

# **ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA**

## **BALNEÁRIO CAMBORIÚ – SANTA CATARINA**

ESTAÇÃO RÁDIO BASE (ERB): SCBCU29

ENDEREÇO: Rua 1021 nº 180, Centro – Balneário Camboriú/SC

**Julho/2019**

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1 Atividade Prevista .....	4
1.2 Caracterização do empreendimento .....	4
1.2 Identificação do empreendedor.....	7
1.3 Identificação da equipe responsável pelo estudo.....	7
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Informações do Imóvel.....	7
2.2 Dimensionamento e Caracterização do empreendimento .....	8
2.3 Descrição dos equipamentos disponíveis .....	8
2.4 Descrição das obras .....	8
2.5 Cronograma de Implantação.....	9
2.6 Levantamento Topográfico.....	9
2.7 Levantamento Florestal .....	9
2.8 Terraplanagem.....	10
2.9 Estimativas de demandas e produção de fatores impactantes.....	10
2.10 Estudo de Insolação e Sombreamento .....	11
2.11 Estudo de Ventilação.....	11
2.12 Sistema Viário e o empreendimento .....	11
2.13 Uso racional de Infraestrutura.....	11
2.14 Geração de emprego e renda .....	12
2.15 Valor do Investimento .....	12
<b>3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>12</b>
<b>4. CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA .....</b>	<b>14</b>
4.1 Delimitação da área de vizinhança .....	14
4.2 Diagnóstico Ambiental.....	15
4.3 Características do espaço urbano, zoneamento e uso e ocupação do solo .....	16
4.4 Equipamentos Públicos de infraestrutura urbana.....	16
4.5 Equipamentos Públicos de Uso Comunitário.....	17
4.6 Dados demográficos .....	18
4.7 Aspectos econômicos .....	19
<b>5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA .....</b>	<b>19</b>
5.1 Metodologia para identificação e avaliação dos impactos .....	19
5.2 Meio Físico.....	20
5.3 Meio Biótico .....	21
5.4 Meio Socioeconômico .....	21
<b>6 AVALIAÇÃO DA NÃO IMPLANTAÇÃO DA ERB .....</b>	<b>22</b>
<b>7 SÍNTESE DOS IMPACTOS SÓCIO AMBIENTAIS.....</b>	<b>23</b>
7.1 Metodologia para identificação das medidas .....	23
7.2 Resumo de Mitigações .....	24
7.3 Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento .....	24
<b>8 METODOLOGIA DE CALCULO DE COMPENSAÇÃO.....</b>	<b>24</b>

8.1 Grau de Impacto.....	25
9. CONCLUSÃO .....	26
10. BIBLIOGRAFIA .....	27
11. ASSINATURAS .....	28

## **1. APRESENTAÇÃO**

---

### **1.1 Atividade Prevista**

O desenvolvimento do presente documento, Estudo de Impacto de Vizinhaça – EIV é parte integrante da documentação necessária para o processo de licenciamento da Estação de Rádio Base - ERB SCBCU29 da empresa K2 Tower.

A elaboração deste estudo está pautada na Lei Federal nº. 10.257/01 (Estatuto da Cidade), que estabelece diretrizes gerais da política urbana.

O Estudo de Impacto de Vizinhaça – EIV é uma ferramenta de avaliação de impacto urbanístico que deverá ser executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.

Este estudo permite caracterizar a Estação de Rádio Base (ERB) instalada no município de Balneário Camboriú.

### **1.2 Caracterização do empreendimento**

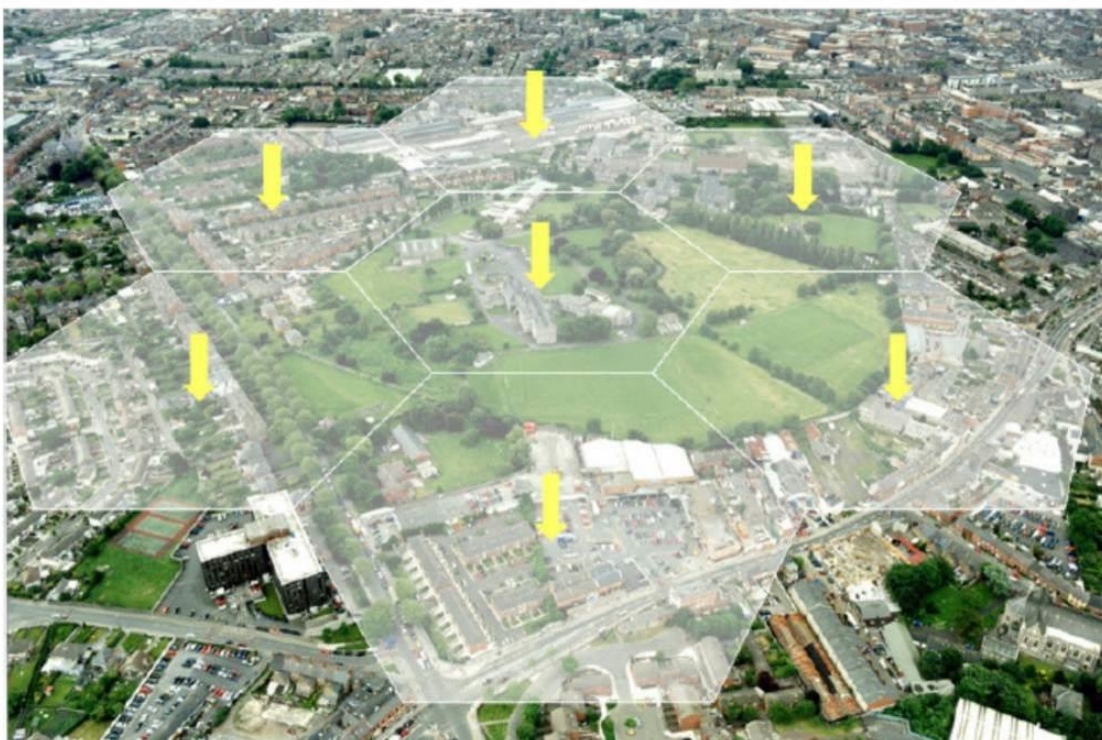
#### **1.2.1 Síntese dos Objetos e Justificativas do Empreendimento**

Uma Estação Rádio Base ERB é parte integrante de um sistema de telecomunicação. O objetivo da implantação de uma ERB é, basicamente, a implantação ou a ampliação deste sistema, para garantir a qualidade dos serviços prestados pelas operadoras e o consequente atendimento aos seus Clientes. Para entender a razão pela qual é necessário se implantar uma nova estação, é preciso entender primeiro como funciona o sistema de telefonia móvel.

