

EIV

Estudo de Impacto de Vizinhança

Implantação de Estação Rádio Base



ID ESTAÇÃO: SCBCU04

ENDEREÇO: Rua 4100, 143 – Centro
Balneário Camboriú/SC

INDICE

1 APRESENTAÇÃO	3
2 INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO	5
3 JUSTIFICATIVA DE IMPLANTAÇÃO	6
4 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	9
5 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	11
6 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA ÁREA DE VIZINHANÇA.....	14
7 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	17
8 PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	21
9 MECANISMO DE SEGURANÇA.....	24
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25

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 ERB. O licenciamento deverá atender as diretrizes da **Resolução Normativa nº 03/2018**, a qual dispõe sobre os parâmetros de ocupação do solo e sistematização para licenciamento de instalação de equipamentos e estações destinados a prestação de serviços de telecomunicações, além das Leis Federais nº 11934/2009 e nº 13.116/2015, **Resolução nº 303 da ANATEL** e a Norma NBR 10151, que trata da Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade. Em sequência, para melhor entendimento deste estudo, apresentam-se o objetivo, a justificativa do empreendimento e conteúdo relativo à implantação da ERB no município.

1.1. Objetivo

O presente estudo tem por objetivo compor o processo de Licenciamento Municipal Urbanístico de uma estação rádio base de telefonia móvel celular, denominada SCBCU07, que será instalada na Rua 4100, 143 – Centro, e apresentar os possíveis impactos causados pela instalação da mesma.

1.2. Delimitações

Este estudo dispensa a abordagem de questões peculiares à área de intervenção e ao terreno, tendo como foco apenas as repercussões do empreendimento (obra, edificação e atividades) a respeito da paisagem urbana da vizinhança, sobre as atividades humanas instaladas na vizinhança (o uso e a ocupação do solo), sobre a movimentação de pessoas e mercadorias na vizinhança, sobre a infraestrutura urbana da vizinhança (água, esgoto, energia elétrica, drenagem,

comunicações, vias, etc.) e sobre os recursos naturais da vizinhança (água, ar, solo, vegetação, silêncio, etc.).

1.3. Empreendimentos de Impacto

São considerados empreendimentos de impacto aqueles que causam significativa repercussão sobre o ambiente e infra-estrutura urbana, pelo menos em termos de relacionamento com as vias do entorno.

O Estudo de Impacto de Vizinhança em questão trata de um ambiente profundamente transformado pelo homem - o ambiente urbano, caracterizado pela aglomeração humana, pelo espaço construído, pelas áreas públicas e pelos equipamentos de uso coletivo.

O conteúdo básico do relatório de impacto de vizinhança compreende: a caracterização do empreendimento em termos de destinação, dimensões, a delimitação da vizinhança e sua caracterização em termos de paisagem, atividades humanas instaladas, movimentação de pessoas e mercadorias, infraestrutura urbana e recursos naturais, a avaliação das repercussões deste empreendimento sobre sua vizinhança em termos de inserção de obra na paisagem, de transformações nas atividades humanas instaladas, de compatibilidade com os sistemas de transportes e tráfego, de compatibilidade com o sistema de drenagem, de viabilidade de abastecimento de água, de energia elétrica e de coleta de esgoto.

A vizinhança a se considerar compreende todo o território que sofre significativo impacto do empreendimento. Envolve a vizinhança imediata: os imóveis confrontantes e opostos em relação à via pública, envolve também a área de influência do empreendimento, que é peculiar a cada empreendimento, e que poderá ser diferente para cada elemento do ambiente e da infra-estrutura urbana.

2. INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

2.1. Dados do empreendedor

CLARO S.A

Endereço: Avenida Jaime Reis, 495 – São Francisco

CEP: 80.510-010 – Curitiba

CNPJ: 40.432.544/0191-66

Endereço para correspondência: o mesmo

A/C: Eberth Andrade

2.2. Dados da operadora

CLARO S.A

Endereço: Avenida Jaime Reis, 495 – São Francisco

CEP: 80.510-010 – Curitiba

CNPJ: 40.432.544/0224-69

3. JUSTIFICATIVA DE IMPLANTAÇÃO

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 conta a topografia da região, a forma como a população se concentra e se desloca nessa região, a disponibilidade de imóveis para locação ou compra para instalação do equipamento e de como a área de cobertura desse equipamento uma vez instalado vai se comportar em relação a toda rede instalada no município.

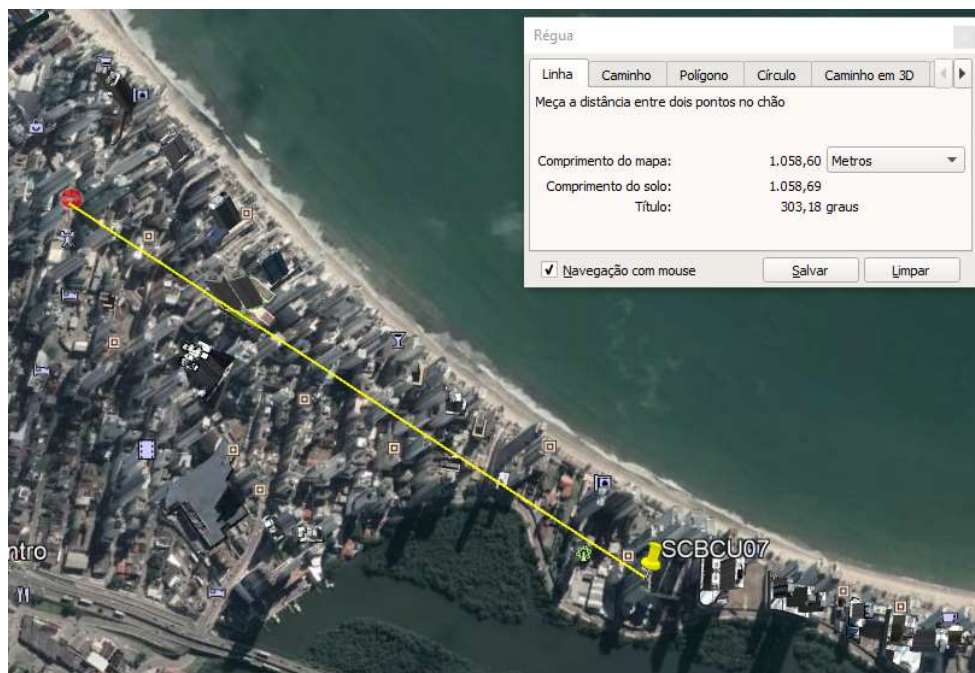
É notório e factível de constatar que ERBs instaladas a grandes distâncias não possuem o alcance desejado para o atendimento ao usuário. Também é certo que uma maior proximidade entre os pontos de transmissão exige menores emissões de radiação, as quais devem atender aos padrões estabelecidos na Resolução Nº 303 de 02 de julho de 2002 da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

A ERB é parte integrante de um sistema de comunicação, portanto seu posicionamento influi na qualidade do sinal disponibilizado e no atendimento às células adjacentes. Desta forma, o local onde se encontra a ERB em estudo está dentro das especificações necessárias à prestação de um serviço de qualidade do sistema de telefonia celular, sem que, no entanto, venha a comprometer quaisquer aspectos relativos à saúde humana.

