
ÁREA TEMÁTICA: LICENCIAMENTO AMBIENTAL

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL APLICADO ÀS TELECOMUNICAÇÕES:
UM ESTUDO DE CASO COM ESTAÇÕES RÁDIOS-BASE DE SERVIÇO
MÓVEL NO MUNICÍPIO DE BELÉM**

Rodrigo Otávio Silva da Costa – eng.rodrigocosta1@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Sarah Dias Azevedo – saahazevedo@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Wanderley Augusto da Silva Pinto - wanderleysilva1503@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Paulo Rick Soares Rodrigues - - rickpaulo83@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Leandro Marques Torres - leandro Torres15@yahoo.com.br

Universidade Federal Rural da Amazônia

Deborá Prissila Reis Sandim - deborasandim@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Fábio Haruki Hatano – fhatano@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Glauber Tadaiesky Marques – gtadaiesky@hotmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Arthur Magno - arturmagno15@outlook.com

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém

Carnot Luiz Braun Guimarães - carnot@anatel.gov.br

Agência Nacional das Telecomunicações

Adailton Jesus Pereira Lima - adailtonp@anatel.gov.br

Agência Nacional das Telecomunicações

José Felipe Souza de Almeida – wirelinux@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

1. RESUMO

O artigo tem foco principal a análise qualitativa e quantitativa de Estações Radio Bases licenciadas ambientalmente em Belém. A metodologia aplicada para a obtenção dos dados deu-se a partir de visitas a SEMMAS (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade), ANATEL (Agência Nacional das Telecomunicações) a instalações de antenas pela cidade. Com isto, serão dissertados os limites estabelecidos pela Anatel; como as radiações emitidas podem interferir no cotidiano e a análise desses dados. Durante a discussão, são relatadas as faixas máximas de campo elétrico, magnético e densidade de potência que uma pessoa propensa a eles pode receber normalmente. Além de ressaltar o "porquê" das antenas serem instaladas a mais de 30 metros de escolas, creches, asilos, ou qualquer local de aglomeração excedente. Será discutido os efeitos térmicos e "não térmicos" dessas exposições e qual será a influência na saúde das pessoas. Portanto, nas nossas considerações, concluímos que na capital ocorre pouca fiscalização por parte da SEMMAS, visto que apenas 10% do total de ERBs possuem licenciamento ambiental.

Palavras-chave: Radiações não-ionizantes. Telefonia Móvel. Torres de Telecomunicações

2. INTRODUÇÃO/OBJETIVO

O presente estudo tem como tema o Licenciamento Ambiental aplicado às Telecomunicações: um estudo de caso com estações rádios-base no município de Belém. Nesse contexto, é de suma importância que todas as ERBs, estrutura presente no APÊNDICE I, sejam licenciadas ambientalmente, apesar da normativa municipal, que trate desse tipo de licenciamento seja relativamente nova (implementada em 2008), a qual tem como objetivo disciplinar o processo de Licenciamento Ambiental de Estações Rádio Base (ERBs) e de equipamentos de Telefonia sem fio, no município de Belém (SEMMA, 2008). O processo utilizado para a realização do presente estudo será o método hipotético/dedutivo, de natureza quantitativa e qualitativa, tendo por base pesquisa de campo e revisão bibliográfica (MARCONI; LAKATOS, 2010). Para tanto, estabelecemos como hipóteses a serem analisadas:

a) Nem todas as ERBs instaladas em Belém são licenciadas ambientalmente;

b) A atividade das ERB's afeta a vida cotidiana das pessoas que moram no entorno delas.

De acordo com BRASIL (2016) existem cerca de 625 ERBs instaladas em Belém. Por isso, diante dessa realidade, o foco principal será analisar quantitativamente as estações rádio-base de telefonia móvel licenciadas ambientalmente, visto que atualmente é vivenciado uma fase de crescimento intensivo da utilização de telefonia celular (PESSOA, 2009).

Devido ao aumento no quantitativo de ERBs, ao longo destes anos, por conta da velocidade com que foi implantado e aperfeiçoado o serviço móvel pessoal no Brasil, como em outros países, isso afetou consideravelmente os hábitos de comunicação da sociedade, a qual se acostumou e incorporou uma revolucionária tecnologia de transmissão de dados e informações ao dia-a-dia sem uma devida discussão e realização de um estudo científico concreto sobre os potenciais impactos ambientais que poderiam ser gerados a partir de disso (PESSOA, 2009).

