

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

TRÊS CORAÇÕES – MINAS GERAIS

ESTAÇÃO DE RÁDIO BASE (ERB): BR72566

ENDEREÇO: Rua Nossa Senhora do Carmo, 295,
Jardim Califórnia - Três Corações/MG

SETEMBRO / 2023

SUMÁRIO

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
Componentes do sistema	6
Estação Móvel	6
Estação Rádio Base – ERB	7
Central de comutação celular – RSO	8
Radiofrequência	8
Ondas Eletromagnéticas de Radiofrequência	8
Ondas Eletromagnéticas “Não Ionizantes” e Ondas Eletromagnéticas “Ionizantes”	8
Ondas Eletromagnéticas e sua interferência em dispositivos eletrônicos	9
Estação Rádio Base	9
2. A CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	10
3. A CARACTERIZAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO	13
4. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS	15
5. ASSINATURAS	16

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Localização Geográfica e indicação da área de influência

Nome da ERB	BR72566
Latitude	21°43'07.08"S,
Longitude	45°16'26.02"O
Endereço	Rua Nossa Senhora do Carmo, 295, Jardim Califórnia - Três Corações/MG
Breve descritivo	Neste empreendimento a empresa SBA é a proprietária e responsável por toda a infraestrutura, que pretende receber operadoras que tenham necessidade de melhoria da cobertura nessa região. A ERB foi instalada em local considerado urbano, área residencial do bairro Boa Ventura.



Área de Influência direta (raio de 100m)



Área de Influência Indireta (raio de 500m)



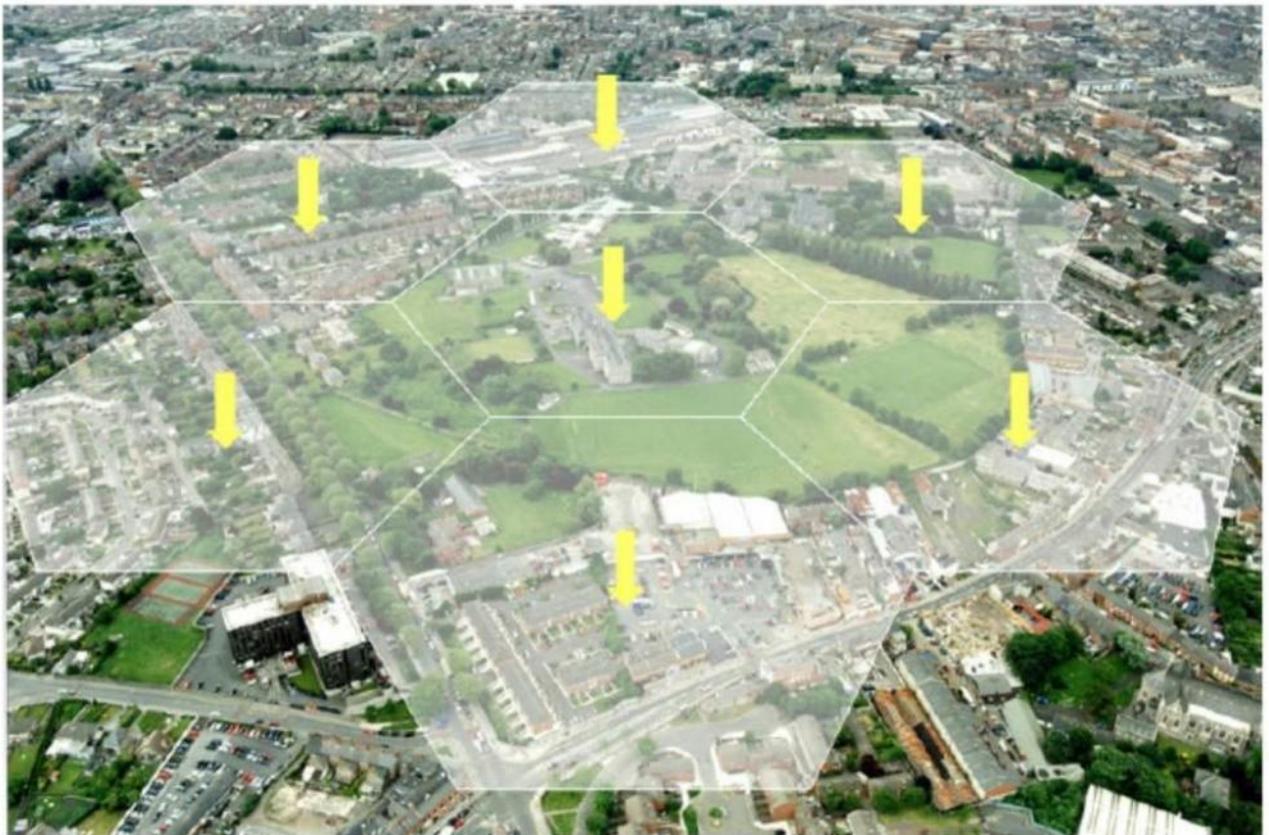
1.2. Descrição das atividades desenvolvidas no empreendimento

