

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial

MARCOS ANTONIO MUNIZ DE MOURA

**INTENSIDADES DE CAMPOS ELÉTRICOS EM CENTROS
CIRÚRGICOS: UM ESTUDO *IN SITU***

DISSERTAÇÃO

CURITIBA
2007

MARCOS ANTONIO MUNIZ DE MOURA

**INTENSIDADES DE CAMPOS ELÉTRICOS EM CENTROS
CIRÚRGICOS: UM ESTUDO *IN SITU***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de “Mestre em Ciências” - Área de concentração: Engenharia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. Percy Nohama

CURITIBA
2007

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UTFPR – Campus Curitiba

M929i	<p>Moura, Marcos Antonio Muniz de Intensidades de campos elétricos em centros cirúrgicos : um estudo in situ / Marcos Antonio Muniz de Moura. – 2007. 347 p. : il. ; 30 cm</p> <p>Orientador: Percy Nohama Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Área de Concentração: Engenharia Biomédica, Curitiba, 2007 Bibliografia: p. 273-77</p> <p>1. Campos elétricos - Medição. 2. Radiofrequência. 3. Centros cirúrgicos. 4. Engenharia biomédica. I. Nohama, Percy, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Área de Concentração: Engenharia Biomédica. III. Título.</p> <p>CDD 621.3</p>
-------	--

RESUMO

MOURA, M. A. M. Electric Field Intensities in Hospital Operating Rooms: an *in situ* study, 2007. 274f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

Este trabalho apresenta um estudo de medições de intensidades de campos elétrico em um centro cirúrgico, oriundos de fontes de radiofrequência comerciais operando na cidade de Curitiba, no Paraná. Com o aumento da telefonia celular e, por conseguinte, de suas torres somando-se às antenas de televisões, rádios, rádios chamadas, redes de dados sem fio, internet por ondas de rádio, microondas, serviço de rádio da polícia, dos bombeiros, de rádio táxi, rádio amador, GPS, etc., o que acaba provocando um tipo de poluição eletromagnética “no ar”. Tal poluição pode trazer problemas tanto para o meio ambiente como para a saúde e, entre as tecnologias, possíveis interferências entre as mesmas podendo, por vezes, levar equipamentos a executarem funções imprevisíveis. Conhecer os valores de intensidade desses campos torna-se relevante, principalmente em um hospital onde vidas humanas podem estar a perigo quando conectadas a equipamentos susceptíveis a falhar em suas funções devido à presença desses campos. Os resultados obtidos neste trabalho são comparados com os recomendados pelas principais agências regulamentadoras. Após definido um hospital com o maior número de antenas em seu contorno, montou-se um *setup* de ensaios em seu centro cirúrgico, observando as distâncias mínimas possíveis entre paredes, teto, chão, luminária e entre as antenas. O *setup* encontra-se a 1920 cm na direção frontal e a 900 cm na direção lateral direita, posição essas que serviram como referência para o posicionamento do GPS no terraço para a obtenção das coordenadas geográficas. Os equipamentos utilizados foram: um receptor de sinais seletivos, um *notebook* com um software utilizado na operação do receptor e na aquisição dos dados, uma antena seletiva e um medidor de campo elétrico isotrópico. Foram selecionados 11 canais de televisões, 16 de rádios FM e 13 estações de rádio base (telefonia celular). Nos resultados das medições seletivas, os valores encontrados de 0,005 V/m comparados com as recomendações mais rigorosas (ONIR/Suíça) que é de 4,0 V/m ficando então os valores medidos 0,13% desse valor. Na faixa específica da ONIR (900 & 1900), ou seja, GSM, este trabalho encontrou 0,0068 V/m ou 0,14% em relação aos valores preconizados por ela para as exposições ocupacionais e de 0,17% para o público em geral. Em questão dos equipamentos médicos obteve-se 1,75 V/m medido contra 3 V/m da norma

NBR/IEC60601-1-2, ou seja, um campo medido de 58,33% menor do valor aconselhado. Este trabalho recomenda principalmente: adotar o Princípio da Precaução, que prevê medidas protetoras antecipadas perante as incertezas e/ou riscos desconhecidos, na operação dos transmissores; exigir que todas as instalações de transmissores tenham EIA/RIMA-EIV e; realizar periodicamente medições no contorno desses transmissores para verificar o incremento dos campos elétricos de outras fontes, que se somaram aos dos mesmos.

Palavras-chave: Medição de intensidade de campos elétricos. Radiofrequência. Centro cirúrgico.

ABSTRACT

MOURA, M. A. M. Electric Field Intensities in Hospital Operating Rooms: a *in situ* study, 2007. 274f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

The aim of this paper is to present a study of measurement of the intensity of electric fields in a surgery room coming from radio frequency broadcasting sources located in Curitiba, Paraná. This is a result of an increase in cellular telephony and, consequently, of its transmission towers which, along with radio and TV antennas, radio service calls, wireless networks, internet connections by means of radio waves, microwave ovens, police and firefighters radio calls, radio taxi service calls, amateur radio service, GPS, and so on, produce a kind of electromagnetic pollution “in the air”. Such pollution might cause problems for the environment as well as for people’s health and there might even be some interference concerning the technologies themselves, which might cause equipment to perform unpredictable functions. Thus, it is important to become aware of the level of the intensity of these fields, especially concerning hospitals where human lives might be in danger when they depend on equipment that is likely to fail due to the presence of these magnetic fields. The results obtained in our study are compared to those recommended by the main regulating agencies. After selecting a hospital with the greatest number of antennas around, we built an experimental setup inside a surgery room, observing the minimum distance required between the walls, between the ceiling and the floor, light equipment, and among the antennas. The set up was located 1920 cm to the front and 900 cm to the right lateral position, which served as reference for placing the GPS equipment in order to obtain geographical coordinates. The equipment used involved a selective signal receiver, a notebook with a software used to receive signals and collect data, a selective antenna and isotropic electric field measurement equipment. Eleven TV channels, 16 FM radio stations and 13 radio-based stations (cellular telephony stations) have been selected. Concerning selective measurement, the result obtained was 0,005 V/m and, when compared to the most rigorous recommendation (ONIR/Switzerland) which is 4,0 V/m, the result was 0,13% distant from the one suggested. Concerning ONIR specific band (900 & 1900), that is, GSM, our study has found 0,0068 V/m or 0,14% when compared to the results recommended by ONIR for occupational exposure and 0,17% for people’s exposure in general. Concerning medical equipment, our study has

found 1,75 V/m, compared to 3 V/m, expected according to NBR/IEC60601-1-2, that is, the measured field was 58,33% lower than the one recommended. Therefore, we recommend that some actions be taken such as: adopting the Precautionary Principle, which proposes anticipated protective measures in relation to uncertainties and/or unknown risks, for using broadcasting equipment; demanding that all broadcasting facilities observe Environmental Impact Assessment Studies/EIRs – Neighboring Community Environmental Impact Studies; and, finally, performing periodical measurement of the surroundings in order to check the increase in magnetic fields from other sources which produce magnetic field pollution.

Keywords: Measurement of the intensity of electric fields. Radio frequency broadcasting. Surgery room.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Gráficos de densidade de potência em função da distância para áreas densamente populosas (a), menos populosa (b), antenas localizadas a < 200 m das casas (c), antenas localizadas > 200 m das casas (d) densidade de potência em função do tempo para o horário das 8:00 à 10:30 h. (KEOW e RADIMAN, 2006).....	36
Figura 2.	Gráficos de intensidade dos campos elétricos em função das distâncias para todas as fontes encontradas no ambiente hospitalar (a) e pequenas clínicas (b). (BOYD, BOIVIN, COLETTA <i>et al.</i> , 2001).....	38
Figura 3.	Valores das intensidades de potência <i>versus</i> as distâncias (HAUMANN, MÜNZENBERG, MAES <i>et al.</i> 2002).....	47
Figura 4.	Comparação dos limites das intensidades de campo elétrico, para o público em geral (GIULIANI, BEDINI E GILIBERTI, 2000).....	48
Figura 5.	Campos que compõem uma onda eletromagnética, perpendiculares entre si.....	54
Figura 6.	Disposição das diversas antenas localizadas nas redondezas do Hospital e Maternidade Nossa Senhora do Pilar. Fotos tiradas do terraço em várias direções.....	58
Figura 7.	Local da instalação das antenas no centro cirúrgico apresentando a antena seletiva, a sonda isotrópica conectado ao medidor de campo isotrópico, o receptor/analizador de sinais de rádiofrequência, notebook e um GPS.....	58
Figura 8.	Equipamento de teste, “test receiver”, da Rohde & Schwarz, utilizado nas medições de intensidade de campo elétrico.....	60
Figura 9.	Medidor de radiação isotrópico da Wandel&Goltermann Germany, modelo EMR-300.....	61
Figura 10.	Antena ULTRALOG da Rohde & Schwarz, utilizada para a medição de intensidade de campo elétrico.....	62
Figura 11.	Sonda isotrópica para medição da intensidade de campos elétricos, tipo 8 da Wandel&Goltermann Germany.....	62
Figura 12.	Telas do programa EMC32, utilizado para a operação do receptor de sinais e da aquisição de dados.....	63
Figura 13.	Programa do medidor de campos elétricos isotrópico, utilizado para a recepção de sinais e da aquisição de dados.....	64
Figura 14.	Posição do GPS, no terraço do hospital, para a obtenção das coordenadas geográficas, num ponto onde se encontra a antena seletiva (que está abaixo do terraço).....	64

Figura 15.	GPS eTREX Vista da Garmin, utilizado na obtenção das coordenadas geográficas da posição da antena seletiva.....	65
Figura 16.	Posição horizontal das antenas.....	66
Figura 17.	Posição vertical das antenas.....	66
Figura 18.	Varredura dos canais de áudio e vídeo das televisões na faixa de VHF e UHF respectivamente. Telas reproduzidas do receptor de sinais.....	73
Figura 19.	Varredura dos canais das estações rádio base para os sistemas GSM e CDMA respectivamente. Telas reproduzidas do receptor de sinais.....	74
Figura 20.	Níveis de sinais do sistema TDMA, canal de voz, durante o primeiro e segundo período de medição.....	75
Figura 21.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de televisão para os sinais de vídeo, na frequência principal, entre 08:40:00 à 08:56:15 h.....	84
Figura 22.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de televisão para os sinais de áudio, na frequência principal, entre (08:40:00 à 08:56:15) h.....	84
Figura 23.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de televisão para os sinais de ‘vídeo e áudio, na frequência principal, entre 08:40:00 à 08:56:15 h.....	85
Figura 24.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 2, na frequência principal de vídeo (55,25 MHz) e de áudio (59,75 MHz).....	88
Figura 25.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 2, nas 3 frequências de vídeo (55,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (59,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	88
Figura 26.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 4, na frequência principal de vídeo (67,25 MHz) e de áudio (71,75 MHz).....	91
Figura 27.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 4, nas 3 frequências de vídeo (67,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (71,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	91
Figura 28.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 6, na frequência principal de vídeo (83,25 MHz) e de áudio (87,75 MHz).....	94
Figura 29.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 6, nas 3 frequências de vídeo (83,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (87,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	94

Figura 30.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 7, na frequência principal de vídeo (175,25 MHz) e de áudio (179,75 MHz).....	97
Figura 31.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 7, nas 3 frequências de vídeo (175,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (179,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	97
Figura 32.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 9, na frequência principal de vídeo (187,25 MHz) e de áudio (191,75 MHz).....	100
Figura 33.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 9, nas 3 frequências de vídeo (187,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (191,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	100
Figura 34.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 12, na frequência principal de vídeo (205,25 MHz) e de áudio (209,75 MHz).....	103
Figura 35.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 12, nas 3 frequências de vídeo (205,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (209,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	103
Figura 36.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 16, na frequência principal de vídeo (483,25 MHz) e de áudio (487,75 MHz).....	106
Figura 37.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 16, nas 3 frequências de vídeo (483,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (487,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	106
Figura 38.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 21, na frequência principal de vídeo (513,25 MHz) e de áudio (517,75 MHz).....	109
Figura 39.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 21, nas 3 frequências de vídeo (513,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (517,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	109
Figura 40.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 26, na frequência principal de vídeo (543,25 MHz) e de áudio (547,75 MHz).....	112
Figura 41.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 26, nas 3 frequências de vídeo (543,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (547,75 MHz \pm 0,01 MHz).....	112
Figura 42.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 32, na frequência principal de vídeo (579,25 MHz) e de áudio (583,75 MHz).....	115

Figura 43.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 32, nas 3 frequências de vídeo ($579,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($583,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).....	115
Figura 44.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 57, na frequência principal de vídeo ($729,25 \text{ MHz}$) e de áudio ($733,75 \text{ MHz}$).....	118
Figura 45.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 57, nas 3 frequências de vídeo ($729,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($733,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).....	118
Figura 46.	Gráfico sobre a média da semana (sobre valor RMS) da intensidade do campo elétrico para as frequências principais (áudio e vídeo) e para as 3 frequências (principal mais a laterais).....	120
Figura 47	Gráfico de distribuição das intensidades do campo elétrico ambiente durante a semana, medido pela sonda isotrópica.....	124
Figura 48.	Gráfico de distribuição das intensidades de campos elétricos das FM's em função do horário.....	138
Figura 49.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 88,5 MHz.....	140
Figura 50.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 88,5 MHz.....	140
Figura 51.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 90,1 MHz.....	142
Figura 52.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 90,1 MHz.....	142
Figura 53.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 91,3 MHz.....	144
Figura 54.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 91,3 MHz.....	144
Figura 55.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 92,3 MHz.....	146
Figura 56.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 92,3 MHz.....	146
Figura 57.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 93,9 MHz.....	148
Figura 58.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 93,9 MHz.....	148

Figura 59.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 95,1 MHz.....	150
Figura 60.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 95,1 MHz.....	150
Figura 61.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 96,3 MHz.....	152
Figura 62.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 96,3 MHz.....	152
Figura 63.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 97,1 MHz.....	154
Figura 64.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 97,1 MHz.129.....	154
Figura 65.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 98,9 MHz.....	156
Figura 66.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 98,9 MHz.....	156
Figura 67.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 99,5 MHz.....	158
Figura 68.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 99,5 MHz.....	158
Figura 69.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 100,3 MHz.....	160
Figura 70.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 100,3 MHz.....	160
Figura 71.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 101,5 MHz.....	162
Figura 72.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 101,5 MHz.....	162
Figura 73.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 102,3 MHz.....	164
Figura 74.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 91,3 MHz.....	164
Figura 75.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 103,9 MHz.....	166
Figura 76.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 103,9 MHz.....	166

Figura 77.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 105,5 MHz.....	168
Figura 78.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 105,5 MHz.....	168
Figura 79.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a 106,5 MHz.145.....	170
Figura 80.	Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 106,5 MHz.....	170
Figura 81.	Gráfico das médias durante a semana da intensidade do campo elétrico para as frequências principais e para as 3 frequências (principal mais a laterais) para as estações FM.....	172
Figura 82.	Gráfico de distribuição da Intensidade do Campo Elétrico durante a semana, medido pela sonda isotrópica para as estações de FM.....	173
Figura 83.	Gráfico de distribuição das intensidades de campos elétricos, no domingo para a operadora A, canal de voz.....	191
Figura 84.	Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico do canal de controle, no domingo para a operadora A'.....	193
Figura 85.	Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo para a operadora B.....	195
Figura 86.	Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo para a operadora C.....	198
Figura 87.	Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo para a operadora D. Devido ao grande número de canais, 48, os mesmo não couberam no eixo das frequências. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.....	201
Figura 88.	Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo para a operadora E. Devido ao grande número de canais, 76, os mesmo não couberam no eixo das frequências. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.....	204
Figura 89.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A, por meio da medição isotrópica.....	209
Figura 90.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A, por meio da medição seletiva.....	209
Figura 91.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A', canal de controle, medição isotrópica.....	212
Figura 92.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A', canal de controle, medição seletiva.....	214
Figura 93.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora B, medição isotrópica.....	219

Figura 94.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora B, canal de controle, medição seletiva.....	220
Figura 95.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana para a operadora C, medição isotrópica.....	224
Figura 96.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora C, canal de controle, medição seletiva.....	225
Figura 97.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora D, medição isotrópica.....	230
Figura 98.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora D, canal de controle, medição seletiva.....	230
Figura 99.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora E, medição isotrópica.....	235
Figura 100.	Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora E, canal de controle, medição seletiva.....	235
Figura 101.	Gráficos de valores totais das intensidades de campo elétrico. Distribuição por operadora em função do dia da semana para a antena seletiva.....	237
Figura 102.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, durante os dias da semana totalizada todas as operadoras, para antena seletiva média diária ...	238
Figura 103.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, por operadora na semana, totalizando todos os dias, para antena seletiva.....	238
Figura 104.	Gráficos de valores totais das intensidades de campos elétricos ambiente, durante as medições das estações rádios base.....	240
Figura 105.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, durante os dias da semana totalizada todas as operadoras, para a sonda isotrópica, média diária.....	241
Figura 106.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, por operadora na semana, totalizado todos os dias, para sonda isotrópica, incluindo o domingo..	241
Figura 107.	Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, por operadora na semana, totalizado todos os dias, média por operadora.para sonda isotrópica, excluindo o domingo.....	242

