

## **DETERMINAÇÃO DO VALOR LOCATIVO DE SUPERFÍCIE DESTINADA À ESTAÇÃO RÁDIO BASE DE TELEFONIA MÓVEL**

MARLON CAIRES PAMPONET<sup>1</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. Ciências Ambientais, Eng. Eletricista/Eletrônica, Eng. da Computação, Professor do Colegiado de Engenharia Elétrica, FAINOR, Vitória da Conquista - BA, marlon.pamponet@fainor.com.br;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia para determinar o valor locativo de superfície destinada à implantação de uma estação rádio base (ERB). Foi escolhido o método de Participação na Renda tendo em vista a característica do tipo de serviço prestado pelas operadoras de telefonia móvel. Utilizou-se dados abertos disponibilizados pela ANATEL sobre tráfego e números de usuários atendidos por uma dada ERB em um estudo de caso demonstrativo fruto de uma situação real experimentada pelo autor. O método contemplou o compartilhamento de infraestrutura que existe entre as operadoras. Como resultado foi gerado um memorial de cálculos com as citações da origem dos dados, suposições feitas e o valor final locativo do imóvel em estudo. Tendo em vista que os contratos feitos pelas operadoras de telefonia móvel são antigos, muitos terrenos locados estão com valores abaixo dos valores de mercado, representando, portanto, uma oportunidade para Engenheiros que atuam na área de telecomunicações poderem assessorar os referidos processos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ação revisional de aluguel, estação rádio base, telefonia móvel, valor locativo de imóvel.

### **DETERMINATION OF LOCAL SURFACE VALUE INTENDED FOR MOBILE PHONE BASE RADIO STATION**

**ABSTRACT:** The objective of this work is to develop a methodology to determine surface value rental destined for the base radio station implantation (BRS). The Income Participation method was chosen because of type service provided characteristic by mobile operators. Open data provided by ANATEL on traffic and numbers of users served by a given BRS were used in a demonstrative case study resulting from a real situation experienced by the author. The method included infrastructure sharing that exists between operators. As a result, was supplied a spreadsheet with the data source citations, assumptions made and the final rental value of the property under study. Bearing in mind that the contracts made by mobile operators are old, many lands leased are below market values, thus representing an opportunity for Engineers working in the telecommunications area to be able to advise on these processes.

**KEYWORDS:** Revision action of rent, base radio station, mobile telephony, rental value of property.

### **INTRODUÇÃO**

Nos corredores da justiça são inúmeras as ações revisionais do valor locativo de imóveis. Isto ocorre passados anos ou décadas de vigência do contrato de locação, pois este torna-se defasado, na maioria dos casos, em relação a imóveis similares localizados num mesmo bairro ou região com contratos de locação mais recentes. Somente no *site* Jusbrasil foram localizadas 15.654 ocorrências entre processos, jurisprudências, dentre outros, ao buscar por “ação revisional de aluguel” (JUSBRASIL, 2020). Segundo dispõe o art. 19 da Lei nº 8.245/91, “Não havendo acordo, o locador ou locatário, após três anos de vigência do contrato ou do acordo anteriormente realizado, poderão pedir revisão judicial do aluguel, a fim de ajustá-lo ao preço de mercado.” (PLANALTO, 1991).

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho é a determinação do valor de mercado de aluguel de uma fração de terreno para operadora de telefonia móvel, subsidiando o processo de revisão contratual do aluguel.

Em termos técnicos, a ERB (Estação Rádio Base) é o local onde são instalados equipamentos transceptores (transmissores e receptores) de sinal de radiofrequência com vistas a cumprir sua função de interconexão entre os usuários das EM (Estações Móveis) e a CCC (central de comunicação e controle) (Figura 1). As ERBs se conectam entre si através da CCC, que gerencia todo tráfego (Figura 2). Na ERB estão instalados equipamentos transceptores (transmissores e receptores) de sinal de radiofrequência com vistas a cumprir sua função de interconexão entre os usuários das EMs (Estações Móveis) e a CCC (central de comunicação e controle). A ERB é um nó da extensa rede de telecomunicações e o seu valor econômico é função do número de acessos por ela gerado e/ou canalizado às demais células do sistema, e sua renda pode ser estimada em função da Renda das Operadoras de Telefonia Móvel (MARCONDES, 2009).