#### **1.2.2 O Funcionamento da Rede de Telefonia Móvel**

O telefone funciona basicamente de forma semelhante a um telefone convencional. A principal diferença é que o Telefone móvel se interliga à rede telefônica através de ondas de rádio, permitindo assim sua mobilidade, enquanto o telefone convencional faz uso de fios.

Cada região atendida pelo Serviço de Telefonia Móvel é dividida em pequenas áreas, chamadas células. Cada célula possui no centro uma ERB (Estação Rádio Base) que recebe e emite informações aos telefones móveis que estão em operação naquela célula.



Na foto acima as setas amarelas representam as respectivas ERBs no centro da célula de cobertura

Conforme o assinante do sistema móvel se desloca de um local para outro, com seu aparelho ligado, o sistema automaticamente transfere a sua ligação para a célula seguinte, sem que o assinante perceba.

Cada ERB funciona integrada a um conjunto de outras ERB'S interligadas a um Remoto Switch Office (RSO) e, por sua vez, interligadas com as centrais telefônicas convencionais. Assim é definido um sistema de telefonia, onde os componentes são interdependentes.



Sistema de Telefonia

Deste modo é possível chamar, através de um telefone móvel, qualquer telefone no Brasil ou no Exterior, seja telefone convencional ou celular.

### 1.2.3. Componentes do sistema

Uma rede de telefonia móvel é composta por várias entidades com funções e interfaces específicas. A única forma de prestação deste tipo de serviço é através da instalação de antenas de baixa potência, distribuídas em pontos estratégicos da cidade, onde se encontram as pessoas que vão utilizar o serviço. Esta técnica é utilizada em todas as cidades do mundo, seja nos Estados Unidos, Europa, Ásia ou no Brasil.



#### Estação Móvel

A Estação Móvel é composta pelo aparelho utilizado pelo usuário – o telefone.

Funciona como um transmissor acoplado a um receptor de sinais de radiofrequência e vice-versa.

Estes sinais são enviados para a ERB mais próxima.



#### Estação Rádio Base – ERB

É na estação onde fica o conjunto de equipamentos que interligam o usuário a central de telefonia. Ou seja, o sinal de radiofrequência é enviado pelo telefone celular para ERB mais próxima e esta, através de seus equipamentos, envia os sinais para outra ERB ou à central, para que seja encaminhado ao telefone de destino, seja ele móvel ou fixo, na mesma localidade ou em outra. A ERB fornece a interface entre a Remoto Switch Office (RSO) e as estações móveis, ela estabelece o enlace radioelétrico com o terminal móvel dentro da área de cobertura de uma célula.

As ERB's são compostas por:

- ° **Antenas:** atuam na transmissão e recepção de sinais, e convertem a informação na forma de tensão e corrente para ondas de rádio e vice-versa.

- ° **Sala ou Container de equipamentos:** local protegido onde se encontra todos os equipamentos da Estação Rádio Base.

Existem dois tipos de implantação de Estações Rádio Base. As estações chamadas de GREENFIELD são implantadas sobre um terreno, utilizando-se estruturas verticais como torres ou postes metálicos de alturas variáveis para a instalação das antenas de transmissão e recepção. Já as implantações do tipo ROOFTOP são realizadas sobre uma edificação existente, utilizando-a como estrutura vertical para a instalação das antenas

de transmissão e recepção. Os equipamentos podem ser instalados na cobertura ou alojados em um cômodo existente. Neste caso as antenas podem ser instaladas nas fachadas ou na cobertura da edificação.

### **Central de comutação celular – RSO**

A central de comutação celular (Remote Switching Office – RSO) é a entidade MAP responsável pela função de comutação das estações móvel (Mobile Station – MS) localizadas na área geográfica sob o seu controle.

A principal diferença entre a RSO e uma central da Rede Telefônica Pública Comutada (RTPC) é que a RSO precisa administrar o impacto da alocação de recursos de rádio frequência (RF), as características do assistente móvel é executar, como, por exemplo, os seguintes procedimentos:

- Atualização de registro;
- Handover.

## **1.2 Identificação do empreendedor**

Razão Social: K2 Tower Sociedade Anônima

Endereço: Rua Alvorada nº 1289, Conjunto Vila Olímpia, São Paulo/SP

Responsabilidades: Locação do imóvel e execução das obras de infraestrutura

## **1.3 Identificação da equipe responsável pelo estudo**

Regina Barbosa Marini

Arquiteta Urbanista / Especialista em Avaliação de Impacto Ambiental - IEC

Registro Profissional: CAU - A43943 - 6

Telefone/Fax: (31) 3224-1778

Endereço: Rua Castelo de Lisboa nº 301, Castelo – Belo Horizonte/MG

E-mail: regina.marini@ferk.com.br

O Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) requerida junto ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) do responsável técnico pelo estudo apresenta-se em anexo.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **2.1 Informações do Imóvel**

A **ERB** foi implantada em uma área no topo da edificação, localizada em zona urbana. Declara-se, para os devidos fins, que a ERB **não foi instalada em APP**.

