

# **EIV**

## **Estudo de Impacto de Vizinhança**

### **Estação Rádio Base**

**ID: 47050003**

## ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO.....	05
1.1 Atividade prevista.....	05
1.2 Caracterização do empreendimento.....	05
1.3 Identificação do empreendedor.....	05
1.4 Identificação da equipe técnica.....	06
2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO.....	07
2.1 Características do imóvel (terreno).....	07
2.2 Dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade.....	10
2.3 Descrição dos equipamentos disponíveis.....	10
2.4 Descrição das obras.....	11
2.5 Cronograma de implantação.....	12
2.6 Levantamento planimétrico/topográfico.....	12
2.7 Levantamento florestal.....	13
2.8 Terraplanagem.....	13
2.9 Estimativa de demandas e produção de fatores impactantes.....	13
2.9.1 Consumo de água.....	13
2.9.2 Consumo de energia elétrica.....	13
2.9.3 Produção de resíduos sólidos.....	14
2.9.4 Produção de efluentes líquidos.....	14
2.9.5 Efluente de drenagem e águas pluviais geradas.....	14
2.9.6 Produção de ruído, calor, vibração e radiação e emissões atmosféricas...14	
2.10 Estudo de insolação e sombreamento.....	15
2.11 Estudo de ventilação.....	15
2.12 Sistema viário e o empreendimento.....	15
2.12.1 Características de localização e acessos.....	15
2.13 Uso racional de infraestrutura ou aspectos voltados à sustentabilidade....16	
2.14 Geração de emprego e renda.....	17
2.15 Valor de Investimento.....	18
3 CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA.....	19
3.1 Delimitação da área de vizinhança.....	19

3.2 Aspectos históricos da vizinhança.....	20
3.3 Diagnóstico ambiental.....	21
3.4 Características do espaço urbano, zoneamento e uso e ocupação do solo.....	22
3.4.1 Limitações da ocupação do solo.....	22
3.5 Equipamentos públicos de infraestrutura urbana.....	23
3.5.1 Energia elétrica.....	23
3.5.2 Esgoto sanitário.....	24
3.5.3 Água.....	24
3.5.4 Resíduos sólidos.....	24
3.5.5 Telecomunicação.....	25
3.5.6 Drenagem.....	29
3.6 Equipamentos públicos de uso comunitário.....	29
3.6.1 Saúde.....	29
3.6.2 Cultura.....	29
3.6.3 Esporte e lazer.....	29
3.6.4 Patrimônio histórico e cultural.....	30
3.6.5 Praças, áreas verdes e espaços públicos.....	30
3.7 Sistema viário da área de vizinhança.....	30
3.7.1 Avaliação da compatibilidade do sistema viário.....	30
3.8 Leitura da paisagem.....	30
3.9 Análise dos níveis de pressão sonora.....	31
3.10 Dados demográficos.....	31
3.11 Aspectos econômicos.....	32
4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA.....	33
4.1 Metodologia para identificação e avaliação dos impactos.....	33
4.1.1 Metodologia qualitativa.....	33
4.1.2 Metodologia quantitativa.....	34
4.1.3 Metodologia para identificação e avaliação das medidas.....	36
4.1.3.1 Resumo das mitigações.....	37
4.1.4 Índice de magnitude do impacto do empreendimento.....	38
5 METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA APLICAÇÃO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO – VC.....	40

5.1 Grau de impacto.....	40
5.1.1 ISSU: Impacto sobre a sustentabilidade.....	40
5.1.2 CIV: Comprometimento da infraestrutura da vizinhança.....	41
5.1.3 IEU: Influência nos ecossistemas urbanos.....	41
5.2 Índices.....	42
5.2.1 IM: Índice de magnitude.....	42
5.2.2 ISRN: Índice sobre recursos naturais.....	42
5.2.3 IA: Índice abrangência.....	43
5.2.4 IT: Índice temporalidade.....	43
5.2.5 ICIV: Índice comprometimento de infraestrutura da vizinhança.....	44
5.3 Aspectos a serem considerados no EIV.....	46
I – Adensamento populacional.....	46
II – Equipamentos urbanos e comunitários.....	47
III – Uso e ocupação do solo.....	47
IV – Valorização imobiliária.....	48
V – Geração de tráfego e demanda por transporte público.....	48
VI – Ventilação e iluminação.....	49
VII – Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.....	49
VIII – Ruídos.....	50
IX – Emissões atmosféricas.....	51
X – Interferência na infraestrutura urbana.....	52
XI – Interferências no ambiente natural.....	52
XII – Geração de resíduos.....	52
XIII – Radiação eletromagnética.....	53
6 CONCLUSÃO.....	54

## **1. APRESENTAÇÃO**

O conteúdo ora apresentado se trata do “Estudo de Impacto de Vizinhança” requerido pela Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú como parte integrante e de grande importância para o Licenciamento Urbanístico, cuja finalidade é a implantação de uma Estação Rádio Base sob edificação existente (rooftop). O licenciamento deverá atender as diretrizes da LC nº 24/2018, a qual dispõe sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, institui a metodologia de identificação e avaliação de impactos, revoga lei e dispositivos que menciona, e dá outras providências, além das Leis Federais nº 11934/2009 e nº 13.116/2015 e Resolução nº 700 da ANATEL. Em sequência, para melhor entendimento deste estudo, apresentam-se a atividade prevista, a caracterização do empreendimento, a identificação do empreendedor e a identificação da equipe técnica responsável pelo EIV.

### **1.1. Atividade prevista**

Pretende-se instalar sob edificação preexistente infraestrutura de suporte para equipamentos de telecomunicação (telefonia móvel celular).

### **1.2. Caracterização do empreendimento**

Caracteriza-se por mastros metálicos e esteiras metálicas chumbados em uma laje preexistente. Após a instalação da infraestrutura ocorre a instalação dos equipamentos de telecomunicação, sendo que esta etapa é de inteira responsabilidade da operadora de telefonia que locou a infraestrutura em estudo.

### **1.3. Identificação do empreendedor**

Razão Social/Nome: Cell Site Solutions – Cessão de Infraestruturas S.A;

Nome Fantasia: N/A;

CNPJ/CPF: 15.811.119/0001-11;

Endereço: Avenida das Nações Unidas, 11633, Brooklin Paulista, São Paulo/SP;

Telefone: (11) 4210-6503 ramal 4312; e

Responsável: Agneuda Rodrigues.

#### **1.4. Identificação da equipe técnica**

Nome: Ana Carolina Greco;

Formação: Engenheira Civil;

CPF: 046.848.949-59;

Registro CREA: PR-163059/D;

Celular: (41) 98786-6241;

Telefone: (41) 3575-1970;

ART: 1720196363539

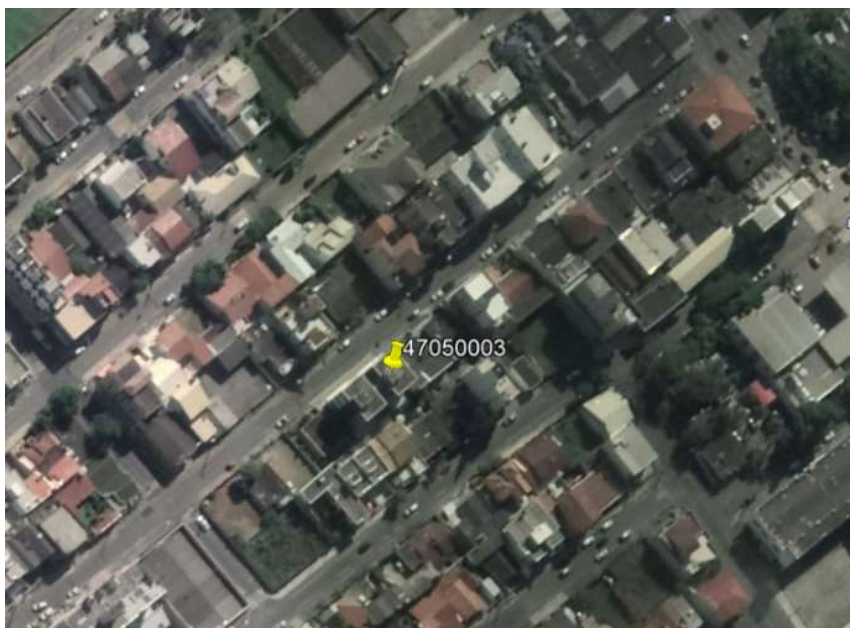
## 2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

Neste capítulo serão abordados temas como: características do imóvel (terreno), dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade e, por fim, descrição dos equipamentos disponíveis.

### 2.1. Características do imóvel (terreno)

Por se tratar de infraestrutura de suporte para equipamentos de telecomunicação a ser instalada em topo de edifício preexistente não há qualquer intervenção no terreno onde se localizará o empreendimento. A estação será instalada em um edifício localizado à Rua 990, nº 161, Centro, sendo uma região bastante urbanizada, conforme Figura 1.

Figura 1. Localização da área pretendida para instalação do empreendimento

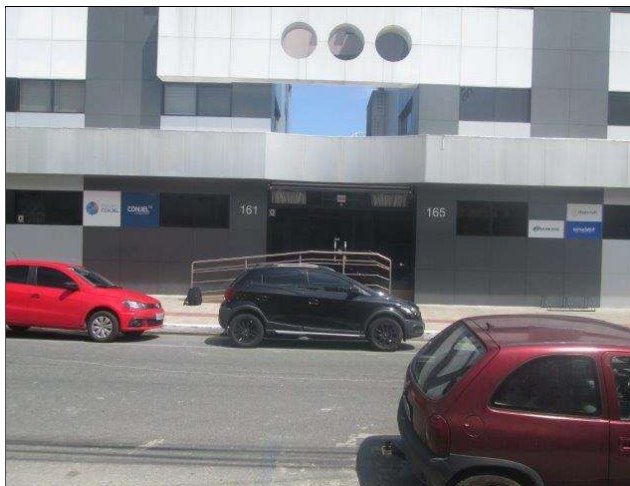


Fonte: Google Earth (2019)

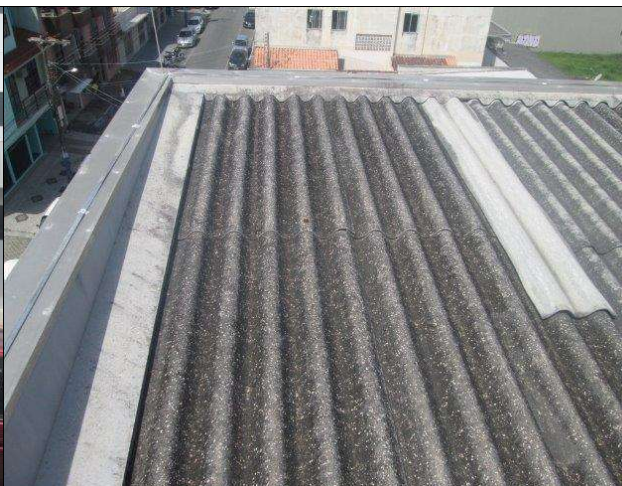
A seguir, apresenta-se por meio da Figura 2 um croqui simplificado para ilustração da localização do empreendimento em estudo.