Figura 1. Estação Rádio Base

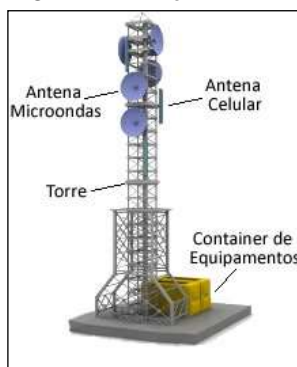
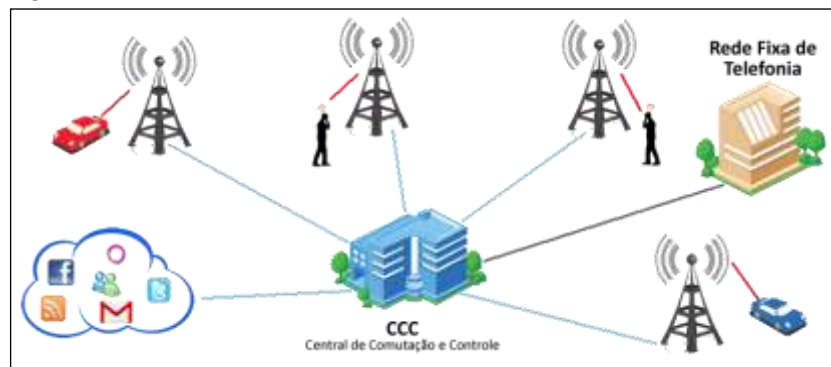


Figura 2. Rede de Telefonia Móvel



Fonte: <<http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/mapa-de-erbs-antenas>>. Acesso em 17 out. 2019.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho foram consideradas as prescrições da NBR 14653 – Normas para Avaliação de Bens da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) Partes: (1) Procedimentos Gerais e (2) Imóveis Urbanos, bem como, as recomendações do IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia).

De acordo com os requisitos das normas, as estimativas para valores de alugueis devem ser obtidas, preferencialmente, através do emprego do Método Comparativo de Dados de Mercado, sempre que possível (NBR 14.653-1). A adoção do Método Comparativo Direto depende, pois, da possibilidade de se conseguir dados suficientes para a composição de uma amostra confiável, representativa, e com qualidade assegurada quanto a sua semelhança com o imóvel objeto da avaliação, com relação à sua situação, destinação, grau de aproveitamento, e características físicas, conforme trata a NBR 14.653-2 no seu item 8.2.1.1: “a amostra deve ser representativa de dados de mercado com características, tanto quanto possível, semelhantes às do imóvel avaliando, usando-se toda a evidência disponível.

Porém, a indisponibilidade de informações do mercado imobiliário, em quantidade suficiente para compor uma amostra, confiável, e representativa, capaz de bem retratar o valor do bem, aliada à diversidade de situações como área ocupada, disponibilidade de acesso, relevo, vizinhança, além da diversidade de termos contratuais, que são exigências da norma, descarta a possibilidade de emprego do Método Comparativo para avaliação de sítios de ERB (MARCONDES, 2009). Desta forma, o método selecionado para calcular o valor do aluguel é o método de Participação na Renda. Este método é baseado no emprego de uma taxa sobre valor da renda bruta derivada das vendas do estabelecimento, em geral muito usada para a avaliação de locação de postos de serviço, cinemas, casas de espetáculos, "shopping centers", e outros afins (ABUNAHAMAN, 2018) (IBAPE, 2011).

O parâmetro básico do Método da Participação na Renda é o lucro bruto verificado no período de um ano decorrente do volume de operações geradas pelo sítio em análise. O critério para a

definição da taxa de renda ideal deve resultar de análise de cada caso mediante estudo extremamente minucioso e dirigido ao objeto da avaliação, tendo em vista as suas peculiaridades (MARCONDES, 2009). Justifica-se, portanto, no caso presente, o uso do Método da Participação na Renda, tendo como base os dados do Resultado Econômico das Operadoras de Telefonia Móvel, publicados pela Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações.

A estimativa da Renda das Operadoras pode ser feita conhecendo-se o número de celulares licenciados e a Renda por Usuário do Serviço (ARPU)<sup>1</sup>, ambos divulgados pela Anatel e por consultorias da área de telefonia móvel. Com este dado, pode-se calcular a Receita Líquida Anual das operadoras, pelo produto do NCEL (Número de Aparelhos Celulares) da operadora e pela Receita Média por Usuário (ARPU):

$$\text{Receita Líquida Média Anual [R\$]} \Rightarrow R_{\text{Manual}} = \text{ARPU} \times \text{NCE}$$

ARPU = Receita Média por Usuário [R\$/usuário]

NCEL = Número de Aparelhos Celulares [usuários]