Nessa conjuntura, temos como nosso objetivo geral analisar as Estações Rádio Base instaladas em Belém-PA, quantitativamente e qualitativamente no que diz respeito aos aspectos da legislação vigente e do Licenciamento ambiental, caracterizando-as no enquadramento destas. Mais especificamente, queremos quantificar o percentual de Estações Rádio Base licenciadas e não licenciadas ambientalmente, analisar a instrução normativa nº 002/2008, que trata do licenciamento de ERBs no município de Belém, diagnosticar os impactos ambientais gerados pelas ERBs e discutir os efeitos da radiação não ionizantes provocados pelas ERBs de telefonia celular.

3. METODOLOGIA

Buscaram-se fontes especializadas na temática Licenciamento Ambiental, avaliação de impactos ambientais e legislações municipais sobre licenciamento ambiental de ERBs e frequências utilizadas por ERBs por meio da consulta de livros, periódicos, teses, dissertações e da legislação existente sobre telefonia móvel, emissões eletromagnéticas e ERB's.

Além disso, foram realizadas coletas de dados na ANATEL e SEMMAS no período de março a maio de 2016, com o objetivo de saber o quantitativo de ERBs instaladas em Belém, bem como saber o quantitativos de ERBs licenciadas ambientalmente. A partir da semana do 11 de abril foram realizadas visitas a ERBs previamente selecionadas, respeitando, sobretudo, a escala de trabalho do Sr. Adailton, gerente de fiscalização da ANATEL, para fazer a coleta das informações de campo elétrico, magnético e densidade de potência.

Ademais, objetivando a aquisição dos dados, os quais mensurem os níveis de radiação emitida pelas antenas no perímetro dos locais escolhidos para análise, foram feitas medições com a utilização da sonda INSTRONIC, instrumento utilizado para medição do campo eletromagnético. A medição do campo eletromagnético se deu na direção de seu maior ganho, ou seja, direção de máxima radiação (SANTARÉM, 2012).

O equipamento fornece valores referentes à intensidade do campo elétrico observado no perímetro dos locais a serem analisados, conforme a figura 01. A partir desse valor é possível se calcular a intensidade do campo magnético e a densidade de potência irradiada (BRASIL, 2002).

$$S = E^2 / 377 \text{ e } H = E / 377$$

Onde:

S é a densidade de potência, em W/m²;

E é a intensidade do campo elétrico, em V/m;

H é a intensidade do campo magnético, em A/m;

377 é o valor da impedância de espaço livre, em Ohms



Figura 1: Representação do analisador espectro utilizado na pesquisa

Fonte: Os autores, 2016

Após todas as demais etapas cumpridas, serão realizadas a tabulação dos resultados da pesquisa científica e confecção do artigo final do projeto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados mostram que existem, na cidade de Belém, cerca de 625 ERBs. Verificou-se, neste estudo, que as principais operadoras atuantes na cidade são: Vivo, Claro, OI, Tim e Nextel (ABT, 2015). A distribuição percentual das ERBs por operadora está mostrada na Figura 0. Observa-se que a operadora com maior percentual de torres na cidade é a TIM (32,2%), e a Nextel foi a empresa com menor percentual de torres, perfazendo apenas 3,68% destas. As empresas, CLARO, OI VIVO apresentaram percentuais semelhantes (18,4%, 23,2%, 22,8%, respectivamente) (ABT, 2015).

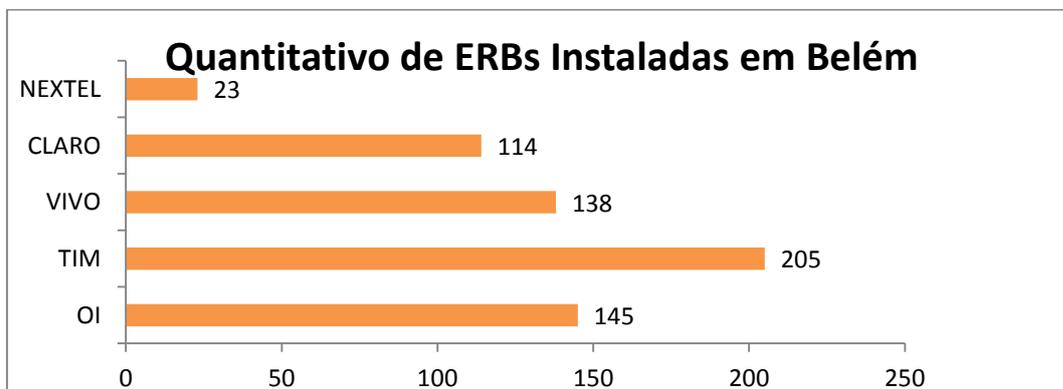


Figura 05: Quantitativo de ERBs instaladas em Belém.