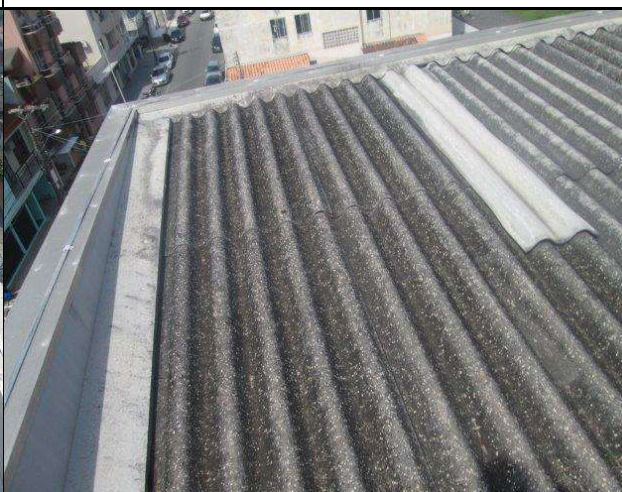
Vista do edifício onde será instalada a ERB



Área Locada



Vista da área locada



Vista da área locada



Vista da área locada



Vizinho da esquerda

Fonte: Autor (2019)

## **2.2. Dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade**

Conforme informações infracitadas, a instalação ocorrerá no topo de edificação preexistente e já licenciada, tendo esta atendido a todos os parâmetros construtivos. Por se tratar de mastros e esteiramento que receberão futuramente os equipamentos, considerou-se como área construída a totalidade da área locada pelo empreendedor, sendo um total de 105,80 m<sup>2</sup>.

O imóvel está localizado na Zona de Ambiente Construído Consolidado – ZACC, estando a atividade prevista – Estação Rádio Base – de acordo com a legislação.

## **2.3. Descrição dos equipamentos disponíveis**

Normalmente os equipamentos ficam em áreas descobertas, sem a necessidade de funcionários para o seu funcionamento. Esta característica exige um processo de implantação com rigor técnico a fim de evitar danos ao funcionamento da Estação Rádio Base.

As antenas transmissoras e receptoras do sinal celular ficam no topo das torres, postes ou mastros. Por ser um sinal de pequena potência e de propagação diretiva, as antenas são instaladas nestas infraestruturas, sempre levando em conta a otimização desse sistema.

O bom funcionamento de uma operadora em uma localidade depende da implantação correta das suas Estações Rádio Base, uma vez que as mesmas funcionam de forma integrada.

Uma Estação Rádio Base é composta pelos seguintes elementos:

- Antenas de transmissão e recepção. As antenas são responsáveis pela transmissão e recepção de sinais, e convertem a informação da forma de tensão e corrente para ondas de rádio e vice-versa;
- Base de concreto onde estão apoiados os equipamentos responsáveis pelo sinal celular;

- Gabinete metálico onde estão instalados os equipamentos responsáveis pelo sinal celular
- Armário de equipamentos (BTS) é composto também pelo banco de baterias;
- Estrutura metálica para sustentação das antenas de transmissão e recepção;
- Caixa para elétrica localizada na frente do terreno;
- Caixa para fibra óptica localizada na área de acesso do terreno, ao lado da caixa de aterramento;
- Esteira horizontal e vertical por onde passam os cabos de fibra óptica que ligam as antenas aos gabinetes de transmissão do sinal celular;
- Medidor de energia trifásico;
- Quadro de transferência manual (QTM padrão), responsável pela distribuição de energia para os equipamentos, poste de iluminação e demais itens que compreendem a ERB;

## **2.4. Descrição das obras**

Sobre a laje preexistente serão executados blocos de concreto, totalizando, aproximadamente,  $0,15 \text{ m}^3$ , para chumbamento do mastro na laje e para instalação de plataforma metálica que servirá de apoio para equipamentos. Este concreto será executado no local da instalação.

Os demais equipamentos e materiais metálicos são entregues e já chegam na obra prontos, sendo apenas fixados nos blocos de concreto em execução.

Fazem parte da composição de equipamentos e materiais metálicos:

- Mastro metálico, acessórios, cabos trava-queda, pedaleiras e SPDA (H = 6,00 m);
- Esteiramento horizontal (L = 0,40 m);
- Quadro QDE;
- Equipamentos de telecomunicação;

- Poste de iluminação externa (H = 3,00 m);
- Plataforma metálica com reforço para apoio dos equipamento;
- Contraventamento para o mastro; e
- Guarda-corpo metálico percorrendo o beiral da laje;

## 2.5. Cronograma de implantação

Apesar do grande aporte tecnológico, são poucos os equipamentos que compõe uma ERB do tipo rooftop. Sua instalação é simples e dura em média 30 dias, conforme Quadro 1, sendo de fácil remoção e sem a emissão de qualquer resíduo ou impacto remanescente decorrente da sua desmobilização.

Quadro 1. Cronograma de obra

CRONOGRAMA												
Item	Atividade	Dias										
		1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1	Mobilização da equipe											
2	Locação da área											
3	Transporte e montagem da infraestrutura											
4	Cercamento e instalação das antenas/equipamentos											
5	Energia definitiva - passagem do cabeamento											
6	Acabamento final											
7	Limpeza Geral											
8	Conclusão da obra											

Fonte: Autor (2020)

## 2.6. Levantamento planialtimétrico/topográfico

Por se tratar de instalação em topo de edificação preexistente não foi realizado levantamento planialtimétrico/topográfico.

## **2.7. Levantamento Florestal**

Por se tratar de instalação em topo de edificação preexistente não foi realizado levantamento florestal.

## **2.8. Terraplanagem**

Por se tratar de instalação em topo de edificação preexistente não foi realizada terraplanagem.

## **2.9. Estimativas de Demandas e Produção de Fatores Impactantes**

Neste subitem, serão indicados os possíveis fatores impactantes e a previsão para fase de obra e operação para os itens aplicáveis. Além disso, serão indicados os possíveis fornecedores ou destinação final e a viabilidade de atendimento.

### **2.9.1. Consumo de água**

O consumo de água só ocorrerá na fase de obra para a execução dos blocos de concreto, sendo utilizado o fornecimento de água do próprio edifício e de valor extremamente baixo, sendo considerado um impacto irrelevante.

### **2.9.2. Consumo de energia elétrica**

O principal consumo de energia elétrica ocorre na fase de operação da estação. O fornecimento de energia elétrica é realizado pela CELESC. A região é abastecida pela companhia, que detém a energia e distribuição no estado. Para a entrada de energia à estação, será instalado medidor independente, não sendo utilizado o medidor existente do prédio.

Estima-se um consumo aproximado de 2000 kW/h por mês. Esta estimativa se baseia no histórico de outras estações de mesmo porte. Por se tratar de equipamentos alimentados com baixa tensão, considera-se viável o fornecimento.

### **2.9.3. Produção de resíduos sólidos**

A produção de resíduos sólidos pode ocorrer durante a obra, porém, não é de ocorrência obrigatória, pois em instalações em topo de edifício os mastros e base de equipamentos são peças metálicas prontas e o chumbamento na laje é realizado por meio de blocos de concreto feitos no local com quantidade pré-definida. Os poucos moldes de madeira são reutilizados em outras obras, não gerando resíduos em uma escala considerável.

### **2.9.4. Produção de Efluentes líquidos**

Não ocorrerá produção de efluentes líquidos em nenhuma das fases.

### **2.9.5. Efluente de drenagem e águas pluviais geradas**

Não haverá efluente de drenagem e águas pluviais geradas em nenhuma das fases.

### **2.9.6. Produção de ruído, calor, vibração e radiação e emissões atmosféricas**

A fonte de ruído da estação é proveniente do acionamento do sistema de ventilação mecânica (fans) utilizado para climatizar o equipamento durante a operação, sendo que este se encontra embutido no próprio gabinete e o ruído



produzido é praticamente irrelevante e o calor anulado pelo funcionamento do sistema de ventilação mecânica. Não há vibração proveniente da ERB.

Referente à radiação não ionizante, encontra-se dentro dos padrões dos Órgãos reguladores, inclusive, a operação geralmente é bem abaixo no nível superior permitido.

## **2.10. Estudo de Insolação e Sombreamento**

Não há impacto relevante referente à insolação e sombreamento que levem a um estudo abordando o assunto, isto porque, os mastros são extremamente esbeltos, não alterando a insolação e o sombreamento do local e os demais equipamentos são proporcionais à equipamentos de ar-condicionado, por exemplo, sendo essas alterações ínfimas, não trazendo prejuízos ao local.

## **2.11. Estudo de Ventilação**

Assim como o item 2.10, deste estudo, as alterações na ventilação local são extremamente baixas, não sendo aplicável um estudo para o empreendimento em questão.

## **2.12. Sistema Viário e o Empreendimento**

Neste subitem, serão abordados os impactos relativos ao sistema viário e o empreendimento, mais especificamente as características de localização e acessos do local pretendido para instalação da estação.

### **2.12.1. Características de localização e acesso**

A intervenção neste item ocorrerá principalmente na fase de obra e com menor importância na fase de operação. Durante a execução da obra há

entrega de materiais no local, o que pode impactar pontualmente o trânsito local, porém, entende-se como um impacto de baixa importância, visto que a entrega de materiais é de curta duração e com prazo temporário.

A ERB será instalada em uma rua pavimentada, de mão única e o trânsito no local é de média intensidade.

Na fase de operação, considera-se que não são previstas visitas periódicas ao local da ERB. Sendo, portanto, na fase de operação, a ocorrência de impacto incerta, influenciando de forma extremamente baixa a vizinhança direta e indireta.

Após o início da operação de uma Estação Rádio Base a manutenção é feita em períodos esporádicos, contando com o auxílio de um sistema de vigilância interno que informa a central em caso de pane ou violação, tratando-se de uma medida mitigatória pelo fato de reduzir substancialmente a visitação para manutenção de técnicos da empresa responsável. Pode-se afirmar que não há impacto do tráfego de veículos da empresa em relação à vizinhança e o funcionamento de uma estação não interfere no sistema viário da vizinhança, não sendo aplicável vaga exclusiva destinada ao técnico, pela baixa demanda.

### **2.13. Uso Racional de Infraestrutura ou aspectos voltados à sustentabilidade**

A instalação ocorrerá no topo de uma edificação preexistente, o que, por si só, se trata de uso racional da infraestrutura urbana. Sendo esta, uma medida tomada para que a instalação favoreça a população do entorno e não o contrário.

Se trata de um equipamento de utilidade pública, que já trabalha dentro das normas estabelecidas para reduzir qualquer impacto neste sentido, mas, além disso, o avanço tecnológico possibilitou a redução dos equipamentos e as empresas de telefonia trabalham cada vez mais para estar em concordância com a sustentabilidade. Um exemplo disso é a busca preferencial por instalação de estações em topos de edifício, o que reduz substancialmente o consumo de materiais.