Neste empreendimento a empresa SBA é a proprietária e responsável por toda a infraestrutura, que pretende receber operadoras que tenham necessidade de melhoria da cobertura nessa região.

A ERB foi instalada em local considerado urbano, área residencial do bairro Jardim Califórnia.

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

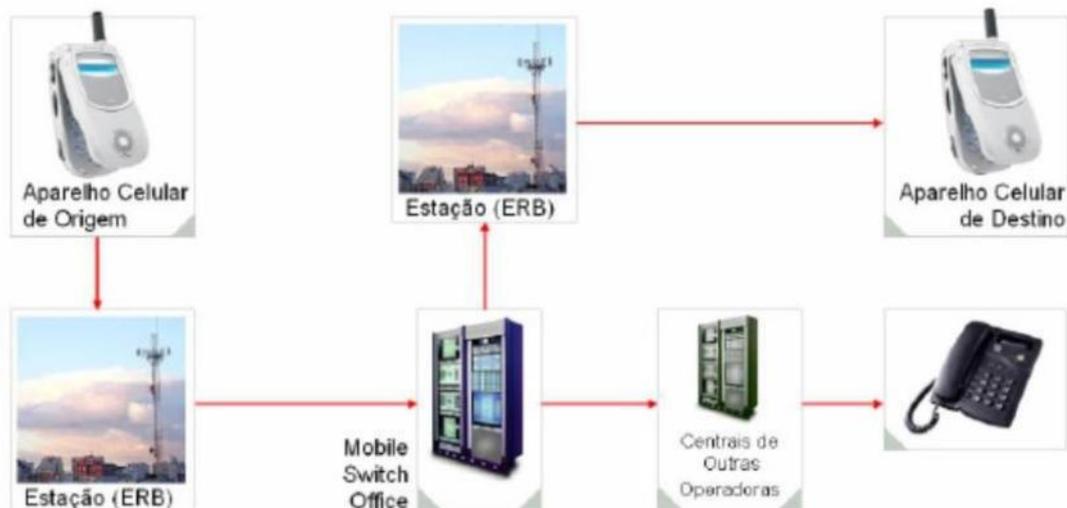
Cada região atendida pelo Serviço de Telefonia Móvel é dividida em pequenas áreas, chamadas células. Cada célula possui no centro uma ERB (Estação Rádio Base) que recebe e emite informações aos telefones móveis que estão em operação naquela célula.



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 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.

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.



Exemplo de Estação Rádio Base do tipo
ROOF TOP



Exemplo de Estação Rádio Base do tipo
GREEN FIELD

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 SBA 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.

Radiofrequência

A ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações é responsável por definir regras que se apliquem uniformemente em todo território nacional, para assegurar que à operação das estações rádio base por ela regulamentada não exponha trabalhadores e a população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de valores acima dos limites considerados seguros.

O regulamento aprovado pela ANATEL é baseado em diretrizes internacionais desenvolvidas por cientistas da Comissão internacional de proteção contra Radiações eletromagnéticas não ionizantes (ICNIRP), vinculado a Organização mundial da saúde (OMS). O regramento tem como objetivo proteger trabalhadores e população em geral contra os efeitos adversos à saúde causados por ondas eletromagnéticas. A aplicação do regramento em todo o país assegura proteção por igual e normas idênticas para a instalação e a operação de equipamentos que produzem ondas eletromagnéticas de radiofrequência.