Nome da ERB	<b>SCBCU29</b>
Latitude	-26°58'59.40"
Longitude	-48°38'16.11"
Endereço	Rua 1021 nº 180, Centro – Balneário Camboriú/SC



## 2.2 Dimensionamento e Caracterização do empreendimento

### 2.3 Descrição dos equipamentos disponíveis

- ## 2.4 Descrição das obras

## EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança – ERB SCBCU29



A implantação da ERB não exigiu grandes obras civis, tendo em vista que a construção da estrutura vertical – em torre ou poste – não foi adotada. Em função disto, não ocorreram as principais movimentações corriqueiramente existentes na instalação de uma estação rádio base.

Os equipamentos foram instalados em área locada no topo da edificação. Destes equipamentos sai o esteiramento para passagem dos cabos até as antenas de RF, que permite a ligação entre os equipamentos e as antenas.

#### Equipamentos geradores de ruídos

Neste tipo de obra – para implantação de uma ERB – não foram adotados grandes equipamentos geradores de ruído. Principalmente ao considerar-se a não utilização de torres ou postes.

#### Equipamentos geradores de efluentes atmosféricos

Não foram adotados equipamentos emissores de efluentes atmosféricos.

#### Procedimentos de sondagem e fundações

A **ERB** teve seus equipamentos, antenas e outros instalados no topo da edificação sem contato com o perfil do solo, dispensando, portanto, a necessidade de realização de sondagens e posteriores fundações.

#### Mecanismos de segurança

Durante a construção da ERB foram adotados todos os mecanismos de segurança previstos por lei. Sendo seguidas as orientações das normas técnicas ABNT, descritas abaixo:

NBR – 5419 (Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas);  
NBR – 7678 (Construção Civil);  
NBR – 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão);  
NBR – 13536 (Contêineres – Carregamento, movimentação e fixação).

Após o início da operação dos equipamentos, foram adotados ainda mecanismos de segurança já previstos, tais como: acesso restrito à ERB às pessoas autorizadas e treinadas; uso de equipamentos de segurança pertinentes à atividade e observância aos mecanismos de segurança e treinamentos previstos pela ABNT e ANATEL.

## **2.5 Cronograma de Implantação**

Tratando-se de ERB já instalada, não se faz necessário a apresentação de cronograma de implantação.

## **2.6 Levantamento Topográfico**

Tratando-se de rooftop, a apresentação de levantamento topográfico não é aplicável.

## **2.7 Levantamento Florestal**

O terreno é desprovido de vegetação. Também, não houve necessidade de supressão de vegetação.

## **2.8 Terraplanagem**

Neste tipo de empreendimento, não se fez necessário movimentação de terra, pois os equipamentos foram instalados sobre bases de concreto já existentes no edifício.

## **2.9 Estimativas de demandas e produção de fatores impactantes**

### **2.9.1 Consumo de água**

O consumo de água foi somente para o preparo das bases de concreto para a instalação dos equipamentos e base. Durante a operação do empreendimento não há consumo de água.

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

Com relação ao consumo de energia elétrica este tem o mesmo impacto de consumo de uma residência ou atividade comercial.

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

Os Resíduos Sólidos foram produzidos somente durante a construção **da ERB**. As sobras de construção (caliças, restos de ferragem e materiais construtivos) e quaisquer outros resíduos gerados pela obra foram destinados corretamente. Durante a fase de operação das ERB's, conforme relatado, não há geração de resíduos significativos, uma vez que ocorrem somente manutenções dos equipamentos e limpeza da área.

### **2.9.4 Produção de efluentes líquidos**

A ERB não demanda a utilização de recursos hídricos para funcionamento e operação. Além disso, não são gerados efluentes líquidos advindos da operação/funcionamento da ERB. Portanto, os corpos d'água ou sistema de abastecimento subterrâneo não tiveram interferência.

### **2.9.5 Produção de ruído, calor, vibração e radiação**

As ondas eletromagnéticas são ondas constituídas de campos elétricos e magnéticos e usualmente são geradas em circuitos especiais chamados de osciladores. Mesmo quando não projetados para esse fim, todo equipamento elétrico ou eletrônico, que funciona com corrente alternada, pode gerar ondas eletromagnéticas. Os campos ou ondas eletromagnéticas são conhecidos como ondas de rádio, ou ainda, radiações eletromagnéticas.

Os valores de densidade de potência são bastante reduzidos, muito abaixo dos valores máximos estabelecidos pela legislação vigente, e por isso não configura um impacto de grande potencial.

Em relação ao ruído, a ERB não produz ruído significativo, conforme apresentado nos itens abaixo, nem mesmo vibrações. No que tange ao calor, a ERB não emite ondas de calor.

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

### Estudo de insolação

A ERB é uma estrutura vertical delgada com altura útil de 5m. Os equipamentos são de pequeno porte, com altura equivalente a 2m. Portanto a sombra formada pela estrutura vertical é irrelevante. Com relação à Ventilação, as edificações vizinhas não sofreram nenhum tipo de impacto, pois não houve formação de barreira, não sendo necessário a elaboração de gráficos de insolação.

### Estudo de sombreamento

Com relação à Ventilação, as edificações vizinhas não sofreram nenhum tipo de impacto, pois não houve formação de barreira. Considerando este impacto como desprezível em função da tipologia do empreendimento, não sendo necessário a elaboração de gráficos de insolação, nem mesmo estudo de sombreamento.

## **2.11 Estudo de Ventilação**

A ERB é composta por 1 mastro com altura útil de 6 metros. Os equipamentos (gabinetes/bastidores) foram estrategicamente distribuídos na área locada. Não trouxe nenhum tipo de impacto com relação à Ventilação e Iluminação. Portanto, não foi necessário a elaboração do estudo de ventilação.