## **2.14. Geração de Emprego e Renda**

Para implantação da obra serão utilizados trabalhadores especializados que poderão ser recrutados na região ou fora desta, propiciando um aumento da oferta de emprego. Isso se estende, em definitivo, após a conclusão da instalação, pelo aporte tecnológico, ou seja, com o aumento de tecnologia na região, maior o desenvolvimento socioeconômico no entorno.

Considera-se este impacto como positivo, ainda que temporário no caso da implantação do empreendimento, uma vez que a geração de emprego cria a oportunidade de novas fontes de renda para a população. O aumento da oferta de postos de trabalho tem como consequência um incremento na demanda por bens e serviços, aquecendo os comércios locais e fomentando a criação de empregos indiretos, como no caso de locais para alimentação, repouso, abastecimento de veículos e outros.

Com a ERB em funcionamento será necessária a manutenção tanto em termos de equipamentos de tecnologia, quanto de sua estrutura física. Para isto também deverá ser feita a contratação de mão de obra adequada, proporcionando uma nova oportunidade de trabalho para prestadores de serviços, onde poderá ser contratada mão de obra local.

Quando for necessária a troca de algum equipamento, a operadora ou seus prestadores de serviço farão a aquisição de novos materiais para a substituição dos defeituosos, gerando assim um incremento na economia, pois havendo o aumento pelo consumo de bens e serviços, haverá também um crescimento da arrecadação de impostos e taxas, empregos e renda.

Por ocasião do início das obras de implantação da estação serão necessários a aquisição de diversos materiais, insumos e equipamentos, o que implicará em um aumento na arrecadação tributária, tanto local como regional.

Está previsto o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), resultando, assim, em um aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

### **2.15. Valor de Investimento**

Conforme parágrafo 3º do Art. 6º da Lei Complementar nº 24, de 18 de abril de 2018, o valor de investimento fica estabelecido como a razão de 1 CUB/SC por m² da área total construída, foi considerado o CUB/SC na presente data, novembro/2020 no valor de R\$ 2022,93) e área total construída de 105,80 m², totalizando o valor de investimento de R\$ 214.025,99.

### 3. CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

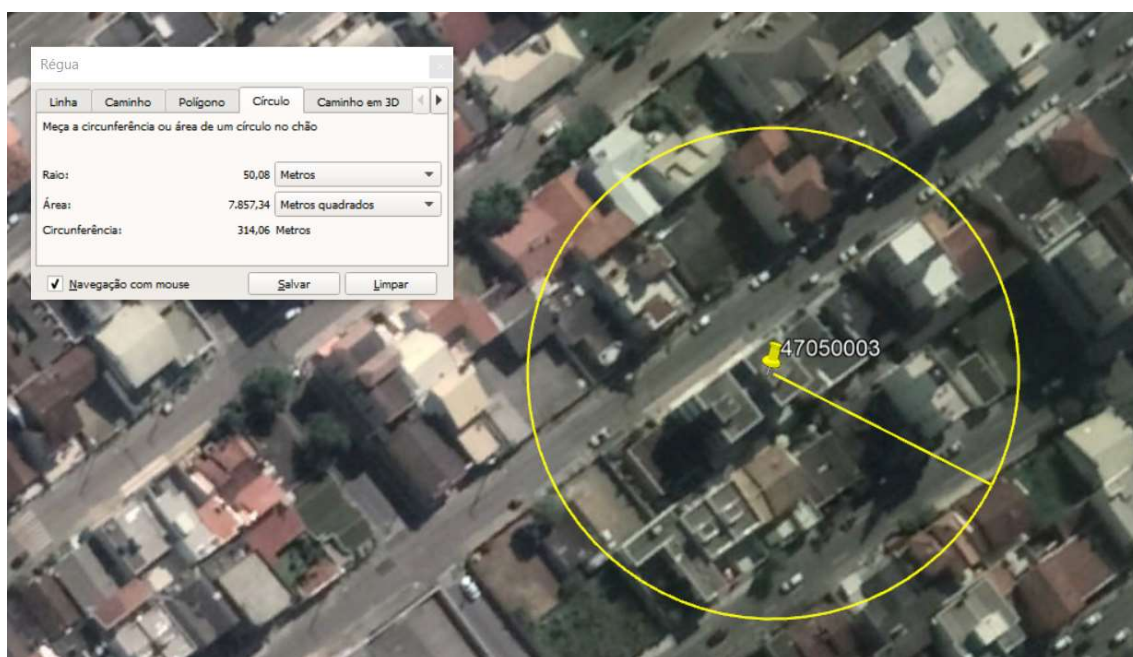
Neste capítulo serão abordados os temas relativos à vizinhança do local de instalação da infraestrutura em estudo.

#### 3.1. Delimitação da área de vizinhança

A delimitação da área de vizinhança foi definida sob dois aspectos:

Área de influência direta (AVD): o empreendimento possui limites bem definidos fisicamente e, neste estudo, foi considerado como área de influência da vizinhança direta um raio de 50 metros a partir do centro da instalação, conforme Figura 4. Esta delimitação foi baseada na definição de área crítica da Lei Federal 11.934/2009.

Figura 4. Área de vizinhança direta – AVD

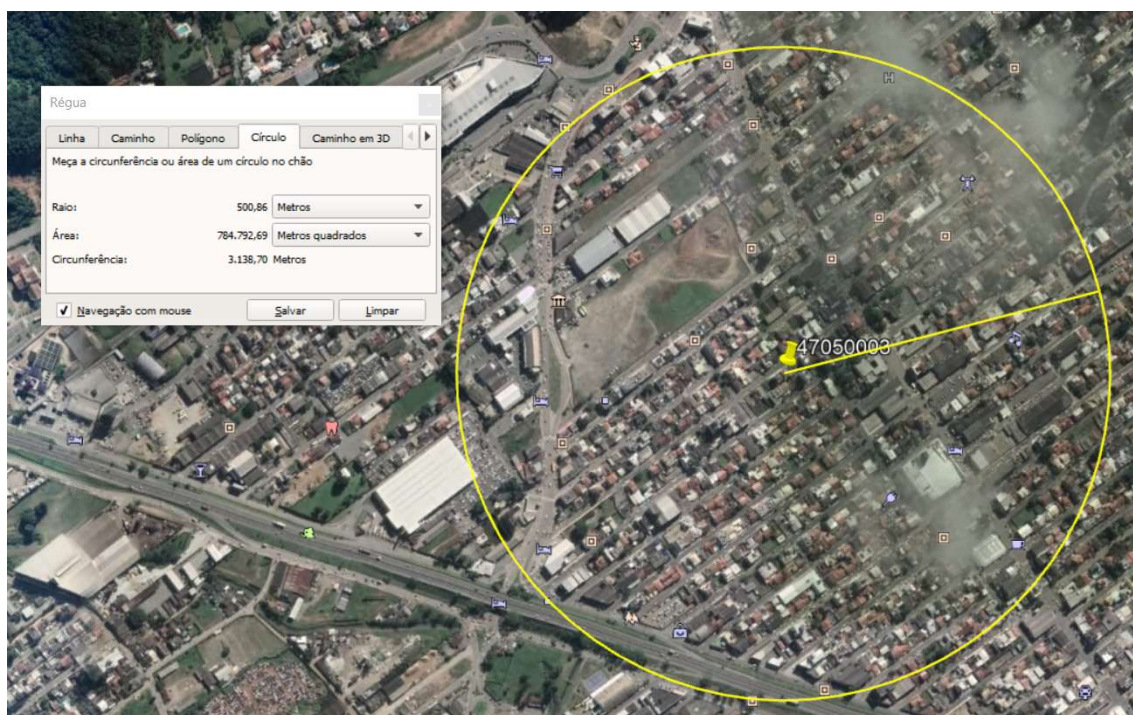


Fonte: Google Earth (2019)

Área de influência indireta (AVI): o projeto foi estudado a partir de uma perspectiva regional, considerando as áreas vizinhas e a interação entre elas. Por esta razão, considera-se a área de influência indireta um raio de 500 metros

a partir do centro da instalação, conforme Figura 5, por se tratar da recomendação de distanciamento mínimo entre ERBs, conforme Lei Federal 11.934/2009. Lembrando que a própria lei cita a possibilidade de redução deste distanciamento mínimo, desde que, justificadas tecnicamente.

Figura 5. Área de vizinhança indireta – AVI



Fonte: Google Earth (2019)

### 3.2. Aspectos históricos da vizinhança

O empreendimento em estudo se localiza no Centro do município de Balneário Camboriú. Antes da emancipação do município, este pertencia à Camboriú, cidade com forte economia cafeeira, por muito tempo, o município foi o principal produtor do Estado de Santa Catarina. A agricultura era valorizada e a faixa litorânea desprezada.

No final da década de 1920, tem início ao processo de desenvolvimento. Em 1926, começam a surgir as primeiras casas de veraneio, no centro da praia, pertencentes a moradores de Blumenau. Surge, em 1928, o primeiro hotel e, seis anos após, o segundo empreendimento hoteleiro.

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945), os alemães mantiveram-se afastados da praia para não serem hostilizados, já o exército brasileiro usou os hotéis e as moradias da praia como observatórios da costa brasileira. Com o fim do conflito, reiniciou-se o fluxo turístico.

Mas, foi na década de 60 que a atividade turística tomou impulso, vários hotéis se estabeleceram no local, transformando-se em um bairro com grande procura por turistas. Em 1964, foi criado o município de Balneário Camboriú.

No último censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – 2010 – o bairro possuía uma população de 47.743 habitantes, representando mais de 44% da população do total do município.

### **3.3. Diagnóstico Ambiental**

O primeiro item abordado será o meio físico, considerando questões como clima, hidrografia e relevo.

O clima na região é considerado ameno e, na classificação de Köppen, é do tipo Cfa (mesotérmico úmido com verões quentes). No verão, embora quente, com uma sensação térmica podendo chegar até quarenta graus Celsius, porém sua temperatura dificilmente ultrapassa os 33 °C, sendo que a média da temperatura no verão na cidade é de 24 °C. Já no inverno, o clima muda completamente, grandes massas de ar polar chegam à cidade, deixando o clima nublado na maioria dos dias e a temperatura média não ultrapassando os 14 °C nas madrugadas mais frias, podendo ser observadas temperaturas entre 0 °C e 4 °C. A média de chuva na cidade é de 1.570 mm, não havendo uma estação seca. Porém, há anos com maiores índices de chuva do que outros, por causa do fenômeno El Niño. Os anos que têm a presença desse fenômeno têm índices pluviométricos muito superiores à média. Já os anos que têm o fenômeno La Niña têm índices pluviométricos mais reduzidos e invernos muito mais rigorosos, podendo ocorrer indícios de geada nas áreas afastadas do centro e nas partes mais elevadas dos morros. A temperatura da água do mar

na região de Balneário Camboriú varia, em média, de 16 °C (no inverno) a 24°C (no verão), sendo que no outono e na primavera fica em torno dos 21 °C.