Registramos também que nenhuma Estação Rádio Base está com suas antenas voltadas para edificações, como acreditam algumas pessoas, relacionando essa possível atitude a problemas de saúde ou restrições de instalação. Essa ação por si só inviabiliza a presença da ERB no local, pois o que se busca é a maior área de cobertura com o menor número de equipamentos possíveis, sem perder a qualidade do sinal exigida por lei, sendo as antenas voltadas para locais com o menor número de obstruções de sinal possíveis.

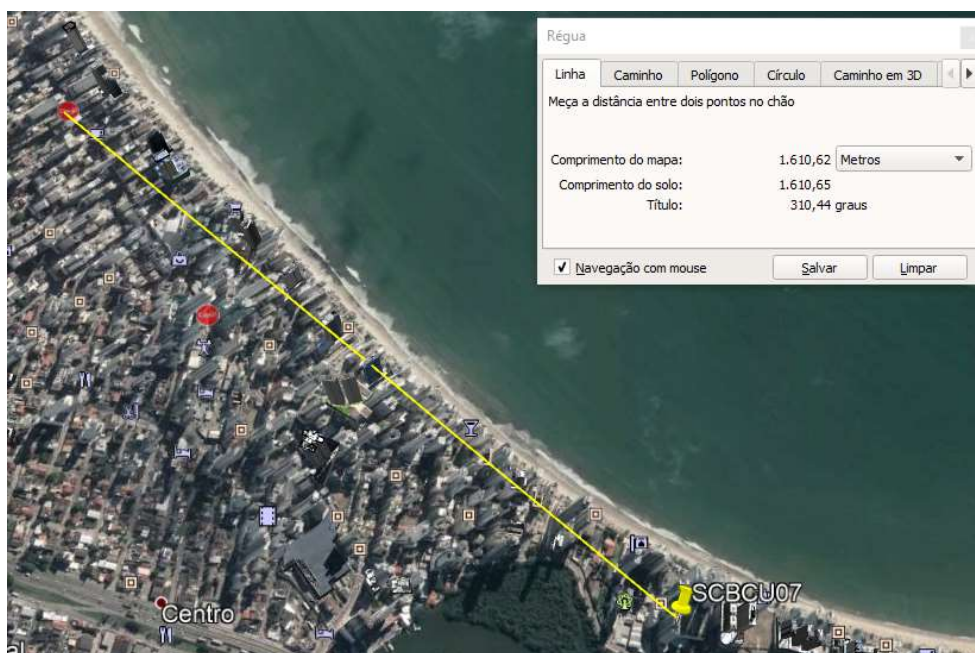
Devido à demanda na região, pode-se constatar a baixa cobertura de sinal de telefonia móvel celular devido a ausência de ERBs num raio de aproximadamente 500 metros do ponto apresentado como demanda da operadora Claro. Conforme imagens abaixo, pode-se entender o porque da baixa qualidade de sinal. A ERB da operadora em questão mais próxima do ponto solicitado se encontra a aproximadamente 1000,00 metros.

Figura 1. Mapa de Localização Aérea de ERBs no entorno



Fonte: *Google Earth* (2019)

Figura 2. Mapa de Localização Aérea de ERBs no entorno (continuação)



Fonte: *Google Earth* (2019)

4. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

Trata-se de uma estação de rádio base de telefonia móvel, denominada ERB SCBCU07, do tipo ROOFTOP, sendo os equipamentos instalados sobre infraestrutura já existente, ou seja, sobre o edifício construído no imóvel em uma área locada exclusiva para a ERB, conforme apresentado no Quadro 1

Quadro 1. Resumo das características do empreendimento

Empreendimento	Estação Rádio Base - ERB destinada à prestação de serviço de telefonia móvel celular.
Nome ERB	SCBCU04
Endereço	Rua 4100, 143 – Centro – Balneário Camboriú/SC
Coordenadas	-27.005547°; -48.615539°
Característica da localidade	ERB localizada numa área locada exclusiva. A região que engloba o entorno da ERB é bastante urbanizada, sendo localizada no centro do município e com muitos edifícios na região. O empreendimento trabalha com autonomia própria, dispensando a utilização de funcionários no local.
Tipo infraestrutura	() Greenfield - terreno com torre ou (x) Rooftop – topo de prédio
Regime de implantação	(x) próprio ou () compartilhamento
Área Locada	121,47 m ²
Estrutura Metálica	Mastros metálico

Fonte: Autor (2019)

4.1. Características do entorno (vizinhança)

Considerando-se as instalações da ERB como o centro geométrico de um círculo imaginário com 500 metros de raio, foi realizado o inventário do entorno da Estação conforme o formulário próprio da Norma NBR 10.151 – “Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A instalação e o funcionamento de uma ERB não interferem no sistema viário da vizinhança.

Por se tratar de uma ERB instalada em topo de edifício, não há qualquer tipo de instalação de sistema para permeabilidade do solo, isso porque as características de permeabilidade do solo não se alteram pela instalação. Não haverá necessidade de construção de sistema de drenagem para a ERB, pois a drenagem de água pluvial se dará pelo sistema de drenagem do próprio edifício, através das calhas e rufos instalados na laje. Após a instalação dos mastros e bases dos equipamentos, ainda se realiza a impermeabilização da laje, visto que há intervenção

na laje quando do chumbamento dos mastros na infraestrutura do edifício.

4.2. Localização do Empreendimento

O empreendimento se localiza na Rua 4100, 143 conforme apresentado na Figura 5, sobre o Edifício Santos Dumont.