A Anatel disponibiliza a Quantidade de Acessos por Plano de Serviço (pós-pago e pré-pago), por Unidade da Federação, bem como, a quantidade de ERBs instaladas no Brasil. Desta forma, é possível calcular a média nacional para a receita de cada ERB:

$$\text{Receita Média anual de cada ERB [R\$/erb]} \Rightarrow R_{\text{erb}} = R_{\text{Manual}} / \text{Nerbs}$$

Nerbs = Número de ERB instaladas no Brasil [unidades]

Para se calcular a receita média gerada por cada acesso, faz-se primeiramente o cálculo do número médio de acessos por ERB (Aerb):

$$\text{Número de acessos médio por ERB [unidades/erb]} \Rightarrow A_{\text{erb}} = \text{QTDBr} / \text{Nerbs}$$

QTDBr = Quantidade total de acessos no Brasil [unidades]

Desta forma, temos que a renda média gerada por cada acesso (RM<sub>acesso</sub>) é dada por:

$$\text{Renda média gerada por cada acesso [R\$/acesso]} \Rightarrow R_{\text{M}_{\text{acesso}}} = R_{\text{erb}} / A_{\text{erb}}$$

De posse dos dados anteriormente calculados, podemos determinar a receita média anual de uma estação rádio base específica, a partir dos valores médios e ponderando pelos fatores tráfego e localização geográfica da ERB em estudo:

$$\text{Receita Líquida Média Anual de uma ERB específica [R\$]} \Rightarrow R_{\text{M}_{\text{erb}}} = R_{\text{erb}} \times F_{\text{traf}} \times F_{\text{loc}}$$

F<sub>traf</sub> = Fator de ponderação do tráfego da ERB em estudo;

F<sub>loc</sub> = Fator de ponderação da localização da ERB em estudo;

Fator de tráfego – A contribuição de uma ERB para a receita do sistema depende da intensidade de acessos nela gerados ou transmitidos na região onde está instalada.

$$F_{\text{traf}} = A_{\text{reg}} / A_{\text{erb}} \quad (6)$$

A<sub>reg</sub> = Número de Acessos por ERB na Região da instalação [acessos/erb]<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A Renda por Usuário do Serviço "ARPU" (Average Revenue per User) é calculada dividindo-se a Receita Líquida de Serviços pelo Número Médio de Celulares no período e pelo número de meses do mesmo período.

<sup>2</sup> O número de acesso médio por estado ou região é disponibilizado pela ANATEL através do endereço: <http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/ParticipacaoPorCodigoNacional/tela.asp>

Fator de Localização - A influência da situação da ERB na região onde se encontra instalada é então passível de ser estimada adotando-se o Fator de Localização - Floc conforme os parâmetros indicados abaixo (Quadro 1) (MARCONDES, 2009):

Quadro 1 – Fatores de ponderação para a localização

Localização	Fator
Zona rural - locais ermos	0,10
Zona rural - margem de estrada vicinal	0,25
Zona rural ou periférica - margem de rodovias	0,50
Zona urbana - baixa densidade de ocupação	0,75
Zona urbana - densidade média	1,00
Zona urbana - topo de edifícios	1,25
Zona nobre	1,50

Valor locativo básico anual - Finalmente é possível calcular o valor locativo básico anual aplicando-se uma taxa de renda à Receita Média Anual da Estação Rádio Base em análise. Adotando-se uma Taxa de Renda de 6,00% a.a., equivalente à da Caderneta de Poupança, ou outra taxa compatível com as praticadas no mercado financeiro, obtém-se o Valor Locativo Básico anual para a ERB analisada.

$$\text{Valor locativo básico anual [R\$]} \Rightarrow \text{VLBA} = 0,06 * \text{RMerb}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolver a metodologia apresentada, será apresentado o memorial de cálculo de um estudo de caso real, sem identificar as partes envolvidas (Tabela 1), para um terreno com 120 m<sup>2</sup>.

No cálculo do valor locativo básico foram consideradas três operadoras de telefonia móvel: CLARO, OI e TIM, que fazem uso do compartilhamento da referida ERB.

## AGRADECIMENTOS

Ao CREA-BA por viabilizar a participação neste congresso pela concessão de auxílio para deslocamento, hospedagem e alimentação, e a FAINOR por dispensar dos compromissos acadêmicos no período da realização do evento.