Ondas Eletromagnéticas de Radiofrequência

As ondas eletromagnéticas usadas para comunicação sem fio correspondem à energia transportada através do “espaço”, na velocidade da luz, na forma de campo elétrico e magnético. A quantidade de energia associada à onda eletromagnética depende de suas frequências, as quais são medidas pelo número de oscilações (ciclos) por segundo. Exemplificando, ondas elétricas e magnéticas de uma estação de rádio FM oscilam em uma frequência das 100 milhões de vezes por segundo ou, em termos técnicos, a uma faixa de 100 milhões de Hertz – 100 MHz. Estações de canal aberto televisivo operam em canais com frequência que variam de 54 MHz a 806 MHz. A faixa de radiofrequência das estações rádio base cujo sistema de transmissão é o sem fio, ou seja utilizam o “espaço”, são de 9000 Hertz (9 KHz) a 300 bilhões de Hertz (300 GHz), existem subdivisões como faixas de radiofrequências extra baixa, baixa, média, alta, muito alta, entre outras.

As transmissões de rádio, TV canal aberto, telefonia fixa, telefonia móvel, radares entre vários outros exemplos, são usos das ondas eletromagnéticas de radiofrequência, através de antenas RF.

Ondas Eletromagnéticas “Não Ionizantes” e Ondas Eletromagnéticas “Ionizantes”

Ondas eletromagnéticas também ocorrem em frequência além da faixa de radiofrequências. Radiofrequências são frequências delimitadas na faixa entre zero (0) HZ a 3000 GHz (3×10^{12} Hz), este valor foi estabelecido pela União Internacional de Telecomunicações (UIT). A cor verde tem uma frequência acima de meio quatrilhões de

Hz ($5,8 \times 10^{14}$ Hz); os Raios X utilizados na medicina e na odontologia têm frequência mil (1000) vezes maiores.

A variação da frequência das ondas eletromagnéticas determina as ondas de radiofrequência que estão na faixa das radiações "não ionizantes", e ondas de frequência mais alta que estão na faixa das ondas eletromagnéticas "ionizantes". As radiações "ionizantes", onde está incluída a ultravioleta da luz solar (raios UVB e UVA), Raio X, o Raio Gama, por exemplo, estão localizados na faixa de frequência acima de 3×10^{15} Hz e são capazes de produzir quebras dos vínculos moleculares dos tecidos e órgãos.

As ondas de radiofrequência são radiações "não ionizantes", e até mesmo outras ondas de intensidade de radiações mais altas; pois estas não possuem a capacidade de quebrar os vínculos moleculares dos tecidos e órgãos, incluindo as moléculas de DNA, que codificam a informação biológica das células.

Ondas Eletromagnéticas e sua interferência em dispositivos eletrônicos

Existem dispositivos que por ventura podem ser afetados pela radiofrequência, por exemplo, marca-passos cardíacos e desfibriladores, isto ocorre quando os usuários destes mecanismos são expostos a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos muito intensos. Em virtude disto, as pessoas que utilizam estes dispositivos, necessitam tomar precauções caso estejam expostos a campos eletromagnéticos muito intensos.

Estação Rádio Base

As Estações de Rádio Base – ERB's são estações dispostas de equipamentos que por finalidade de funcionar como transmissor e receptor de radiação em radiofrequência, ou seja, radiação eletromagnética "não ionizante". A ANATEL estipula a faixa de frequência da operação de ERB's entre 800 a 2100 MHz, com potência máxima de canal na faixa de $4,79 \text{ W/m}^2$.

As antenas RF são instaladas geralmente na parte superior de estruturas verticais, com altura variando de 30,00m a 100,00m; prédios residenciais e comerciais também são utilizados para instalações de ERB's, neste caso as antenas RF ficam instaladas nas áreas de maior cota de nível, geralmente na laje e estruturas do topo da caixa d'água.