## **2.12 Sistema Viário e o empreendimento**

### **2.12.1 Características de Localização e acessos**

Não foi destinada nenhuma área para estacionamento, tendo em vista que o acesso é para pedestres e a área computável é consideravelmente pequena para tal destinação.

Além disso, a ERB não necessitou de recursos humanos para funcionamento, diminuindo a demanda para estacionamento.

A avaliação da capacidade viária e avaliação dos níveis atuais de serviços não foram necessários, tendo em vista que o empreendimento não aumentou a demanda de serviços nas intercessões de entorno. A ERB não causou acumulação de tráfego, pois não aumentou o nível de demanda ao acesso no local. As visitas para manutenção da área foram esporádicas e em horários determinados, sem necessidade de vários veículos que se acumulem em determinados pontos.

Não foram necessárias a incrementação no sistema público de transporte. O empreendimento não aumentou o fluxo de veículos na região, e as vias de acesso foram utilizadas sem comprometimento do fluxo.

## **2.13 Uso racional de Infraestrutura**

Tratando-se de um equipamento de utilidade pública, com baixo impacto ambiental, não são necessários a adoção de medidas sustentáveis para implantação da ERB. Vale

salientar que todas as medidas foram tomadas para que a instalação favorecesse a população de entorno.

## 2.14 Geração de emprego e renda

A geração de empregos, renda e impostos ocasionada pela instalação de uma Estação Rádio Base representa um fator significativo na economia do Estado. Considerando o impacto não apenas durante a implantação da estação, mas principalmente enquanto a estação estiver operando e contribuindo para o funcionamento adequado do sistema

## 2.15 Valor do Investimento

Trata-se de uma ERB que se encontra instalada e licenciada. O valor de investimento corresponde a R\$ 100.000,00 (Cem mil reais).

## 3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



VISTA FRONTAL DO EDIFÍCIO DE INSTALAÇÃO



MASTRO



CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO



CARACTERÍSTICA DO ENTORNO





CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO



CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO



ESTEIRAMENTO



EQUIPAMENTOS



VISTA DA ERB INSTALADA



ANTENAS

## 4. CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

### 4.1 Delimitação da área de vizinhança

Para a identificação dos impactos gerados pela Estação Rádio Base – ERB DMT002AT, foram analisadas todas as fontes e atividades potencialmente causadoras de impactos: positivos ou negativos. Levando em consideração as consequências da implantação e operação do empreendimento em relação a sua área de influência (meio socioeconômico, físico e biótico).

#### Área de Vizinhança Direta (AVD)

A Área de Vizinhança Direta (AVD) do empreendimento foi considerada aquela inserida na área formada por um raio de 100 m, por ser a área que receberá os impactos mais significativos. Justifica-se o enfoque especial dado a essas localidades devido à sua proximidade com as áreas do empreendimento que as tornam mais susceptíveis de sofrerem os possíveis impactos decorrentes do empreendimento, relacionados a riscos e incômodos físicos tais como ruídos, emissão de material particulado, aumento de tráfego de veículos, entre outros.

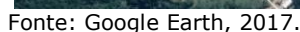


Fonte: Google Earth, 2017.

#### Área de Vizinhança Indireta (AVI)

A Área de Vizinhança Indireta (AVI) do empreendimento foi considerada aquela inserida na área formada por um raio de 500m, onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta. O que diferencia estas áreas é a abrangência com a qual cada impacto decorrente da inserção do empreendimento.





### 4.2.1 Meio Físico

O clima 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.

#### Relevo

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

### **4.2.2 Meio Biótico**

Na região de Balneário Camboriú, predomina a Mata Atlântica e vegetação rasteira. A vegetação predominante é a Mata Atlântica, mas também são encontrados 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. O ponto culminante é a Pedra da Gurita, situado no Morro da Congonha, a 720 metros de altitude.

### **4.2.3 Meio Socioeconômico**

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.

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

Pela análise das áreas de ocupação do solo, verifica-se que no entorno de 500m, as tipologias de ocupações existentes na área de influência da Estação de Rádio Base compreendem áreas urbanizadas com benfeitorias, ruas e avenidas. Em menor escala abrange também corpo d'água e o oceano.

O local onde se encontra o empreendimento não está inserido em Área de Preservação Permanente.

## **4.4 Equipamentos Públicos de infraestrutura urbana**

### **4.4.1 Energia Elétrica**

O fornecimento de energia elétrica é feito pela CELESC. A região é abastecida pela companhia, que detém a energia e distribuição no estado.

#### **4.4.2 Esgoto Sanitário**

O esgotamento sanitário do município é feito pela empresa EMASA – Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário do Camboriú.

O centro do município, onde a ERB foi instalada, recebe suporte de esgotamento sanitário.

#### **4.4.3 Água**

O abastecimento de água do município é feito pela empresa EMASA – Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário do Camboriú.

#### **4.4.4 Resíduos Sólidos**

A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pela coleta de resíduos no Bairro, com frequência regular, com dias pré-estabelecidos, com coleta de resíduos comuns e recicláveis. Serviços de capina são estabelecidos pela prefeitura municipal bem como os serviços de limpeza urbana (varrição) que são feitos pelos funcionários da prefeitura.

#### **4.4.5 Telecomunicação**

Balneário Camboriú conta com redes de telecomunicação de rádio, televisão, telefonia e internet. Em relação a telefonia, é presente no município as operadoras, Vivo, Claro, Tim e Oi.

#### **4.4.6 Drenagem**

A região central conta com sistema de drenagem eficiente, que ocorre por meio de escoamento superficial, bocas de lobo, canaletas, sistemas de dissipação de energia, e bueiros.

### **4.5 Equipamentos Públicos de Uso Comunitário**

#### **4.5.1 Saúde**

Não foi identificado, no raio de 100m, nenhum hospital ou equipamentos públicos de saúde.

#### **4.5.2 Cultura**

Não foi identificado, no raio de 100m, nenhum centro cultural.