Devido a situação geográfica e a pequena extensão territorial do município, Balneário Camboriú não possui grandes recursos hídricos, mas nem por isso os existentes são pouco importantes.

Todo o Município é banhado a leste pelo Oceano Atlântico. O rio Camboriú com seus 40 Km de extensão e com sua nascente no município vizinho (Camboriú), corta a cidade de oeste a leste em 2,5 Km. Ao Norte, na divisa com Itajaí, está o rio Ariribá com sua nascente na Serra do Ariribá desaguando no Oceano Atlântico e na Praia dos Amores. A leste do rio Camboriú está o rio Peroba.

Balneário Camboriú possui superfícies planas e onduladas com formação do complexo do modelo litorâneo.

Findo a análise do meio físico, a próxima caracterização abordada será o meio biótico.

Na região de Balneário Camboriú, predomina a Mata Atlântica e vegetação rasteira. A vegetação predominante é a Mata Atlântica, onde possuem ecossistemas de mangues (Rio Camboriú), pântanos e vegetações arbustivas.

O relevo de Balneário Camboriú é formado por planície fluvial no centro, cercado por montanhas e trechos de relevo acidentado.

Por fim, aborda-se a situação econômica de Balneário Camboriú, ou seja, o cenário socioeconômico do município.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística relativos a 2016, o Produto Interno Bruto (PIB) municipal era de 4.930.413,26 mil reais. O produto interno bruto per capita era de R\$ 37.429,03.

As principais atividades econômicas do município são a construção civil e o turismo. A atividade da construção civil é supervalorizada. A ocupação se dá por edificações comerciais e residenciais, contando com cerca de 1.035 edifícios de classes média e alta.

### **3.4. Características do espaço urbano, zoneamento e uso e ocupação do solo**

Neste subitem será caracterizado o espaço urbano da região em estudo e limitações da ocupação do solo, conforme legislação.

#### **3.4.1. Limitações da ocupação do solo**

A região que engloba o entorno da estação é bastante urbanizada, sendo localizada no Centro da cidade. A estação fica a, aproximadamente, 150 metros da 4ª Avenida, sendo esta umas das principais avenidas do município de Balneário Camboriú, tendo uma grande oferta de comércios na região. A área dispõe de lojas de prestação de serviços, comércios, vestuários e restaurantes. Por tratar-se de região turística e estar localizado próximo aos principais acessos às praias de Balneário do Camboriú a região possui grande movimentação de veículos e da população transeunte. Em relação ao zoneamento da área, a ERB está localizada na ZAC, estando o empreendimento de acordo com a legislação pertinente.

### **3.5. Equipamentos públicos de infraestrutura urbana**

Neste subitem serão indicados os equipamentos públicos de infraestrutura disponíveis na área de vizinhança e a viabilidade de atendimento ao empreendimento.

#### **3.5.1. Energia elétrica**

O fornecimento de energia elétrica é realizado pela empresa de comercialização e distribuição de eletricidade – CELESC, que atende, também, todo o estado de Santa Catarina.

A instalação da estação na região, portanto, é viável e será fornecida pela CELESC.

### **3.5.2. Esgoto sanitário**

O esgotamento sanitário do município é realizado pela Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário de Camboriú – EMASA. Apesar de ser um serviço ao qual a estação não fará uso para seu funcionamento, ele atende a região da mesma.

### **3.5.3. Água**

Assim como o esgotamento sanitário, o fornecimento de água também é realizado pela EMASA. Apesar de ser um serviço ao qual a estação não fará uso para seu funcionamento, a região é atendida pelo serviço.

### **3.5.4. Resíduos sólidos**

O serviço de coleta de resíduos é realizado pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda, empresa que é responsável pela coleta de resíduos no bairro, mas, também, serviços gerais de limpeza, implantação e operação de aterros sanitários e saneamento ambiental.

Conforme item 2.9.3, a produção de resíduos sólidos pela instalação da infraestrutura em estudo é relativamente baixa, isso quando a mesma não se torna praticamente nula pela reutilização de materiais em outras obras, sendo viável a instalação da estação em relação ao serviço ofertado pela empresa supracitada.

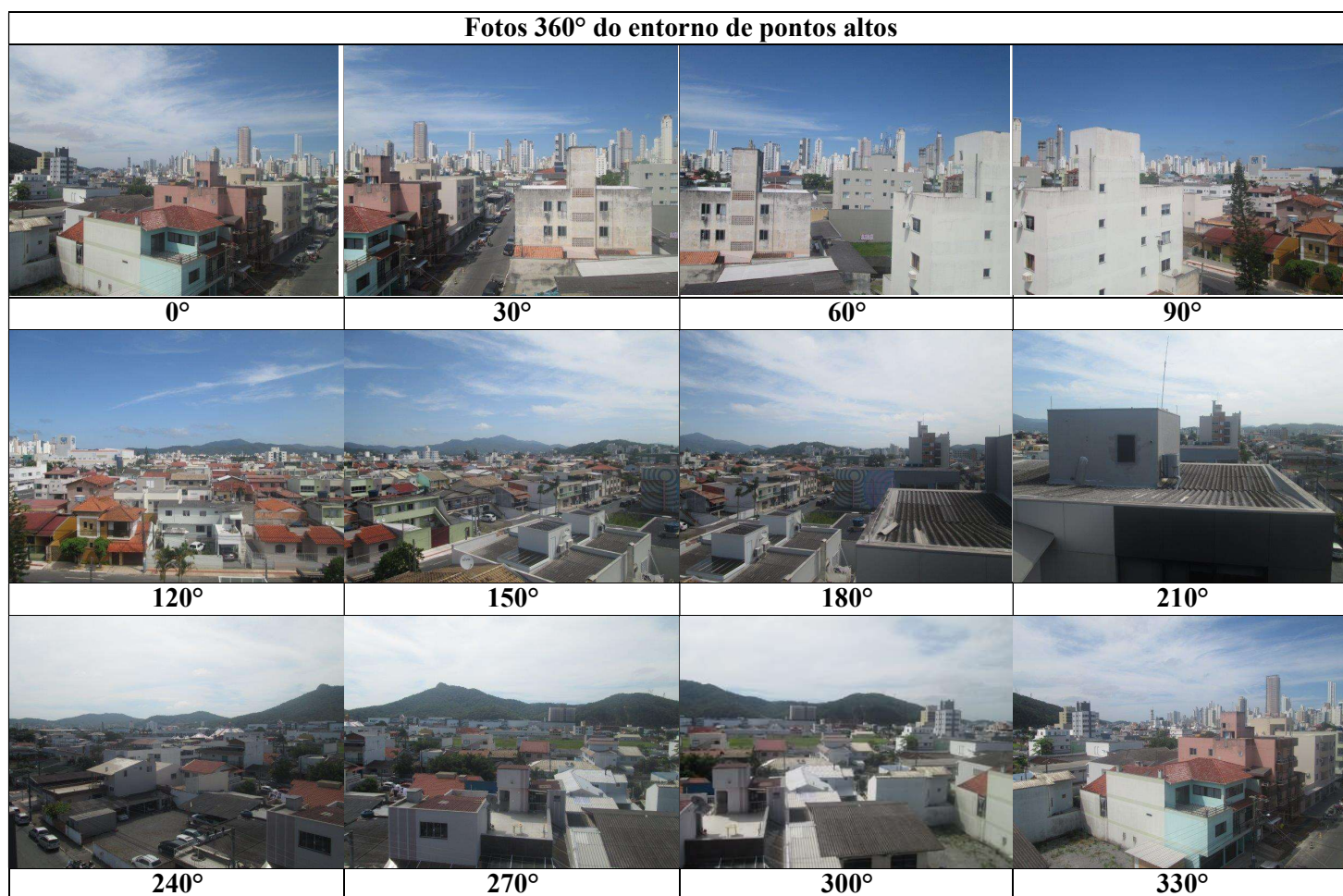


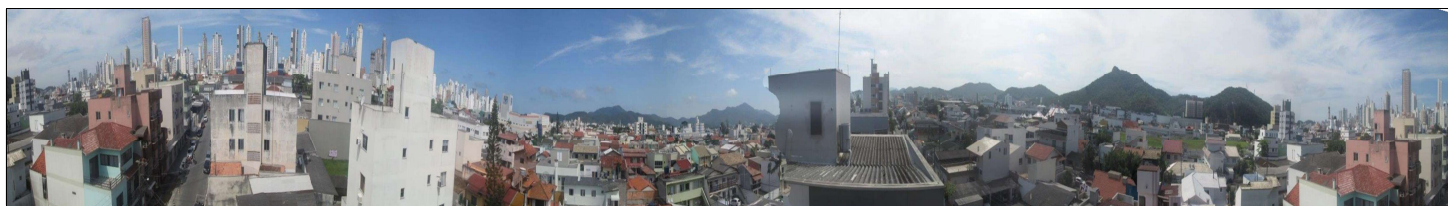
### 3.5.5. Telecomunicação

O município conta com as mais diversas áreas de comunicação à distância como, por exemplo, rádio, televisão, telefonia e internet. Sendo que a área específica de telefonia móvel celular é atendida na região, segundo a Anatel, por diversas operadoras, sendo elas: TIM, Claro, Oi, Nextel e Vivo.

Devido à demanda na região, pode-se constatar a baixa cobertura de sinal de telefonia móvel celular, pois existem algumas ERBs, porém, com muita obstrução do sinal pela elevada quantidade de edifícios na região. Conforme Figura 6, pode-se entender o porquê da baixa qualidade de sinal, sendo mais praticamente metade das visadas obstruídas pelos edifícios e dificultando o posicionamento de forma efetiva das antenas, sendo necessário aumentar a quantidade de pontos de instalação para evitar a perda de sinal.

Figura 6. Visadas realizadas no ponto de instalação da ERB





**Vista Panorâmica do entorno**

Fonte: Autor (2019)

Assim como já explanado, a grande quantidade de prédios na região obstrui a comunicação de uma ERB com a outra, mas além disso, a ERB mais próxima da operadora em demanda está a aproximadamente 550,00 m do ponto solicitado pela VIVO. Por se tratar de um local com uma densidade de edificações elevadas, se faz necessário um maior número de ERBs na região.

A Lei Federal 13116 recomenda o distanciamento de 500 m, desde que atendido tecnicamente a demanda, sendo Estações Rádio Bases consideradas equipamentos de utilidade pública e que não se deve ter qualquer intervenção negativa por meio dos órgãos licenciadores, caso se prove a necessidade de instalação por meio de justificativa técnica.