Fonte: Anatel, 2016

A Figura 3 mostra o quantitativo de antenas em percentagem que possui licenciamento ambiental junto a SEMMAS. Analisando a figura 3, notamos que a cidade de Belém licenciou pouquíssimas ERB's desde que a legislação foi criada, tendo apenas 10% do seu total licenciado, sendo que nos anos de 2008, 2009, 2010, 2013 e 2014 não houveram licenciamentos na cidade. Tais dados trazem certas preocupações quanto a eficiência da prefeitura em fiscalizar a ERB's, tendo em vista a necessidade de análise dessas antenas para garantir qualidade de vida aos moradores adjacentes. Esses resultados mostram que precisam ser realizadas fiscalizações mais ostensivas em torres

não licenciadas ambientalmente, bem como contratação de mais profissionais capacitados para estarem realizando as fiscalizações, uma vez que nos processos de licenciamento ambiental, uma vez que é feito uma consulta à população local num raio de 100 m da torre a ser licenciada.

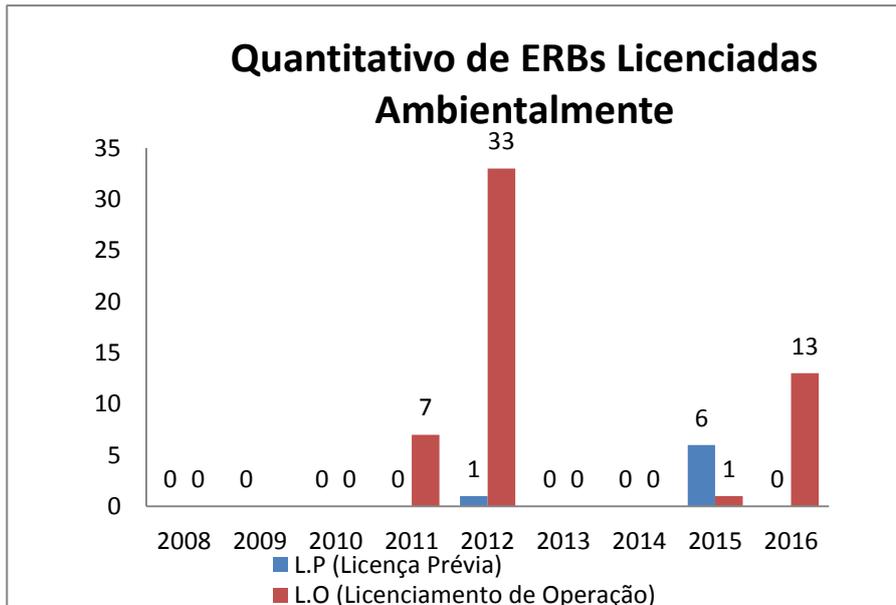


Figura 03: Quantitativo de ERBs licenciadas ambientalmente

Fonte: Semmas, 2016

No âmbito da análise da legislação vigente a instrução normativa nº 002/2008, é a única legislação que fixa parâmetros para instalação e operação de ERBs. Nela é contemplado pontos imprescindíveis tais como: a localização e distância mínima entre torres, além da exigência de análise prévia de estudos ambientais, laudos técnicos emitidos pela operadora, pareceres conclusivos e licenças da SEMMAS.

Ainda convém lembrar que a distância mínima estabelecida pela SEMMAS para instalação de ERBs de serviço móvel pessoal próximas a unidades escolares creches, unidades hospitalares e asilos é de 30 metros (SEMNAS, 2008). Tal justificativa é plausível, pelo fato de que nestes locais os indivíduos permanecem por períodos extensos, dessa forma, potencialmente mais expostos à radiação não-ionizante.

Deve se levar em consideração que tais locais apresentam um grande aglomerado de pessoas, encaixando-se também em outro parâmetro relativo ao licenciamento, aumento assim a preocupação quanto à exposição humana a altos níveis de radiação neste local, desta forma a instalação de ERB's em tais localizações deve ser vistas com cautela.