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Densidade de potência de uma ERB localizada no alto de um edifício, onde h: altura das antenas; d: distância; max: máximo; min: mínimo, (KEOW e RADIMAN, 2006).....	35
Tabela 2.	Intensidade dos campos elétricos máximos medidos próximos às fontes encontradas no ambiente hospitalar (a) e pequenas clínicas (b). ND: não considerado para valores menores que, 0.2 V/m; X: não medido. (BOYD, BOIVIN, COLETTA <i>et al.</i> , 2001).....	37
Tabela 3.	Valores calculados dos campos elétricos equivalentes. (BOISVERT, SEGAL, PAVLSEK <i>et al.</i> , 1991).....	39
Tabela 4.	Valores máximos e médios das intensidades de campo elétrico para todas as medições. (VLACH, SEGAL E PAVLASEK, 1995).....	39
Tabela 5.	Resumo dos campos elétricos máximos medidos até o ano de 1997 no ambiente hospitalar. (HERSCHEY e HOCTOR, 1999).....	40
Tabela 6.	Valores máximos e mínimos compilados de Hanada, Kodama, Takanao <i>et al.</i> (2001). H: horizontal; V: vertical.....	41
Tabela 7.	Máximos valores de intensidade de campo elétrico normalmente encontrado em diversas fontes. (BASSEN, RUGGERA, CASAMENTO <i>et al.</i> , 1994).....	42
Tabela 8.	Tabela 8. Níveis de exposição à RF, para os trabalhadores (a) e públicos em geral (b) recomendado pelo “Safety Code (1999)”, onde <i>f</i> é a frequência em MHz.....	43
Tabela 9.	Intensidade de campo elétrico a partir das medições da densidade de potência. (THANSANDOTE, GAJDA e LECUYER, 1996).....	43
Tabela 10.	Máximos valores de exposição ocupacional e público em geral da IEEE (GANDHI, 2002).....	44
Tabela 11.	Níveis de referência para exposição aos campos elétricos e magnéticos (rms) para campos não perturbados, (BANGAY, 2002).....	44
Tabela 12.	Comparação dos valores para os locais de “uso sensível” da ONIR e da ICNIRP. Valores eficazes (BALDAUF, HERSCHLEIN, SÖRGEL <i>et al.</i> , 2002).....	45
Tabela 13.	Níveis de referência, para o público em geral, de (300 a 3000) MHz, entre o padrão russo e demais países (GRIGORIEV e VASIN, 2002).....	45
Tabela 14.	Valores de referência, recomendados pelo Ministério Grego, para os níveis de exposição de intensidade de campo elétrico e densidade de potência, (GKOTSIS, YALFAS, VERANOPOULOS <i>et al.</i> , 2002).....	46
Tabela 15.	Níveis percentuais dos valores de densidade de potência para o sistema GSM, medido em 272 localidades. (HAUMANN, MÜNZENBERG, MAES <i>et al.</i> , 2002).....	47

Tabela 16.	Tabela 16. Comparação dos valores padrões limites recomendados, (HAUMANN, MÜNZENBERG, MAES <i>et al.</i> , 2002).....	48
Tabela 17.	Densidade de potência emitida pelas antenas de AM, FM e ERB's (SZMIGIELSKI e SOBICZEWSKA, 2000).....	50
Tabela 18.	Tabela 18. Limites de exposição para o público em geral na China, (CHIANG, 2000).....	50
Tabela 19.	Níveis de exposição propostos para o público em geral, (DODE e LEÃO, 2004).....	51
Tabela 20.	Valores de referência para a exposição ocupacional (a) e público em geral (b), da ANATEL, (ANATEL, 2002).....	52
Tabela 21.	Limites de exposição ocupacional e público em geral para as principais faixas de RF comercial.....	53
Tabela 22.	Características das ondas eletromagnéticas.....	55
Tabela 23.	Expressões para cálculo de distâncias mínimas das antenas transmissoras para o atendimento aos limites de exposição para a população em geral (a) e a exposição ocupacional (b), (ANATEL, 2002).....	56
Tabela 24.	Distâncias entre antenas.....	67
Tabela 25.	Canalização de TV em VHF, com as suas respectivas frequências de vídeo e áudio, (ANATEL, 2001).....	68
Tabela 26.	Canalização de TV em VHF, com as suas respectivas frequências de vídeo e áudio, (ANATEL, 2001).....	69
Tabela 27.	Valores de tempo utilizados nas medições dos canais de TV.....	69
Tabela 28.	Estações de rádio FM, com suas respectivas frequências e coordenadas geográficas.....	70
Tabela 29.	Valores de tempo utilizados nas medições estações de rádio FM.....	71
Tabela 30.	Características das operadoras de telefônica celular utilizados como parâmetros no processo de medição das intensidades de campos elétricos.....	72
Tabela 31.	Cálculo das distâncias entre as estações transmissoras de TV e as antenas medidoras, dentro do hospital, onde g: graus, m; min, s: segundos	76
Tabela 32.	Cálculo das distâncias entre as estações transmissoras de FM's e as antenas medidoras, dentro do hospital, onde g: graus, m; min, s: segundos.....	77
Tabela 33.	Cálculo das distâncias entre ERB's e as antenas medidoras, dentro do hospital, onde g: graus, m; min e s: segundos, onde g: graus, m; min, s: segundos.....	78

Tabela 34.	Relatório de ocorrência apresentando os principais imprevistos ocorridos durante os procedimentos de pré-testes e testes de medição.....	79
Tabela 35.	Tabela utilizada para o tratamento dos valores das intensidades de campos elétricos medidos para as faixas de televisão em VHF e UHF.....	81
Tabela 36.	Valores da intensidade dos campos elétrico, dos sinais de vídeo e áudio, na frequência principal dos mesmos.....	83
Tabela 37.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 2 de televisão, na frequência principal.....	86
Tabela 38.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 2 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	87
Tabela 39.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 4 (quatro) de televisão, na frequência principal.....	89
Tabela 40.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 4 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	90
Tabela 41.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 6 de televisão, na frequência principal.....	92
Tabela 42.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 6 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	93
Tabela 43.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 7 de televisão, na frequência principal.....	95
Tabela 44.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 7 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	96
Tabela 45.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 9 de televisão, na frequência principal.....	98
Tabela 46.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 9 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	99
Tabela 47.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 12 de televisão, na frequência principal.....	101
Tabela 48.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 12 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	102
Tabela 49.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 16 de televisão, na frequência principal.....	104
Tabela 50.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 16 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	105

Tabela 51.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 21 de televisão.....	107
Tabela 52.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 21 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	108
Tabela 53.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 26 de televisão, na frequência principal.....	110
Tabela 54.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 26 de televisão. Valores para as 3 (frequências (principal mais as laterais).....	111
Tabela 55.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 32 de televisão, na frequência principal.....	113
Tabela 56.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 32 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).....	114
Tabela 57.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 57 de televisão, na frequência principal.....	116
Tabela 58.	Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 57 de televisão. Valores para as 3 (frequências (principal mais as laterais).....	117
Tabela 59.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais.....	119
Tabela 60.	Valores finais das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais.....	119
Tabela 61.	Valores médios (sobre o valor RMS) finais das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais, por canal de televisão.....	120
Tabela 62.	Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos, durante a medição dos canais de televisão Valores em V/m.....	122
Tabela 63.	Valores finais da semana das intensidades dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos durante as medições dos canais de televisão. Valores em V/m.....	124
Tabela 64.	Valores das intensidades de campos elétricos medidos pela sonda isotrópica e pela antena seletiva, para os dias da semana.....	125

Tabela 65.	Soma das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, na frequência principal, de vídeo e áudio, em função dos dias da semana e dos horários, incluindo o canal 6, para as medições seletivas.....	126
Tabela 66.	Análise de variância sobre a frequência principal considerando o canal 6.....	127
Tabela 67.	Análise de variância sobre a frequência principal considerando o canal 6, por dia da semana.....	127
Tabela 68.	Soma das intensidades de campo elétrico para os 10 canais de televisão, excluindo o canal 6, na frequência principal, de vídeo e áudio, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.....	128
Tabela 69.	Análise de variância sobre a frequência principal desconsiderando o canal 6, por período.....	128
Tabela 70.	Análise de variância por período sobre a frequência principal desconsiderando o canal 6.....	129
Tabela 71.	Soma das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, incluindo o canal 6, nas 3 frequências (as principais mais as suas laterais), em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.....	129
Tabela 72.	Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), considerando o canal 6. Análise por período.....	130
Tabela 73.	Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), considerando o canal 6, por dia da semana.....	130
Tabela 74.	Soma das intensidades de campo elétrico para os 10 canais de televisão, excluindo o canal 6 nas 3 frequências (as principais mais as suas laterais), em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.....	131
Tabela 75.	Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), desconsiderando o canal 6. Análise por período.....	131
Tabela 76.	Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), desconsiderando o canal 6., por dia da semana.....	132
Tabela 77.	Média das intensidades de campos elétricos ambientes durante a medição dos canais de televisões, incluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.....	132
Tabela 78.	Análise de variância incluindo o domingo, por período.....	133
Tabela 79.	Análise de variância incluindo o domingo. Análise por dia da semana.....	133
Tabela 80.	Média das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, excluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.....	134
Tabela 81.	Análise de variância excluindo o domingo, por período.....	134

Tabela 82.	Análise de variância excluindo o domingo, por dia da semana.....	135
Tabela 83.	Intensidades dos campos elétricos medidos para as faixas de FM. Valores do domingo.....	136
Tabela 84.	Intensidades dos campos elétricos na frequência principal da tabela 83 .	138
Tabela 85.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 88,5 MHz.....	139
Tabela 86.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 90,1 MHz.....	141
Tabela 87.	Intensidades dos campos elétricos medidos para estação 91,3 MHz.....	143
Tabela 88.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 92,3 MHz.....	145
Tabela 89.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 93,9 MHz.....	147
Tabela 90.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 95,1 MHz....	149
Tabela 91.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 96,3 MHz.....	151
Tabela 92.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 97,1 MHz.....	153
Tabela 93.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 98,9 MHz.....	155
Tabela 94.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 99,5 MHz.....	157
Tabela 95.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 100,3 MHz...	159
Tabela 96.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 101,5 MHz...	161
Tabela 97.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 102,3 MHz...	163
Tabela 98.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 103,9 MHz...	165
Tabela 99.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 105,5 MHz...	167
Tabela 100.	Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 106,5 MHz...	169
Tabela 101.	Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos para as estações de FM. Valores em relação aos dias da semana.....	171
Tabela 102.	Totalização semanal dos valores dos campos elétricos medidos. Valores em relação a todas as estações.....	171
Tabela 103.	Valores médios (sobre o valor RMS) finais das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais, por estação de FM.....	172
Tabela 104.	Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos diários, durante a medição das estações de FM	174

Tabela 105.	Totalização semanal dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos diários, durante a medição das estações de FM.	175
Tabela 106.	Valores das intensidades de campos elétricos medidos pela sonda isotrópica e pela antena seletiva, para os dias da semana.....	176
Tabela 107.	Soma das intensidades de campo elétrico das 16 estações de FM, na frequência principal, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.....	177
Tabela 108.	Análise de variância sobre a frequência principal, por período.....	178
Tabela 109.	Análise de variância sobre a frequência principal, por dia da semana.....	178
Tabela 110.	Soma das intensidades de campo elétrico para as 16 estações de FM, nas 3 frequências (as principais mais as suas laterais), em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.....	179
Tabela 111.	Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), por período.....	179
Tabela 112.	Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), por dia da semana.....	180
Tabela 113.	Média das intensidades de campos elétricos ambientes durante a medição das 16 estações de FM, incluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.....	180
Tabela 114.	Análise de variância incluindo o domingo, por dia da semana.....	181
Tabela 115.	Análise de variância incluindo o domingo. Análise por dia da semana.....	181
Tabela 116.	Média das intensidades de campo elétrico para as 16 estações de FM, excluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.....	182
Tabela 117.	Análise de variância excluindo o domingo, por período.....	182
Tabela 118.	Análise de variância excluindo o domingo, por dia da semana.....	183
Tabela 119.	Codificação das operadoras de telefonia celular.....	183
Tabela 120.	Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.....	185
Tabela 121.	Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.....	192
Tabela 122.	Valores de domingo tratados para a operadora B, dos campos elétricos medidos para a operadora B.....	194
Tabela 123.	Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora C.....	196

Tabela 124.	Valores de domingo dos campos elétricos medidos para a operadora D....	199
Tabela 125.	Valores dos campos elétricos medidos no domingo para a operadora E....	202
Tabela 126.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos no canal de voz, para a operadora A.....	205
Tabela 127.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores de canal de voz, medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora A.....	208
Tabela 128.	Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.....	210
Tabela 129.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora A', canal de controle.....	213
Tabela 130.	Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora B.....	215
Tabela 131.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora B.....	219
Tabela 132.	Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora C.....	220
Tabela 133.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora C.....	223
Tabela 134.	Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora D.....	225
Tabela 135.	Valores diários das intensidade dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora D...	229
Tabela 136.	Valores totais diários das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora E.....	231
Tabela 137.	Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora E.....	234
Tabela 138.	Valores totais das intensidades dos campos elétricos das estações rádio base, medidos com a antena seletiva.....	236
Tabela 139.	Valores totais das intensidades dos campos elétricos ambiente durante as medições das estações rádio base, medidos com a sonda isotrópica.....	239
Tabela 140.	Média das intensidades de campo elétrico das 5 operadoras, em função dos dias da semana e das operadoras, para as medições seletivas.....	242

Tabela 141.	Análise de variância, por operadora.....	243
Tabela 142.	Análise de variância, por dia da semana.....	244
Tabela 143.	Média das intensidades de campos elétricos ambientes durante a medição das estações rádio base, incluindo o domingo, em função dos dias da semana para as medições isotrópicas.....	244
Tabela 144.	Análise de variância durante a medição das operadoras.....	245
Tabela 145.	Análise de variância, por dia da semana.....	246
Tabela 146	Média das intensidades de campo elétrico durante as medições das operadoras excluindo o domingo, para as medições isotrópicas.....	246
Tabela 147.	Análise de variância durante a medição da operadoras.....	247
Tabela 148.	Análise de variância, por dia da semana.....	247
Tabela 149.	Valores médios totais de todas as antenas. Medições com a antena seletiva.....	249
Tabela 150.	Média das intensidades de campo elétrico dos 8 sistemas de rádio frequência em função dos dias da semana, para as medições seletivas...	250
Tabela 151.	Análise de variância para os 7 sistemas de rádio frequência.....	251
Tabela 152.	Análise de variância para a polarização vertical mais a horizontal (TV's, FM's e Rádio Base).....	251
Tabela 153.	Análise de variância para os dias da semana para ambas as polarizações.....	252
Tabela 154.	Valores médios totais das intensidades dos campos elétricos ambiente, medidos com a sonda isotrópica.....	253
Tabela 155.	Média das intensidades de campos elétricos ambientes incluindo o domingo, em função do dias da semana, para as medições isotrópicas...	254
Tabela 156.	Análise de variância para a polarização vertical (FM e ERB's).....	254
Tabela 157.	Análise de variância para a polarização vertical mais horizontal (TV, FM e ERB's).....	255
Tabela 158.	Análise de variância para os dia da semana para ambas as polarizações.	256
Tabela 159.	Média das intensidades de campos elétricos ambientes excluindo o domingo, em função dos dias da semana, para as medições isotrópicas..	256
Tabela 160.	Análise de variância para as polarização vertical (FM e ERB's), excluindo o domingo.....	257
Tabela 161.	Análise de variância para a polarização vertical.....	257

Tabela 162.	Análise de variância para os dias da semana para ambas as polarizações.....	258
Tabela 163.	Valores das intensidades de campos elétricos máximos, mínimos e a média semanal, para as medições seletivas.....	260
Tabela 164.	Distâncias das estações aos sistema de medição.....	261
Tabela 165.	Resultante das intensidades dos campos elétricos diários e semanais, para as medições seletivas, onde E_r é a intensidade de campo elétrico resultante.....	261
Tabela 166.	Valores das intensidades de campos elétricos máximos, mínimos e a média semanal, considerando o domingo.....	262
Tabela 167.	Valores das intensidades de campos elétricos máximos, mínimos e a média semanal, sem o domingo.....	262
Tabela 168.	Resultante das intensidades dos campos elétricos diários e semanais, para as medições isotrópicas, onde E_r é a intensidade de campo elétrico resultante.....	263
Tabela 169.	Comparação das intensidades dos campos elétricos resultante com os limites de exposição ocupacional e público em geral, para as principais faixas de RF comercial e para os piores casos, recomendadas pelas principais instituições.....	265
Tabela 170.	Comparação de valores de campos elétricos máximos relatados por Hershey e Hoctor (1999) em comparação com os valores deste trabalho	266
Tabela 171.	Comparação para os valores compilados de Hanada, Kodama, Takano <i>et al</i> (2001).....	267

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RF	Radiofrequência
AM	Amplitude Modulada
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANSI	Instituto Nacional Americano de Padronização dos Estados Unidos
ARPANSAS	Agência Australiana de Proteção e Segurança Nuclear
CDMA	Múltiplo Acesso por Divisão em Código
CDRH	Centro de Dispositivos e Saúde Radiológica
CENELEC	Comitê Europeu para a Normalização Eletrotécnica
CISPR	Comitê Internacional Especial das Perturbações Radioelétricas
CSV	Valores Separados por Vírgula – (Comma Separated Values)
D, d	Distância
DCS	Sistema Celular Digital
DECT	Telecomunicações sem Fios Digitais Melhoradas
EHF	Frequências Extremamente Elevadas
EIA	Estudo Prévio de Impacto Ambiental
EIV	Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança
EN	Norma Européia
ERB	Estações Rádio Base
erp	Potência Equivalente Irradiada
ESU	Bisturi Eletrônico
ETS	Norma Européia de Telecomunicações
FCC	Comissão Federal de Comunicações
FDA	Administração de Drogas e Alimentos
FM	Frequência Modulada
G	Ganho
GE	Companhia Elétrica Geral
GPIB	Barramento de Interface de Uso Geral
GPS	Sistema de Posição Global
GSM	Sistema Móvel Global
HC	Hospitais de Clínicas
HF	Frequências Elevadas
ICNIRP	Comissão Internacional para Proteção Contra Radiações não Ionizantes
IEEE	Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
LAN	Rede de Área Local
LF	Frequências Baixas
MCMC	Comissão de Comunicação e Multimídia da Malásia
MDA	Agência Britânica de Equipamentos Médicos
MF	Frequências Médias
NBR/IEC	Norma Brasileira/Comissão Internacional de Eletrotécnica
NR	Norma Regulamentadora

