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, 2016.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina. **Santa Catarina em Números: Balneário Camboriú**. Florianópolis, 2013.

URBAN, Sandro Rogério. **Uso do Solo na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (SC) e Sua Influência Sobre a Qualidade da Água**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008.

9 ANEXOS

9.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)