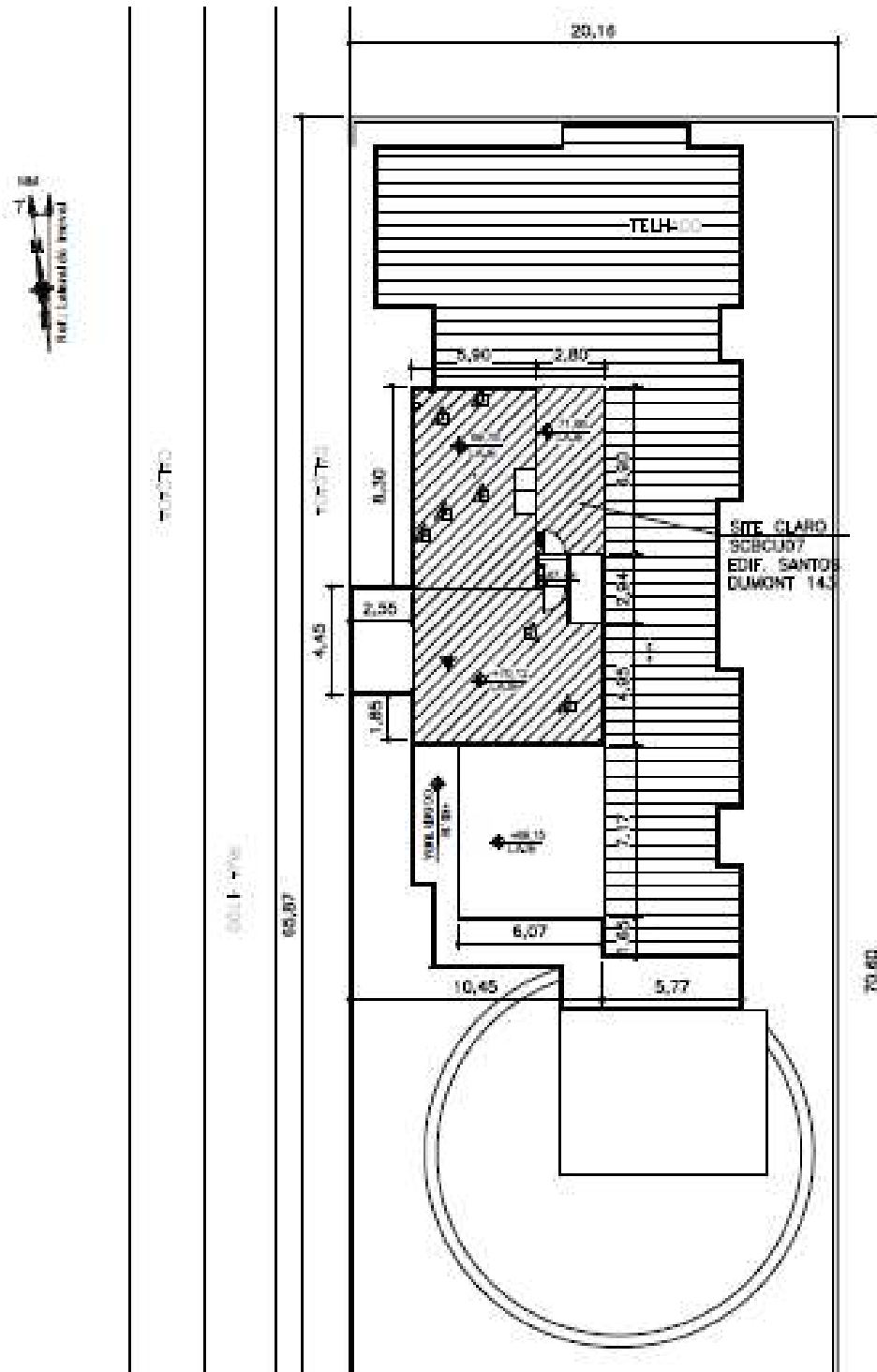
Figura 3. Localização da área pretendida para instalação



Fonte: Google Earth (2019)

Na Figura 6, ilustra-se a planta de situação da instalação da Estação Rádio Base.

Figura 4.Planta de situação/localização



Fonte: Autor (2019)

Coordenadas:

Lat.: -27.005547°; -48.615539°

Figura 5. Levantamento fotográfico do local de instalação



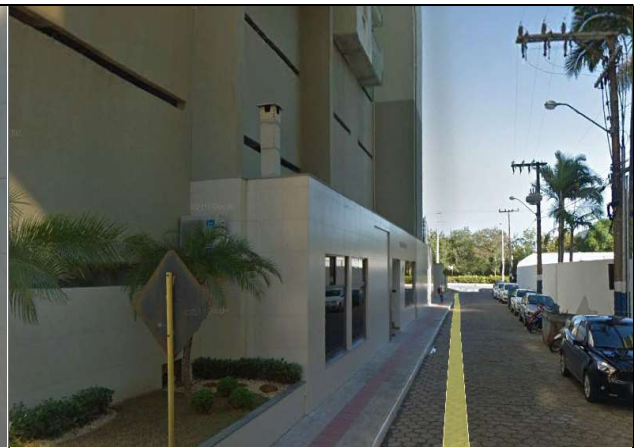
Vista frontal da área onde será instalada a ERB



Vista interna da área onde será instalada a ERB



Via de acesso do lado direito (de quem olha da via pública para os imóveis)



Via de acesso do lado esquerdo (de quem olha da via pública para os imóveis)



Laje e antenas e outras operadoras (área compartilhada)



Laje e antenas e outras operadoras (área compartilhada)

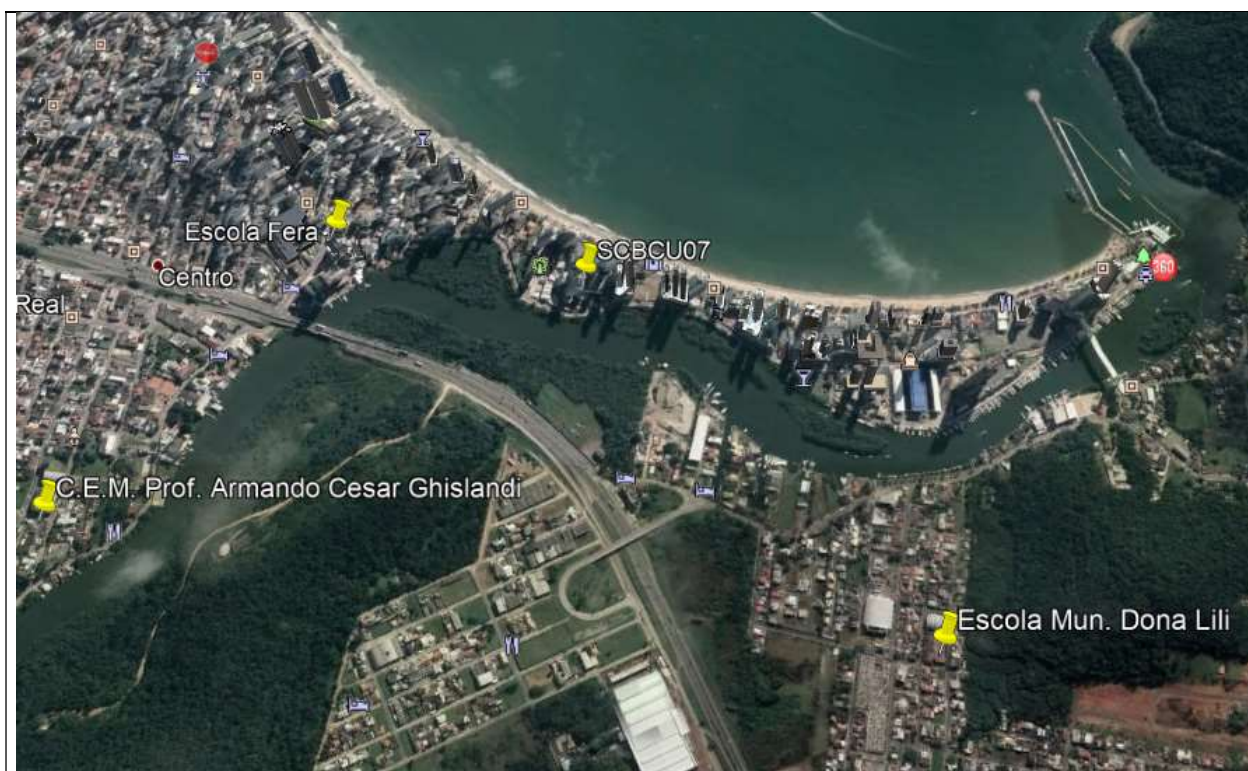
Fonte: o Autor (2019)