#### **4.5.3 Esporte e Lazer**

Não foram identificadas áreas públicas de convivência, bares, restaurantes e afins.

#### **4.5.4 Patrimônio Histórico e Cultural**

Não foi identificado, no raio de 100m, nenhum patrimônio histórico e cultural.

#### **4.5.5 Praças, áreas verdes e espaços públicos**

Não foi identificado, no raio de 100m, nenhuma praça, área verde. Entretanto, existem espaços públicos compartilhados na área, que atuam como de convívio, especialmente por estar próximo a Praia de Balneário.

#### **4.5.6 Sistema Viário da área da vizinhança**

O sistema viário da vizinhança é composto por vias movimentadas e de mão dupla.

#### **4.5.7 Avaliação da compatibilidade do sistema viário**

A área que compreende o entorno da ERB é residencial/comercial e possuem predominância acima de 2 pavimentos. O acesso a ERB se dá pela Av. Martin Luther e Av. dos Estados, ambas possuem asfaltamento.

O município possui serviço de transporte coletivo de passageiros, com atendimento a maioria dos bairros, contudo, não foi identificado pontos de ônibus nem de táxi na área de vizinhança da ERB. Por se tratar de uma ERB já instalada em edificação existente, não houve alteração no tráfego na área vizinha imediata.

#### **4.5.8 Leitura da Paisagem**

A paisagem encontrada no local de implantação do empreendimento é característica de adensamento urbano. Apresenta, entretanto, uma volumetria de caráter claramente horizontal. Ao longo das vias pode-se identificar uma ocupação predominantemente residencial e alguns bares.

#### **4.5.9 Análise dois níveis de pressão sonora**

Foram realizadas medições de ruído no local de instalação da ERB em 2 períodos distintos, diurno e noturno. Os valores medidos encontram-se bem abaixo dos limites estabelecidos pela lei e os dados encontram-se disponíveis no laudo de ruído realizado para complementar o presente estudo.

### **4.6 Dados demográficos**

Destaca-se como o município com maior densidade demográfica de Santa Catarina, com mais de 2 350 habitantes por quilômetro quadrado. Balneário Camboriú possui uma das maiores densidades de prédios do Brasil. Apesar de possuir pouco mais de 120 000 habitantes, sua estrutura de casas, edifícios e hotéis comporta aproximadamente 500 000 pessoas, marca ultrapassada nas noites de réveillon. Balneário Camboriú é um dos municípios em melhor posição em termos de qualidade de vida de Santa Catarina e no Brasil.

Balneário Camboriú possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) classificado entre os mais altos do país. O índice avalia critérios como educação, demografia, saúde, renda, trabalho, habitação e vulnerabilidade social. 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.

Cerca de 20% da população do município é composta por idosos. 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 que 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.

## 4.7 Aspectos econômicos

O objetivo do empreendimento foi de ampliar a área de cobertura e melhorar a qualidade do sinal de telefonia oferecido pelas operadoras, permitindo que mais pessoas sejam atendidas pelos serviços. O telefone celular não é apenas um objeto pessoal, ou de lazer, mas fundamentalmente uma ferramenta de trabalho, que propicia conforto e segurança a seus usuários.

A implantação e operação da ERB serão fundamentais para o funcionamento do sistema de telefonia móvel na região, sobretudo para os usuários corporativos. É importante ressaltar que a não existência do empreendimento limitaria a prestação do serviço, já incorporado à rotina da sociedade, se opondo a demanda crescente por meios de comunicação móveis. O sistema funciona interligado e cada local é escolhido minuciosamente levando-se em conta tanto os fatores técnicos quanto os legais.

A inexistência do empreendimento traria reflexos socioeconômicos negativos para toda a região, privando a comunidade – tanto os moradores, quanto os que transitam pela região – de uma melhoria no serviço de telefonia local.

## 5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

### 5.1 Metodologia para identificação e avaliação dos impactos

Abordaremos agora, basicamente o método adotado neste estudo para a avaliação dos impactos socioambientais e sobre a infraestrutura, decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Deste modo, consideramos os impactos do empreendimento em quatro níveis distintos, como apresentado no quadro a seguir:

<b>SIGNIFICATIVO</b>	Impacto de importância elevada e cujos efeitos serão muitos sentidos pela comunidade.
<b>MODERADO</b>	Impacto de importância intermediária e cujos efeitos serão percebidos pela comunidade
<b>POUCO SIGNIFICATIVO</b>	Impacto de importância baixa e cujos efeitos serão pouco sentidos pela comunidade.
<b>DESCONSIDERÁVEL</b>	Impacto de importância irrelevante e cujos efeitos dificilmente serão sentidos pela comunidade.

Todos os aspectos serão analisados e avaliados quanto aos seus elementos (abrangência, duração, frequência, reversibilidade, característica e probabilidade), sendo apresentados ainda os reflexos (positivo ou negativo), bem como o nível dos impactos (significativo, considerável, pouco significativo e desconsiderável).

## 5.2 Meio Físico

### **Emissão de Ruído**

A ERB foi implantada em área predominantemente comercial, e que apresenta ambiente ruidoso em virtude da movimentação de veículos e pessoas na região. A emissão de ruídos gerados pelo funcionamento do empreendimento é proveniente do sistema de refrigeração utilizado para controlar o nível de temperatura dos equipamentos. Os equipamentos respeitaram os limites de ruídos estabelecidos pela NBR 10.151/2000, além de seguirem as recomendações para suas características técnicas do INMETRO.

O ruído proveniente desses equipamentos é bastante reduzido e pode ser considerado nulo, pelo fato desses gabinetes serem implantados em terrenos cercados ou no alto de edificações existentes e afastados das divisas. Portanto, a ERB não aumentou o nível de ruído da região.