No entanto, os resultados apresentados no apêndice II e III foram obtidos após registros de radiação com períodos de 6 (seis) minutos, atendendo aos critérios normativos de BRASIL (2002) para este tipo de levantamento de dados, conforme a tabela 01. Todos os dados pesquisados são referentes a escolas e hospitais, que ficam nas imediações das ERB's.

Tabela 01: Limites máximos de radiações não ionizantes aceitáveis pela ANATEL.

Fonte: BRASIL, 2002.

Descrição	Limite Máximo para População Geral
Limite Exposição ao Campo Elétrico (V/m)	41,25
Limite de Exposição a Campo Magnético (A / m)	1,11
Limite de Densidade de Potência (W / m ²).	4,50

Nota-se que os resultados obtidos, em todos os locais pesquisados, para intensidade do campo elétrico, magnético e densidade de potência irradiada, estão bem abaixo dos limites estabelecidos pela ANATEL. Estas estações rádios-base devem ser licenciadas e precisam ser avaliadas pelo órgão direcionado e responsável da adaptação urbanística. As normas implantadas pelas redes de telefonia celular necessitam disciplinar a organização dos equipamentos de molde, sem conter poluição visual (MARCHESAN, 2004).

Em relação à distância mínima entre ERBs, a norma estabelece 200 metros. Entretanto, conforme dados obtidos na SEMMAS (2016), esta é a principal irregularidade encontrada nas vistorias realizadas para o licenciamento ambiental. Fato demonstrado, conforme o mapa do apêndice IV obtido pela ABT (2016), que mostra a distribuição das ERBs em Belém. Tal fato deve ser analisado com cautela, uma vez que a instalação das antenas teve início no final da década de 90, de acordo com a ANATEL e a instrução normativa foi aprovada somente no 2 de janeiro de 2008.

Outro aspecto a ser analisado é a zona de efeito combinatório, que consiste na somatória das frequências utilizadas pelas operadoras instaladas em um determinado local. Porém de acordo com informações obtidas na ANATEL e, também, medições de campos eletromagnéticos realizadas em escolas e hospitais, que ficam localizadas nestas zonas, os resultados ficam abaixo dos valores estipulados pela Resolução 303/2002 da ANATEL.

Além disso, o referido Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e o seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) são imprescindíveis para o licenciamento ambiental, de acordo a instrução normativa, tal estudo deve ser realizado em um raio de 100 metros a partir do eixo da torre. Esses elementos são de fundamental importância, pois eles qualificam as áreas de atuação (direta ou indireta), análise sócio-ambiental (caracterização social, econômica e cultural) e diagnósticos dos impactos de vizinhança (SEMMAS, 2008).

Outro ponto a se considerar é com relação à radiação eletromagnética, a qual é a energia emitida por uma determinada fonte, a uma determinada frequência, onde os campos eletromagnéticos são parte do espectro da radiação. Para que os efeitos possam ser estudados é necessário, antes de tudo, saber o que são as radiações eletromagnéticas não ionizantes. As ondas de rádio utilizadas ERB's, assim como a luz visível e as micro-ondas, são radiações não ionizantes. O efeito que a radiação não ionizante provoca é o aumento de temperatura que são os efeitos térmicos e não térmicos (FERNÁNDEZ; SALLES, 2004).

Existe, ainda, o temor de que as consequências dos efeitos não térmicos da exposição aos campos eletromagnéticos da telefonia celular afetem a saúde, intervindo no sistema imunológico ou causando mudanças na atividade cerebral e, também, provocando o câncer. Com relação aos efeitos não térmicos, a ciência não encontrou um conjunto de evidências suficientemente testadas e comprovadas, revisadas e validadas para justificar alterações nos limites de exposição recomendados internacionalmente pelo Comitê Internacional de Proteção da Radiação Não Ionizante (ICNIRP) (BRASIL, 2002).

5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

O presente artigo buscou contribuir para o aumento do conhecimento sobre como são tratadas as estações rádios bases em Belém, e a partir dele mostrou-se que o município possui uma ineficaz fiscalização nas estações; pois mesmo tendo uma legislação vigente, a capital possui apenas de 10% de ERBs licenciadas ambientalmente. Contudo, mostra que é necessário aprimorar os métodos que realizam as fiscalizações. A SEMMAS, principal órgão deste segmento, deve assegurar e intensificar um maior percentual quantitativo e qualitativo das estações para que estejam de acordo com os dizeres da ANATEL. Outra consideração a ser feita é a partir dos estudos apresentados houve poucas divergências ou variações entre os dados das emissões de raios não-ionizantes pelas ERB's; o que conclui que não há qualquer indício de prejuízo à saúde humana em relação ao princípio de precaução.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABT. Associação Brasileira das Telecomunicações. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/mapa-de-erbs-antenas>> Acessado em: 4 de abril de 2016.