NRPB	Conselho Nacional de Radio Proteção
NTM	Telecomunicações Móveis Nórdica
OC	Ondas Curtas
ONIR	Agência Suíça para o Meio Ambiente, Paisagem e Florestas - Decreto Relacionado à Proteção de Radiações não Ionizantes.
P	Potência
PDC	Celular Digital Pessoal
PHS	Telefone sem Fio - (Handy Phone System)
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RF	Radiofrequência
RMS	Valor Quadrático Médio
SHF	Frequências Super Elevadas
TDMA	Múltiplo Acesso por Divisão no Tempo
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UHF	Ultra High Frequency – (Frequência Ultra Alta)
USA	Estados Unidos da América
VCCI	Conselho Voluntário do Controle para a Interferência em Equipamento da Tecnologia de Informação
VDE	Federação da tecnologia da informação eletrônica e da eletrotecnologia Alemanha
VDE	Associação de Engenheiros Eletrotécnicos Alemães
VHF	Very High Frequency – (Frequência Muito Alta)
VLF	Frequência Muito Baixa
WHO	Organização Mundial da Saúde
Wireless	Sem Fio

LISTA DE SÍMBOLOS

c	3×10^8 m/s (velocidade da luz no vácuo)
\vec{E}	Campo elétrico
f	Frequência da onda eletromagnética, em Khz
\vec{H}	Campo magnético
λ	Comprimento de onda

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1:	
INTRODUÇÃO	29
1.1 MOTIVAÇÕES.....	29
1.2 OBJETIVOS.....	31
1.2.1 GERAIS.....	31
1.2.2 ESPECÍFICOS.....	31
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	32
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
2.1 REVISÃO DA LITERATURA.....	33
2.2 CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS A RF.....	53
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	57
3.1 MATERIAIS E INFRA-ESTRUTURA.....	57
3.1.1 Equipamentos utilizados.....	59
3.1.1.1 Receptor de sinais seletivos.....	59
3.1.1.2 Medidor de radiações isotrópicas.....	60
3.1.1.3 Antena seletiva.....	61
3.1.1.4 Sonda isotrópica.....	62
3.1.1.5 Softwares de apoio.....	63
3.1.1.6 GPS.....	64
3.2 PROCEDIMENTOS.....	66
3.2.1 Seleção das faixas de frequência.....	67
3.2.1.1 Canais de televisão.....	67
3.2.1.2 Canais de rádio FM.....	70
3.2.1.3 Canais das estações rádio-base.....	70
3.3 Configurações dos softwares.....	71
3.4 Operação.....	71
3.5 Cálculo das distâncias entre as estações de transmissão e as antenas de medição de intensidade de campo elétrico.....	76
3.6 Relatório de problemas observados os pré-testes e testes.....	79
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	80
4.1 Resultados das faixas de frequência para a televisão.....	80
4.2 Valor obtido pela sonda isotrópica.....	121
4.3 Avaliação da variância.....	126
4.3.1 Análise para a medição seletiva.....	126
4.3.2 Análise para a medição isotrópica.....	132
4.4 Resultados das faixas de frequência para as FM's.....	135
4.5 Valor obtido pela sonda isotrópica.....	173
4.6 Avaliação da variância.....	177
4.6.1 Análise para a medição seletiva.....	177
4.6.2 Análise para a medição isotrópica.....	180
4.7 Resultados das faixas de frequência para as estações rádio-base.....	183
4.7.1 Análise para a operadora do sistema A.....	184
4.7.2 Análise para a operadora do sistema A'.....	191
4.7.3 Análise para a operadora do sistema B.....	193
4.7.4 Análise para a operadora do sistema C.....	195
4.7.5 Análise para a operadora do sistema D.....	199
4.7.6 Análise para a operadora do sistema E.....	201
4.8 Totalização dos dados.....	204
4.8.1 Totalização dos dados da operadora A e A'.....	204
4.8.2 Totalização dos dados da operadora B.....	214

4.8.3 Totalização dos dados da operadora C.....	220
4.8.4 Totalização dos dados da operadora D.....	225
4.8.5 Totalização dos dados da operadora E.....	230
4.8.6 Totalização do dados de todas as ERB´s.....	236
4.9 Análise da variância.....	242
4.9.1 Análise para a medição seletiva	242
4.9.2 Análise para a medição isotrópica	244
4.10 Valor total das intensidades dos campos elétricos produzidos por todas as antenas (TV, FM´s e ERB´s).....	248
4.10.1 Análise para a medição seletiva.....	250
4.10.2 Análise para a medição isotrópica.....	252
CAPÍTULO 5: DISCUSSÃO	259
5.1 Discussão da metodologia e dos resultados.....	259
5.2 Trabalhos futuros.....	268
CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES	269
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	273
ANEXO (Outorga da operadoras de telefonia celular).....	279

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÕES

Globalizar significa comunicar e, via de regra, as telecomunicações são realizadas por ondas eletromagnéticas na faixa de radiofrequência, RF, de 3 kHz a 300 GHz. Essas frequências, geralmente produzidas artificialmente são divididas em várias faixas ou canais de frequência, para que se possa organizar e melhor utilizar as características das mesmas nas transmissões e recepções dos sinais desejados. Assim, há canais de televisão, na faixa de 54 a 216 MHz, com 6 MHz de largura de banda, para a transmissão de sinais de vídeo e áudio, totalizando 12 canais, denominada de VHF (*Very High Frequency* - Frequência Muito Alta), 470 a 746 MHz, com 45 canais e classificados como UHF (*Ultra High Frequency* - Frequência Ultra Alta). Para o serviço de rádio FM (Frequência Modulada), foram destinados os valores entre 87,8 a 108 MHz com 101 canais separados em 200 kHz. Para a telefonia celular existem os seguintes sistemas: Múltiplo Acesso por Divisão no Tempo (TDMA), Múltiplo Acesso por Divisão em Código, (CDMA) e Sistema Móvel Global (GSM 1800).

Desses tipos de comunicação por radiofrequência, o sistema de telefonia celular é o que mais cresce mundialmente, e cada vez mais estações de transmissão e recepção são instaladas em indistintos pontos das cidades, inclusive nos quintais das residências, escolas, topos dos prédios e até dentro e/ou ao lado de hospitais. A população em geral começou a ficar preocupada quanto aos possíveis efeitos que as radiações emitidas por essas antenas possam causar, tanto para a saúde como os seus respectivos aparelhos eletroeletrônicos e eletromédicos. Este aumento de torres nas cidades somado às antenas de televisões, rádios AM (Amplitude Modulada), FM, OC (Ondas Curtas), rádio chamada (*paging*), redes de dados sem fio, internet por ondas de rádio, microondas, serviço de rádio da polícia, bombeiros, rádio táxi, rádio amador, GPS (Sistema de Posição Global), etc., está provocando um tipo de poluição eletromagnética no ambiente. Tal poluição pode causar impactos tanto para o meio ambiente como para a saúde e, entre as tecnologias, uma pode prejudicar o bom funcionamento da outra causando interferência no sistema que pode, por vezes, levar tais equipamentos a executarem funções imprevisíveis, aleatórias, indesejáveis, provocando um grande risco se tal situação ocorrer em equipamentos eletromédicos (HERSHEY E HOCTOR, 1999; BULETIN, 1999).

Preocupados que este avanço na utilização dos canais/faixas de RF's, organismos internacionais como a WHO (Organização Mundial da Saúde); a ICNIRP (Comissão Internacional para Proteção Contra Radiações Não Ionizantes, 1998); o IEEE (Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica, 1991); o Código de Segurança em Saúde 6 do Canadá (Safety Code 6, 1999); o NRPB (Conselho Nacional de Radio Proteção dos Estados Unidos da América, 2000); a MDA (Agência Britânica de Equipamentos Médicos, Buletin, 1999), a ARPANSAS (Agência Australiana de Proteção e Segurança Nuclear), Buletin (1999); assim como a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 1999) desenvolveram trabalhos de investigação buscando analisar as causas e efeitos de tais radiações, estabelecendo procedimentos e limites para a exposição aos campos eletromagnéticos.

Em relação aos equipamentos eletromédicos a MDA, (BULETIN, 1999), traz vários relatos quanto aos problemas de mau funcionamento de equipamentos eletromédicos e a NBR/IEC 60601-1-2 (1997) que limita os equipamentos à exposição desses campos. Também muitos relatos sobre possíveis causas de doenças, como mal estar, dor de cabeça, alergias, são descritas tanto pelas populações que estão próximas dessas antenas, (HUTTER, MOSHAMMER e KUNDI, 2002) como por pesquisadores que trazem achados que buscam evidenciar tais estados mórbidos. Por outro lado, há trabalhos científicos que não correlacionam a exposição dos campos elétricos com possíveis problemas de saúde (ESMP,2004).

Neste cenário, uma situação delicada seria a dos hospitais que estivessem sob uma significativa exposição a esses campos principalmente, porque além dos pacientes, médicos, enfermeiros, equipes de limpeza e apoio, que permanecem, em média, 8 h no mesmo setor do hospital (centro cirúrgico, unidade de terapia intensiva, enfermaria, etc.), ainda há os equipamentos eletroeletrônicos e eletromédicos que podem sofrer algum tipo de avaria.

Em Curitiba/PR, há mais de 70 estabelecimentos de saúde e a expansão do serviço de telefonia celular no Brasil, com instalações de novas torres, é crescente (ALERIGI JR, 2007). Observou-se que na periferia de alguns hospitais há quantidade significativa dessas antenas, por exemplo no hospital Pequeno Príncipe e hospital das Clínicas. Baseado em um levantamento encomendado ao IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), mapeou-se tais hospitais em função de torres de telefonia celular. Verificou-se que alguns deles estavam expostos a várias dessas torres. Realizou-se uma verificação quanto à presença de outros tipos de antenas (rádio e televisão), identificando-se um hospital com

grande quantidade de antenas de todos os tipos em seu contorno. Isto trouxe preocupação, pois ele poderia estar susceptível aos efeitos causados pela irradiação dessas antenas.

Os serviços de telefonia celular somando-se aos outros tipos de telecomunicações tais como: televisão, rádio, rádio chamada, redes de dados sem fio, internet por ondas de rádio, microondas, serviço de rádio da polícia, dos bombeiros, de rádio táxi, rádio amador, GPS, etc., cria um tipo de poluição eletromagnética e, provavelmente um aumento dos campo elétricos. Isto pode acarretar problemas para o meio ambiente, para a saúde e entre tecnologias. Possíveis interferências pode induzir os equipamentos a executarem funções imprevisíveis. Conhecer os valores dessas intensidade torna-se relevante, principalmente em um hospital onde vidas humanas podem estar a perigo quando conectadas a aparelhos eletromédicos.

Assim, iniciou-se um trabalho para medir essas intensidade neste hospital, pontualmente no centro cirúrgico, que é uma área que possui equipamentos de grande valor para os procedimentos cirúrgicos e suporte à vida, bem como, onde os profissionais e pacientes permanecem em media mais de 2 h, com o objetivo de verificar se tais intensidades estão de acordo com os valores recomendados pelos principais organismos regulamentadores.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

Esta pesquisa tem por objetivo geral avaliar quantitativamente os campos elétricos presentes em centros cirúrgicos originados por antenas transmissoras de RF, principalmente, as de televisão, rádio FM e estações rádio base de telefonia celular.

1.2.2 ESPECÍFICOS

Especificamente, o objetivo geral engloba:

- 1) Elaborar um procedimento de testes e um *set up* experimental para medir a intensidade de campos elétricos em centros cirúrgicos oriundos de estações RF comerciais;

- 2) Verificar se as medidas encontradas estão em conformidade com os valores recomendados pelas principais agências regulamentadoras, tanto para a exposição da população quanto para os equipamentos eletromédicos;
- 3) Recomendar medidas que possam auxiliar no gerenciamento da exposição aos campos elétricos relacionadas à instalação e operação das antenas de RF.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. No capítulo 2, apresenta-se a revisão da literatura e uma fundamentação teórica sobre a propagação desses campos elétricos. O Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada para o desenvolvimento desse trabalho. Descreve-se a disposição das antenas utilizadas, o funcionamento dos *softwares*, assim como suas funcionalidades. No capítulo 4, apresentam-se os resultados obtidos com as medições realizadas, cujo objetivo era avaliar a intensidade de campos elétricos no centro cirúrgico. No Capítulo 5, discutem-se os resultados obtidos, assim como comparam-se com os valores encontrados por outros autores. E, finalmente, no Capítulo 6, explicitam-se as conclusões e propostas para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

O aumento da utilização de RF nas telecomunicações em diversos países trouxe também preocupação com o meio ambiente por onde as ondas de RF trafegam, principalmente quanto à questão da saúde dos cidadãos. Diversos estudos sobre as radiações principalmente por estações rádio base, vêm sendo realizados em diversas partes do mundo. Trincheiro, Tascone, Perrone *at al* (2000), realizaram mapeamento de campos elétricos em 10 localidades da região de Torino na Itália, provenientes de estações de: TV's, rádios FM e estações rádio base. Encontraram valores médios de 80 a 110 mV/m, sendo que os valores para TV's e FM's eram os mais significativos.

Em Viena e Carinthia, na Áustria, Hutter, Moshammer e Kundi (2002), analisaram a saúde e o bem estar das pessoas que vivem a 200 m das estações rádio base GSM 900 investigando problemas de sono, memória, regularidade do uso de telefone celular, velocidade de percepção, etc. Na seqüência, mediram os campos elétricos, obtendo valores variando de 0,0087 a 0,72 V/m. Tais medições foram efetuadas nos quartos dos moradores. Hamnerius e Uddmar (2002) realizaram medições em 4 locais da Suécia para os sistemas de rádio FM; televisão; sistema nórdico de telecomunicações móveis, NMT 450 (463-467,5 MHz); NMT 900 (935-937 MHz); GSM 900 (937-959 MHz); Sistema Celular Digital, DCS 1800 (1805-1880 MHz) e demais frequência como da polícia, redes privadas, telefone sem fio, etc. Para a cidade, encontraram um valor médio de 0,550 V/m. Nesse estudo, o sistema GSM 900 teve maior contribuição, 61%, em geral.

Em áreas residenciais da Alemanha, Haumann, Münzenberg, Maes *et al* (2002) estudaram o sistema GSM em função da distância *versus* o campo elétrico, compararam com outros sistemas de RF (TV, FM, DECT (Telecomunicações Sem Fios Digitais Melhoradas) e padrões recomendados para os limites do mesmo com o de outros países. Analisaram os possíveis efeitos não térmicos na literatura, com um valor limite de $1,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ e propuseram um fator de segurança de 10 com um valor não superior a 0,194 V/m ($100 \mu\text{W}/\text{m}^2$) para as estações rádio base. Dias e Siqueira (2002) realizaram medições próximas às ERB's, nas cidades do Rio de Janeiro e Nova Friburgo, no Brasil. Encontram um valor máximo de 0,267 V/m ($0,0019 \text{ W}/\text{m}^2$) valor esse bem menor que os estabelecidos pelas normas.

Em Helsinque na Finlândia, Alanko e Hietanen (2007) realizaram medições em 2 estações rádio base, ERB's. As mesmas foram feitas embaixo das antenas onde os trabalhadores, trepados nas torres, realizam as manutenções. Para a primeira a 82 m de altura, onde está instalado os sistemas: GSM 900, GSM 1800, rádio local e rádio amador, determinou-se um espaçamento entre os trabalhadores de 3,0 m e, o medidor de campo elétrico, a 0,3 m da torre medindo os valores por 4 s. Para a segunda torre, operando no sistema GSM 1800, com uma altura de 62 m o espaçamento foi de 2,5 m entre os trabalhadores. Para a primeira encontraram um valor máximo de $0,4 \text{ W/m}^2$ e, para a segunda, $0,9 \text{ W/m}^2$. Tais valores estão bem abaixo dos recomendados pela ICNIRP, que é de $22,5 \text{ W/m}^2$ para o sistema de 900 MHz e 45 W/m^2 para o de 1800 MHz.

Na cidade de Torino, na Itália, a mesma foi dividida em 10 regiões onde foram disponibilizados 38 pontos de medições sendo que as mesmas foram realizadas a três níveis de altura em relação ao solo: 1,5 m, 7,5 m e 16,5 m aproximadamente. As medições foram efetuadas com a sonda isotrópica e com antena seletiva medindo-se tanto sinais de rádio e TV como ERB's (1440 antenas). Encontrado $0,41 (\pm 0,28) \text{ V/m}$ a 1,5 m e $0,84 (\pm 0,59) \text{ V/m}$, com a sonda isotrópica (ANGLESIO, BENEDETTO, BONINO *et al.*, 2001).

Nove ERB's com 3 operadoras no sistema GSM 900 e GSM 1800 foram analisadas no campus da Universidade Islâmica Internacional da Malásia, campus Gombak, comparando-se os valores de campo elétrico com aqueles recomendados pela Comissão de Comunicação e Multimídia da Malásia (MCMC) e do IEEE (1991). Os autores concluíram que para ambos os sistemas os valores estavam 34% abaixo dos valores limites recomendados pela ICNIRP (1998). Porém, identificaram um valor alto ($37,8 \text{ V/m}$) na biblioteca central do campus com 62% do valor de referência para a frequência de 2,4 GHz do sistema LAN (rede de área local) *Wireless* (sem fio), recomendando-se uma investigação mais apurada do sistema, para a segurança da população (ISLAM, ALAM, KHAN *et al.*, 2006).

No topo do pavilhão de pós-graduação do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, há uma ERB GSM. Correia (2000) descreve a medição nesse pavilhão bem como no complexo interdisciplinar que fica em visada direta com as antenas da ERB. Ele mediu em todas as salas de ambos os prédios e encontrou, o maior valor para os edifícios, de $1,9 \text{ mW/m}^2$ ($0,846 \text{ V/m}$), ou seja, 2440 vezes menos que o recomendado pelo Comitê Europeu para a Normalização Eletrotécnica, CENELEC e, o menor valor para o prédio onde está instalada a ERB GSM, 48620 vezes do valor recomendado. Conclui afirmando que, na grande maioria dos casos não há perigo para as pessoas que trabalham em prédios que tenham instalado antenas nos seus respectivos topos.