Tendo em vista que a principal fonte geradora de ruído foi instalada em um ambiente construído, que recebeu as especificações adequadas, o impacto, advindo da emissão de ruído, é classificado, portanto como **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### **Geração de Radiação Eletromagnética**

As ondas eletromagnéticas são ondas constituídas de campos elétricos e magnéticos e usualmente são geradas em circuitos especiais chamados de osciladores. Mesmo quando não projetados para esse fim, todo equipamento elétrico ou eletrônico, que funciona com corrente alternada, pode gerar ondas eletromagnéticas. Os campos ou ondas eletromagnéticas são conhecidos como ondas de rádio, ou ainda, radiações eletromagnéticas.

Os valores de densidade de potência são bastante reduzidos, muito abaixo dos valores máximos estabelecidos pela legislação vigente, e por isso não configura um impacto de grande potencial.

Os impactos advindos da emissão de radiação eletromagnética são classificados, portanto como **MODERADO**.

### **Alteração da Topografia e Erosão Artificial**

A ERB foi implantada em um pequeno espaço no topo da edificação, em propriedade privada.

Com base nesses dados, a Alteração da Topografia e Erosão Artificial é inexistente, sendo seu impacto **DESCONSIDERÁVEL**.

### **Impermeabilização do Solo e Alteração do Regime do Lençol Freático**

A Estação Rádio Base foi instalada sem gerar nenhuma modificação no sistema de recebimento de águas pluviais existentes (telhas e calhas). As obras para o empreendimento se restringem a fixação das antenas e cabos RF, e os equipamentos foram instalados no topo da edificação existente.

Os impactos advindos da Impermeabilização do Solo e Alteração do Regime do Lençol Freático são classificados, portanto como **DESCONSIDERÁVEL**.



## 5.3 Meio Biótico

### **Alteração da Vegetação Existente**

A área onde foi implantada a ERB é desprovido de vegetação, não havendo, portanto, estreitamento da base genética da vegetação.

A alteração da vegetação existente é um dado relevante, mas considerando que a ERB foi instalada em uma área edificada, o impacto é **DESCONSIDERÁVEL**

## 5.4 Meio Socioeconômico

### **Adensamento Populacional**

Adensamento é o fenômeno associado ao crescimento populacional das cidades, que resulta no uso intensivo do espaço urbano. A congestão dos centros urbanos, deficiências de espaços viários, de estacionamento de veículos, carência de espaços livres, e o impacto ambiental são questões que se destacam na análise do espaço urbano. Considerando que foi instalada somente uma infraestrutura (mastro e equipamentos afins), não cabe falar em adensamento populacional, no sentido de aumento do mesmo, motivo pelo qual não há impacto dessa natureza em relação ao empreendimento e sua vizinhança.

O adensamento populacional é classificado como **DESCONSIDERÁVEL**.

### **Impacto Visual**

O impacto visual de uma Estação Rádio Base - ERB é ocasionado principalmente pela estrutura vertical utilizada para sustentação das antenas de transmissão e recepção. A visualização da mesma depende fundamentalmente das características de cada região. Parâmetros como topografia, tipologia das edificações, entre outros acabam por determinar o impacto visual que é gerado. As características técnicas da ERB, principalmente a estrutura de sustentação, influencia diretamente no nível de impacto gerado. Considerando as características das edificações da área, a estrutura não tem destaque na paisagem local.

Os impactos advindos do impacto apresentam, são classificados, portanto como **MODERADO**.

### **Ampliação da Cobertura Telefônica**

Buscou-se ampliar a área de cobertura e melhorar a qualidade do sinal de telefonia no município através da instalação da ERB. A instalação contribuiu para manutenção de um serviço de alta qualidade oferecido aos clientes, permitindo que mais clientes utilizem os serviços, acarretando a redução gradativa das tarifas, a longo prazo, devido ao ganho de escala.

A ampliação da cobertura telefônica é um impacto positivo, sendo o impacto classificado, portanto como **SIGNIFICATIVO**.

### **Geração de Empregos e Geração de Impostos**

A geração de empregos, renda e impostos ocasionada pela instalação de uma Estação Rádio Base representa um fator significativo na economia do Estado. Considerando o impacto não apenas durante a implantação da estação, mas principalmente enquanto a estação estiver operando e contribuindo para o funcionamento adequado do sistema.

A geração de empregos é um impacto positivo, sendo o impacto classificado, portanto como **SIGNIFICATIVO**.

### **Valorização Imobiliária**

A ERB está instalada em área urbana, adensada, em via pavimentada, possuindo em seu entorno residências e edificações comerciais.

Um estudo realizado por Alexandre Resende Tofeti, através do Instituto de Ciências Humanas do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília constatou o seguinte:

*...“ Embora esse comportamento seja peculiar à Brasília, acredita-se que a análise a seguir também se aplica as outras aglomerações metropolitanas.*

*Para identificar as interferências decorrentes da implantação das torres e antenas foi necessário um melhor conhecimento sobre a tomada de decisões envolvidas na sua localização, por meio de entrevistas com técnicos de telefonia celular de Brasília. As interferências no processo de valorização e desvalorização imobiliária foram percebidas nas entrelinhas das entrevistas como uma manifestação espacial urbana decorrente da presença desses objetos.*

*A experiência de profissionais de operadoras de telefonia celular, especializados em lidar com a escolha de locais para instalar torres e antenas, aliada às informações fornecidas por proprietários de imóveis, elucida a questão e traz alguns exemplos de valorização ou desvalorização imobiliária.*

*É necessário lembrar que a lógica de localização de torres e antenas leva em conta, principalmente, a demanda pelo serviço e a morfologia da paisagem. A demanda é a variável determinante da quantidade de torres e antenas que uma área deverá possuir para oferecer uma boa qualidade de serviço. Em função disso, pode-se dizer que áreas mais ricas terão maior quantidade de torres e antenas do que as mais pobres devido à maior demanda.”*

Levando-se em consideração todos os fatores citados podemos concluir que os imóveis vizinhos à ERB não sofreram desvalorização e que o empreendimento qualificou a região, beneficiando diretamente os seus moradores e todo o comércio local e regional, tendo em vista que disponibilizará um serviço de telefonia móvel e internet de qualidade para a comunidade local e toda a região.