Figura 7. Mapa de localização de ERBs no entorno



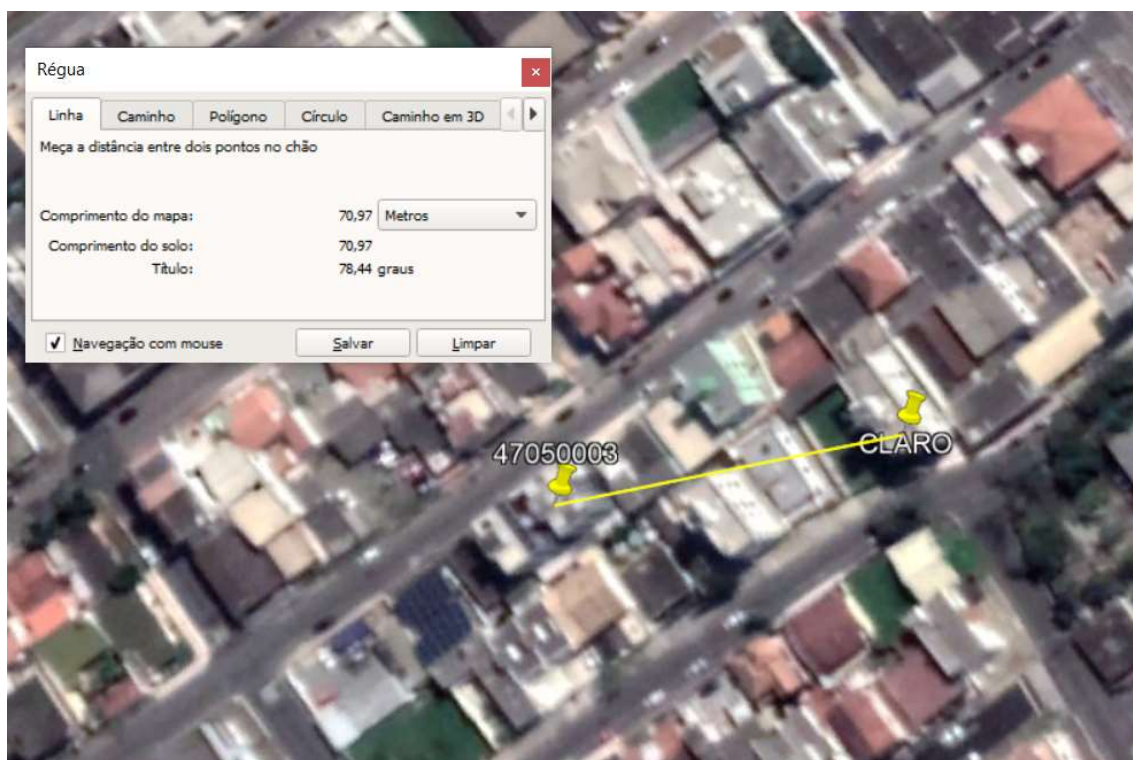
Fonte: Google Earth (2019)

Na Figura 8, podemos observar que há uma ERB da operadora CLARO com distância de aproximadamente 70 metros, porém, conforme



consulta no site da ANATEL, Figura 9, a operadora não está homologada, portanto, durante as buscas para a instalação da infraestrutura em estudo, não foi considerada. Durante a elaboração deste estudo, também não foi localizado alvará da estação citada.

Figura 8. Mapa de localização de ERBs no entorno



Fonte: Google Earth (2019)

Figura 9. ERBs CLARO

#### Resultado da Consulta

##### Dados da Entidade

**Número/ Nome:** 4204085 - CLARO S.A.

**CNPJ/CPF:** 40432544000147

**Serviço:** 010 - SERVIÇO MOVEL PESSOAL

**Número FISTEL:** 50409889580

**Qtde. Estações:** 7

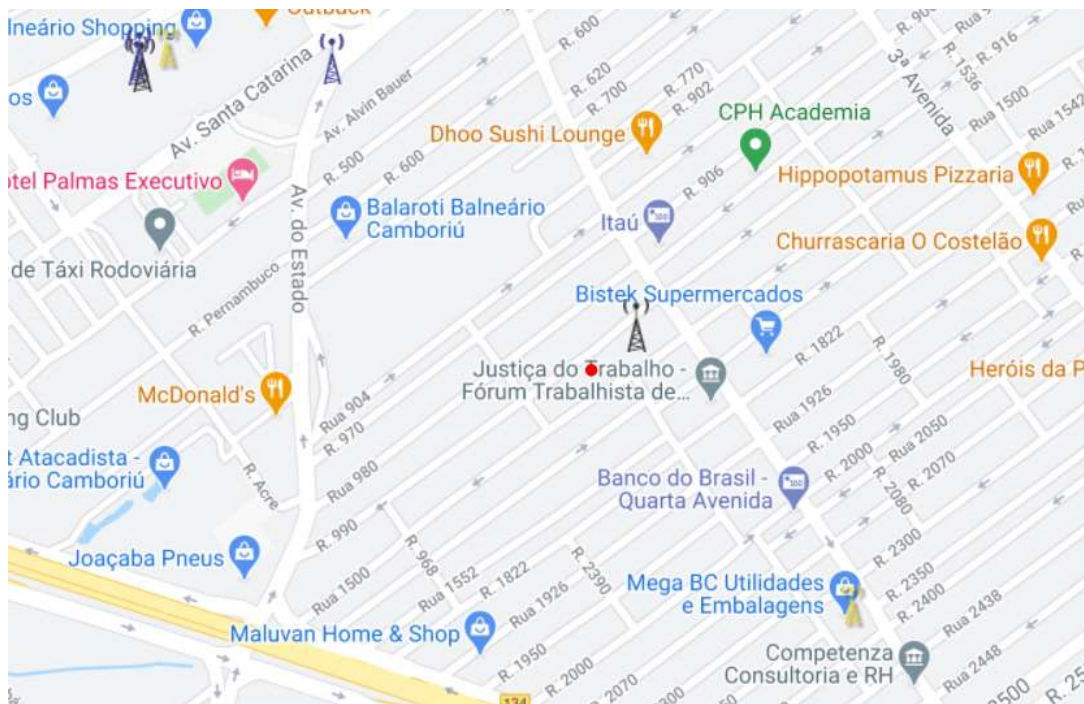
##### Lista de Estação(ões) por Localidade

Estação	Nome	UF	Município	Bairro	Logradouro	Latitude	Longitude	Data Cadastro	Data 1º Lic.	Última Licença
683787659	SCBCU03	SC	Balneário Camboriú	Centro	Rua 2000 - nº S/N	26S594013	48W380400	12/09/2003	29/01/2004	30/01/2019
683886185	SCBCU05	SC	Balneário Camboriú	Centro	Rua 2051 - nº S/N	26S582617	48W381783	02/10/2003	29/01/2004	30/08/2016
683934945	SCBCU02	SC	Balneário Camboriú	CENTRO	AV. BRASIL - nº 3300	27S000150	48W372900	17/10/2003	29/01/2004	12/07/2016
684641291	SCBCU04	SC	Balneário Camboriú	CENTRO	AV. BRASIL - nº 830	26S585448	48W381032	25/06/2004	09/12/2004	11/11/2016
685013596	SCBCU12	SC	Balneário Camboriú	Centro	Avenida Atlântica - nº 2350	26S592217	48W374766	26/11/2004	09/12/2004	07/06/2017
686218302	SCBCU14	SC	Balneário Camboriú	CENTRO	RUA 2700 - nº 177	26S594683	48W374100	09/03/2005	23/03/2005	24/02/2017
688205496	SCBCU13	SC	Balneário Camboriú	Centro	Rua 901 - nº S/N	26S591384	48W382217	20/02/2006	12/06/2006	

Fonte: Anatel (2020)

Em comparativo, apresentamos, também, o mapa de localização de todas as ERB's do entorno conforme informações disponíveis no site: <http://www.telecocare.com.br/telebrasil/erbs/>, conforme Figura 10.

Figura 10. Mapa de localização de ERBs no entorno



Fonte: Telecocare (2020)

No Quadro 2, resumo das distâncias das ERBs existentes no entorno do local pretendido.

Quadro 2. Distância entre ERBs

OPERADORA	ENDEREÇO	DISTÂNCIA (m)
CLARO	RUA 1500, 1306	70
VIVO	RUA 2400, 1150	550
VIVO	AVENIDA SANTA CATARINA	630
CLARO	AVENIDA SANTA CATARINA	630
OI	AVENIDA SANTA CATARINA	630
TIM	AVENIDA SANTA CATARINA	630
CLARO	RUA 902, 385	680

Fonte: Google Earth (2020)

### **3.5.6. Drenagem**

A drenagem da região é realizada pela infraestrutura local existente por meio de escoamento superficial direcionando os fluidos para as canaletas, bocas de lobo e bueiros.

## **3.6. Equipamentos Públicos de Uso Comunitário**

Neste subitem serão indicados os equipamentos públicos e uso comunitários disponíveis na área de vizinhança e a viabilidade de atendimento ao empreendimento ou se há alternativa para suprir a necessidade.

### **3.6.1. Saúde**

Não foi identificado, em um raio de 50 metros (área crítica), nenhum hospital ou equipamentos públicos de saúde.

### **3.6.2. Cultura**

Não foi identificado, em um raio de 50 metros (área crítica), nenhum centro cultural.

### **3.6.3. Esporte e lazer**

A região conta com alguns restaurantes, porém, não foram localizados bares, praças, ginásios, entre outros em um raio de 50 metros (área crítica).

#### **3.6.4. Patrimônio histórico e cultural**

Não foi identificado, em um raio de 50 metros (área crítica), nenhum patrimônio histórico e cultural.

#### **3.6.5. Praças, áreas verdes e espaços públicos**

Não foi identificado, em um raio de 50 metros (área crítica), nenhuma praça, área verde ou espaços públicos.

### **3.7. Sistema viário da área de vizinhança**

A região conta com diversas vias de mão única, com fluxo médio de veículos, mas, também, vias principais, com alto fluxo, como, por exemplo, a 4ª Avenida.

#### **3.7.1. Avaliação da compatibilidade do sistema viário**

O acesso principal ao edifício em que será instalada a estação se dá por meio da 4ª Avenida (150 metros). A instalação da estação não irá interferir de forma relevante no sistema viário da região, sendo compatível com o sistema viário da vizinhança.

Não foram localizados na vizinhança direta (50 metros) pontos de ônibus, pontos de táxi ou ciclovias.

### **3.8. Leitura da Paisagem**

O Centro é, em sua maioria, um bairro misto, abrangendo áreas comerciais e áreas residenciais com predominância de edificações verticais de grande porte.

Por se tratar de uma região bem urbanizada, a inserção da estação na paisagem se dá de forma mais compatível e sem grandes impactos.

### **3.9. Análise dos níveis de pressão sonora**

Na vizinhança, os principais emissores de ruídos identificados são os veículos transeuntes.