A grande maioria das antenas de RF utilizadas nas ERB's apresenta um diagrama de irradiação no plano horizontal com abertura de cerca de 120° , por setor e cada setor com no mínimo uma e no máximo três antenas, como a grande maioria das ERB's tem cobertura em 3 setores, tem-se uma cobertura em 360° . Cada ERB atende uma área específica e a um determinado número de usuários do sistema por vez. Objetivando o acesso da população a rede do serviço de telefonia celular, interligando os aparelhos móveis através de dois canais de radiofrequência, um de transmissão e outro de recepção, proporcionando a comunicação.

1.3. Dados quantitativos do empreendimento

Foi instalado um torre metálico de 50m de altura, 3 armários metálicos para abrigo dos equipamentos, esteira metálica e muro em alvenaria para restrição de acesso.

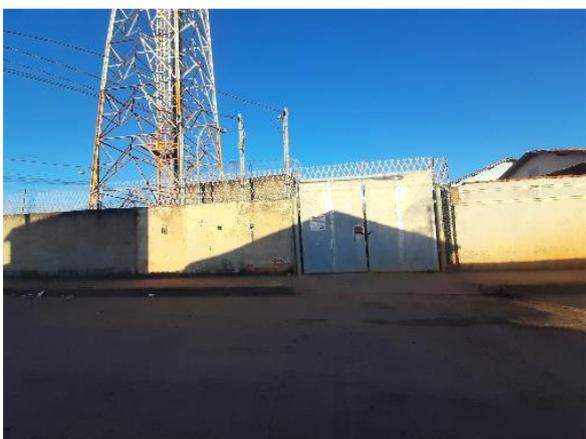
1.4. Compatibilização com as diretrizes gerais e eixos estratégicos que integram o PDDUA

A ERB não impossibilita a compatibilização com as diretrizes gerais e eixos estratégicos do PDDUA, pois não foi instalada em áreas verdes ou que comprometam a saúde ambiental das áreas de entorno, nem mesmo nas áreas de proteção cultural e histórica. Portanto, a ERB é compatível com os eixos propostos no PDDUA, não influenciando negativamente na promoção de todos os valores almejados.

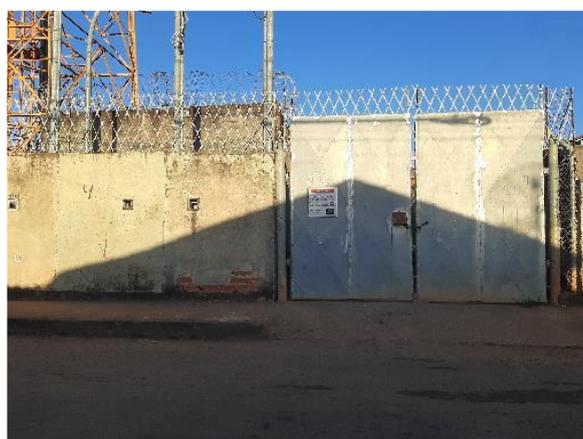
2. A CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

2.1. Descrição qualitativa da área de influência

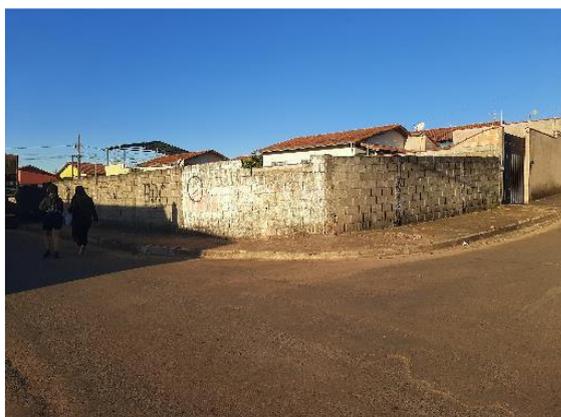
Conforme fotos abaixo, a área de influência é caracterizada por comércios locais, edificações utilizadas para prestação de serviço e galpões industriais.