## **6 AVALIAÇÃO DA NÃO IMPLANTAÇÃO DA ERB**

O objetivo do empreendimento foi de ampliar a área de cobertura e melhorar a qualidade do sinal de telefonia oferecido pelas operadoras, permitindo que mais pessoas sejam atendidas pelos serviços. O telefone celular não é apenas um objeto pessoal, ou de lazer, mas fundamentalmente uma ferramenta de trabalho, que propicia conforto e segurança a seus usuários.

A implantação e operação da ERB foram fundamentais para o funcionamento do sistema de telefonia móvel na região, sobretudo para os usuários corporativos. É importante ressaltar que a não existência do empreendimento limitaria a prestação do serviço, já

incorporado à rotina da sociedade, se opondo a demanda crescente por meios de comunicação móveis. O sistema funciona interligado e cada local é escolhido minuciosamente levando-se em conta tanto os fatores técnicos quanto os legais.

A inexistência do empreendimento traria reflexos socioeconômicos negativos para toda a região, privando a comunidade – tanto os moradores, quanto os que transitam pela região - de uma melhoria no serviço de telefonia local.

## 7 SÍNTESE DOS IMPACTOS SÓCIO AMBIENTAIS

A tabela abaixo sintetiza a avaliação dos impactos gerados pela ERB, classificando os itens e apresentando os níveis de cada impacto, que variaram de DESCONSIDERÁVEL à SIGNIFICATIVO.

IMPACTOS COM REFLEXOS NEGATIVOS							
IMPACTO	Abrangência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Característica	Probabilidade	NÍVEL
EMIÇÃO DE RUÍDOS	LOCAL	MÉDIA	CONTÍNUA	REVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	POUCO SIGNIFICATIVO
GERAÇÃO DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA	LOCAL	MÉDIA	CONTÍNUA	REVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	MODERADO
ALTERAÇÃO DA TOPOGRAFIA	LOCAL	MÉDIA	CONTÍNUA	REVERSÍVEL	IRRELEVANTE	PROVÁVEL	DESCONSIDÉRÁVEL
IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	LOCAL	MÉDIA	CONTÍNUA	REVERSÍVEL	IRRELEVANTE	PROVÁVEL	DESCONSIDÉRÁVEL
ALTERAÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE	LOCAL	MÉDIA	DESCONTINUA	IRREVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	DESCONSIDÉRÁVEL
ADENSAMENTO POPULACIONAL	LOCAL	TEMPORARIA	DESCONTINUA	REVERSÍVEL	IRRELEVANTE	IMPROVÁVEL	DESCONSIDÉRÁVEL
IMPACTO VISUAL	LOCAL	MÉDIA	CONTÍNUA	IRREVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	MODERADO

IMPACTOS COM REFLEXOS POSITIVOS							
IMPACTO	Abrangência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Característica	Probabilidade	NÍVEL
VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA	LOCAL	MÉDIA	CONTÍNUA	REVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	SIGNIFICATIVO
AMPLIAÇÃO DA COBERTURA TELEFÔNICA	REGIONAL	LONGA	CONTÍNUA	IRREVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	SIGNIFICATIVO
GERAÇÃO DE EMPREGOS E IMPOSTOS	REGIONAL	LONGA	CONTÍNUA	IRREVERSÍVEL	RELEVANTE	PROVÁVEL	SIGNIFICATIVO

### 7.1 Metodologia para identificação das medidas

As medidas mitigadoras para os impactos identificados foram realizadas com base no percentual de mitigação. As medidas aqui propostas foram classificadas como:

Mitigadora: ação para redução do impacto negativo;

Compensatória: quando o dano não pode ser reparado, fazendo-se necessário a compensação por meio de adoção de outras medidas, de cunho pecuniário;

Potencializadora: quando a ação positiva é potencializada.

Para o estudo em questão, foram considerados as medidas mitigadoras.

## 7.2 Resumo de Mitigações

### Controle da Emissão de Ruídos

O controle da Emissão de ruídos deve ser estendido a ERB, assim como todos os cuidados necessários com a Estação para o período pós instalação. Portanto, é necessário averiguar periodicamente os equipamentos e realizar o monitoramento dos ruídos através de Laudos de Medição.

Vale ressaltar que as emissões devem ser mantidas dentro do limite estabelecido pela NBR-10151. Sempre que se fazem necessários deverão ser utilizados dispositivos de atenuação de ruídos buscando maximizar todos os cuidados necessários para que a Estação não venha a interferir em seu entorno.

### Controle da Emissão de Radiação

Deve-se avaliar os níveis de radiação emitidos pela estação rádio base, a fim de garantir que os níveis de radiação continuem abaixo do permitido pela lei. Os resultados poderão ser apresentados em gráficos contendo o maior valor medido em cada ambiente. Neste mesmo gráfico estarão contidos os valores recomendados pela **OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE**. Os valores obtidos deverão encontrar-se dentro do permitido pela legislação.

Os limites do nível de radiação permitido são estabelecidos pela **ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações**, tendo como base o **ICNIRP - COMISSÃO INTERNACIONAL DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO NÃO-IONIZANTE**.

## 7.3 Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento

O índice de magnitude do impacto do empreendimento é considerado pela fórmula descrita, onde:

MI: Média de impactos

NI: Numero de impactos

$\Sigma NI$ : Somatório do número de impactos

$MI = \Sigma NI / NI$

$MI = 4/3$

$MI = 1,3$

## 8 METODOLOGIA DE CALCULO DE COMPENSAÇÃO

A metodologia de calculo foi realizada com base na Lei Complementar nº 24, de 18 de abril de 2018. O valor da compensação é calculado pelo produto do Grau de Impacto – GI com Valor de Compensação, em CUB/SC.