Também na Malásia, Keow e Radiman (2006), analisaram 200 localidades em Kuala Lumpur, Selangor e Perak, ao redor de 47 ERB's. As medições foram realizadas em função da distância em relação as residências, incrementadas de 10 m, visto na tabela 1 e gráficos de (a) a (d) na figura 1, incrementados de 10 m em função de densidade de potência para os sistemas GSM 900, GSM 1800, TDMA e CDMA no horário da manhã 08h00min às 12h00min. Observando a tabela e os gráficos, verifica-se que os valores da densidade de potência maior próximo às médias das distâncias mensuradas. Também no gráfico (e), a flutuação dos valores da densidade de potência em função do horário, é justificado pelo número de chamadas no período. Os autores concluem que tais densidades ao redor das ERB's estão abaixo daquelas recomendadas pelas agências: ICNIRP, NRPB, NCRP, IEEE, e FCC e demais países.

Tabela 1. Densidade de potência de uma ERB localizada no alto de um edifício, onde: d: distância das residências; max: intensidade máxima; min: intensidade mínimo, (KEOW e RADIMAN, 2006).

d (m)	max ($\mu\text{W m}^{-2}$)	min ($\mu\text{W m}^{-2}$)	Razão (max:min)	Média ($\mu\text{W m}^{-2}$)
0	60	8	7,5	10
10	120	16	7,5	25
20	360	94	3,8	115
30	890	180	4,9	480
40	1250	205	6,1	890
50	1999	365	5,5	1260
60	>1999	810	>2,5	1530
70	>1999	1080	>1,9	1910
80	>1999	1330	>1,5	1745
90	>1999	1125	>1,8	1620
100	1920	1098	1,7	1600
110	1750	1010	1,7	1420
120	1400	640	2,2	1200
130	1000	360	2,8	760
140	920	226	4,1	540
150	800	130	6,2	500
160	450	88	5,1	326
170	240	65	3,7	110
180	40	10	4,0	34
190	5	1	5,0	3

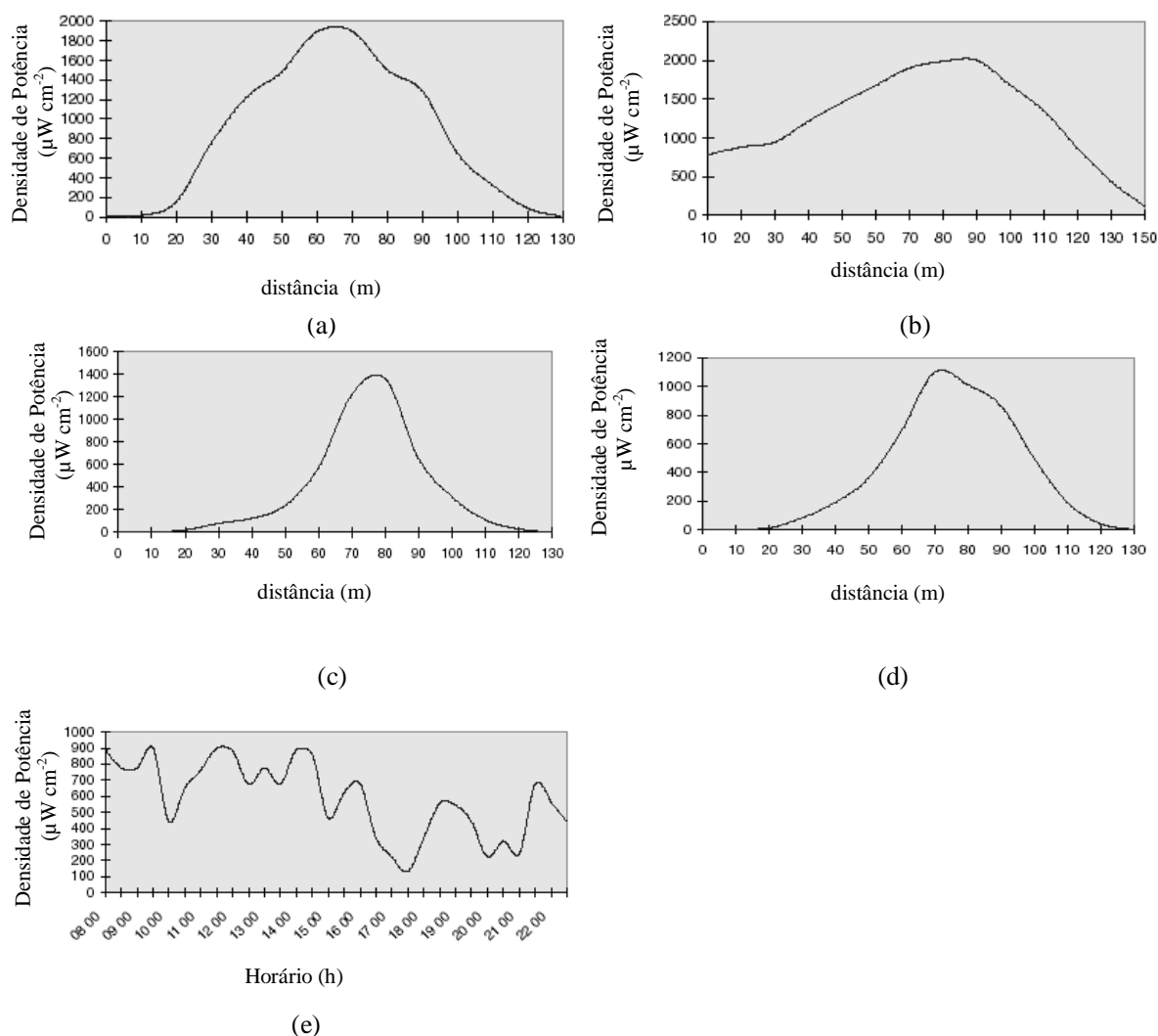


Figura 1. (a) Gráficos de densidade de potência em função da distância para áreas densamente populosa, (b) menos populosa, (c) antenas localizas a < 200 m das casas, (d) antenas localizadas > 200 m das casas, (e) densidade de potência em função do tempo para o horário das 8:00 à 10:30 h. (KEOW e RADIMAN, 2006).

Adda, Anglesio, D' Amore *et al*, (2004) realizaram medições de ERB's em 4 locais da cidade de Turin, na Itália, com objetivo de comparar os valores dos campos elétricos com uma técnica de simulação de cálculo desses campos (*ray-tracing*). Encontram para esses locais os valores médios calculados e medidos respectivamente de: local 1A, 0,810 ($\pm 0,158$) V/m e 0,952 V/m; Local 1B, 0,025 ($\pm 0,005$) V/m e 0,023 V/m; local 1C, 0,100 ($\pm 0,021$) V/m e 0,127 V/m e, local 2, 1,623 ($\pm 0,358$) V/m e 1,895 V/m. Um trabalho realizado pelo Centro de Engenharia e Análise da FDA (Administração de Drogas e Alimentos), em Winchester-MA, USA, no qual foram medidos vários equipamentos médicos e outras fontes geradoras de campos elétricos, dentro dos ambientes hospitalares, é apresentado por Boyd, Boivin, Coletta *et al*. (2001), na tabela 2 e na figura 2. Nota-se que nos hospitais, as unidades eletrocirúrgicas

(bisturi eletrônico), e as lâmpadas fluorescentes apresentam os maiores valores em relação aos demais equipamentos.

Tabela 2. Intensidade dos campos elétricos máximos medidos próximos às fontes encontradas no ambiente hospitalar (a) e pequenas clínicas (b). ND: não considerado (valores menores que 0,2 V/m); X: não medido (BOYD, BOIVIN, COLETTA *et al.*, 2001).

Fonte	Intensidade de Campo Elétrico (V/m) @ distância de separação				Condições de medição
	0,1 m	0,3 m	0,5 m	1,0 m	
Televisão	10,0	6,0	1,3	x	TV de 19", medida frontal.
Forno de microonda	8,2	4,6	2,9	2,3	Na máxima potência
Filtro de ar	6,0	2,5	1,7	0,4	Campo intermitente perto da área do respiradouro
Telefone sem fio (26 MHz)	5,5	2,3	0,5	ND	10 canais
Tomada do telefone	2,0	1,0	0,7	x	Campo intermitente na entrada à parede
Terminal de vídeo	2,0	1,4	0,6	ND	Monitor de computador, medida frontal
Telefone sem fio (9000 MHz)	1,8	1,7	0,7	x	
Escova de dente elétrica	1,8	0,9	0,4	ND	
Lâmpada fluorescente compacta	1,6	0,8	ND	x	Lâmpada de 25 W
Monitor infantil	0,6	ND	x	x	2 canais, 1 entrada (29 MHz)
Base de telefone sem fio (26 MHz)	0,6	x	x	x	10 canais (26 MHz)

(a)

Fonte	Intensidade de Campo Elétrico (V/m) @ distância de separação				Condições de medição
	0,1 m	0,3 m	0,5 m	1,0 m	
Bisturi eletrônico	>30	>30	27,9	8,9	Próximo da ponta da caneta regulado com 2/10 da carga
Luz fluorescente	14,0	6,0	4,6	0,2	Luz de teto, altura de 2,5 m
Monitores	8,2	4,1	1,9	0,3	Ligado
Televisão	6,2	3,2	1,3	ND	Ligado
Projektor	4,6	x	x	x	Próximo a lâmpada
CAT scanner	3,0	1,9	x	x	Próximo do scanner, realizando exame
Ultrassom	1,5	0,4	ND	x	Clareamento dental,
Unidade de diálise	1,1	0,2	ND	x	Painel frontal, em funcionamento
Raio X	0,4	ND	x	x	Medido com o equipamento na posição <i>standby</i> e ligado
Esteira ergométrica	0,3	x	x	x	Próximo ao motor, velocidade reduzida
Laser de argônio	0,3	ND	x	X	Near base of unit while firing

(b)

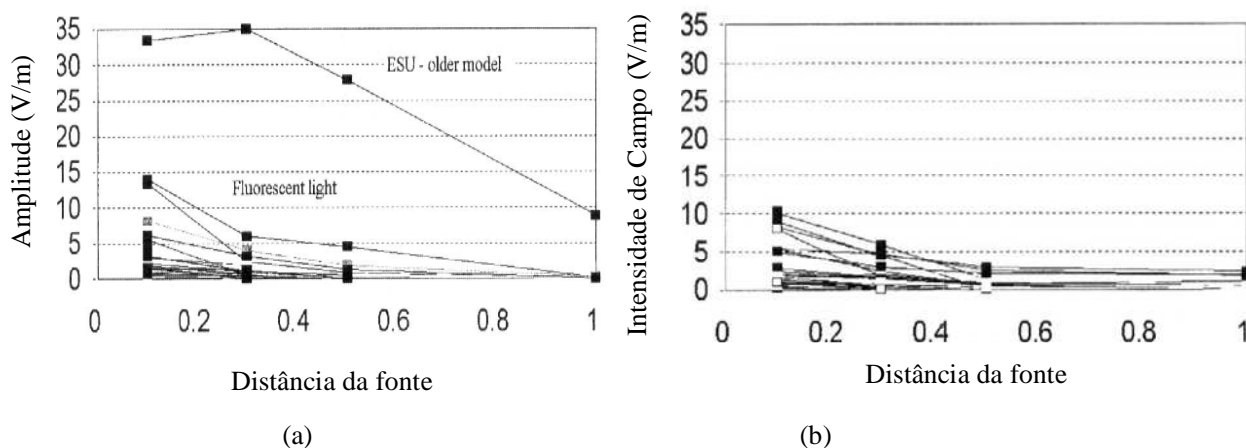


Figura 2. Gráficos de intensidade dos campos elétricos em função das distâncias para todas as fontes encontradas no ambiente hospitalar (a) e pequenas clínicas (b) (BOYD, BOIVIN, COLETTA *et al.*, 2001).

Embora a maioria das clínicas esteja próxima de transmissores externos de alta potência, de acordo com Boyd *et al.*, as principais contribuições dos campos elétricos ambientes nos hospitais são decorrentes dos equipamentos encontrados nos mesmos. Davis, Skulic, Segal (1998), por um período de 4,4 dias, estudaram os campos eletromagnéticos na faixa de 800-900 MHz dentro de um pronto socorro. Perceberam, num ciclo de 24 h, grandes variações 0,003 a 0,4 V/m, sendo mais significativas entre 10 h e 23 h. Concluíram que nesses horários os incrementos desses campos estariam associados com a hora do almoço, o jantar e horário das visitas (2:00 até 20:30 h).

Múltiplas fontes podem aumentar os níveis ambientais do campo tornando os equipamentos médicos susceptíveis. Identificou-se na faixa analisada um aumento de 0,006 V/m. Nos três maiores hospitais da cidade de Montreal, no Canadá, Boisvert, Segal, Pavlsek *et al.* (1991) analisaram as torres de transmissão, operando entre 30 a 1000 MHz, sendo que uma delas encontra-se a 2 km de distância, tendo uma montanha entre a torre de transmissão e o hospital a outra, a 0,8 km com “visada direta”. As medições foram realizadas: fora, próximo, na entrada principal e de frente para uma torre de transmissão. Internamente, nas salas de pronto socorro e nos laboratórios. A faixa foi dividida em 40 subfaixas a fim de permitir que todos os canais operacionais fossem captados (FM, TV e ERB’s), totalizando 25 min de medição, aproximadamente. As medições calculadas por eles dos campos, em “visada direta” com a torre e sombreado por uma montanha, esta na tabela 3. Os valores medidos, num total de 21 localidades estavam entre 0,18 e 1,78 V/m. Nove valores elevaram-se a limites da suscetibilidade prescritos pelo FDA para os equipamentos biomédicos, esses equipamentos tendem a não funcionar para uma vasta faixa de frequências, porém, o campo

elétrico equivalente pode indicar em que tipo de ambiente poderá causar defeitos para os mesmos.

Tabela 3. Valores calculados dos campos elétricos equivalentes.
(BOISVERT, SEGAL, PAVLSEK *et al.*, 1991).

Banda (MHz)	Medidas sombreadas pela montanha (V/m)	Linha direta entre hospital e torre (V/m)
0.54 - 30	0.200	0.200
30 - 50	0.100	0.251
88 - 108	1.122	2.512
138 - 174	0.126	0.562
400 - 470	0.141	1,259
806 - 890	0.178	1.00

Também, Vlach Segal e Pavlasek (1995) analisam 5 hospitais em Montreal para as mesmas faixas de frequência medindo ambiente tanto internos como externos, totalizando 39 pontos. A tabela 4 resume os valores obtidos por eles. Verifica-se que a média desses campos ficam bem abaixo dos valores indicados para a imunidade dos campos para os equipamentos biomédicos (3,0 V/m).

Hershey e Hoctor (1999), do Centro de Desenvolvimento e Pesquisa da *General Electric Company* (GE), publicaram um relatório sobre o ambiente eletromagnético hospitalar no qual trazem um resumo dos principais trabalhos realizados até 1997, apresentado de acordo com a tabela 5 os seguintes comentários:

- 1) O nível mediano atinge 0,032 V/m. A maioria das medidas de intensidade do campo medido está abaixo de 1,0 V/m.
- 2) A média dos campos dentro dos hospitais foi de 0,3 mV/m.
- 3) Há significativas variações nos níveis dos campos do dia para a noite, principalmente nos horários das 10 h até 23 h.

Tabela 4. Valores máximos e médios das intensidades de campo elétrico para todas as medições
(Vlach, Segal e Pavlasek, 1995).

Local	Intensidade de campo máximo (V/m)	Intensidade de campo médio (V/m)
Dentro dos hospitais	0,76	0,0003
Fora dos hospitais	5,3	0,0006

Tabela 5. Resumo dos resultados dos trabalhos sobre campos elétricos máximos medidos até o ano de 1997 no ambiente hospitalar (HERSHEY e HOCTOR, 1999). NF: Não Informado.

Autores	Local	Tempo de Medição	Faixa de Freqüência (MHz)	Valor Máximo Encontrado (V/m)
⁽¹⁾ Boisvert <i>et al.</i> (1991)	Hospitais de Montreal/Canadá	NF	30-1000	5,62
⁽²⁾ Arnofsky <i>et al.</i> (1995)	Hospitais da Philadeplhia/ EUA	NF	0.1-1000	> 2,0 (1)
Vlach <i>et al.</i> (1995a)	Hospitais de Montreal/Canadá	NF	30-1000	< 0,79
Vlach <i>et al.</i> (1995b)	Hospitais de Montreal/Canadá	24 h	148-174 425-480 825-850	< 0,02
Boivin <i>et al.</i> (1997)	Centros cirúrgicos	NF	0,5-1500	< 0,20 (ambiente) 0,79 (cirurgias)
Young <i>et al.</i> (1997)	Hospital novo ER&ICU	NF	0-1000	0,56
⁽³⁾ Davis <i>et al.</i> (1998)	Pronto socorro	24 h	800-900	0,40

Hanada, Kodama, Takanao *et al* (2001) mediram as intensidades de campos elétricos em todos os 11 andares (56 m de altura) de um hospital (hospital universitário de Kyushu) na cidade de Fukuoka, no Japão, varrendo a faixa de 30 MHz até 3 GHz. Este hospital está a 3,2 km do aeroporto da cidade e, entre eles, há o prédio da prefeitura, com 48 m de altura a 280 m de distância do hospital. Há 14 ERB's com distâncias variando entre 200 m a 2 km, divididas no sistema CDMA, telefone sem fio (*Handy Phone System - PHS*) e o celular digital pessoal (*Personal Digital Cellular – PDC*) usado no Japão, operando nas freqüências de 800 MHz e 1,9 GHz, e a antena de radar do aeroporto a 5 km de distância, operando nas faixas de 2,79 e 2,87 GHz com potência de 500 kW. Os autores dividiram o trabalho em etapas. Na primeira, realizaram medições em 6 pontos no 1º, 4º e 11º andares. Seis semanas depois, efetuaram medidas em todos os andares, entre as freqüências 300 MHz e 3 GHz e medições em 3 pontos (A, B e C), a partir do 6º andar. Registraram somente os valores iguais e/ou maiores que 0,1 V/m, tanto para a polarização vertical quanto para a horizontal. Na tabela 6, encontram-se os valores máximos e mínimos compilados desse trabalho. Observaram variações das intensidades dos campos elétricos em função das distâncias entre os alvos, andares, potência e obstáculos (prédio da prefeitura, atenuando o sinal).