### **3.10. Dados Demográficos**

Destaca-se como o município com maior densidade demográfica de Santa Catarina, com cerca de 2.337,67 habitantes por quilômetro quadrado. Balneário Camboriú possui uma das maiores densidades de prédios do Brasil. Segundo censo 2010, a população de Balneário Camboriú era de 108.089 pessoas, com estimativa de aumentar para 145.796 pessoas em 2020. Balneário Camboriú é um dos municípios em melhor posição em termos de qualidade de vida de Santa Catarina e no Brasil (IBGE, 2010).

Balneário Camboriú possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) classificado entre os mais altos do país (0,845). O índice avalia critérios como educação, demografia, saúde, renda, trabalho, habitação e vulnerabilidade social (IBGE, 2010). A expectativa de vida média no município passou de 70,1 em 1991 para 78,6 anos em 2010. De acordo com uma pesquisa de 2013 feita pela empresa Urban Systems e que avaliou a qualidade de vida das cidades brasileiras, o município ficou com a quinta colocação entre cidades com mais de 100 mil habitantes e a 16ª posição com relação a todos os municípios (Urban Systems, 2013).

Segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2010, cerca de 11,80% da população do município é composta por idosos, aproximadamente 12.800 idosos (IBGE, 2010).

A secretaria de Desenvolvimento e Inclusão Social em parceria com a Secretaria de Saúde e com a Fundação Municipal de Esportes oferece atividade física na orla da Praia Central com acompanhamento e monitoramento,

enquanto o Núcleo de Atenção ao idoso (NAI) realiza atendimento de saúde especial para a terceira idade. A população atual é uma mistura de descendentes de alemães, poloneses, portugueses e italianos (Balneário Camboriú, SC, Prefeitura, Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico, 2015).

### **3.11. Aspectos Econômicos**

A implantação da Estação Rádio Base visa o atendimento local da região quanto ao sinal de telefonia móvel celular e o seu posicionamento leva em consideração a forma como a população se concentra e se desloca nessa região. Uma vez instalada, a estação fortalece a economia local, trazendo tecnologia que atuará desde o lazer e entretenimento para moradores, transeuntes e turistas que usufruirão do sinal até como ferramenta de trabalho.

A estação agrega valor econômico à região, pois anda em constante desenvolvimento tecnológico, trazendo diversos benefícios à região.



## 4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

Neste capítulo serão abordadas as metodologias para análise dos impactos gerados sobre a vizinhança.

### 4.1. Metodologia para identificação e avaliação dos impactos

Nos próximos subitens serão abordadas as duas vertentes de identificação e avaliação dos impactos: qualitativa e quantitativa.

#### 4.1.1. Metodologia Qualitativa

Para a avaliação qualitativa dos impactos, os mesmos foram divididos em dois grupos:

- Impactos potenciais: são situações emergenciais, com pouquíssimas chances de ocorrer. Se forem previstos, serão descritos, porém, não serão classificados ou avaliados; e
- Impactos reais: diretamente relacionados com a atividade, durante as fases de implantação e/ou operação.

A seguir, apresentam-se os atributos dos impactos.

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
Obs.: O impacto poderá atingir as duas fases	
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	

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
<b>Importância</b>	
Baseia-se na análise das demais classificações e busca identificar a interferência em função da sua participação no conjunto analisado, podendo ser: baixa, moderada ou alta	
<b>Reversibilidade</b>	
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 antes da execução da ação, sem afetar a qualidade
Irreversíveis	Quando o componente não voltará ao seu estado de antes da execução da ação
Obs.: Para os impactos positivos não se faz necessário supor reversibilidade	
<b>Prazo de duração</b>	
Temporários	Quando o componente pode voltar ao seu estado de antes da execução da ação em termos de qualidade
Permanentes	O componente pode voltar parcialmente ao seu estado antes da execução da ação, sem afetar a qualidade
Cíclicos	Quando o componente não voltará ao seu estado de antes da execução da ação

#### 4.1.2. Metodologia Quantitativa

Para serem avaliados de forma quantitativa, a equipe técnica responsável pelas análises atribuiu valores baseados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores para análise quantitativa

Atributo	Critério		
Fase de ocorrência	Implantação	Operação	-
	1	5	-
Expectativa de ocorrência	Incerta	Certa	-
	1	3	-
Abrangência	ADA	AVD	AVI
	1	3	5
Importância	Baixa	Moderada	Alta
	1	3	5
Reversibilidade	Reversível	Parcialmente reversível	Irreversível

	1	3	5
Prazo	Temporário	Cíclico	Permanente
	1	3	5

Após receberem os valores conforme Tabela 1, cada atributo recebe um grau de importância, com base no peso que terá na fórmula. Os pesos foram aplicados conforme Tabela 2.

Tabela 2. Pesos para cálculo do valor total

Atributo	Peso
Fase de ocorrência	5,0
Expectativa de ocorrência	4,9
Abrangência	4,8
Importância	4,7
Reversibilidade	4,6
Prazo	4,5

A fórmula para determinação da valoração do impacto é:

VALOR TOTAL = (5,0 \* fase de ocorrência) + (4,9 \* expectativa de ocorrência) + (4,8 \* abrangência) + (4,7 \* importância) + (4,6 \* reversibilidade) + (4,5 \* prazo)

Com base no valor máximo e mínimo obtido através da aplicação da fórmula, é possível estabelecer os intervalos de definição da magnitude do impacto sempre obedecendo 4 intervalos (alta, média, baixa e nula) divididos igualmente conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Intervalo de magnitude do impacto

Intervalo da valoração	Índice de magnitude	
Alta	99,53 - 132,70	4
Média	66,36 - 99,52	3

Baixa	33,18 - 66,35	2
Nula	0 - 33,17	1

Com a magnitude do impacto definida, aplicam-se as classes de mitigação. Estas serão aplicadas para os impactos negativos. Após a mitigação do impacto, recalcula-se a magnitude do impacto.

Tabela 4. Percentual de mitigação

Mitigação	% de redução
Elevada	80%
Moderada	50%
Baixa	30%
Muito baixa	10%
Nula	0%

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 no município.

#### 4.1.3. Metodologia para identificação e avaliação das medidas

As medidas foram classificadas da seguinte forma:

- Mitigadora: quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto negativo;
- Potencializadora: quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto negativo; e
- Compensatória: 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**.

#### 4.1.3.1. Resumo de mitigações

A seguir serão apresentados, de forma resumida, as ações de mitigação previstas.

Impacto	Atividade	Natureza do impacto	Fase de ocorrência	Medida Mitigatória
adensamento populacional	n/a	-	-	-
equipamentos urbanos e comunitários/interferência na infraestrutura urbana	Uso de energia elétrica	Negativo	Instalação	Utilização de medidor independente
	Uso de energia elétrica	Negativo	Operação	Utilização de medidor independente
uso e ocupação do solo	Fornecimento de tecnologia em região com grande circulação	Positivo	Instalação/operacão	-
valorização imobiliária	Fornecimento de tecnologia e faturamento da edificação utilizada por meio de aluguel	Positivo	Instalação/operacão	-
geração de tráfego e demanda por transporte público	Entrega de materiais para a construção da ERB	Negativo	Instalação	n/a
	Manutenção a ser realizada por profissionais esporadicamente	Negativo	Operação	Monitoramento à distância dos equipamentos para verificação de falhas, reduzindo visitaão por técnicos
ventilação e iluminação	Sombreamento causado pelos mastros e alteração na ventilação pontual	Negativo	Operação	n/a
paisagem urbana e patrimônio natural e cultura	Visualização dos equipamentos na paisagem	Negativo	Instalação	Atualização de tecnologia, reduzindo equipamentos
	Visualização dos equipamentos na paisagem	Negativo	Operação	Atualização de tecnologia, reduzindo equipamentos
ruídos	Funcionamento das FANS	Negativo	Operação	Ligação automática de sistema de refrigeração quando ocorre superaquecimento
emissões atmosféricas	Proteção atmosférica por para raios	Positivo	Instalação	-
	Radiação eletromagnético	Negativo	Operação	Atendimento das normativas vigentes
interferência na infraestrutura urbana	n/a	-	Instalação	-
	Fornecimento de aparato tecnológico	positivo	operacão	n/a
interferência no ambiente natural	Afugentamento de espécies	Negativo	Instalação	Redução no prazo de conclusão da obra
geração de resíduos	Possibilidade de descarte de moldes de madeira e outros materiais utilizados na instalação	Negativo	Instalação	Reutilização de fôrmas em outras obras
Radiação eletromagnética	n/a	-	-	-

	Radiação não ionizante emitida durante o funcionamento da ERB	Negativo	Operação	Atendimento à normas vigentes
--	---	----------	----------	-------------------------------

#### 4.1.4. Índice de magnitude do impacto do empreendimento

Após definição do valor de magnitude de cada um dos impactos avaliados, define-se o Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento. Este valor é obtido através da média dos impactos conforme fórmula a seguir, considerando-se apenas os impactos negativos. O valor encontrado é enquadrado na Tabela 3 e então, define-se a magnitude do impacto do empreendimento em um intervalo de 1 a 4.

$$MI = \sum NI / NI$$

Onde:

MI = Média dos impactos

$\sum NI$  = Somatória do número de impactos

NI = Número de impactos

Após aplicação das medidas mitigadoras, verifica-se novamente a magnitude de impacto com base no intervalo de valoração.

Tabela 5. Intervalo de magnitude do impacto

Intervalo da valoração	Índice de magnitude	
Alta	99,53 - 132,70	4
Média	66,36 - 99,52	3
Baixa	33,18 - 66,35	2
Nula	0 - 33,17	1

Na matriz a seguir, apresentam-se os resultados quantificados a partir do levantamento qualitativo dos impactos gerados pela instalação da ERB em estudo.

Impacto	Natureza do impacto	Fase de ocorrência	Expectativa de ocorrência	Abrangência	Importância	Reversibilidade	Prazo	Valoração	Magnitude	Mitigação (%)	VAL + MIT	Magnitude final
adensamento populacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
equipamentos urbanos e comunitários/interferência na infraestrutura urbana	Negativo	1	3	1	1	1	1	38,3	baixa	10	34,47	baixa
	Negativo	5	3	1	1	1	5	76,3	média	10	68,67	média
uso e ocupação do solo	Positivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valorização imobiliária	Positivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
geração de tráfego e demanda por transporte público	Negativo	1	3	3	1	1	1	47,9	baixa	0	47,9	baixa
	Negativo	5	1	1	1	1	1	48,5	baixa	80	9,7	nula
ventilação e iluminação	Negativo	5	3	1	1	1	5	76,3	baixa	50	38,15	nula
paisagem urbana e patrimônio natural e cultura	Negativo	1	3	3	1	1	1	47,9	baixa	30	33,53	baixa
	Negativo	5	3	3	1	1	5	85,9	média	30	60,13	baixa
ruídos	Negativo	5	3	1	1	1	1	58,3	baixa	50	29,15	nula
emissões atmosféricas	Positivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Negativo	5	3	5	1	1	5	95,5	média	80	19,1	nula
interferência no ambiente natural	Negativo	1	1	1	1	5	1	46,9	baixa	30	14,07	nula
geração de resíduos	Negativo	1	1	1	1	5	1	46,9	baixa	0	46,9	baixa
Índice de magnitude								60,8			36,52	baixa



## 5. METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA A APLICAÇÃO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO

Neste capítulo, calcula-se o valor de compensação, tendo como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a sustentabilidade na sua área de influência direta e indireta.