$VC = VI \times GI$

Onde:

VC: Valor de Compensação

VI: Valor de Investimento representado em CUB/SC

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

## 8.1 Grau de Impacto

$$GI = ISS + CIV + IEU$$

Onde:

ISS: Impacto sobre a sustentabilidade

CIV: Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança

IEU = Influência nos ecossistemas Urbanos.

### 8.1.1 Impacto sobre a sustentabilidade

$$ISSU = \frac{IM \times ISRN (IA+IT) + CIV + IT}{320}$$

Onde:

IM: Índice de Magnitude

ISRN: Índice sobre recursos naturais

IA = Índice de Abrangência

IT = Índice Temporalidade

### 8.1.2 Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança

$$CIV = \frac{IM \times ICIV \times IT}{160}$$

Onde:

IM: Índice de Magnitude

ICIV: Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança

IT: Índice de Temporalidade

### 8.1.3 Influência nos Ecossistemas Urbanos

Considerando a metodologia disponibilizada, os valores de influência para os aspectos citados são:

#### Emissão de Ruído

$$ISSU = \frac{1 \times 0 \times (0+1)}{320} = 0,0031$$

$$CIV = \frac{0 \times 0 \times 0}{160} = 0$$

$$IEU = 0,50\%$$

$$GI = ISSU + CIV + IEU = 0,0031+0+0,005 = 0,0081$$
$$VC = 100.000,00 * 0,0081 = R\$810,00$$

### **Alteração da Topografia e Erosão Artificial**

$$ISSU = 2*0*(0+1) / 320 = 0,0031$$

$$CIV = 0 * 0*0 / 160 = 0$$

$$IEU = 0,50\%$$

$$GI = ISSU + CIV + IEU = 0,0031+0+0,005 = 0,0081$$

$$VC = 100.000,00 * 0,0081 = R\$810,00$$

### **Impermeabilização do Solo e Alteração do Regime do Lençol Freático**

$$ISSU = 0$$

$$CIV = 0$$

$$IEU = 0,1\%$$

$$GI = ISSU + CIV + IEU = 0,00+0+0,1 = 0,001$$

$$VC = 100.000,00 * 0,0081 = R\$ 810,00$$

### **Geração de Radiação Eletromagnética**

$$ISSU = 3*0*(0+4) / 320 = 0,0031$$

$$CIV = 0 * 0*0 / 160 = 0$$

$$IEU = 0,50\%$$

$$GI = ISSU + CIV + IEU = 0,0031+0+0,005 = 0,0081$$

$$VC = 100.000,00 * 0,0081 = R\$810,00$$

### **Impacto Visual**

$$ISSU = 4*0*(0+1) / 320 = 0,0031$$

$$CIV = 0 * 0*0 / 160 = 0$$

$$IEU = 0,50$$

$$GI = ISSU + CIV + IEU = 0,0031+0+0,005 = 0,0081$$

$$VC = 100.000,000 * 0,0081 = R\$810,00$$

Somatório dos Valores de Compensação: R\$ 4.050,00

## **9 CONCLUSÃO**

Por se tratar de região já urbanizada e consolidada, a construção da ERB trouxe poucas alterações ao Meio Ambiente e a vizinhança, e por isso concluímos que a implantação da ERB foi um fator positivo e importante para o município.

O telefone móvel está presente no cotidiano de grande parte das pessoas nas grandes cidades brasileiras, e a demanda por este serviço aumenta dia a dia. Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), estão conectados a esta rede de cerca de duzentos e cinquenta milhões de telefones celulares. Este dado demonstra o número de pessoas que estabelecem diariamente através dos serviços de telefonia móvel, redes de relacionamento com finalidades diferenciadas (entretenimento, família, trabalho, escola, entre outros); portanto a implantação de ERB's se fazem necessárias, visto que no seu



papel de prestadora de serviço vem buscando suprir da melhor maneira possível, as necessidades da ágil comunicação, fundamentais à sociedade moderna.

Através do estudo realizado foi possível obter uma análise geral sobre o funcionamento desta ERB dentro do município, considerando os aspectos de vizinhança. Foi possível ainda o conhecimento do seu potencial produtivo e a obtenção de diagnósticos dos efeitos gerados pelo seu funcionamento, demandas sobre os sistemas de infraestrutura locais.

Como resultado final, conclui-se que o funcionamento da ERB ocorre sem gerações de conflitos com os parâmetros estabelecidos pelas legislações pertinentes, e que os impactos causados pela ERB não interferem na qualidade de vida da população vizinha, nem mesmo nos aspectos ambientais da região.

## **10. BIBLIOGRAFIA**

---

- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações – Diretrizes para Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos variáveis no tempo (até 300 GHz), Brasília, dezembro de 1999.
- Asha Mehrotra, "Cellular Radio: Analog and Digital Systems," Mobile Communications Series - Artech House Publishers, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 10.151/2000 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 13.532 – Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura.
- Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300GHz), Health Physics Vol. 74, Nº 4, pp 494-522, 1998".
- Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, que estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA 01, de 08 de março de 1990 - "Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais, comerciais, recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução"
- Relatório de conformidade quanto ao atendimento aos limites de exposição, em atendimento à Resolução 303/202 da Anatel.
- Saleh Faruque, "Cellular Mobile Systems Engineering," Mobile Communications Series – Artech House Publishers, 1996.
- IBGE, Instituto brasileiro de geografia e estatística. Indicadores Sociais, 2010.
- Lei Federal nº 11.934 de 05 de maio de 2009, que dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências.

## **11. ASSINATURAS**

---



---

Regina Barbosa Marini  
Arquiteta e Urbanista  
CAU - A43943 - 6