Uma equipe do centro de radiologia e equipamentos de saúde, Centro de Dispositivos e Saúde Radiológica, CDRH/FDA realizou investigação das intensidades de campos elétricos

Tabela 6. Valores máximos e mínimos compilados de Hanada, Kodama, Takanao *et al* (2001).
H: horizontal; V: vertical.

Fonte		Intensidade de campo elétrico (V/m)	Polarização	Frequência	andar	
Valores máximos	TV	VHF	0,28	H	200 MHz	11°
		UHF	0,79	H	508 MHz	4°
	FM	0,22	H	(78~90) MHz	11°	
	PDC	1,78	V	816 MHz	4°	
	PHS	0,45	V	1,92 GHz	4°	
	CDMA	0,45	V	870 MHz	4°	
	Radar	199,89 (ponto A)	H	(2,79 e/ou 2,87) GHz	10°	
Valores mínimos	TV	VHF	0,10	V	170 MHz	4°
		UHF	0,10	V	612 MHz	4°
	FM	0,11	V	(78~90) MHz	11°	
	PDC	0,10	V	1,48 GHz	4°	
		0,10	H	816 MHz	4°	
	PHS	0,18	V	1,92 GHz	1°	
		0,18	V	1,92 GHz	11°	
	CDMA	0,10	H	870 MHz	11°	
	Radar	0,10	V	(2,79 e/ou 2,87) GHz	9°	

oriundos tanto das antenas das televisões e rádios como dos transmissores dos carros de polícia, ambulância e de bombeiros que podem afetar o funcionamento de monitores de apnéia, apresentando esses valores na tabela 7 (BASSEN, RUGGERA, CASAMENTO *et al.*, 1994). Todas as medições foram realizadas a 1 m do chão. Encontraram valores acima de 3 V/m, extrapolando assim o limite preconizado pela norma IEC-601-1-2 em muitas situações colocando em risco o bom funcionamento dos monitores de apnéia.

Diversos países, preocupados com os possíveis efeitos prejudiciais à saúde de sua população, estabelecem diretrizes e/ou padrões recomendando níveis de exposição às radiações produzidas nas diversas faixas de RF, tanto para a população em geral quanto aos trabalhadores do setor. No Canadá, o serviço de saúde do país dispõe de um guia, denominado, “Safety Code 6” (1999), que orienta sobre os níveis de exposição de RF, para as faixas de frequência de 10 kHz a 300 GHz. A tabela 8 apresenta tais valores.

Thansandote, Gajda e Lecuyer (1996) realizaram medições de uma ERB, com 40 m de altura e 6 antenas, em sua estrutura, localizada em uma área pouco populosa próxima de uma grande rodovia. Mediram durante 6 min, seguindo as recomendações do “Safety Code 6”, para 5 posições conforme a tabela 9.

Observa-se que os valores de intensidade de campos elétricos, para a faixa de frequência de operação da ERB 800-900 MHz, encontram-se bem abaixo do guia canadense,

pois os níveis, para a mesma, em relação os trabalhadores são: 100,13 a 106,2 V/m e para a população em geral de 44,83 a 47,55 V/m.

Nos Estados Unidos da América, Gandhi, (2002) apresenta o padrão do IEEE, na tabela 10.

Tabela 7. Máximos valores de intensidade de campo elétrico normalmente encontrado em diversas fontes. (adaptado de BASSEN, RUGGERA, CASAMENTO *et al*, 1994).

Fonte	Potência (W)	Frequência (MHz)	Intensidade de campo elétrico (V/m)	Distância (m)
Antena do carro de polícia	40	490	7	6
Antena da ambulância	100	155	9	4.5
Antena do carri de Bombeiros	40	155	6	6
TV (VHF)	200.000	48-223	3	1000
AM	50.000	0,5 – 1,6	3	1500
FM	100.000	88 - 108	3	830

Os valores de intensidade de campos elétricos, para a faixa de frequência de operação da ERB 800-900 MHz, encontram-se bem abaixo do guia canadense, pois os níveis, para a mesma, em relação os trabalhadores são: 100,13 a 106,2 V/m e para a população em geral de 44,83 a 47,55 V/m.

Nos Estados Unidos da América, Gandhi (2002) nos apresenta o padrão do IEEE, na tabela 10.

Tabela 8. Níveis de exposição à RF, para os trabalhadores (a) e públicos em geral (b) recomendado pelo “Safety Code (1999)”, onde f é a frequência em MHz.

1 Frequência (MHz)	2 Intensidade de campo elétrico (V/m),rms	3 Intensidade de campo magnético (A/m), rms	4 Densidade de Potência (W/m ²)	5 Tempo Médio (min)
0.003–1	600	4.9		6
1–10	$600/f$	$4.9/f$		6
10 - 30	60	$4.9/f$		6
30–300	60	0.163	10*	6
300–1 500	$3.54f^{0.5}$	$0.0094f^{0.5}$	$f/30$	6
1 500–15 000	137	0.364	50	6
15 000–150 000	137	0.364	50	$616\ 000 / f^{1.2}$
150 000–300 000	$0.354f^{0.5}$	$9.4 \times 10^{-4}f^{0.5}$	$3.33 \times 10^{-4}f$	$616\ 000 / f^{1.2}$

(a)

1 Frequência (MHz)	2 Intensidade de campo elétrico (V/m),rms	3 Intensidade de campo magnético (A/m), rms	4 Densidade de Potência (W/m ²)	5 Tempo Médio (min)
0.003–1	280	2.19		6
1–10	$280/f$	$2.19/f$		6
10–30	28	$2.19/f$		6
30–300	28	0.073	2*	6
300–1 500	$1.585f^{0.5}$	$0.0042f^{0.5}$	$f/150$	6
1 500–15 000	61.4	0.163	10	6
15 000–150 000	61.4	0.163	10	$616\ 000 / f^{1.2}$
150 000–300 000	$0.158f^{0.5}$	$4.21 \times 10^{-4}f^{0.5}$	$6.67 \times 10^{-5}f$	$616\ 000 / f^{1.2}$

(b)

Tabela 9. Intensidade de campo elétrico a partir das medições da densidade de potência. (THANSANDOTE, GAJDA e LECUYER, 1996).

Distância da torre (m)	Número de canais	Densidade de potência, medida ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)	Intensidade de campo elétrico, calculado (V/m)
15	96	9,5	0,06
25	93	81	0,17
130	98	460	0,42
340	91	136	0,23
525	116	497	0,43

Na Austrália, até 1979, adotou-se como referência, uma recomendação do Instituto Nacional Americano de Padronização dos Estados Unidos (ANSI) de $10\ \text{mW}/\text{cm}^2$ para os níveis de exposição. A partir de 1979, formou-se um comitê para desenvolver e harmonizar

com os demais (ICNIRP, padrão neozelandês e WHO) um padrão australiano que produziu a tabela 11, como níveis recomendados (BANGAY, 2002).

Tabela 10. Máximos valores de exposição ocupacional e público em geral da IEEE (GANDHI, 2002).

Frequência (MHz)	Controle ambiental (ocupacional)			Descontrole ambiental (público em geral)		
	E (V/m)	H (A/m)	Densidade de potência (mW/cm ²)	E (V/m)	H (A/m)	Densidade de potência (mW/cm ²)
0.003–0.1	614	163	—	614	163	—
0.1–3.0	614	16.3/f	—	614 (up to 1.34 MHz) 823.8/f (from 1.34–3.0 MHz)	16.3/f	—
3–30	1842/f	16.3/f	—	823.8/f	16.3/f	—
30–100	61.4	16.3/f	—	27.5	158.3/f ^{1.668}	—
100–300	61.4	0.163	1.0	27.5	0.0729	0.2
300–3000	—	—	f/300	—	—	f/1500
3000–15,000	—	—	10	—	—	f/1500
15,000–300,000	—	—	10	—	—	10

Nota: *f* é a frequência em MHz.

Tabela 11. Níveis de referência para exposição aos campos elétricos e magnéticos(rms) para campos não perturbados, (adaptado de BANGAY, 2002).

Categoria de Exposição	Faixa de Frequência	Intensidade de Campo Elétrico, E (V/m rms)
Ocupacional	100 kHz – 1MHz	614
	1 MHz – 10 MHz	614/f
	10 MHz – 400 MHz	614
	400 MHz - 2 GHz	3,07 x f ^{0.5}
	2 GHz – 300 GHz	137
Público em geral	100 kHz – 150 kHz	86,8
	150 kHz – 1 MHz	86,8
	1 MHz – 10 MHz	86,8 x f ^{0.5}
	10 MHz – 400 MHz	27,4
	400 MHz – 2 GHz	1,37 x f ^{0.5}
	2 GHz – 300 GHz	61,4

O serviço para a proteção de radiações não ionizantes, ONIR, da Suíça, utiliza um fator de redução de 10 vezes para locais de “uso sensíveis”, que seriam principalmente:

- salas em edificações que são ocupadas regularmente por um período prolongado pelas pessoas;
- locais públicos ou privados designados para a recreação das crianças.

Fora essas restrições, aplicam-se os valores do ICNIRP (1998). A tabela 12 apresenta os valores para tais restrições, onde: 1) níveis de referência para o público em geral; 2) aplicado em locais onde há rede de telefonia celular e sistema *wireless* com potência equivalente irradiada (erp) no mínimo de 6 W em locais de “uso sensível”; 3) frequência igual ou superior a 1800 MHz. (BALDAUF, HERSCHLEIN, SÖRGEL *et al.*, 2002).

Tabela 12. Comparação dos valores para os locais de “uso sensível” da ONIR e da ICNIRP. Valores eficazes (BALDAUF, HERSCHLEIN, SÖRGEL *et al.*, 2002).

Organização	f (MHz)	E (V/m rms)	S (mW/cm ²)
ICNIRP ¹⁾	400 – 2000	$1,375\sqrt{f}$	0,00051 x f
ONIR ²⁾	900	4	0,0042
ONIR ²⁾	1800 ³⁾	6	0,0095
ONIR ²⁾	900 & 1800 ³⁾	5	0,0066

Grigoriev e Vasin (2002) apresentam uma comparação da recomendação russa com as de outras instituições, vista na tabela 13. Verifica-se uma diferença de até 1000 vezes para o padrão dos Estados Unidos da América, USA. Para eles, a maioria dos pesquisadores do Leste Europeu e do USA considera somente os mecanismos térmicos como o efeito das radiações dos campos eletromagnéticos; adotado como justificativa para a maioria dos padrões. Na Rússia, o valor menor, está baseado em evidências clínicas pesquisadas desde 1950, elaboradas com os trabalhadores expostos aos altos níveis de campos eletromagnéticos. Os dados foram comparados em experimentos com situações crônicas onde os resultados mostraram as possibilidades estatísticas de significativos efeitos à saúde para fluxos de energia de 500 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$. O máximo nível então adotado foi de 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.

Tabela 13. Níveis de referência, para o público em geral, de 300 a 3000 MHz, para o padrão russo e demais países (GRIGORIEV e VASIN, 2002).

Pais ou organização	Padrão	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Rússia	SaPin 2.2.4/2.1.8.055-96	10
ICNIRP	Guia para limitar a exposições, 1998	1000
CENELEC	ENV 50166-2, 1995	1000
USA	IEEE Std C95.1 1999	10000

Para a Grécia, têm-se os valores apresentados na tabela 14, por GKOTSIS, YALFAS, VERANOPOULOS *et al.* (2002).

Tabela 14. Valores de referência, recomendados pelo Ministério Grego, para os níveis de exposição de intensidade de campo elétrico e densidade de potência, (GKOTSIS, YALFAS, VERANOPOULOS *et al.*, 2002).

Serviço	Características do espectro		Níveis de referência	
	Banda (MHz)	Modulação	Campo Elétrico (V/m)	Densidade de Potência (W/m ²)
Radio (FM)	87,2 – 107,9	FM	717	51
Televisão (UHF -1)	465 – 688	AM – VSB FM	759 – 923	60 – 88
Televisão (UHF -2)	688 – 855	AM – VSB FM	923 – 1029	88 – 109
Telefone Celular (GSM 900 - <i>Downlink</i>)	935 – 960	GMSK	1075 – 1091	120 – 123
Telefone Celular (GSM 1800 - <i>Downlink</i>)	1885 – 1880	GMSK	1516 -1526	237 - 240

O estudo apresentado por Haumann, Münzenberg, Maes *et al.* (2002) na Alemanha, em relação às ERB's GSM em áreas residenciais localizadas na cidade, apresenta as densidades de potência, em função das distâncias e direções, encontrando em média um valor de 200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ com um valor máximo de 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Vinte e cinco por cento dos valores obtidos excedem a 100.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Concluíram que as distâncias e a visada direta com a ERB é um fator relevante na contribuição desses valores. No total, 272 localidades foram avaliadas. Os valores encontrados para as densidades de potência estão na tabela 15, na forma de percentuais. A distância média foi de 150 m e o valor médio alcançou 1800 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, com um valor máximo de 103000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ encontrado no 4º andar, em linha direta, a 30 m de uma residência.

Em relação às distâncias, para as antenas altas, entre 50 a 90 m os valores são mais significativos por volta dos 300 m e, para as antenas tipicamente instaladas no topo dos edifícios entre 15 e 20 m de altura esta valor está em 50 m, os valores medidos estão na figura 3. O valor maior para as distâncias entre 150 a 200 m decorre, provavelmente, das influências da altura da antena, potência equivalente irradiada, obstáculos, ganho da antena, número de canais em uso, etc. Os autores fazem uma comparação de seus achados com os valores recomendados por outros órgãos internacionais, como mostra a tabela 16.

Tabela 15. Níveis percentuais dos valores de densidade de potência para o sistema GSM (ERB), medido em 272 localidades em percentis (adaptado de HAUMANN, MÜNZENBERG, MAES *et al.*, 2002).

	Total	Com linha de visada	Sem linha de visada
Número de medições (n)	272	177	95
Distância em metros (média)	150	100	250
	Densidade de Potência em $\mu\text{W}/\text{m}^2$		
Média	1800	2650	130
20 th percentil	10	70	2
50 th percentil	200	430	20
70 th percentil	640	1700	70
90 th percentil	3400	5200	280
95 th percentil	6300	8500	610
99 th percentil	23000	25000	1340
Máximo	103000	103000	2200

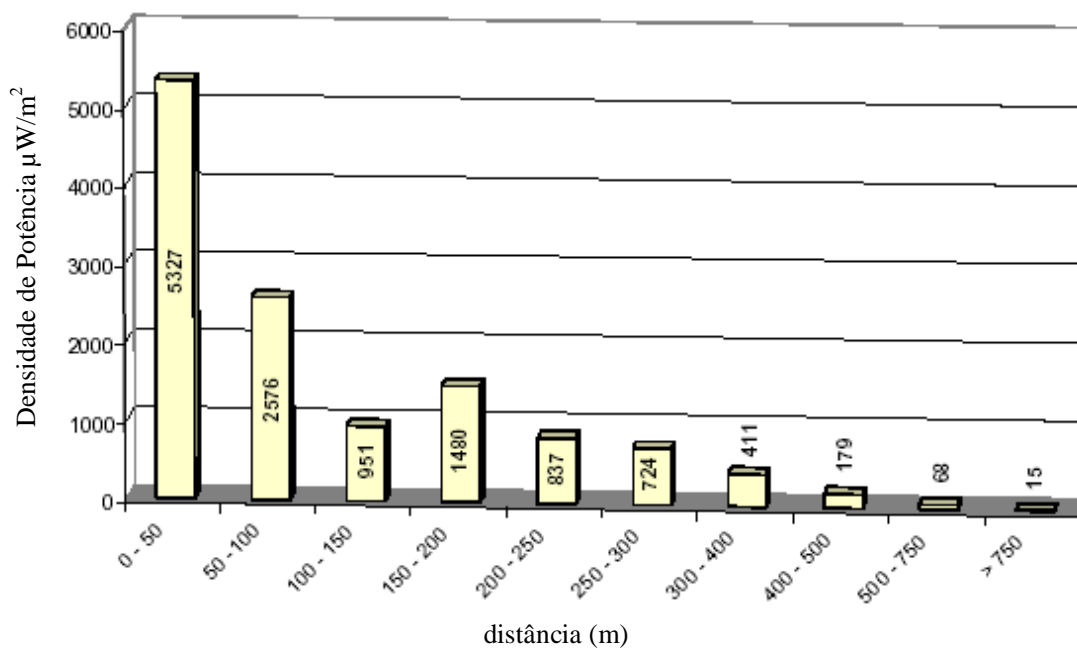


Figura 3. Valores das intensidades de potência *versus* as distâncias (HAUMANN, MÜNZENBERG, MAES *et al* 2002).

Tabela 16. Comparação dos valores padrões limites recomendados (HAUMANN, MÜNZENBERG, MAES *et al.*, 2002).

Comparação entre valores limites das recomendações e padrões (campos eletromagnéticos, radiação não ionizante)	Densidade de Potência (total)
Padrão, GSM 1800/GSM 1900/UMTS/DECT (por exemplo)	
FCC/ANSI-USA	10.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Alemanha, Inglaterra, Finlândia e Japão	10.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Bélgica	1.200.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Suíça e Itália	90.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Recomendações / Referências (por exemplo)	
Estudo Ecológico, Alemanha (ECOLOG 2000)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Radiação das ERB's – nível significativo de exposição, 95 th percentil (este estudo)	6.300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Salzburg, Áustria (RESOLUTION 2000)	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Radiação das ERB's – nível médio, 50 th percentil (este estudo)	200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Alta exposição, teste Oeko (OEKOTEST 2001)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Parlamento Europeu (STOA 2001)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Radiação das ERB's – <i>background</i> nível, 20 th percentil (este estudo)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Baixa exposição teste Oeko (OEKOTEST 2001)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Exposição noturna, Padrão "Baubiology" (SBM 2000)	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Comunicação bem sucedida com GSM (telefone)	0,001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Radiação natural - microondas cósmicas (MAES 2000)	0,00000 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Giuliani, Bedini e Giliberti (2000) apresentam um gráfico, reproduzido na figura 4, comparando os valores propostos na Itália com os do Parlamento Europeu. Tal proposta traz uma distinção entre os limites máximos de exposição da população em relação ao tempo, denominado "alvos de qualidade e cautela". Dentro das residências, onde as pessoas vivem e passam mais de 4 h, o valor de campo elétrico eficaz foi estabelecido em 6 V/m independentemente da fonte emissora de campos eletricomagnéticos.