Fachada da ERB



Acesso



Vizinho à direita



Vizinho à esquerda



Interior do Site



Interior do Site



Equipamentos



Equipamentos



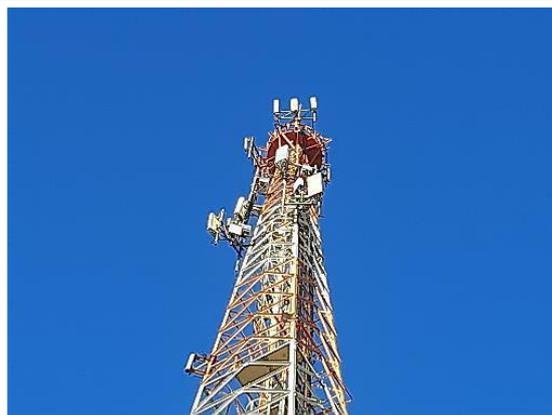
Equipamentos



Equipamentos



Características do entorno



Características do entorno

- 2.2. Equipamentos urbanos e comunitários existentes na localidade e que serão utilizados pelo empreendimento

A ERB não utiliza equipamentos urbanos e comunitários para seu funcionamento.

- 2.3. Serviços públicos oferecidos na área de influência que serão utilizados pelo empreendimento

A ERB não utiliza serviços públicos para seu funcionamento. A ERB necessita somente dos serviços da CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A., que é uma concessionária do serviço público de distribuição de energia elétrica.

- 2.4. Identificação dos elementos referenciais que compõem os sistemas de mobilidade e de áreas verdes e espaços públicos previstos no Plano Diretor

Considerando a tipologia do empreendimento, não existe necessidade e não está previsto elementos referenciais para compor o projeto de mobilidade e áreas verdes. A ERB não ocupa os espaços públicos previstos e áreas verdes.

- 2.5. Bens de interesse histórico e cultural

Na área de influência direta da ERB não existe nenhum bem de interesse histórico e cultural.

- 2.6. Planos, programas e projetos governamentais previstos ou em implantação na área de influência do empreendimento

Não foi identificado nenhum projeto ou programa previsto para a área de influência direta da ERB.

3. A CARACTERIZAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO

3.1. Adensamento populacional

O adensamento populacional aqui avaliado, refere-se a: ao crescimento populacional dos residentes e não residentes; aumento ou redução da população residente e frequentadora da área de influência; caracterização da população estimada; demandas adicionais de equipamentos urbanos, comunitários, públicos e prestação de serviços considerando a nova demanda. Além disso, também leva-se em conta o 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 somente foi instalada uma infraestrutura (poste 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**.

3.2. Equipamentos urbanos e comunitários

Para análise deste item, considerou-se as seguintes possibilidades e situações: demanda adicional por equipamentos em função do empreendimento; demanda adicional por serviços públicos em função do empreendimento; condições preexistentes na oferta de equipamentos urbanos ou comunitários frente as novas demandas.

O entorno próximo à implantação da ERB apresenta equipamentos urbanos variados como comércios, prestadores de serviços, instituições de ensino e apresenta também reservatório de água do sistema de abastecimento municipal.

A implantação do empreendimento não impossibilitou que a comunidade desfrute destes serviços básicos e de grande importância. A ERB não impede a implantação de novos equipamentos urbanos na região. Além disso, a ERB não oferece necessidade de aumento de oferta destes serviços, pois não necessita de serviços complementares para seu funcionamento

Portanto, para os impactos atribuídos aos equipamentos urbanos, considera-se como **DESCONSIDERÁVEL**.

3.3. Uso e ocupação do solo

Para análise deste parâmetro, foi considerada e avaliada as possibilidades de mudanças do uso do solo e transformações urbanísticas; frente a oferta de equipamentos urbanos. A ERB foi implantada em um espaço relativamente pequeno, plano, em propriedade privada localizada em zona urbana. Foi executada base de concreto e os equipamentos foram instalados sobre estas a fim de manter o nivelamento dos mesmos. A área é predominantemente residencial, de médio a alto padrão construtivo. O uso e ocupação do solo não foram alterados em função da ERB existente

Os impactos advindos do Uso e Ocupação do Solo são classificados, portanto como **POUCO SIGNIFICATIVO**.

3.4. Valorização imobiliária

Para avaliação da ERB foi verificada a estimativa da valorização na área de influência e os possíveis impactos. A ERB foi instalada em área urbana, próximo à área industrial.

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, elucidou 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 a região não sofreu desvalorização e que o empreendimento qualificou a região, beneficiando diretamente os seus moradores e todo o comércio local e regional, tendo em vista que ofereceu um serviço de telefonia móvel e internet de qualidade para a comunidade local e toda a região.