Figura 6. Levantamento fotográfico das edificações no entorno



Fonte: o Autor (2019)

Figura 7. Vista aérea com locais de aglomeração eventual



Legenda:

Escola Fera distante a aproximadamente 570,00 m da ERB

Escola Mun. Dona Lili distante a aproximadamente 1100,00 m da ERB

C.E.M.Prof. Armando Cesar Ghislandi distante a aproximadamente 1300,00 m da ERB

Fonte: Google Earth (2019)

4.3. Dimensões do Empreendimento

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.

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

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 ERB 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 de transmissão do 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 Aterramento localizada na área de acesso 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;
-

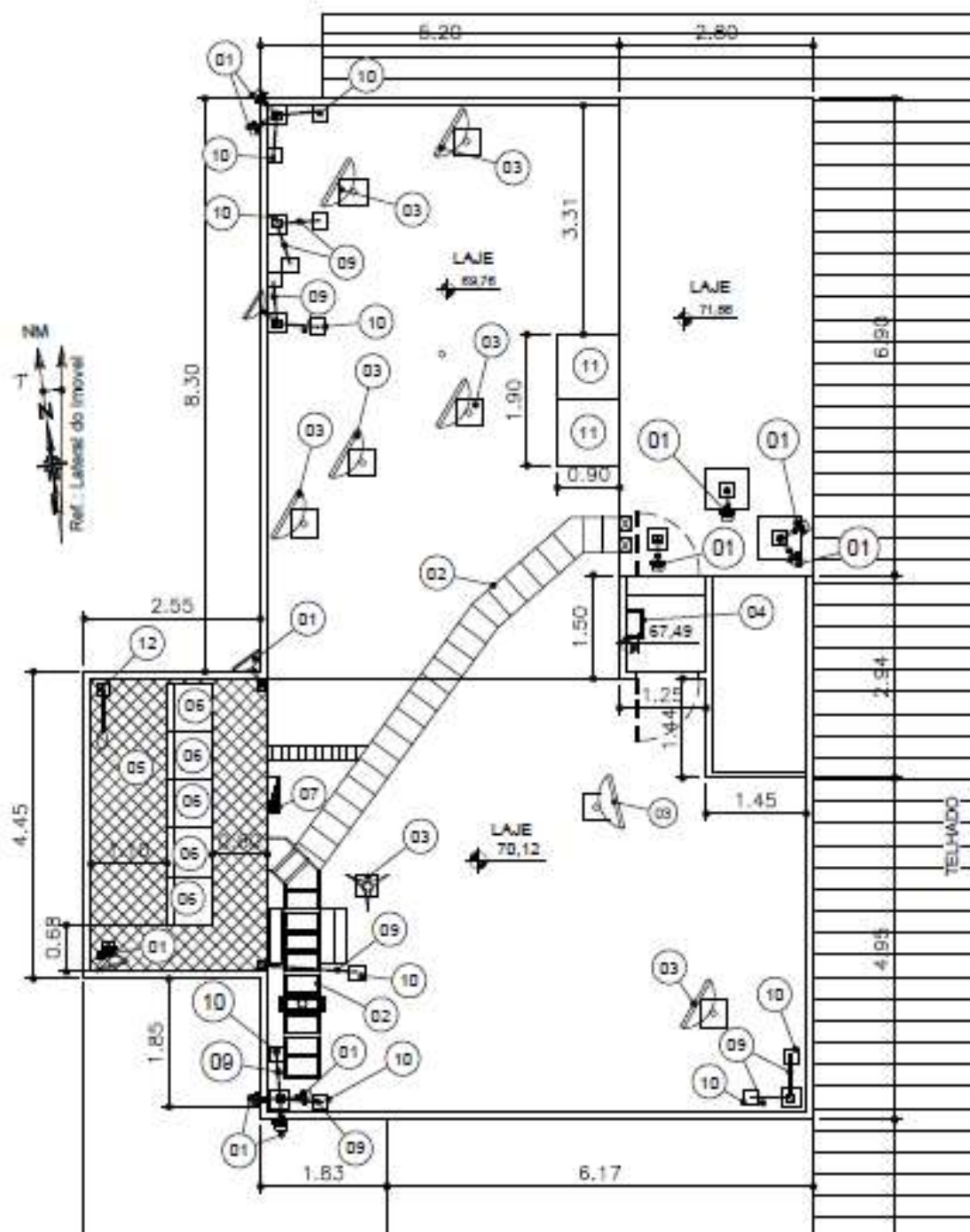
- Medidor de energia trifásico

-
- Quadro de Transferência Manual – QTM padrão – responsável pela distribuição da energia para os equipamentos, poste de iluminação e demais itens que compreendem a ERB

-
- QCAB – Quadro de Comando e Alarme de Balizamento, responsável pelo monitoramento do balizamento noturno do equipamento, quando aplicável;

-
- Malha de aterramento, que se encontra a pelo menos 0,60m do piso acabado com espaçamento máximo entre hastes de 3,00m, quando aplicável.
-

Figura 8. Planta de Situação/ Implantação Civil



Fonte: Autor (2019)

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A área geográfica a ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos decorrentes da implantação e funcionamento de um empreendimento é chamada *Área de Influência*.

A implantação de uma ERB causa modificações no meio ambiente que devem ser analisadas, abrangendo contornos distintos para as diversas variáveis enfocadas.

Tendo em vista as características deste tipo de empreendimento, com limites bem definidos, a delimitação de uma área de influência ambiental deve ser suficientemente abrangente de modo a comportar os reflexos diretos ou indiretos do projeto, especialmente quanto a efeitos físicos, biológicos, sociais e econômicos.