BRASIL. Agência Nacional das Telecomunicações. Disponível em: <http://sistemas.anatel.gov.br/easp/Novo/Consulta/Tela.asp?OP=E&SISQSmodulo=16587> Acessado em: 02 de abril de 2016.

BRASIL. Agência Nacional Das Telecomunicações. Resolução 303: **Regulamenta o Limite de exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na faixa de radiofrequência entre 9 kHz e 300 GHz.** Brasil. De 02 de julho de 2002.

FERNANDÉZ, C.R; SALLES, A.A. **O Impacto Das Radiações Não Ionizantes Da Telefonia Móvel E O Princípio Da Precaução.** Caderno jurídico, v.6, n.2, p. 22, 2004.

MARCHESAN, A.M.M. As estações de rádio-base de telefonia celular no contexto de uma sociedade de riscos. Caderno jurídico, v.6, n.2, p. 148, 2004.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PESSOA, M. B. **A Utilização da Telefonia Móvel no Ambiente Urbano: Um Estudo Sócio-Jurídico e Ambiental sobre as Estações Rádio-Base em João Pessoa / Pb.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SANTARÉM. E.W.P. **Poluição Ambiental dos Campos Eletromagnéticos de Estações Radio, Televisão e Estações de Radio Base na Telefonia Celular de Manaus.** Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Amazônia.) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

SEMMA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém. **Termo De Referência Para O Licenciamento Ambiental De Estações Rádibase – Erb's E De Equipamentos De Telefonia Sem Fio.** Disponível em: <
<http://www.belem.pa.gov.br/semma/site/wp-content/uploads/2015/09/TR-ESTACOES-RADIO-BASE.pdf>> Acessado em 02 de abril de 2016.

APÊNDICE I: Representação da estrutura de uma Estação Rádio Base

ANTENA



PARA-RAIO



VISADA DA ESTRUTURA
DA TORRE DA ERB



CASA DE
CONTROLE

APÊNDICE II: Medições realizadas em escolas

Bairro	Escola	Medida do campo elétrico (V/m)	Densidade de potência (A / m)	Campo magnético (W / m ²).
Batista campos	TIRADENTES I	2,264754	0,013605068	0,006007305
Batista campos	AMAZONAS DE FIGUEIREDO	1,634052	0,007082562	0,004334355
Batista campos	ERICO VERISSIMO	0,351074	0,000326931	0,000931231
Batista campos	JOSE ALVARES DE AZEVEDO	1,206711	0,003862471	0,003200825
Batista campos	TIRADENTES II	1,057506	0,002966363	0,002805056
Marambaia	ALMIRANTE TAMANDARÉ	0,97093	0,002500544	0,002575411
Marambaia	HILDA VIEIRA	0,333038	0,000294202	0,00088339
Marambaia	LEONOR NOGUEIRA	0,311004	0,000256561	0,000824944
Marambaia	FRANCISCO DA SILVA NUNES	0,380054	0,000383133	0,001008101
Marambaia	CORNELIO DE BARROS	0,231657	0,000142347	0,000614475
Marambaia	VIRGINIA ALVES DE CUNHA	0,41613	0,000459321	0,001103793
Marambaia	TEMISTICLES DE ARAUJO	0,140069	5,20406E-05	0,000371536
Marambaia	CARLOS GUIMARAES	0,428836	0,000487799	0,001137496
Marambaia	DUQUE DE CAXIAS	0,026049	1,79987E-06	6,90955E-05
Sacramento	ROSALINA	0,476477	0,000602202	0,001263865
Sacramento	GRAZIELA	0,282021	0,00021097	0,000748066
Sacramento	SANTA LUZIA	0,314775	0,00026282	0,000834947
Sacramento	EMILIANA SARMENTO	0,979376	0,002544237	0,002597814
Sacramento	ACY DE JESUS	0,456702	0,000553254	0,001211411
Cremação	STELIO MARAJÓ	0,332419753	0,000293111	0,00088175
Cremação	RUTH ROSITA	1,268544153	0,004268446	0,003364839
Cremação	JOÃO RENATO FRANCO	1,174258373	0,003657514	0,003114744
Cremação	MARIO CHERMONT	0,47793578	0,000605896	0,001267734
Cremação	AMILCAR TOPASSU	0,995701275	0,002629764	0,002641117
Cremação	NORMA MORHY	0,418032787	0,000463532	0,00110884
Nazaré	ULISSES GUIMARAES	0,396085343	0,000416137	0,001050624
Nazaré	ORLANDO BITTAR	0,807728238	0,00173057	0,002142515
Nazaré	DEODORO DE MENDONÇA	0,496567944	0,000654058	0,001317156
Nazaré	PINTO MARQUES	1,554201878	0,006407277	0,004122551
Nazaré	COLÉGIO NAZARÉ	1,227383721	0,003995944	0,00325566
Nazaré	GENTIL BITENCOURT	0,963404826	0,002461933	0,00255545
Pedreira	CESEP E MARAJOARA	0,623603808	0,001031516	0,001654122
Pedreira	JUSTO ALDEIA SALESIANO	1,007513594	0,00269253	0,00267245
Pedreira	APERECIDA NILTON DONATILA	0,620869978	0,001022492	0,00164687
Pedreira	SOSSEGO PINAGES VERA MAGALHAES	0,79781394	0,001688348	0,002116217
Reduto	BENJAMIN CONSTANT	0,262119914	0,000182246	0,000695278
Reduto	CEMPE E PETELECO	0,740473538	0,001454379	0,001964121
Cidade velha	CARMO	0,617854	0,001012582	0,00163887
Cidade velha	GENERAL GURJÃO	0,587559	0,000915718	0,001558512
Cidade velha	CASTELO BRANCO	0,998413	0,002644107	0,00264831
Cidade velha	RUI BARBOSA	0,341247	0,000308885	0,000905164
Guamá	JOSE BONIFACIO	0,772751	0,001583937	0,002049737