O valor da compensação (VC) foi calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Investimento (VI), em CUB/SC, na presente data (ago/2020 no valor de R\$ 1.970,30), sendo 29,90 m<sup>2</sup> de área construída, de acordo com a fórmula a seguir:

$$VC = VI \times GI$$

Legenda:

VC = Valor de compensação;

VI = Valor de investimento representado em CUB/SC referentes à construção da obra;

GI = Grau de impacto nos ecossistemas, podendo atingir percentual de 0,5 a 1,5%

### 5.1. GI: Grau de Impacto

A seguir, descrição da fórmula para obtenção do grau de impacto (GI).

$$GI = ISSU + CIV + IEU$$

Legenda:

ISSU = Impacto sobre a sustentabilidade;

CIV = Comprometimento da infraestrutura da vizinhança;

IEU = Influência nos ecossistemas urbanos

#### 5.1.1. ISSU: Impacto sobre a sustentabilidade

O ISSU tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a sustentabilidade na sua área de influência direta e indireta.

$$\text{ISSU} = [\text{IM} \times \text{ISRN} (\text{IA} + \text{IT})] / 320$$

Legenda:

IM = Índice Magnitude;

ISRN = Índice sobre recursos naturais;

IA = Índice Abrangência;

IT = Índice temporalidade.

#### **5.1.2. CIV: Comprometimento da infraestrutura da vizinhança**

O CIV tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a infraestrutura da vizinhança. Isto é observado fazendo o diagnóstico de qual o cenário atual da infraestrutura da vizinhança antes da instalação do empreendimento e a significância dos impactos frente às áreas afetadas.

$$\text{CIV} = (\text{IM} \times \text{ICIV} \times \text{IT}) / 160$$

Legenda:

IM = Índice Magnitude;

ICIV = Comprometimento da infraestrutura da vizinhança;

IT = Índice temporalidade.

#### **5.1.3. IEU: Influência nos ecossistemas urbanos**

O IEU varia de 0,5 a 0,9%, avaliando a influência do empreendimento sobre o macrozoneamento urbano, de acordo com os valores da Tabela 6, sendo neste caso 0,7% pois o empreendimento localiza-se na ZACC III – Zona de ambiente construído consolidado qualificado de alta densidade.

Tabela 6. IEU: Influência nos ecossistemas urbanos

Valor	Macrozoneamento
0,90%	Zona de ambiente construído Costa Brava - ZACI e Zonas de ambiente natural - ZAN
0,70%	Zonas de ambiente construído consolidado - ZACC, Zona de ambiente construído secundário - ZACS, Zona de ambiente construído de Estrada da Rainha - ZACER, Zona de estruturação especial - ZEE, Zona de atividade de vocacionada - ZAV, Zona especial institucional - ZEI e Zonas especiais de interesse social - ZEIS
0,50%	Zona de ocupação restrita - ZOR, Áreas especiais de interesse e do patrimônio histórico e ambiental - AEIPH e Áreas especiais de interesse do desenvolvimento e qualificação do turismo - Preservação do espaço e atividade - AEITUR

## 5.2. Índices

A seguir serão apresentados os índices necessários para a análise compensatória.

### 5.2.1. IM: Índice Magnitude

O Índice de Magnitude é obtido através do intervalo de valoração da qual trata a tabela 3 com resultados obtidos através da avaliação qualitativa.

### 5.2.2. ISRN: Índice sobre os Recursos Naturais

O ISRN varia de 0 a 3, avaliando o estado da Sustentabilidade previamente à implantação do empreendimento, conforme Tabela 7.

Tabela 7. ISRN: Índice sobre os Recursos Naturais

Valor	Atributo
0	Causa pequeno impacto nos recursos naturais
1	Impacta os recursos naturais, mas o empreendimento é uma demanda reprimida no município

2	Impacta os recursos naturais e o empreendimento não é demanda reprimida no município
3	Impacta os recursos naturais, o empreendimento não é demanda reprimida no município e irá se localizar em área com biodiversidade pouco comprometida

### 5.2.3. IA: Índice Abrangência

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre a vizinhança imediata, conforme Tabela 8.

Tabela 8. IA: Índice Abrangência

Valor	Atributo
1	Impactos limitados a um raio de 0 a 1 km
2	Impactos limitados a um raio de 1 a 3 km
3	Impactos limitados a um raio de 3 a 5 km
4	Impactos que ultrapassem um raio de 5 km

### 5.2.4. IT: Índice Temporalidade

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do espaço em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento, conforme Tabela 9.

Tabela 9. IT: Índice Temporalidade

Valor	Atributo
1	Imediata - de 0 a 1 ano após a instalação do empreendimento
2	Curta - superior a 1 e até 3 anos após a instalação do empreendimento
3	Média - superior a 3 e até 5 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa - superior a 5 após a instalação do empreendimento

### 5.2.5. ICIV: Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhança

O ICIV varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa do espaço físico impactado pela implantação do empreendimento. Este índice leva em consideração a NR 9284/1986 na categoria infraestrutura, conforme Tabela 10.

Tabela 10. ICIV: Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhança

Valor	Atributo
1	Infraestrutura da Vizinhança não está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário) e empreendimento ou mitigações contribuem com melhoras nestes serviços.
2	Infraestrutura da Vizinhança não está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário).
3	Infraestrutura da Vizinhança está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário), porém empreendimento ou medidas mitigadoras podem melhorar
4	Infraestrutura da Vizinhança está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário) e o empreendimento não possui medidas mitigadoras efetivas.

A partir da matriz qualitativa, tem-se IM igual a 1,0, ISRN igual a 0, considerando o atributo: causa pequeno impacto nos recursos naturais, pois se trata de site rooftop, IA igual a 1, sendo impacto limitado a um raio de 0 a 1 km e IT igual a 4 considerando-se a persistência do impacto como longa, superior a 5 anos após a instalação do empreendimento.

Tem-se:

$$ISSU = [1,0 \times 0 (1+4)]/320$$

$$ISSU = 0.$$

Novamente, a partir da matriz quantitativa tem-se IM igual a 1,0, ICIV igual a 2, considerando que a infraestrutura da vizinhança está comprometida (energia, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos, sistema viário), porém empreendimento ou medidas mitigadoras podem melhorar e IT igual a 4,

considerando que a persistência do impacto seja longa, superior a 5 anos após a instalação do empreendimento.

Tem-se:

$$CIV = (1,0 \times 2 \times 4)/160 \quad CIV = 0,05$$

A partir dos dados obtidos é possível calcular o grau de impacto e então o valor de compensação conforme cálculos a seguir.

$$GI = 0 + 0,05 + 0,7$$

$$GI (\%) = 0,75$$

E,

$$VI = R\$ 2.022,93 \times 105,80 \text{ m}^2$$

$$VI = R\$ 214.025,99$$

Por fim:

$$VC = 0,75/100 \times R\$ 214.025,99$$

$$VC = R\$ 1.605,19$$

Conclui-se, portanto, que o valor de compensação a ser pago pelos impactos negativos causados pelo empreendimento em estudo será na ordem de R\$ 442,74.

Segue abaixo quadro resumo referente ao memorial de cálculo apresentado anteriormente.

Área do empreendimento	105,80
CUB-SC (R\$)	R\$ 2.022,93
Valor do investimento (R\$)	R\$ 214.025,99

Índice magnetude (IM)	1
Índice sobre Recursos Naturais (ISRN)	0
Índice de abrangência (IA)	1
Índice temporalidade (IT)	4
Índice comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança (ICIV)	2

Impacto sobre a Sustentabilidade (ISSU)	0,000
Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança (CIV)	0,100
Influência nos Ecossistemas Urbanos (IEU)	0,700

Grau de Impacto (%)	0,750
---------------------	-------

Contrapartida financeira (R\$) VC	R\$ 1.605,19
Contrapartida financeira (CUB) VC	0,793

### 5.3. ASPECTOS CONSIDERADOS NO EIV

Neste item serão nomeados, descritos e classificados os impactos gerados pelo empreendimento.

#### I - Adensamento populacional

Não há impacto direto desta natureza neste tipo de empreendimento. O adensamento populacional pode ocorrer indiretamente por se tornar uma região com maior disponibilidade tecnológica, mas este não seria o único ou



motivo principal do impacto citado, não sendo relevante ou causando de fato o impacto de adensamento populacional.

## **II - Equipamentos urbanos e comunitários**

O fornecimento de energia elétrica é realizado pela CELESC. A região é abastecida pela companhia, que detém a energia e distribuição no estado. Para a entrada de energia ao site, será instalado medidor independente, não sendo utilizado o medidor existente do prédio. Não há grande impacto neste sentido, sendo que os equipamentos operam em baixa tensão, como ocorre na maioria dos outros imóveis que recebem fornecimento de energia da companhia, sendo um impacto insignificante e reversível, pois com o desligamento do sistema, o fornecimento de energia cessa imediatamente. Os demais fornecimentos como água, esgoto, não se aplicam a instalação da estação, pois não há uso dos mesmos para o efetivo funcionamento desta.

Não foi identificado, no raio de 50 metros (área crítica), nenhum hospital ou equipamentos públicos de saúde, nenhum centro cultural, nenhum patrimônio histórico e cultural, nenhuma praça, área verde. Entretanto, existem espaços públicos compartilhados na área, que atuam como de convívio, especialmente por estar próximo as praias de Balneário Camboriú.

## **III - Uso e ocupação do solo**

A região que engloba o entorno da ERB é bastante urbanizada. A estação fica próximo a uma avenida de grande movimentação, tendo uma grande oferta de comércios na região. A área dispõe de lojas de prestação de serviços, comércios, vestuários e restaurantes. Por tratar-se de região turística e estar localizado próximo aos principais acessos às praias de Balneário do Camboriú a região possui grande movimentação de veículos e da população transeunte. Em relação ao zoneamento da área, a ERB está localizada na Zona de Ambiente Construído Consolidado – ZACC, estando a atividade prevista –

Estação Rádio Base – de acordo com a legislação, não havendo impactos negativos à região.

#### **IV - Valorização imobiliária**

O funcionamento desta ERB tem por objetivo ampliar a área de cobertura e melhorar a qualidade do sinal de telefonia móvel celular no município de Balneário Camboriú, oferecendo um serviço de alta qualidade à população.

Esta ampliação contribui para que mais clientes utilizem o serviço celular, permitindo a redução gradativa das tarifas, devido ao ganho de escala. Com base nisto, a instalação desta ERB representa um impacto social regional, de caráter positivo e de médio prazo de ocorrência. Este impacto representa um fator social importante.