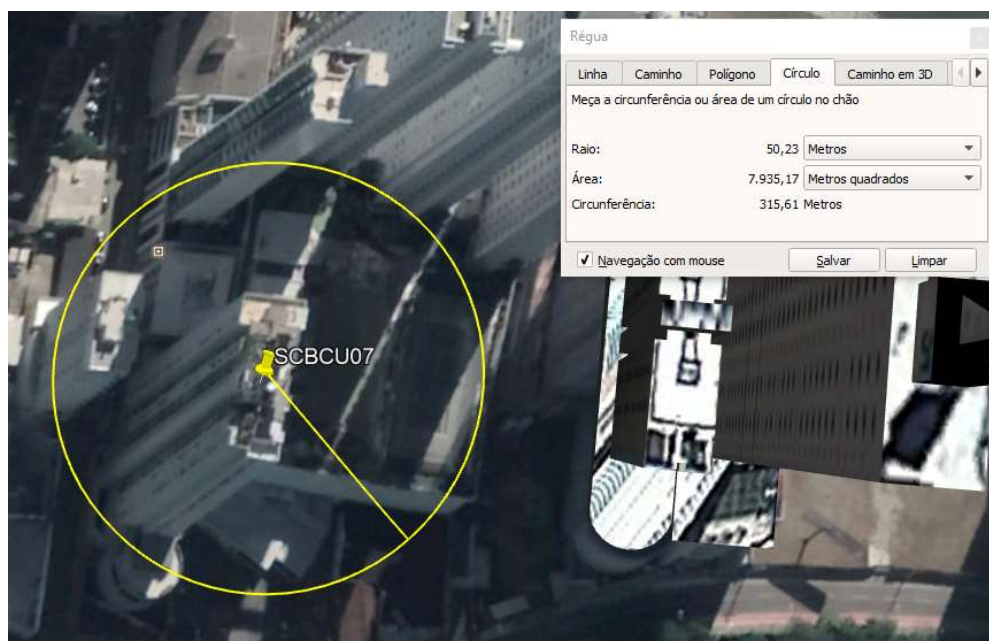
A área de influência da ERB SCBCU04 foi definida sob dois aspectos:

Área de influência direta (AID) - o empreendimento possui limites bem definido fisicamente, e foi considerado como área de influência direta o terreno em que a ERB será instalada.

Área de influência indireta (AII) – o projeto foi estudado a partir de uma perspectiva regional, considerando as áreas vizinhas e a interação entre elas.

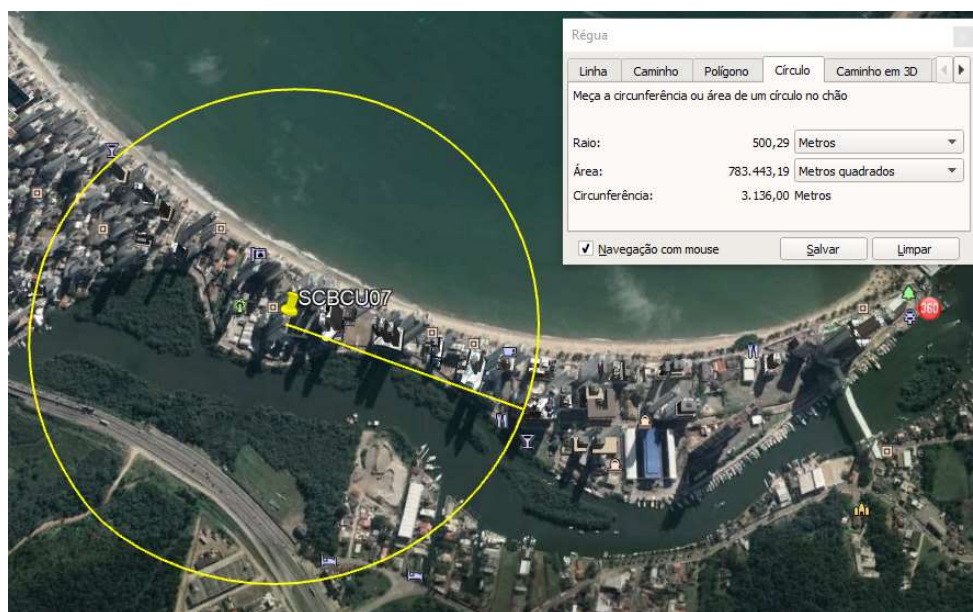
Em vista disto, para a definição da área de influência da torre objeto deste estudo, serão adotados critérios específicos para cada meio – físico, biótico, antrópico e infraestrutura urbana. Em alguns aspectos, será mais estudada a área de influência direta, em outros a área de influência indireta terá maior atenção, em função da magnitude do impacto.

Figura 9. Área de influência direta - AID



Fonte: Google Earth (2019)

Figura 10. Área de influência indireta - AI



Fonte: Google Earth (2019)

5.1. Diagnóstico socioambiental da área de influência

O “aspecto ambiental” é definido pela NBR ISO14001 como “...elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente”. O aspecto ambiental que é referido pode ser uma máquina ou

equipamento ou uma atividade executada por ela ou por alguém que produzam (ou possam produzir) algum efeito sobre o meio ambiente.

5.2. Características dos Meios Físicos

Considerando o meio físico, a área diretamente afetada pela ERB, é significativa estando em loteamento urbano e seu tipo de estrutura é diferenciada com relação aos imóveis ao redor. Com relação aos níveis de intensidade de potência, estes decrescem rapidamente com o aumento da distância. Por isso, para a delimitação da área de influência sob o meio físico, foi adotada uma área circular de 50 m de diâmetro ao redor da ERB, uma vez que, a operadora utilize o empreendimento, dentro das normas estabelecidas pela Anatel.

A ERB SCBCU07 será instalada em uma área exclusiva, com área locada de 121,47 m². A região que engloba a ERB é residencial, com muitos comércios.

5.3. Características do Meio Biótico

Considerando que o meio ambiente biótico inclui alimentos, plantas e animais, e suas relações recíprocas com o meio abiótico, que por sua vez, inclui fatores como solo, água, atmosfera e radiações.

Nesse sentido e de acordo com as características do empreendimento – Estação de Radio Base – suas interferências são pequenas em relação ao solo e as radiações e aos outros aspectos, água e atmosfera são insignificantes.

A base e equipamentos instalados no solo podem ser removidos sem degradação ao meio ambiente e ao solo. Em referência aos níveis de radiação emitidos pelas antenas de telefonia móvel o laudo radiométrico medido, documento esse emitido após a instalação e operação dos equipamentos de telecomunicação, comprovam que as emissões estão dentro dos padrões permitidos pela OMR – Organização Mundial de Saúde e de acordo com o laudo radiométrico teórico a ser apresentado quando da Licença de Operação dos equipamentos.

Podemos classificar o impacto relacionado à geração de radiação de radiofrequência como de magnitude regional e importante, apesar de se estimar o índice de radiação muito inferior ao nível máximo permitido. Além disto, este impacto é considerado como de médio prazo de ocorrência e de caráter reversível, visto que a emissão da radiação cessará imediatamente caso a estação seja desativada. Portanto, tal impacto é classificado como desprezível.

5.4. Características do Antrópico

Com relação ao meio antrópico, a área de influência foi delimitada em função do impacto visual da estrutura metálica (mastro) instalada. A faixa na qual é possível a visualização das antenas é extremamente dependente das características próprias de cada área, como topografia, tipos de construções da região, altura das estruturas existentes, etc. Para o caso da ERB em estudo foi adotada como área de influência sob o meio antrópico toda a região a 500 metros ao redor da estação e, então, pode-se verificar que a região é praticamente toda com edificações de médio a grande porte e com pequenos comércios locais.

6. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA ÁREA DE VIZINHANÇA

Neste capítulo serão apresentados os possíveis impactos gerados na vizinhança existente no entorno da área locada para instalação da futura Estação Rádio Base.

6.1. - 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 o local da ERB não é habitado e que somente será instalada uma infraestrutura (mastros e equipamentos afins) das operadoras de telefonia móvel celular, 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.

6.2. Sistema de circulação e transporte, incluindo, entre outros, transporte público, tráfego gerado, acessibilidade, estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque

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

Considerando que não são previstas visitas periódicas ao local da ERB, após o início da operação de uma Estação Rádio-Base a manutenção é feita a períodos esporádicos e que seu equipamento conta com um sistema de vigilância interno que informa a central em caso de pane ou violação, pode-se afirmar que não há impacto do tráfego de veículos da empresa em relação à vizinhança e a instalação e o funcionamento de uma ERB não interferem no sistema viário da vizinhança, não sendo aplicável vaga exclusiva destinada ao técnico, pela baixa demanda.

6.3. Ventilação e Iluminação

Tratando-se de ERB tipo rooftop, o coeficiente de aproveitamento e os recuos existentes não incorrem em impactos sobre a vizinhança nesse quesito.

6.4. Paisagem urbana e Patrimônio natural e cultural

O impacto visual é considerado MODERADO e importante pelo fato de que será utilizada mastros no topo da edificação, sendo pouco notado a grandes distâncias.

Os equipamentos não causam impacto visual na região por serem de dimensões reduzidas e por estarem localizados no topo do edifício. Não há indícios de registros relativos a patrimônio arqueológico, etnográfico e paisagístico, histórico, artes, ou artes aplicadas no empreendimento e na vizinhança estudada.

6.5. Poluição Sonora, Atmosférica e Hídrica

O ruído proveniente da ventilação mecânica se encontra dentro do limite permitido pela Norma Brasileira NBR 10151. A fonte de ruído da ERB consiste apenas do sistema de ventilação mecânica utilizado para climatizar o equipamento, sendo que este se encontra embutido no próprio gabinete. Não são utilizados equipamentos geradores de efluentes atmosféricos e a instalação e o funcionamento da ERB não afeta as condições hidrológicas do local. As características de operação de uma ERB não prevêm a produção de efluentes líquidos ou de qualquer espécie.

6.6. Geração de Resíduos Sólidos

Como uma ERB não é habitada, ela não gera resíduos sólidos. Não existe incidência de resíduos químicos ou quaisquer outros na fase de construção de uma ERB nem tão pouco após a sua implantação e funcionamento. Normalmente, os equipamentos ficam em áreas descobertas, sem a necessidade de funcionários para o seu funcionamento.

6.7. Riscos Ambientais

Nenhuma antena de transmissão de Estações Rádio Base está com as suas antenas voltadas para edificações, como acreditam algumas pessoas, relacionando essa possível atitude à problemas de saúde ou restrições de instalação. Todas as medidas são adotadas a fim de garantir a melhoria na qualidade de vida da população, buscando a oferta de um novo serviço de utilidade pública.

6.8. Impacto socioeconômico na população residente ou atuante no entorno

A instalação e o funcionamento desta ERB têm 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 contribuirá 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 e que deverá influenciar todo o município de maneira irreversível. Este impacto é caracterizado como significativo.

6.9. Síntese dos resultados

- ☐ As Estações Rádio Base são equipamentos necessários à prestação de serviço de telefonia móvel;
- ☐ Os impactos da implantação destes equipamentos são locais, totalmente reversíveis e capazes de serem controlados e adequados;
- ☐ Todas as intervenções estão em conformidade com as resoluções da ANATEL e Leis que tratam do assunto, visando à qualidade e segurança na prestação do serviço;
- ☐ A permanência de um equipamento de Telecomunicações em um determinado local está diretamente relacionada à possibilidade de prestação de serviço. Quando esta razão é modificada, a ERB deve ser reavaliada, podendo até ser retirada do local;
- ☐ Os equipamentos devem ser constantemente monitorados pelas operadoras, que devem ainda promover manutenção periódica “in loco”, a fim de identificar possíveis anomalias no funcionamento da Estação;

- Não foram identificados conflitos entre os serviços de telefonia e os serviços de água, esgoto, energia e transporte público.

7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item serão identificados e analisados os possíveis impactos ambientais encontrados na implantação deste empreendimento.

7.1. Emissão de Ruídos

O ruído proveniente da ventilação mecânica se encontra dentro do limite permitido pela Norma Brasileira NBR 10151. A fonte de ruído da ERB consiste apenas do sistema de ventilação mecânica utilizado para climatizar o equipamento, sendo que este se encontra embutido no próprio gabinete. O ruído proveniente desses equipamentos é bastante diminuído e pode ser considerado nulo. A operadora responsável pelo equipamento se compromete a manter o nível de ruído do equipamento dentro do limite estabelecido por Lei.

Os equipamentos que compõem a ERB são homologados pela ANATEL. A ERB em questão empregará equipamentos modernos, de estado sólido, utilizando mini-ventiladores para ventilação mecânica. Não existem outras fontes geradoras de ruído.

7.2. Alteração da topografia e Erosão artificial

O local onde a ERB SCBCU07 será instalada já se encontra construído. A instalação da estrutura metálica e dos equipamentos, diretamente sobre o edifício, não necessitará de movimentação de terra relevante. Portanto, a topografia original do terreno não sofrerá alteração.

7.3. Equipamentos geradores de efluentes atmosféricos

Não são utilizados equipamentos geradores de efluentes atmosféricos.

7.4. Sistema de proteção atmosférica de uma ERB

A estrutura vertical de uma ERB (mastro) possui um sistema de proteção

atmosférica – para-raios e uma eficiente malha de aterramento, para proteção dos equipamentos, segundo especificações de normas brasileiras. A estrutura vertical de uma ERB protege a área ao redor dela como uma cúpula. Ao contrário do que se pensa, a torre ou poste não aumenta o número de raios e sim funciona como para-raios, protegendo as edificações e pessoas no entorno.

7.5. Impacto Visual

O impacto visual de uma ERB é causado principalmente pela estrutura vertical utilizada para sustentação das antenas de transmissão e recepção. A topologia do local é natural e situada em zoneamento urbano. A implantação da estrutura metálica, sob o ponto de vista da classificação, o impacto visual gerado por esta ERB é menor de que uma indústria, centro empresarial, centros educacionais e de ensino ou um shopping center, por exemplo. Para esta região, esta ERB não terá um impacto de caráter relevante. Tal impacto, de maneira global, pode ser classificado como pouco significativo.

7.6. Emissão de radiação eletromagnética

Todo equipamento energizado no qual existam variações de tensão (Volt) e corrente (ampere) gera ondas eletromagnéticas, ou seja, ondas formadas por campo elétrico (V/m) e campos magnéticos (A/ m), que se deslocam através do espaço livre. A intensidade e o deslocamento dessas ondas eletromagnéticas variam no espaço livre, de acordo com as condições de temperatura, pressão atmosférica, umidade relativa do ar e com os campos magnéticos solares.