Guamá	PAULO MARANHAO	0,108679	3,13292E-05	0,000288273
Guamá	BENTO VX	0,830716	0,001830475	0,002203491
Guamá	NS GRAÇAS	0,689409	0,001260702	0,001828671
Guamá	UNIVERSO MUNDURUCUS	0,417946	0,000463339	0,00110861
Guamá	SANTOS DUMOND	0,596689	0,000944397	0,001582729
Guamá	XV DE OUTUBRO	0,755035	0,001512143	0,002002745
Guamá	ALEXANDRE ZACARIAS	1,55005	0,00637309	0,004111538
Guamá	BARAO DE IGARAPE MIRIM	0,7276	0,001404249	0,001929973
Guamá	CELINA ANGLADA	0,526835	0,00073622	0,00139744
Guamá	FREI DANIEL E PADRE LEANDRO PINHEIRO	0,642995	0,001096665	0,001705557
Guamá	ROSA GATORNO	0,255305	0,000172893	0,000677202
Guamá	BIRA BARBOSA	0,049424	6,47939E-06	0,000131098
Guamá	HUMBERTO DE CAMPOS	0,364005	0,000351458	0,000965531
Guamá	MADRE ZARIFE	0,497646	0,000656901	0,001320016
Marco	JARBAS E PEDRO II	0,953762	0,002412896	0,002529873
Marco	ACATAUAÇU	0,755817	0,001515277	0,00200482
Marco	YOLANDA	0,434052	0,000499738	0,001151332
Marco	LAURO SODRE	0,910739	0,002200121	0,002415753
Marco	ALBANISIA DE OLIVEIRA	0,165389	7,25558E-05	0,000438698
Marco	IFPA	1,265262	0,004246387	0,003356133
marco	SABER	1,789643	0,008495549	0,004747064
marco	RUHT PASSARINHO	1,335347	0,004729845	0,003542034
Marco	SOUSA FRANCO	0,647935	0,00111358	0,00171866
Jurunas	ARTHUR PORTO	0,67	0,001190716	0,001777188
Jurunas	CAMILO SALGADO	1,92	0,009778249	0,005092838
Jurunas	MARIA LUIZA VELLA ALVES	0,7	0,001299735	0,001856764
Jurunas	MORADORES VILLA NOVA	0,97	0,002495756	0,002572944
Jurunas	PADRE BENEDITO CHAVES	2,08	0,011475862	0,005517241
Jurunas	PLACIDA CARDOSO	0,61	0,000987003	0,001618037
Jurunas	SÃO PIO X	0,83	0,001827321	0,002201592
Jurunas	VEREADOR GONCALO DUARTE	0,29	0,000223077	0,000769231
COMÉRCIO	DAVID SALOMÃO MUFARREJ	1,01549774	0,002735373	0,002693628
COMÉRCIO	IEP	0,56202632	0,000837861	0,001490786
COMÉRCIO	CIEES	0,15502577	6,3748E-05	0,000411209
CONDOR	ANTONIA PAES DA SILVA	1,24411429	0,004105624	0,003300038
CONDOR	MONSENHOR AZEVEDO	0,52709079	0,000736936	0,001398119
CONDOR	EDGARD PINHEIRO PORTO	1,46809942	0,005717018	0,003894163
TERRA FIRME	BRIGADEIRO FONTENELE	0,43275229	0,000496749	0,001147884
TERRA FIRME	CELSO MALCHER ELETRONORTE	0,10202247	2,7609E-05	0,000270617
TERRA FIRME	FONTE VIVA	0,40337349	0,000431592	0,001069956
TERRA FIRME	MARIO BARBOSA	0,92473418	0,002268258	0,002452876
TERRA FIRME	MATEUS DO CARMO	0,04200946	4,68115E-06	0,000111431
TERRA FIRME	NPI	0,26377528	0,000184555	0,000699669
TERRA FIRME	UFRA	0,00010846	3,12031E-11	2,87692E-07
TERRA FIRME	VIRGÍLIO LIBONATI	0,04271226	4,83909E-06	0,000113295
UMARIZAL	DR. FREITAS E APAE	0,2957425	0,000231999	0,000784463