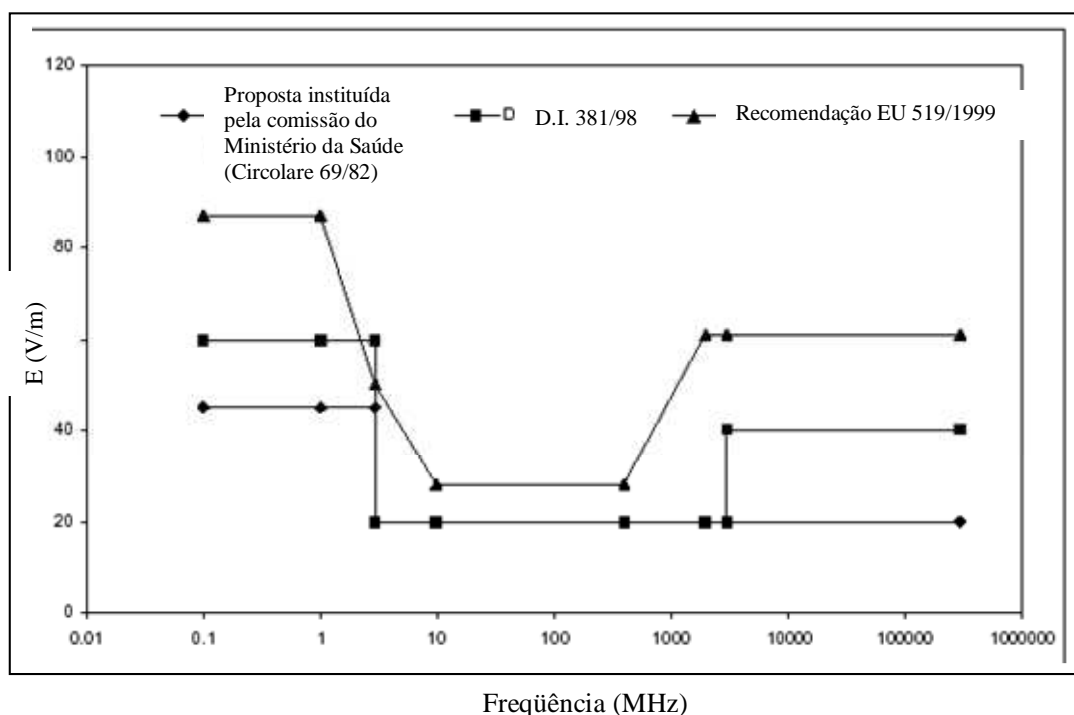


Figura 4. Comparação dos limites das intensidades de campo elétrico, para o público em geral (GIULIANI, BEDINI E GILIBERTI, 2000).

Szmigielski e Sobiczewska (2000) apresentam as densidades de potência em função das distâncias e potência das antenas transmissoras, tabela 17. Observa-se os valores entre 1 e 3 W/m² que seria o valor que os trabalhadores do setor estariam sendo expostos. Concluem que as radiações geradas pelas ERB's contribuem pouco em relação àquelas produzidas pelas rádios, televisões, radiocomunicação local e rádio navegação, com valores abaixo de 10% desse nível no meio ambiente em relação ao público em geral, a uma distância média de 100 m das ERB's.

Na China, os níveis para a exposição ocupacional vão de 20 a 100 V/m para as frequências de 0,1 a 30 MHz e, para valores maiores que 30 MHz, (50 a 200) µW/cm². Na tabela 18, encontram-se os valores para o público em geral. A primeira classe refere-se às exposições permanentes, as crianças, mulheres grávidas, idosos, pacientes, etc. A segunda a exposições temporárias em casa, nas fábricas, nos parques, nas áreas recreativas, etc. Porém, em salas de visitas, hospitais, escolas, jardim de infância, etc., não são permitidos tais valores, (CHIANG, 2000).

No Brasil, as questões de ordem legal quanto ao problema dessas radiações são tratadas pelo Ministério do Trabalho, pelo Ministério das Telecomunicações, via Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL (1999), e por legislações municipais. Pelo Ministério do Trabalho, tem-se a Norma Regulamentadora, NR-15 (1978), que trata das atividades e operações insalubres em seu anexo trazendo o seguinte texto:

“As operações ou atividades que exponham os trabalhadores às radiações não ionizantes, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres, em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho (115.011-1 / I3)”.

Na tabela 19, tem-se um resumo das principais entidades e suas recomendações quanto aos níveis de exposição da radiação.

A ANATEL (2002) adotou as recomendações da ICNIPR (1998) com os valores, apresentados na tabela 20.

Em resumo, na tabela 21 mostram-se os valores recomendados pelas principais instituições internacionais mais o Brasil em relação às recomendações sobre os níveis de exposição à radiação não ionizante produzida pelas ondas de radiofrequência, para as FM, TV (VHF-UHF) e sistemas de telefonia celular (TDMA, CDMA e GSM).

Tabela 17. Densidade de potência emitida pelas antenas de AM, FM e ERB's (SZMIGIELSKI e SOBICZEWSKA, 2000).

Tipo de antena	Antenas transmissoras		Densidade de potência ao nível do solo		
	Potência de saída (W)	Alcance (km)	a 100 m (W/m ²)	a 1 km	
Estação de rádio (AM)	600.000	500	5-10	0,2	
Estação de rádio (FM)	3.000	50-10	0,005	0,0001	
MNT analógico (900 MHz)	50	40	0,0005		
GSM 900 (classe 4)	40	30	0,0003		
DSC 1800 (classe 4)	2,5	2	0,000025		
Antenas de telefones celulares					
Sistema de telefone celular	Potência de saída	Densidade de potência (W/m ²) em várias distâncias das antenas dos telefones celulares durante as chamadas			
	(W)	5 cm	20 cm	50 cm	100 cm
NMT analógico	1,5	1,1-2,4	0,2 -1,2	0,06 -0,3	< 0,02
900 MHz	2,0	1,4-3,6	0,3 -1,4	0,1 -0,6	0,01-0,06
GSM 900 digital	3,0	2,3-3,2	0,5 -1,8	0,08 -0,5	0,03-0,1
	0,3	0,4-0,8	0,04-0,2	0,01 -0,12	< 0,01
	0,5	0,4-1,2	0,1 -0,3	0,03 -0,09	< 0,01
	1,0	0,5-1,4	0,07-0,3	0,04 -0,12	< 0,02
	1,5	0,6-1,6	0,1 -0,4	0,05 -0,13	< 0,02

Tabela 18. Limites de exposição para o público em geral na China (CHIANG, 2000).

Frequência	Limites de exposição	
	Primeira classe	Segunda classe
0,1 – 30 MHz	10 V/m	25 V/m
> 30 – 300 MHz	5 V/m	12 V/m
>0,3 – 300 GHz	10 µW/cm ²	40 µW/cm ²

Tabela 19. Níveis de exposição recomendados para o público em geral (DODE e LEÃO, 2004).

NÍVEIS DO PÚBLICO EM GERAL	FREQUÊNCIA MHz	CAMPO ELÉTRICO V/m	POTÊNCIA W/m ²	POTÊNCIA μW/cm ²
(Níveis de investigação no Reino Unido anteriores a Junho/2000) NRPB, 1993 ICNIRP 900 A 1800 MHz (...)	400 900 1800	100 112 194	26.4 33 100	2640 3300 10000
FCC OET 65: 1997 - 01 EUA. No documento NCRP - Rep. 86	900 1800	47 61	6 10	600 1000
Código 6 de Segurança canadense (SC6) 1993	900 1800	47 61	6 10	600 1000
ICNIRP, 1998 (reconhecido pela OMS) CENELEC, 1995 (EU)	900 1800	41 58	4.5 9	450 900
Austrália, 1998 (sob revisão)	900/1800	27	2	200
Duas bases de pesquisa dos EUA	30 - 1000000	19	1	100
Bélgica (Federal) (2001 AEL VOET níveis)	900 1800	20.6 29.1	1.125 2.26	112.5 225
Polónia (zona ocupacional intermediária) Zona de segurança - público em geral	300 - 3000000	19 6	1 0.1	100 10
Rússia, 1988	300 - 3000000	5	0.1	10
Itália, Decreto 381 (1999)	30 - 3000000	6	0.1	10
Comitê de Saúde de Toronto -2000, no Código SC6/100 de segurança canadense	900 1800	5 6	0.06 0.1	6 10
Ordem Suíça para ERB a partir de 1 de fevereiro de 2000	900 1800	4 6	Não especificado	Não especificado
Liechtenstein (2001, NISV níveis)	900 1800	4 6	0.04 0.1	4 10
Luxemburgo (2001)	900 1800	3 6	0.1 0.1	10 10
Itália, Gênova (2000)	900 & 1800	3	0.1	10
União Européia e Reino Unido. Regulamentos para equipamentos sujeitos a testes de níveis (domésticos e comerciais)	30 - 2000	3	Não especificado	Não especificado
Máximo típico em áreas públicas próximas às torres das ERB's (pode ser mais alto)	900 & 1800	2	0.01	1
Cidade de Salzburg	300 - 3000000	0.62	0.001	0.1
Dr. Cherry (NZ) proposta para agora	300 - 3000000	0.28	0.0002	0.02
Exposição média nos EUA) (EPA 1990) Habitante de cidade comum (FCC 1999)	Aprox. 30 - 3000000	<0.13 <2	<0.00005 <0.01	<0.005 <1
Fundo natural de Banda Larga	300 - 3000	<0.00003	<0.00000001	<0.000001
Típico comum perto de uma antena de celular manual	900 & 1800	50 - 300	2 - 50	200 - 5000

Tabela 20. Valores de referência para a exposição ocupacional (a) e público em geral (b), da ANATEL, (ANATEL, 2002).

Faixa de Radiofrequências	Intensidade de Campo, E (V / m)	Intensidade de Campo, H (A / m)	Densidade de potência da onda plana equivalente, S_{eq} (W / m ²)
9 kHz a 65 kHz	610	24,4	—
0,065 MHz a 1 MHz	610	$1,6/f$	—
1MHz a 10 MHz	$610/f$	$1,6/f$	—
10 MHz a 400 MHz	61	0,16	10
400 MHz a 2000 MHz	$3 f^{1/2}$	$0,008 f^{1/2}$	$f/40$
2 GHz a 300 GHz	137	0,36	50

(a)

Faixa de Radiofrequências	Intensidade de Campo, E (V / m)	Intensidade de Campo, H (A / m)	Densidade de potência da onda plana equivalente, S_{eq} (W / m ²)
9 kHz a 150 kHz	87	5	—
0,15 MHz a 1 MHz	87	$0,73/f$	—
1 MHz a 10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	—
10 MHz a 400 MHz	28	0,073	2
400 MHz a 2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$f/200$
2 GHz a 300 GHz	61	0,16	10

(b)

Tabela 21. Limites de exposição ocupacional e público em geral, para as principais faixas de RF comercial.

País	Faixa de RF (MHz)	E (V/m)		Densidade de Potência	
		Ocupacional	Público	Ocupacional	Publico
Canadá (Safety Code 6)	(30 - 300)	60	28	-	-
	(300 - 1500)	$3,57f^{0,5}$	$1,585f^{0,5}$		
	(1500 - 15000)	137	61,4		
USA (IEEE 95.1)	(30 -100)	61,4	27,5	-	-
	(100 - 300)	61,4	27,5		
	(300 - 3000)	-	-			$f/300$ mW/cm^{2}	$f/1500$ mW/cm^{2}
Austrália	(10 - 400)	61,4	27,4	-	-
	(400 - 2000)	$3,07f^{0,5}$	$1,37f^{0,5}$		
Suíça (ONIR)	900 & 1800	4-5-6 (depende do local)		-	-
Grécia	(87,2 - 107,9)	717		-	-
	(465 - 628)	759 - 923			
	(688 - 855)	759 - 1029			
	(935 - 960)	1075 - 1091			
	(1880 - 1885)	1516 - 1526			
China	(30 - 300)	5 (1ª classe) 12 (2ª classe)		-	-
	(300 -300000)	-		$10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (1ª classe)	$40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (1ª classe)
Brasil (ANATEL)	(10 - 400)	61	28	-	-
	(400 - 2000)	$3f^{0,5}$	$1,375f^{0,5}$		

2.2 CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS À RF

Um sistema de comunicação de informações de dados, voz e imagem pode ser estabelecido pelo ar, através das ondas eletromagnéticas. Para tanto, dependendo do tipo de frequência, alcance do sinal, condições topográficas, quantidade de obstáculos urbanos (edifícios, pontes, torres, etc.), pode-se usar uma ou mais antenas transmissoras, a fim de que se tenha uma melhor cobertura e qualidade do sinal desejado ao público/cliente receptor dessas informações.

Estas ondas são constituídas basicamente de um vetor campo elétrico \vec{E} , e um vetor campo magnético \vec{H} , propagando-se num determinado sentido e perpendiculares entre si, conforme figura 5.

Observa-se também o sentido do vetor campo elétrico em relação ao solo (horizonte), o que determina a polarização da onda eletromagnética. Desta forma, para uma melhor propagação do sinal, pode-se ter a posição da antena tanto na vertical como na horizontal.

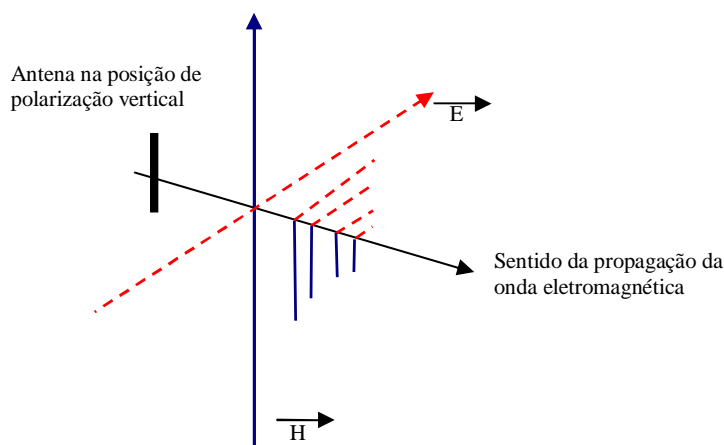


Figura 5. Campos que compõem uma onda eletromagnética.

Uma antena com um ganho (G), irradiado igualmente em todas as direções, com uma determinada potência (P), e a certa distância (D), produzirá uma densidade de potência de acordo com a expressão (1).

$$S = \frac{GP}{4\pi D^2} \text{ [W / m}^2\text{]} \quad (1)$$

O produto GP também é denominado potência efetiva irradiada, ERP. Devido às possíveis reflexões na propagação, a ANATEL (2002) recomenda a incorporação de um fator de 2,56 na expressão (1), que é o valor de reflexão dos campos que podem se adicionar em fase ao campo incidente direto, surgindo a equação (2):

$$S = \frac{ERP}{4\pi D^2} 2.56 \text{ [W / m}^2\text{]} \quad (2)$$

O fator 2,56 geralmente é utilizado para o sistema TDMA. Para o sistema GSM, recomenda-se o valor de 6,67 e para o CDMA, 41,66. Tais valores estão relacionados à largura da banda de transmissão de cada sistema.

A densidade de potência, S , pode também ser calculada pelo produto das amplitude de campo E por H , e de acordo com as expressões (3) e (4).

$$S = E \times H \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (3)$$

$$S = \frac{E^2}{377} \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (4)$$

O valor 377, em Ω , representa a impedância do meio, no caso, o vácuo (espaço livre) ou ar. Igualando a expressão (1) com a (4) tem-se a (5).

$$E = \frac{\sqrt{30PD}}{D^2} \quad [\text{V/m}] \quad (5)$$

Os campos medidos com sonda isotrópica terão sua magnitude resultante, dado pela expressão (6) sendo x , y e z as posições do campo elétrico.

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2} \quad (6)$$

A propagação das ondas eletromagnéticas é classificada de acordo com a tabela 22.

Tabela 22. Características das ondas eletromagnéticas.

Tipos de frequência			Meios de propagação	Alcance
VLF	Muito baixa	(3 a 30) kHz	Polarização vertical	Inversamente proporcional à frequência
LF	Baixa	(30 a 300) kHz		
MF	Média	(0.3 a 3) MHz		
HF	Elevada	(3 a 30) MHz	Ondas diretas	Proporcional a frequência
VHF	Muito elevada	(30 a 300) MHz	Ondas diretas	Depende da altura da antena
UHF	Ultra-elevada	(0.3 a 3) GHz		
SHF	Super elevada	(3 a 30) GHz		
EHF	Extremamente elevada	(30 a 300) GHz		

O alcance dos sinais está relacionado com a potência, o tipo de antena e, principalmente, a frequência empregada para a transmissão. Para a HF, quanto maior a frequência, maior a distância atingida. Por problemas de diretividade entre as antenas (transmissora e receptora) e ruído elétrico, a potência aemitida geralmente é de 100 W. Para as VHF e acima, as antenas operam num sistema chamado “visada direta”, ou seja, uma antena deve “ver a outra”. Neste caso, as potências empregadas são menores com alcance, em média de 40 km.

Na denominada região de campo distante, ou seja, longe da antena, as ondas eletromagnéticas são planas, apresentado campos elétricos e magnéticos perpendiculares entre si e transversais à direção da antena transmissora. A distância d desse campo, onde o comprimento máximo total da antena transmissora é maior que o comprimento de onda do sinal emitido pode ser estimada em função do comprimento de onda (λ) e da dimensão máxima total da antena transmissora da antena (1), segundo a equação (7), (ANATEL, 2002).

$$d = \frac{2l^2}{\lambda} \quad [\text{m}] \quad (7)$$

Onde: $\lambda = \frac{c}{f}$ [m] (8)

$c = 3 \times 10^8$ m/s (velocidade da luz no vácuo)

f = frequência da onda eletromagnética, em kHz.