A valorização imobiliária é um impacto considerado **SIGNIFICATIVO**

3.5. Geração de tráfego e demanda por transporte público

Analisando a região e a tipologia do empreendimento, constatou-se que a ERB não trouxe impactos significativos, pois não intensificou o tráfego, não apresentou demandas por transporte público e não alterou as condições de tráfego e circulação de pedestres e/ou quaisquer transtornos semelhantes. Após a instalação, a ERB necessita apenas de manutenção, prevendo-se equipes de manutenção, implementação e zeladoria, para este processo. O serviço de zeladoria é realizado em visitas periódicas, em horário comercial, no período entre 8h00min às 18h00min, estes serviços consistem em remoção manual de vegetação invasora, limpeza externa dos equipamentos e limpeza do local do site.

Para a instalação e manutenção das torres, as vias de acesso local são utilizadas para carga e descarga de equipamentos e de pessoal. No entanto, a utilização do tráfego para implantação da ERB não ocasionou alterações ou demanda por transporte público.

Considerando a tipologia do empreendimento, sua operação e a área que está inserido, o tráfego da região e a circulação de pedestres não foi alterada. As vias foram utilizadas somente para embarque e desembarque do material, em períodos estipulados.

Os impactos advindos do Sistema de Circulação e transportes são classificados, portanto como **POUCO SIGNIFICATIVO**.

3.6. Ventilação, iluminação e conforto ambiental

A ERB é uma estrutura vertical delgada. Os equipamentos de solo (gabinetes/bastidores) possuem altura de aproximadamente 2,00 metros. Não trouxe nenhum tipo de impacto com relação à Ventilação e Iluminação. A sombra formada pela Estrutura Vertical é irrelevante. Não houve nenhuma alteração com relação a circulação de ar, iluminação natural, aumento da temperatura, formação de ilhas de calor. Com relação à Ventilação, a região não sofreu nenhum tipo de impacto, pois não formou nenhum tipo de barreira.

Os impactos advindos do Sistema de Ventilação e são classificados, portanto como **DESCONSIDERÁVEL**.

3.7. Paisagem urbana e patrimônio histórico, cultural e paisagístico

A ERB não influenciou nas Áreas de Interesse Histórico, Natural e Cultural, por tratar-se de empreendimento com impacto de abrangência local não havendo, num entorno próximo nenhuma edificação ou bem que tenha caráter de relevância histórica ou cultural, de acordo com banco de dados do IPHAN (Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Além disso, a área é urbanizada, e a ERB não apresenta conflitos com a identidade da área de influência. Quanto à permeabilidade da área, foi utilizado lastro de brita, favorecendo a infiltração de água pluvial e a impermeabilização ocorreu somente nas bases dos equipamentos e do poste.

O impacto nas áreas de Interesse Histórico, Cultural, paisagístico e Ambiental é classificado com **DESCONSIDERÁVEL**.

4. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS

4.1. Medidas Mitigadoras

Controle de emissão de ruído

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. A SBA é responsável somente pela estrutura da ERB, cabendo as operadoras o monitoramento do ruído e da radiação.

Controle da emissão de radiação

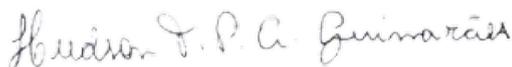
Deve-se avaliar os níveis de radiação emitidos pela estação rádio base, a fim de garantir que os níveis de radiação continuem abaixo do permitido pela lei. Os resultados poderão ser apresentados em gráficos contendo o maior valor medido em cada ambiente. Neste mesmo gráfico estarão contidos os valores 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**. A SBA é responsável somente pela estrutura da ERB, cabendo as operadoras o monitoramento do ruído e da radiação.

4.2. Medidas Compensatórias

Tratando-se de um empreendimento em operação, não cabe sugerir medidas compensatórias. Além disso, as ERBs, se comparadas a outros empreendimentos, representam impactos de baixa significância ambiental e urbanística.

5. ASSINATURAS



Hudson Tavares de Paiva Almeida Guimarães

Engenheiro Sanitarista e
Ambiental
CREA RJ 2022106699