UMARIZAL	FELIPE SMALDONE	0,47872017	0,000607886	0,001269815
UMARIZAL	PAULA FRANCINETE E SÃO VICENTE	0,24925926	0,000164802	0,000661165
UMARIZAL	WALDEMAR RIBEIRO E SAÚDE DA CRIANÇA	1,52744681	0,006188578	0,004051583
TELÉGRAFO	AUGUSTO MONTENEGRO	0,46478166	0,000573003	0,001232843
TELÉGRAFO	JOSÉ ALVES	0,35578261	0,000335759	0,00094372
TELÉGRAFO	SANTO AFONSO	0,79296296	0,001667879	0,00210335
SOUZA	AUSTERIO E ANESIA	0,71990172	0,001374691	0,001909554
SOUZA	CORDEIRO DE FARIAS	0,39626536	0,000416515	0,001051102
SOUZA	COSTA E SILVA	0,43815068	0,00050922	0,001162203
SOUZA	FUNDAÇÃO PESTALOZZI	0,42329238	0,000475269	0,001122791
SOUZA	JARBAS PASSARINHO	0,00362637	3,48821E-08	9,61902E-06
SOUZA	PEDRO PEDROSO	0,004544545	5,47822E-08	1,20545E-05
SOUZA	PREVENTÓRIO SANTA TEREZINHA	0,15407862	6,29714E-05	0,000408697
SOUZA	REGO BARROS	0,78721675	0,001643794	0,002088108
SÃO BRAZ	AUGUSTO MEIRA	1,242948	0,00409793	0,003296944
SÃO BRAZ	ANIBAL MENDONÇA	0,54293	0,000781891	0,001440133
SÃO BRAZ	LUIZ OTÁVIO PEREIRA	0,54293	0,000781891	0,001440133
SÃO BRAZ	AUGUSTO OLIMPO	0,764477	0,001550199	0,00202779
SÃO BRAZ	UNIVERSO 9 DE JANEIRO	0,766008	0,001556414	0,002031851

Apêndice III: Medições realizadas em hospitais

Bairro	Hospital	Medida do campo elétrico (V/m)	Densidade de potência (A / m)	Campo magnético (W / m²).
Terra Firme	Hospital Betina Ferro de Souza	0,524352022	0,000729297	0,001390854
UMARIZAL	PSM 14	0,503423273	0,000672241	0,00133534
UMARIZAL	Maternidade Saúde da Criança	1,532473573	0,006229377	0,004064917
UMARIZAL	Santa Casa	0,514794326	0,000702953	0,001365502
MARCO	Saude da Mulher	0,734604317	0,001431415	0,001948553

APÊNDICE IV: Mapa de distribuição das ERBS em Belém