Em relação aos cálculos de distâncias mínimas das antenas transmissoras, a ANATEL (2002) recomenda a utilização da tabela 23. Os valores devem ser aplicados para locais onde as pessoas estejam a distâncias maiores que as calculadas ou que o acesso ao local seja restrito. Caso seja permitida a presença de pessoas e os valores calculados sejam iguais ou superiores a 2/3 (dois terços do valor da tabela 23, será necessária a medição para a comprovação dos atendimentos dos limites preconizados.

Tabela 23. Expressões para cálculo de distâncias mínimas das antenas transmissoras para o atendimento aos limites de exposição para a população em geral (a) e a exposição ocupacional (b), (ANATEL, 2002).

Faixa de Radiofrequências	Exposição da População em Geral	
	1 MHz a 10 MHz	$r = 0,10\sqrt{e_{irp} \times f}$	$r = 0,129\sqrt{e_{erp} \times f}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0,319\sqrt{e_{irp}}$	$r = 0,409\sqrt{e_{erp}}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 6,38\sqrt{e_{irp} \div f}$	$r = 8,16\sqrt{e_{erp} \div f}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0,143\sqrt{e_{irp}}$	$r = 0,184\sqrt{e_{erp}}$

r é distância mínima da antena, em metros;

f é a frequência, em MHz;

$e.r.p.$ é a potência efetiva radiada na direção de maior ganho da antena, em watt;

$e.i.r.p.$ é a potência equivalente isotropicamente radiada na direção de maior ganho da antena, em watt.

(a)

Faixa de Radiofrequências	Exposição Ocupacional	
	1 MHz a 10 MHz	$r = 0,0144 \times f \times \sqrt{e_{irp}}$	$r = 0,0184 \times f \times \sqrt{e_{erp}}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0,143\sqrt{e_{irp}}$	$r = 0,184\sqrt{e_{erp}}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 2,92\sqrt{e_{irp} \div f}$	$r = 3,74\sqrt{e_{erp} \div f}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0,0638\sqrt{e_{irp}}$	$r = 0,0819\sqrt{e_{erp}}$

(b)

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

3.1 MATERIAIS E INFRA-ESTRUTURA

A proposta desta pesquisa é de realizar um estudo da intensidade do campo elétrico em um ambiente hospitalar, propositalmente dentro de um centro cirúrgico, onde há equipamentos eletromédicos de significativa importância para os procedimentos cirúrgicos e suporte a vida (máquinas de anestesia, ventiladores mecânicos pulmonares, monitores multiparamétricos, oxímetros dentre outros), além de todo o *staff* médico, enfermagem e suporte de apoio e higienização do centro cirúrgico.

O hospital onde foram realizadas as medições foi selecionado para a pior situação, ou seja, aquele com o maior número de antenas em seu perímetro. Dois mapas da cidade de Curitiba/PR, fornecidos pelo IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), foram utilizados como parâmetros de referência para a escolha do hospital. Tais mapas foram elaborados em função das estações rádio base e/ou torres de transmissão de radiofrequência por aproximação com os hospitais, o que facilita a visualização da distribuição dos mesmos. Dois hospitais foram identificados como mais adequados para os ensaios: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (HC/ UFPR,) situado no centro da cidade e o Hospital e Maternidade Nossa Senhora do Pilar, localizado no bairro Bom Retiro.

Uma visita foi realizada junto ao setor de engenharia clínica desses hospitais, com o propósito de viabilizar as condições técnicas para a instalação dos equipamentos necessários, dentro do centro cirúrgico. O HC, por ser um hospital público, possui uma grande rotatividade em suas salas cirúrgicas, o que dificulta a interdição de uma das salas e/ou local para realização das medições; além disso, não se conseguiu identificar um local onde pudesse ser instalado o *setup* de ensaios. O segundo hospital apresentou condições mais favoráveis, inclusive com mais antenas em seus arredores, conforme ilustram as fotos na figura 6, assim como um local onde os equipamentos seriam instalados, figura 7 e, campo de visada das antenas melhor do que o HC, o qual se encontra no centro da cidade com diversos prédios altos em sua volta. A região onde se encontra o Hospital e Maternidade Nossa Senhora do Pilar contém a maior concentração de estúdios e estações de diversas televisões e rádios FM, além de várias estações rádio base do serviço de telefonia celular.

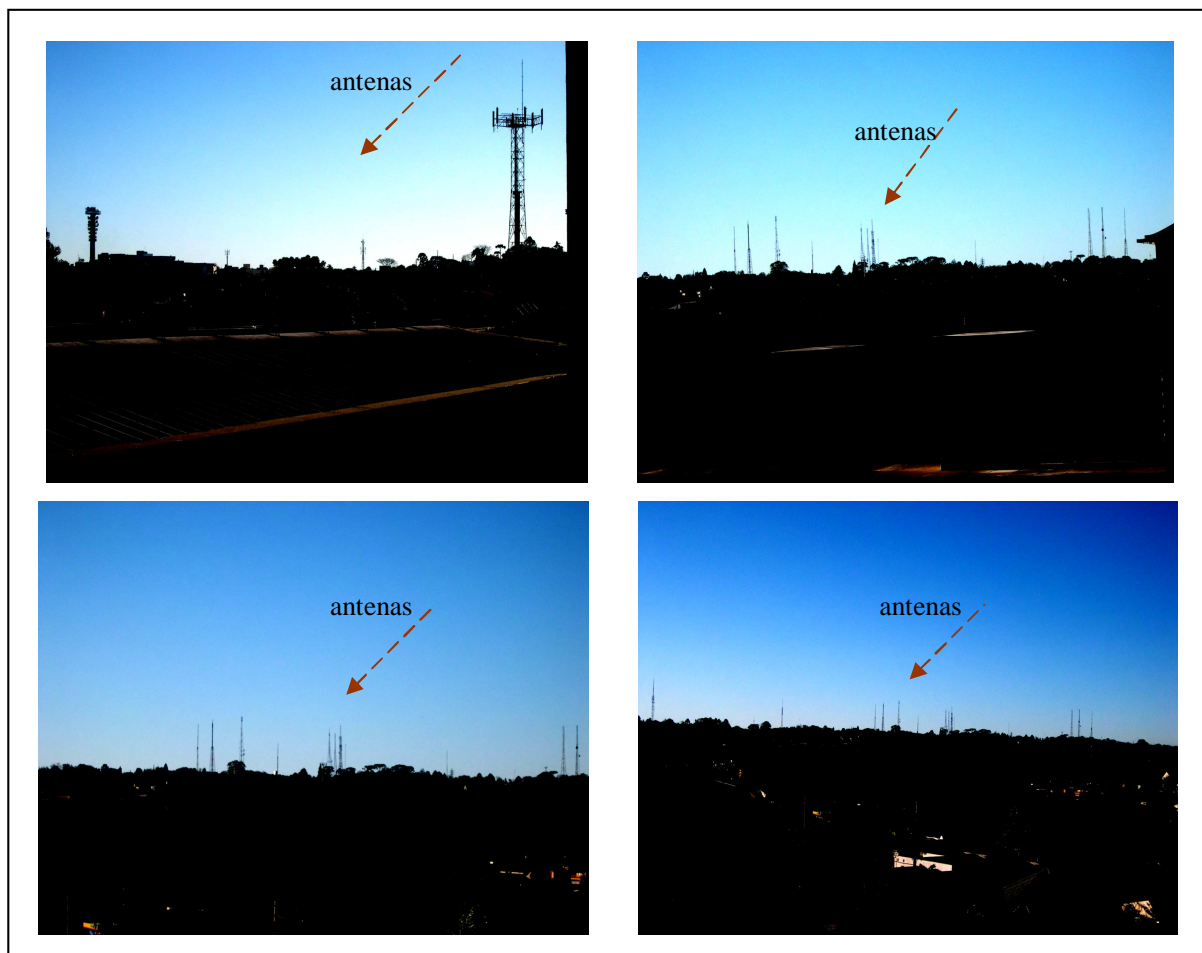


Figura 6. Disposição das diversas antenas localizadas nas redondezas do Hospital e Maternidade Nossa Senhora do Pilar. Fotos tiradas do terraço em várias direções.



Figura 7. Local da instalação das antenas no centro cirúrgico apresentando a antena seletiva, a sonda isotrópica conectada ao medidor de campo isotrópico, o receptor/analizador de sinais de radiofrequência, notebook e um GPS.

Na etapa seguinte, negociou-se com a direção do hospital a possibilidade dos equipamentos serem instalados no centro cirúrgico que, depois de aproximadamente trinta dias foi autorizado. Os mesmos foram higienizados e instalados num ponto “morto”, ou seja, pouco utilizado e com circulação de pessoal diminuída. Durante 4 dias foram realizados ajustes e pré testes dos equipamentos, *softwares*, polarização das antenas e varredura das faixas de radiofrequência comercial a serem medidas (TV’s, FM’s e ERB’s). Os dados foram coletados a partir de sábado, dia 27/08/2005 até sexta-feira, dia 02/09/2005.

Foram utilizados dois tipos de instrumentos para a medição das intensidades dos campos elétricos, a fim de ter uma noção melhor desses campos e suas origens. Um equipamento fazia a medição seletiva, ou seja, a medição por faixa de frequência pré-determinada e o outro, a medição total da radiação presente no ambiente. Ambos os equipamentos são programados e operados por *softwares* específicos para as suas aplicações.

As medições com a sonda isotrópica foram realizadas a cada 20 s e, para o sistema seletivo, televisão e radio a cada 15 s e estações radio base variam conforme o número de canais e a configuração permitida pelo medidor e software.

3.1.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

3.1.1.1 RECEPTOR DE SINAIS SELETIVOS

Nas medições de sinais em faixas de frequências selecionadas, utilizou-se um receptor de sinais do fabricante Rohde & Schwarz, conforme ilustrado na figura 8. O mesmo possui as funções de pico máximo, valor quadrático médio ou RMS (*root mean square*) e a função *max hold* (retém o pico), recomendadas e necessárias em medições para largura de faixas de 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz e 1 MHz, atendendo aos padrões do Comitê Internacional Especial das Perturbações Radioelétricas, CISPR; Norma Européia, EN; Norma Européia de Telecomunicações, ETS; Comissão Federal de Comunicações FCC; ANSI C63.4; Conselho Voluntário do Controle Para a Interferência em Equipamento da Tecnologia de Informação, VCCI e Federação da Tecnologia da Informação Eletrônica e da Eletrotecnologia da Alemanha, VDE.

A faixa de frequência inicia-se em 9 kHz atingindo 7 GHz. Resoluções das larguras das faixas, em 6 dB são de: 200 Hz, 9 kHz e 120 kHz e tempo de varredura de 100 μ s a 100 s, selecionáveis, e um nível de incerteza total menor de 1,5 dB de 0 Hz a 3GHz. O equipamento permite que sua operação seja controlada por um *software* específico para essa finalidade.

Também permite medições na unidade $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$, sendo que na seqüência tal unidade é convertida para V/m a fim de compatibilizar os valores medidos pelo medidor de radiação isotrópica.



Figura 8. Equipamento de teste, “*test receiver*”, da Rohde & Schwarz, utilizado nas medições de intensidade de campo elétrico.

3.1.1.2 MEDIDOR DE RADIAÇÃO ISOTRÓPICA

O medidor de radiação isotrópica de pequenas dimensões, é mais utilizado para uma avaliação geral da intensidade do campo elétrico no ambiente, não identificando a sua origem em função da frequência, figura 9. Ele realiza as medição nas três direções espaciais, automaticamente, expresso em RMS. Seu *software* permite programar o intervalo de tempo para a medição assim com a duração do mesmo. Apresenta uma resolução de $0,01\text{V}/\text{m}$.

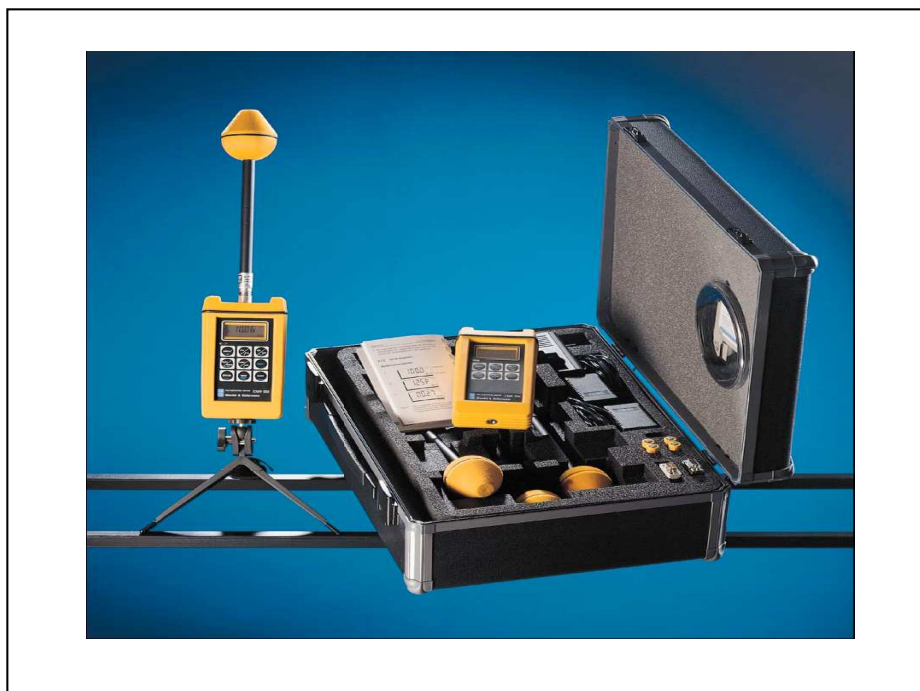


Figura 9. Medidor de radiação isotrópico da Wandel & Goltermann Germany, modelo EMR-300.

3.1.1.3 ANTENA SELETIVA

Uma antena com características das antenas bicônica e log-periódica, denominada de ULTRALOG, do mesmo fabricante do receptor de sinais, foi utilizada para as medições (figura 10). Tal antena trabalha na faixa de 30 MHz a 3 GHz. A parte log-periódica, em forma de “V” é sensível particularmente à frequência de 500 MHz a 1.0 GHz. Atua no modo de polarização linear, tanto na posição horizontal como na vertical com impedância nominal de 50 Ω e dimensões aproximadas de 0,60 m x 1,65 m x 1,68 m, apresentada na figura 10.

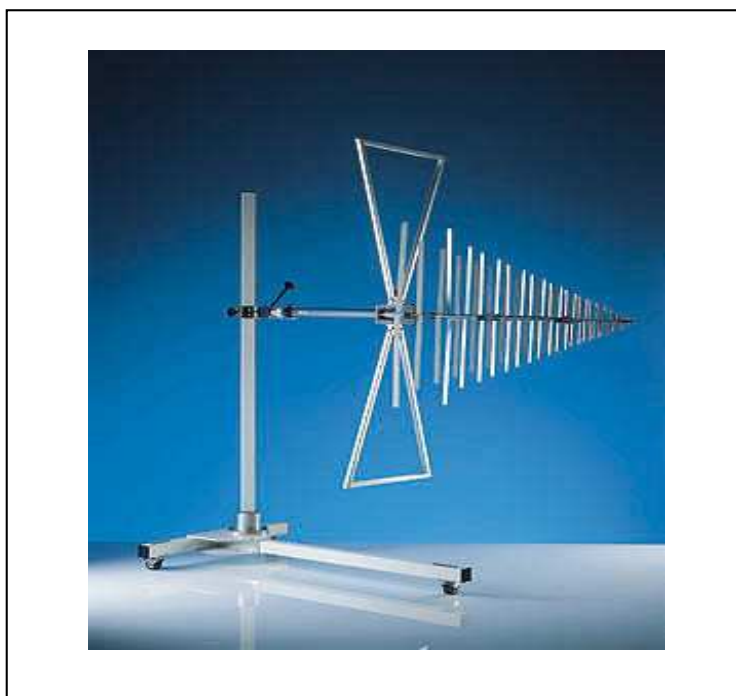


Figura 10. Antena ULTRALOG da Rohde & Schwarz, utilizada para a medição de intensidade de campo elétrico.

3.1.1.4 SONDA ISOTRÓPICA

Utilizou-se uma sonda isotrópica específica para a medição de campo elétrico, do fabricante Wandel & Goltermann, tipo 8 (figura 11). Tal sonda possui as seguintes características: faixa de medição de 0.5 V/m a 1000 V/m, faixa de frequência de 100 kHz a 3 GHz, medição realizada automaticamente em três eixos (x, y e z).



Figura 11. Sonda isotrópica para medição da intensidade de campos elétricos, tipo 8 da Wandel & Goltermann.

3.1.1.5 SOFTWARES DE APOIO

RECEPTOR DE SINAIS SELETIVOS:

A Rohde & Schwarz tem um *software* específico para operar com o seu receptor de sinais EMC32, com funções de controle, monitoramento e aquisição de sinais, permitindo várias programações e configurações compatibilizadas com as funções do receptor de sinais e com saídas de dados no formato texto permitindo que seja tratado pelo *software* Excel, da Microsoft, ilustrado na figura 12.

Medidor de radiação isotrópico:

A figura 13 mostra os dois *softwares* operando simultaneamente na medição das intensidades dos campos elétricos. A tela do meio refere-se ao *software* do medidor isotrópico com o valor de 1.40 V/m do campo total ambiente, naquele momento.