## REFERÊNCIAS

- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: 2001. Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais.
- \_\_\_\_\_. NBR 14653-2: 2004 – Avaliação de Bens - Parte 02: Imóveis Urbanos.
- IBAPE - Estudos Técnicos. Disponível em: <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/category/normas-estudos-tecnicos/>>. Acesso em: 17 out. 2019.
- IBAPE 2011 [http://www.gaeta.eng.br/e107\\_files/downloads/normaavaibape2011.pdf](http://www.gaeta.eng.br/e107_files/downloads/normaavaibape2011.pdf)
- JUSBRASIL. Todos os conteúdos no último ano. Palavras-chave: ação revisional de aluguel. 2020. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/busca?q=a%C3%A7%C3%A3o+revisional+de+aluguel&l=365dias>. Acesso em: 30 de março de 2020.
- Marcondes, G. F. Aluguel de sítios para torres de telefonia - metodologia e critérios para avaliação. 2009.
- Medeiros, J. C. O. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. Editora Érica, 5ª ed., 2015.
- PLANALTO. LEI NO 8.245, DE 18 DE OUTUBRO DE 1991. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18245.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18245.htm). Acesso em: 28 de janeiro de 2020.

Tabela 1. Memorial de cálculos

PARÂMETROS	SIGLAS	TIM	OI	CLARO	fonte
RECEITA MÉDIA POR USUÁRIO (2o Tri/2019)	ARPU	R\$ 23,20	R\$ 16,10	R\$ 18,00	(1)
NÚMERO DE APARELHOS CELULARES (2o Tri/2019)	NCEL	54.972.000	37.513.000	56.427.000	(2)
RECEITA LÍQUIDA ANUAL (projeção em 2019)	RANUAL	R\$ 15.304.204.800	R\$ 7.247.511.600	R\$ 12.188.232.000	
QUANTIDADE DE ERBS NO BRASIL (Set/2019)	NERB	24.138	18.375	20.451	(3)
RECEITA MÉDIA POR ERB (Set/2019)	RMERB	R\$ 634.029,53	R\$ 394.422,40	R\$ 595.972,42	
QUANTIDADE TOTAL DE ACESSOS BRASIL (Set/2019)	QBR	54.680.682	37.505.593	56.511.902	(4)
NÚMERO DE ACESSOS POR ERB (Set/2019)	AERB	2.265	2.041	2.763	
RECEITA MÉDIA GERADA POR ACESSO (Set/2019)	RACESS	R\$ 279,88	R\$ 193,24	R\$ 215,68	
ACESSOS NO ESTADO DA BAHIA (Ago/2019)	GERAL	-----	13.391.147-----		(5)
MARKET SHARE NO ESTADO DA BAHIA (Ago/2019)	MKTSH	19,1%	24,7%	21,5%	(6)
ACESSOS NO ESTADO DA BAHIA (Ago/2019)	AREG	2.557.709	3.307.613	2.879.097	
QUANTIDADE DE ERBS NA BAHIA (Ago/2019)	NERBREG	1.208	778	1.362	(7)
ACESSOS POR ERB NA BAHIA (Ago/2019)	AREG/ERG	2.117	4.251	2.114	
FATOR DE TRÁFEGO	FTRAF	0,93	2,08	0,76	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	FLOC	0,50	0,50	0,50	(8)
RECEITA MÉDIA ANUAL ERB (Projeção em 2019)	RANUALERB	R\$ 296.299,60	R\$ 410.769,34	R\$ 227.955,42	
TAXA DE RENDA	TR	6%	6%	6%	(8)
VALOR LOCATIVO ANUAL DISCRIMINADO	VLOCANUALDIS	R\$ 17.777,98	R\$ 24.646,16	R\$ 13.677,33	
VALOR LOCATIVO MENSAL DISCRIMINADO	VLOCMENDIS	R\$ 1.481,50	R\$ 2.053,85	R\$ 1.139,78	
VALOR LOCATIVO MENSAL PARCIAL	VLOCMENPAR	R\$ 4.675,12			
ACRÉSIMO SUBLOCAÇÃO PARA OPERADORA	ACRESCCOMP	20% VLOCMENPAR	-	20% VLOCMENPAR	
VALOR LOCATIVO MENSAL FINAL	VLOCMENFIN	R\$ 6.545,17			

- (1) <https://www.teleco.com.br/opcelular.asp>  
(2) <https://www.teleco.com.br/opcelular.asp>  
(3) <https://www.teleco.com.br/erb.asp>  
(4) [https://cloud.anatel.gov.br/index.php/s/TpaFAwSw7RPfBa8?path=%2FMov%20el\\_Pessoal%2FPor\\_Grupo](https://cloud.anatel.gov.br/index.php/s/TpaFAwSw7RPfBa8?path=%2FMov%20el_Pessoal%2FPor_Grupo)

- (5) <https://www.teleco.com.br/ncelddd.asp>  
(6) <http://dados.gov.br/dataset/aceessos-autorizadas-smp>  
(7) <http://www.telecocare.com.br/telebrasil/erbs/>  
(8) Marcondes,2009