Uma constatação desses fatos é a dificuldade que existe em situações climáticas adversas, como em tempestades, de se ter uma comunicação com sinais limpos, sem chiados, etc.

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.

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, zelando pela segurança da população que utiliza o sistema de telecomunicação.

7.7. Radiação de radio frequência

Quando uma ligação é completada de um telefone celular, os sinais de radiofrequência (RF) são transmitidos entre a antena do celular e a antena da ERB mais próxima. Posteriormente, esses sinais são transmitidos entre a ERB e a central, para que sejam encaminhados ao telefone de destino.

As radiações de radiofrequência estão compreendidas na faixa de 0,003 a 30.000 MHz. O Quadro 2 apresenta alguns exemplos de radiação RF.

Quadro 2. Intervalo de frequência relativo a cada tipo de radiação

FONTE	FREQUÊNCIA
Monitores e Vídeos	0,003 a 0,030 MHz
Rádio AM	0,030 MHz a 3 MHz
Fornos de indução	0,3 a 3 MHz
Equipamentos médicos	3 a 30 MHz
Rádio FM	30 a 300 MHz
Telefones celulares, televisores, lâmpadas incandescentes	300 a 3.000 MHz
Radar, Satélites, comunicação por microondas	3.000 a 30.000 MHz
Sol	3.000 a 300.000 MHz

Os telefones celulares do sistema 3G operam na faixa de frequência 1920 a 1935 MHz e 2110 a 2125 MHz e o sistema LTE de 2500 a 2690 MHz. Portanto, os limites estabelecidos pela ANATEL são os mesmos utilizados como padrões pelas operadoras.

A regulamentação brasileira de telecomunicações que estabelece limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, associados ao funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuários e sistemas de energia elétrica nas faixas de frequências até 300 GHz,

visando garantir a proteção de saúde e do meio ambiente, é definida pela lei federal nº 11.934/2009 e pela resolução nº 303/2002 da ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações.

O estabelecimento de normas gerais para implantação e compartilhamento da infraestrutura de telecomunicações e alterações nas Leis nº 9.472/ 1997, nº 11.934/ 2009, e nº 10.257/2001 é de responsabilidade da Lei Federal nº 13.116/2015. Esta lei estabelece que as estações transmissoras de radiocomunicação, incluindo terminais de usuário, deverão atender aos limites de exposição humana aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos estabelecidos em lei e na regulamentação específica (Art.18) e também que a fiscalização do atendimento aos limites legais mencionados na mesma é de competência do órgão regulador federal de telecomunicações (Art.18 § 1º).

O artigo 4º, parágrafo único da lei federal nº 11 .934/2009 e o anexo da Resolução nº 303/ 2002, estabelecem os níveis de exposição às radiações não ionizantes de campos eletromagnéticos.

O Quadro 3 mostra os limites para exposição da população em geral a campos elétricos e magnéticos na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz.

Quadro 3. Limites para exposição da população em geral a campos elétricos e magnéticos na faixa de radiofrequência entre 9 kHz e 300 GHz

Faixa de Radiofrequências	Intensidade de campo E (V/m)	Intensidade de campo H (A/m)	Densidade de potência de onda plana equivalente (W/m²)
9 a 150 kHz	87	5	-
0,15 a 1 MHz	87	$0,73/f$	-
1 a 10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	-
10 a 400 MHz	28	0,073	2
400 a 2000 MHz	$1,375f^{1/2}$	$0,037f^{1/2}$	$f/200$
2 a 300 GHz	61	0,16	10

O Quadro 4 mostra as distâncias mínimas a antenas de estações transmissoras para atendimento aos limites de exposição para a população em geral.

Quadro 4. Expressões para cálculo de distâncias mínimas a antenas de estações transmissoras para atendimento aos limites de exposição para a população em geral

Faixa de Radiofrequências	Exposição da população em geral	
1 MHz a 10 MHz	$r = 0,10(eirp \times f)^{1/2}$	$r = 0,129(eirp \times f)^{1/2}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0,319(eirp)^{1/2}$	$r = 0,409(erp)^{1/2}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 6,38(eirp/f)^{1/2}$	$r = 8,16(erp)^{1/2}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0,143(eirp)^{1/2}$	$r = 0,184(erp)^{1/2}$
<i>r</i> é a distância mínima de antena, em metros;		
<i>f</i> é a frequência, em MHz;		
<i>erp</i> é a potência efetiva radiada na direção de maior ganho da antena, em watts		
<i>eirp</i> é a potência equivalente isotropicamente radiada na direção de maior ganho da antena. Em watts		

Considerando-se a frequência mínima de 850 MHz, que corresponde ao pior caso, obtém-se os seguintes valores limites de E e S:

$$E = 40.09 \text{ V/m e } S = 4.25 \text{ W/m}^2$$

7.8. Geração de Interferência

Considerando que não são previstas visitas periódicas ao local da ERB, após o início da operação de uma Estação Rádio-Base a manutenção é feita a períodos esporádicos e que seu equipamento conta com um sistema de vigilância interno que informa a central em caso de pane ou violação. Pode-se afirmar que não há impacto do tráfego de veículos da empresa em relação à vizinhança e a instalação e o funcionamento de uma ERB não interferem no sistema viário da vizinhança.

8. PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

A implantação e a ampliação da ERB não alteram o ritmo de vida da população, nem causam impactos que sejam negativos. Todas as medidas serão adotadas a fim de garantir a melhoria na qualidade da população no entorno da ERB.

8.1. Emissão de Ruído

Os gabinetes são implantados em área de acesso restrito e distante da circulação de pessoas, sendo esta uma medida mitigadora para o impacto sonoro. A operadora responsável pelo equipamento se compromete a manter o nível de ruído do equipamento dentro do limite Estabelecido por Lei.

8.2. Impacto Visual

Para as ERB's do tipo Rooftop, é possível utilizar a área para outras operadoras. O compartilhamento, se possível, é por si só uma forma de mitigar o impacto da instalação de novas estruturas próprias para a sustentação das antenas.

8.3. Emissão Radiação Eletromagnética

Podemos classificar o impacto relacionado à emissão de radiação de radiofrequência como de magnitude regional e importante, apesar de se estimar o índice de radiação muito inferior ao nível máximo permitido. Além disto, este impacto é considerado como de médio prazo de ocorrência e de caráter reversível, visto que a emissão da radiação cessará imediatamente caso a estação seja desativada. Portanto, tal impacto é classificado como DESPREZÍVEL.

8.4. Laudo de Medição das Radiações Não-ionizantes

Os sistemas de telecomunicações irradiam campos eletromagnéticos nas

vizinhanças das suas torres de transmissão.