Por se tratar de equipamento de utilidade pública e por trazer desenvolvimento tecnológico à região, é possível afirmar que em imóveis diretamente afetados haverá valorização imobiliária, pois com a instalação de equipamentos que agreguem valor e atualização tecnológica para a região, atrairão mais pessoas, tanto físicas como jurídicas a se instalarem na região, afetando diretamente o desenvolvimento da região. Além disso, agrega valor ao imóvel, também, por ser uma nova forma de reduzir os custos de funcionamento do próprio edifício por meio do aluguel pago pelo empreendedor da ERB.

#### **V - Geração de tráfego e demanda por transporte público**

A intervenção neste item ocorrerá principalmente na fase de implantação e com menor importância na fase de operação. Na implantação a ocorrência é dada como certa, porém de baixa importância visto que a entrega de materiais é rápida e esporádica, se tratando de instalação em topo de edifício. A questão de reversibilidade na fase de implantação não se aplica, pois não há possibilidade reverter a questão de entrega de materiais sem intervenção no trânsito, mesmo que de curta duração com prazo temporário e de baixa importância.

Na fase de operação, considera-se que não são previstas visitas periódicas ao local da ERB. Sendo, portanto, na fase de operação, a ocorrência incerta, influenciando de forma extremamente baixa a vizinhança direta e prazo em caráter temporário.

Após o início da operação de uma Estação Rádio Base a manutenção é feita em períodos esporádicos, contando com o auxílio de um sistema de vigilância interno que informa a central em caso de pane ou violação, tratando-se de uma medida mitigatória pelo fato de reduzir substancialmente a visitação para manutenção de técnicos da empresa responsável. Pode-se afirmar que não há impacto do tráfego de veículos da empresa em relação à vizinhança e o funcionamento de uma ERB não interferem no sistema viário da vizinhança, não sendo aplicável vaga exclusiva destinada ao técnico, pela baixa demanda.

## **VI - Ventilação e iluminação**

Tratando-se de ERB tipo rooftop, levando-se em consideração o local de instalação e as dimensões do empreendimento, estes acabam por não incorrer em impactos significativo sobre a vizinhança. A projeção de sombra da estação é praticamente nula por se tratar de estrutura metálica esbelta em topo de edificação, além de ser de pequeno porte.

A estrutura viabilizada gera baixo e momentâneo impacto local, não incorrendo, no geral, em grandes mudanças na ventilação da região, sendo mais pontual, por ser composta por mastros com pequenas barras de contraventamento chumbado na estrutura de suporte (laje) que servem para a segurança da própria estrutura.

## **VII - Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural**

A interferência na paisagem urbana se inicia na fase de implantação de forma que a partir do momento que os mastros começam a ser montados já se pode visualizar a partir da vizinhança direta a alteração na paisagem, porém, de baixa importância, totalmente reversível, com prazo temporário.

Este impacto ocorre também na fase de operação, visto que a instalação permanece, sendo a expectativa de ocorrência dada como certa, porém, de baixa importância por ser uma instalação no topo de edifício de baixa importância visual. O impacto é reversível porque os equipamentos e antenas podem ser desinstalados a qualquer momento. O prazo é permanente, enquanto a ERB estiver instalada.

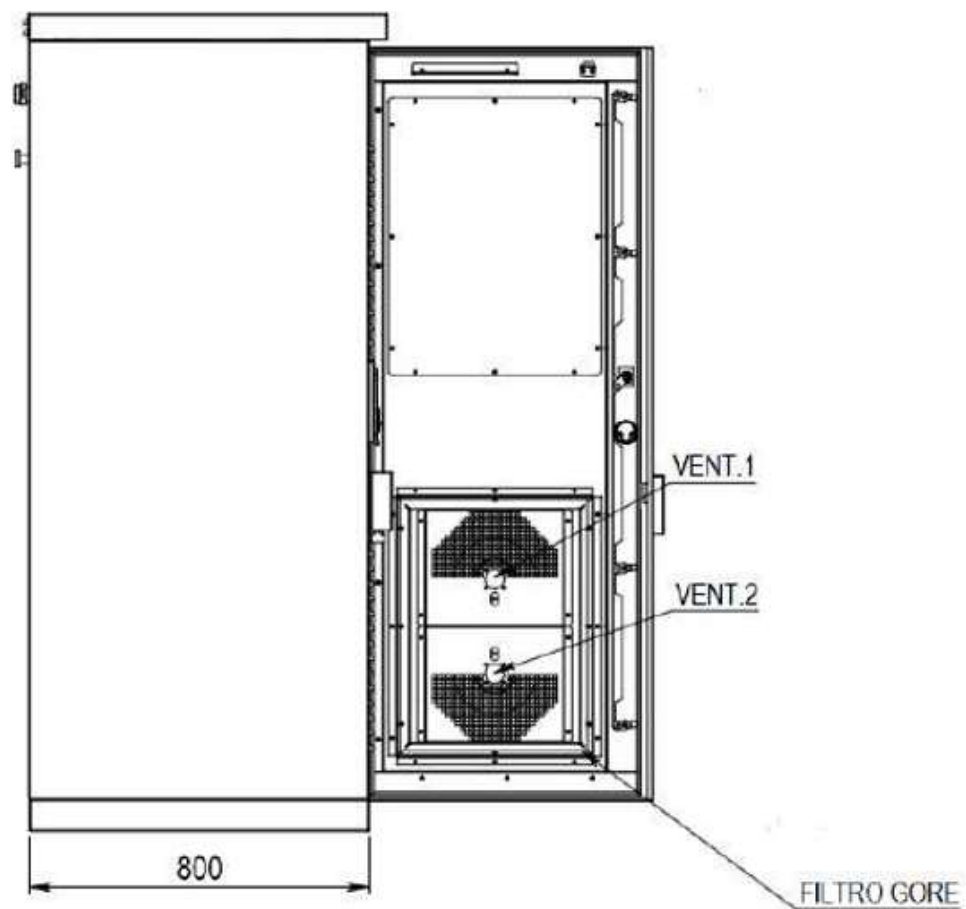
Para este caso, a própria atualização de tecnologia é uma medida mitigatória, pois os estudos para os avanços tecnológicos sempre levam em consideração a redução do tamanho dos equipamentos e, também, se tem reduzido a quantidade de antenas instaladas nos mastros, reduzindo os possíveis impactos visuais.

Não há impacto de natureza cultural ou de patrimônio natural.

## **VIII - Ruídos**

A fonte de ruído da ERB consiste apenas do sistema de ventilação mecânica (fans) utilizado para climatizar o equipamento durante a operação, sendo que este se encontra embutido no próprio gabinete, conforme Figura 11. O controle dos fans é realizado por circuito eletrônico que varia a velocidade dos ventiladores em função da temperatura, o que implica em maior vida útil dos ventiladores e menor nível de ruído acústico, especialmente à noite, sendo diretamente, mitigado, também, o calor decorrente do funcionamento dos equipamentos. Além disso, a pressão sonora e a vibração são mitigadas com o isolamento existente dentro dos gabinetes.

Figura 11. Bastidor e FANs



Fonte: Autor (2019)

A expectativa de ocorrência do impacto é certa, porém de baixa importância, visto que o sistema de ventilação é acionado apenas em superaquecimento dos equipamentos. Assim que os mesmos retornam a temperatura padrão, a ventilação é desligada automaticamente. Entende-se por reversível, pois a instalação pode ser retirada a qualquer momento. Os ruídos ocorrem temporariamente, como explanado anteriormente. Neste caso, toma-se como medida mitigatória o isolamento acústico dos gabinetes.

## IX - Emissões atmosféricas

Não há emissões atmosféricas provenientes da estação, porém, há proteção atmosférica, isso porque a ERB possui para-raios (parte integrante do sistema de proteção contra descargas atmosféricas) nas extremidades superiores dos mastros, “puxando” para si os raios que possam cair na região, sendo neutralizado pelo SPDA da ERB. Neste caso, não há ação mitigatória, por se tratar de um impacto positivo. Ao contrário do que se pensa, a ERB não aumenta o número de raios e sim funciona como para-raios, protegendo as edificações e pessoas no entorno.

## **X - Interferência na infraestrutura urbana**

O impacto causado neste aspecto é dado como positivo, por agregar na infraestrutura urbana, trazendo tecnologia ao município.

## **XI - Interferência no ambiente natural**

O local de implantação do site não se encontra em área de preservação permanente (APP) ou em Unidade de Conservação e, por se tratar de instalação no topo de edificação preexistente, não há soterramento de gramíneas ou qualquer tipo de supressão vegetal.

Quanto à fauna, o único impacto previsto e possível seria o afugentamento de espécies generalistas que visitam a área, por perturbação sonora durante a construção, porém, ao fim da obra as espécies que ali habitavam já podem retornar ao local, não havendo mitigação para este impacto.

## **XII - Geração de resíduos**

Este impacto pode ocorrer durante a fase de implantação, porém, não é de ocorrência obrigatória, pois em instalações em topo de edifício os mastros e base de equipamentos são peças metálicas prontas e o chumbamento na laje é realizado por meio de blocos de concreto feitos no local com a quantidade pré-

definida. Os poucos moldes de madeira são reutilizados em outras obras, não gerando resíduos. Portanto, a ocorrência é incerta, a abrangência é no imóvel, de baixa importância, não sendo aplicável a reversibilidade e o prazo é temporário.

### **XIII - Radiação eletromagnética**

Devido às necessidades atuais em termos de telecomunicações, que exigem uma constante ampliação dos serviços de telefonia móvel celular, para atender a demanda e ao contínuo desenvolvimento dos setores da sociedade, houve uma necessidade de ser regulamentado e fiscalizado o funcionamento dos equipamentos (ERBs) que devem atender aos padrões dos Órgãos reguladores, limitando a emissão de radiações eletromagnéticas aos limites permitidos, ou seja, aos valores que não afetem a população exposta a essa radiação. O impacto causado pela radiação ocorre durante a operação de forma certa atingindo a vizinhança indireta, e as operadoras de telefonia móvel celular operam atendendo aos parâmetros exigidos pela legislação, dentro dos padrões internacionais e regionais, estes regulamentados pelos Órgãos Municipais, totalmente adequadas aos níveis exigidos, sendo um impacto de baixa importância e totalmente reversível visto que a emissão da radiação cessará imediatamente caso a estação seja desativada.

Ao trabalhar dentro das especificações dos órgãos regulamentadores, zelando pela segurança da população que utiliza o sistema de telecomunicação, pode-se considerar esta ação como uma ação mitigatória.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir do estudo realizado, considera-se que o empreendimento em estudo possui poucos impactos e de baixa importância e em contrapartida os impactos positivos são suficientes para comprovar a necessidade da implantação.

Este empreendimento visa a melhoria na qualidade de sinal de telefonia móvel celular no município de Balneário Camboriú, visto a grande demanda gerada pelo crescimento expressivo do município nos últimos anos.