A instalação de uma torre de transmissão em local próximo a regiões habitadas e em locais onde cuidados especiais com instrumentações são necessários, tais como hospitais e laboratórios, pode suscitar preocupações quanto aos efeitos dos campos eletromagnéticos na saúde dos pacientes e funcionários e a possibilidade de interferência eletromagnética na operação dos equipamentos em geral.

O Laudo Radiométrico Medido tem como a finalidade verificar se os níveis de radiação no entorno da ERB estão dentro dos limites exigidos pela ANATEL. Em todos os pontos de medição os níveis dos sinais (V/m, A/m e W/m²) são medidos de acordo com os procedimentos estabelecidos pelas normas internacionais quanto a equipamento, média temporal e limites na faixa de frequência.

Na região em que se pretende instalar a estação rádio base não existem hospitais, clínicas, laboratórios e afins dentro de um raio de 50 m que poderiam se enquadrar nesta questão. Sendo o afastamento mínimo exigido por lei respeitado.

Quadro 5. Avaliação dos Impactos originados pela implantação da ERB

	1 – Área de Influência	2 – Duração	3 – Reversibilidade	4 – Relevância	5 – Classificação Final	6 – Mitigabilidade
Emissão de Ruídos	Local	Curto Prazo	Reversível	Irrelevante	Desprezível	Pouca
Inserção da obra na paisagem da vizinhança imediata e da área de influência do empreendimento	Local	Curto Prazo	Reversível	Relevante	Significativa	Pouca
Geração de Radiação Eletromagnética	Regional	Médio Prazo	Reversível	Irrelevante	Desprezível	Pouca
Demonstração da viabilidade de abastecimento de água, de coleta de esgotos e abastecimento de energia elétrica.	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Alteração da Topografia e Erosão Superficial	Local	Curto Prazo	Reversível	Irrelevante	Desprezível	Pouca
Implantação de um novo sistema de Telefonia Digital, aumentando sua Área de Cobertura	Regional	Média	Reversível	Relevante	Significativa	Não se aplica

Indicação das transformações urbanísticas induzidas pelo empreendimento	Regional	Média	Reversível	Relevante	Significativa	Não se aplica
Demonstração da compatibilidade do sistema viário e de transportes com a quantidade de viagens geradas pelo empreendimento	Regional	Média	Reversível	Irrelevante	Desprezível	Pouca

Quadro 6. Magnitude dos impactos (Área de Influência)

Lc / Local	Impacto restrito à área diretamente afetada pelas ERBs e terreno de instalação e área contíguas
Rg /Regional	Impacto tem interferência ou alcance nas ruas ou bairros adjacentes ao local de instalação

Quadro 7. Tempo para ocorrência dos impactos (Duração)

C / Curto prazo	Impacto ocorre em tempo igual ou inferior a 1 ano.
M / Médio prazo	Impacto ocorre no intervalo de 1 a 10 anos
L / Longo prazo	Impacto ocorre no intervalo de 10 a 50 anos

Quadro 8. Tabela 03-Reversibilidade dos impactos

Iv/ Irreversível	Impacto se mantém mesmo se cessada ação
Rv/ Reversível	Fator ambiental se recompõe, depois de cessada a ação.

Quadro 9. Tabela 04 Relevância do fator ambiental e ou social

RL / Relevante	Diagnostico demonstrou que o fator ambiental e ou social é Relevante, podendo estar acima dos padrões ou limites Legais.
IL / Irrelevante	Diagnostico demonstrou irrelevância do fator em análise, visto que este será inferior aos limites legais.

Quadro 10. Significância dos Impactos (Classificação Final)

Significativos	Moderados	Pouco Significativo	Desprezíveis
Rg – C – Iv - IL	Rg – C – Iv - RL	Rg – M –Rv -RL	Rg – C -Rv – RL

Rg – L – Rv - IL	Rg – M – Iv -RL	Rg – L - Rv- IL	Lc – C - Rv –IL
Rg - M - Iv - IL	Rg – M – Rv-IL	Rg - C – Rv -IL	Lc - C - Rv -RL
Rg - L – Iv - IL	Rg – L – Iv –RL	Lc - M - Iv -RL	Lc – M – Rv–RL
Lc - L - Iv - IL	Lc – L – Iv - RL	Lc – M – Rv –IL	Lc -L – Rv - RL
Lc – M – Iv – IL	Lc - C - Iv – IL	Lc - L - Rv -IL	Lc - C - Iv -RL
Lc – M – Rv -RL	-	-	-

Quadro 11. Mitigabilidade (atenuação, diminuição do mal).

Pouca	Não são necessárias ações para atenuar os malefícios causados pela implantação da ERB, por não haverem tais malefícios.
Muita	São necessárias ações para atenuar os malefícios causados pela implantação da ERB.

9. MECANISMO DE SEGURANÇA

Durante a construção da ERB são adotados todos os mecanismos de segurança previstos nas normas técnicas ABNT, tais como NBR 5419 (Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas), NBR 7678 (Construção civil), NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão), NBR 13536 (Containers – Carregamento, movimentação e fixação).

Após a entrada em operação dos equipamentos, também são previstos mecanismos de segurança tais como acessibilidade à ERB somente às pessoas autorizadas e treinadas, sob o uso de equipamentos de segurança pertinentes à atividade e observância aos mecanismos de segurança e treinamentos previstos pela ABNT e ANATEL.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação e permanência de uma Estação Rádio Base pode vir a trazer impacto à população que reside, trabalha ou simplesmente está em trânsito pela região. A tabela anterior é uma síntese da análise destes impactos da ERB a ser instalada na Rua 4100, 143 – Centro – Balneário Camboriú/SC.

De acordo com os estudos, os impactos causados pela emissão de ruídos foram classificados como DESPREZÍVEIS, uma vez que o ruído produzido consistirá apenas da ventilação mecânica embutida nos gabinetes.

O impacto visual foi considerado MODERADO e importante pelo fato de ser utilizado um mastro metálico como estrutura vertical, sendo notado a grandes distâncias. Os equipamentos não causam impacto visual na região por serem de dimensões reduzidas.

O impacto causado pela geração de radiação eletromagnética também foi classificado como DESPREZÍVEL, sendo importante apesar de todos os níveis estimados se encontrarem muito inferiores ao nível máximo permitido pela ANATEL.

Os impactos sobre a alteração da topografia, erosão superficial, impermeabilização do solo, alteração das características e do regime do lençol freático foram classificados como DESPREZÍVEIS uma vez que a implantação da ERB não provoca modificações no terreno.

A implantação da ERB é caracterizada como um impacto SIGNIFICATIVO, de sentido positivo para a população das regiões, além de proporcionar uma melhoria significativa na cobertura de sinal de telefonia móvel celular, atendendo às necessidades da população e dos que estão de passagem.

De acordo com estudos, a ERB em questão se encontra em conformidade com frente à legislação vigente (municipal, estadual e federal) e com os impactos causados pela emissão de ruídos, impacto visual e pela geração de radiação eletromagnética.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO

Responsável	José Felipe Gasparin
Registro CREA	PR-67010/D – Eng° Civil
ART N°	