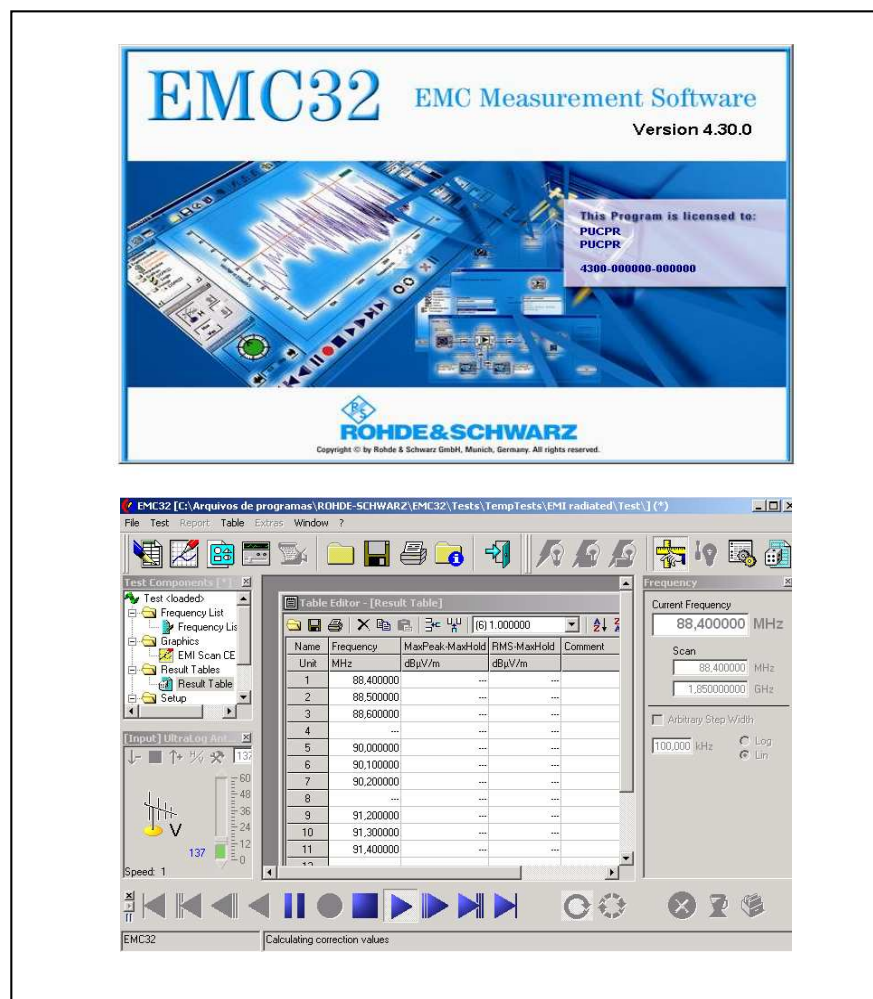


Figura 12. Telas do programa EMC32, utilizado para a operação do receptor de sinais e da aquisição de dados.

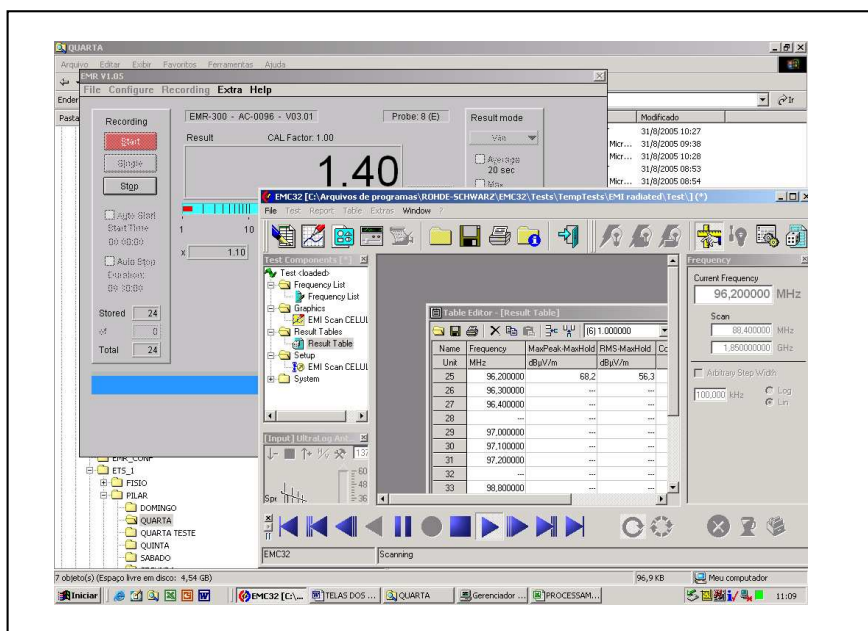


Figura 13. Telas do programa do medidor de campos elétricos isotrópico, utilizado para a recepção de sinais e da aquisição de dados.

3.1.1.6 GPS

Como o campo elétrico é inversamente proporcional à distância da fonte geradora do mesmo, para estimar este valor, fez-se necessário avaliar a distância de todas as antenas até o local da medição. Utilizou-se um GPS para a obtenção das coordenadas geográficas (latitude e longitude) do ponto onde foi instalada a antena. O GPS foi posicionado no terraço do hospital de forma que o mesmo pudesse estar no ponto mais próximo do qual onde estava a antena, conforme mostra a figura 14.

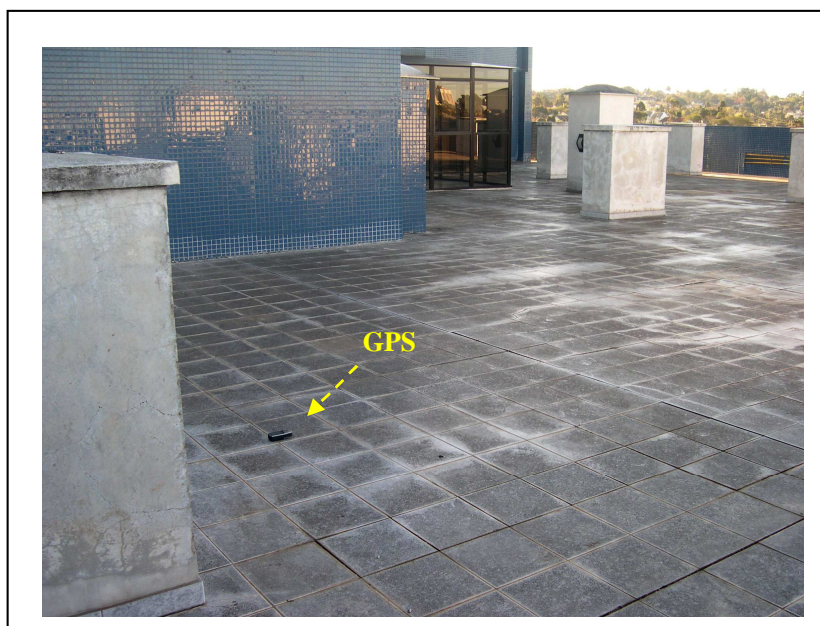


Figura 14. Posição do GPS, no terraço do hospital, para a obtenção das coordenadas geográficas, num ponto onde se encontra a antena seletiva (que esta abaixo do terraço).

O GPS utilizado, figura 15, possui 12 canais em paralelo, para recepção do sinal de satélite, com taxa de atualização de 1 s, sensores de bússola, altímetro, barômetro e antenas embutidos, *display* de 160 x 288 *pixels*.



Figura 15. GPS eTrex Vista da Garmin, utilizado na obtenção das coordenadas geográficas da posição da antena seletiva.

3.2 PROCEDIMENTOS

Após definido um local dentro do centro cirúrgico, de tal forma que a disposição dos equipamentos não interferisse na rotina das equipes de trabalho, montaram-se as antenas, observando as distâncias (a fim de se evitar acoplamento antenas/anteparos) entre paredes (lateral e fundo), teto, chão, luminária e entre as antenas (seletiva e isotrópica), conforme mostrado nas figuras 16 e 17 e anotadas na tabela 24, onde as letras de amarelo se referem à sonda do medidor de radiação isotrópica e a verde, a antena seletiva.

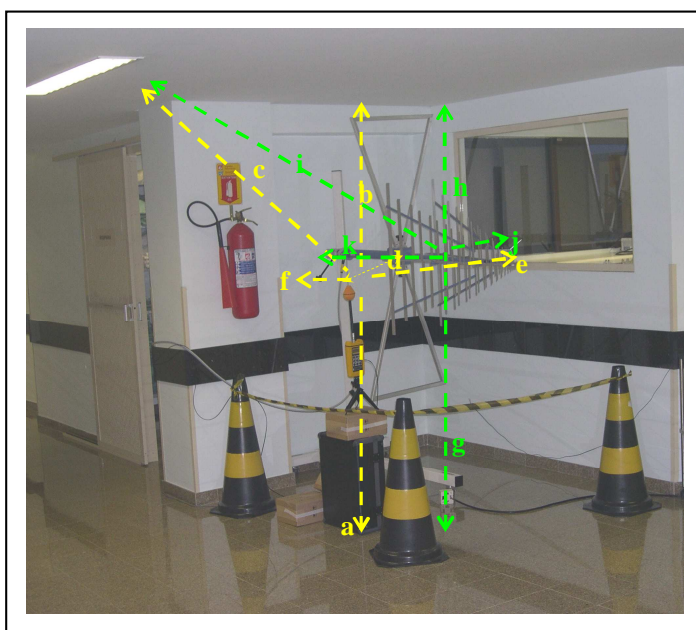


Figura 16. Posição vertical das antenas, os valores das distâncias estão anotados na tabela 24.

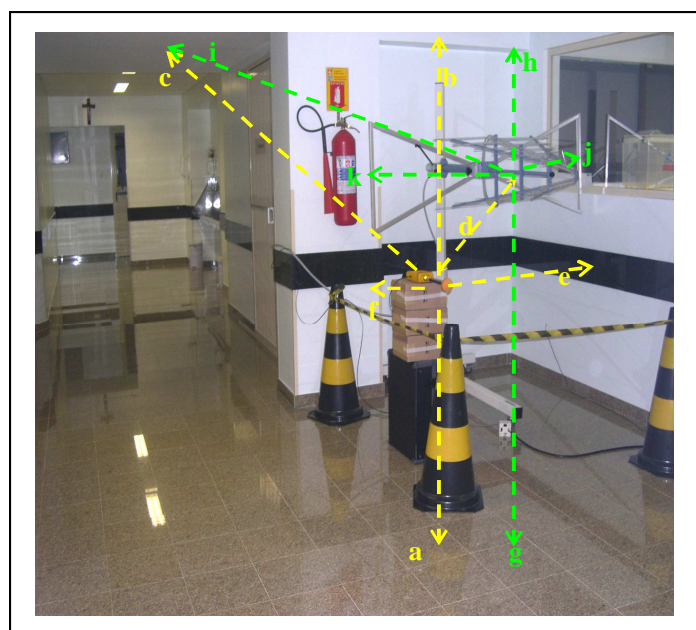


Figura 17. Posição horizontal das antenas os valores das distâncias estão anotados na tabela 24.

Tabela 24. Distanciamento entre as antenas.

Tipo de Antena	Pontos		Posição (em cm)	
			Vertical	Horizontal
Isotrópica	a	ao chão	123	89
	b	ao teto	108	142
	c	a lâmpada	179	198
	d	entre antenas	70	89
	e	a parede lateral	165	165
Seletiva (em relação ao eixo central)	f	a parede de fundo	118	118
	g	ao chão	134	134
	h	ao teto	99	99
	i	a lâmpada	237	237
	d	entre antenas	70	80
	j	a parede lateral	90	90
	k	parede de fundo	150	150

Observou-se uma distância mínima de 10 cm entre a antena e demais objetos a fim de evitar um acoplamento capacitivo entre os mesmos. O *setup* encontra-se a 1,920 m na direção frontal e a 9,00 m na direção lateral direita (em relação á janela de vidro), posições que serviram como referência para a posição do GPS no terraço do hospital para a obtenção das coordenadas geográficas. O receptor de sinais seletivos e o *notebook* ficaram numa pequena sala localizada atrás dos equipamentos onde ficou, então, montada a central de trabalho.

3.2.1 SELEÇÃO DAS FAIXAS DE FREQUÊNCIAS

As faixas de frequências que foram utilizadas, para a medição da intensidade de campo elétrico foram dos canais de televisão, rádio e ERB's.

3.2.1.1 CANAIS DE TELEVISÃO

Para as faixas de televisão, as tabelas 25 e 26 (ANATEL, 2001) foram utilizadas como referência, sendo que, para a cidade de Curitiba/PR/BR, foram identificados os seguintes canais operacionais: canal 2, 4, 6, 7, 9 e 12 para a faixa de VHF e, 16, 21, 26, 32 e 57 para UHF. Foram utilizados para a medição, tanto os canais principais de vídeo como os de áudio.

Também, os canais laterais, relativos à frequência principal, com um incremento de $\pm 0,01$ MHz foram medidos o que totaliza 6 canais de frequências, 3 de áudio e 3 de vídeo, por canal de televisão. Cada canal foi medido 4 vezes ao dia com duração de 00:00:15 h, finalizando em 00:16:30 h o tempo destinado para medir tais canais, por período, totalizando 01:06:00 h diárias e 07:42:00 na semana, conforme apresentado na tabela 27.

Tabela 25. Canalização de TV em VHF, com as suas respectivas frequências de vídeo e áudio (ANATEL, 2001).

CANAL	FAIXA (MHz)	FREQUÊNCIA DA PORTADORA (MHz)	
		VÍDEO	ÁUDIO
2	54 - 60	55,25	59,75
3	60 - 66	61,25	65,75
4	66 - 72	67,25	71,75
5	76 - 82	77,25	81,75
6	82 - 88	83,25	87,75
7	174 - 180	175,25	179,75
8	180 - 186	181,25	185,75
9	186 - 192	187,25	191,75
10	192 - 198	193,25	197,75
11	198 - 204	199,25	203,75
12	204 - 210	205,25	209,75
13	210 - 216	211,25	215,75

Tabela 26. Canalização de TV em VHF, com as suas respectivas freqüências de vídeo e áudio (ANATEL, 2001).

CANAL	FAIXA (MHz)	FREQUÊNCIA DA PORTADORA (MHz)	
		VÍDEO	SOM
14	470 – 476	471,25	475,75
15	476 – 482	477,25	481,75
16	482 – 488	483,25	487,75
17	488 – 494	489,25	493,75
18	494 – 500	495,25	499,75
19	500 – 506	501,25	505,75
20	506 – 512	507,25	511,75
21	512 – 518	513,25	517,75
22	518 – 524	519,25	523,75
23	524 – 530	525,25	529,75
24	530 – 536	531,25	535,75
25	536 – 542	537,25	541,75
26	542 – 548	543,25	547,75
27	548 – 554	549,25	553,75
28	554 – 560	555,25	559,75
29	560 – 566	561,25	565,75
30	566 – 572	567,25	571,75
31	572 – 578	573,25	577,75
32	578 – 584	579,25	583,75
33	584 – 590	585,25	589,75
34	590 – 596	591,25	595,75
35	596 – 602	597,25	601,75
36	602 – 608	603,25	607,75
38	614 – 620	615,25	619,75
39	620 – 626	621,25	625,75
40	626 – 632	627,25	631,75
41	632 – 638	633,25	637,75
42	638 – 644	639,25	643,75
43	644 – 650	645,25	649,75
44	650 – 656	651,25	655,75
45	656 – 662	657,25	661,75
46	662 – 668	663,25	667,75
47	668 – 674	669,25	673,75
48	674 – 680	675,25	679,75
49	680 – 686	681,25	685,75
50	686 – 692	687,25	691,75
51	692 – 698	693,25	697,75
52	698 – 704	699,25	703,75
53	704 – 710	705,25	709,75
54	710 – 716	711,25	715,75
55	716 – 722	717,25	721,75
56	722 – 728	723,25	727,75
57	728 – 734	729,25	733,75

Tabela 27. Valores de tempo utilizados nas medições dos canais de TV.

Faixa de freqüência	Número de canais	Tempo de medição por canal (h:min:s)	Período	Horário estimado da medição	Duração, por período (h:min:s)
TV	66	00:00:15	1º	08:56:15 a 08:40:00	00:16:30
			2º	10:45:45 a 11:02:00	
			3º	13:40:45 a 13:57:00	
			4º	15:50:45 a 16:07:00	
Total no dia (somando os períodos)					01:06:00
Total da semana					07:42:00

3.2.1.2 CANAIS DE RÁDIO FM

Os canais de rádio FM, indicados na tabela 28, foram identificados de uma consulta à base de dados da ANATEL, (ANATEL, 2005) e, posteriormente medidos a fim de verificar sinal dos mesmos em operação.

Tabela 28. Estações de rádio FM, com suas respectivas coordenadas geográficas e frequências.

Localidade da estação	Latitude/ Longitude	Frequência (MHz)
Curitiba	25S2332 / 49W1706	88,5
	25S2342 / 49W1718	106,5
	25S2545 / 49W1423	105,5
	25S2401 / 49W1714	96,3
	25S2339 / 49W1702	99,5
	25S2339 / 49W1702	101,5
	25S2545 / 49W1423	102,3
	25S2457 / 49W1228	93,9
	25S2329 / 49W1653	97,1
	25S2339 / 49W1702	99,5
	25S2339 / 49W1702	101,5
	25S2545 / 49W1423	98,9
	25S2457 / 49W1228	93,9
	25S2329 / 49W1653	97,1
	25S2438 / 49W1726	95,1
25S2334 / 49W1659	90,1	

Também os canais laterais referentes às frequências principais, com um incremento de $\pm 0,1$ MHz foram considerados e medidos, totalizando 48 canais. Cada canal teve um tempo de 00:00:15 h totalizando 00:12:00 h, por período somando-se em 00:48:00 h no dia, e 05:36:00 na semana conforme a tabela 29.

3.2.1.3 CANAIS DAS ESTAÇÕES RÁDIO BASE

Foram analisadas 4 operadoras da telefonia celular. Suas respectivas faixas de frequência, autorizadas pela ANATEL, encontram-se no anexo “Outorga da Operadoras de Telefonia Celular”. Tais operadoras utilizam os seguintes sistemas para a intercomunicação entre as unidades móveis (aparelho celular) e suas respectivas estações rádio base: TDMA,

CDMA e GSM na frequência de 1,8 GHz. Foram medidos todos os canais possíveis, dentro das respectivas faixas autorizadas pela ANATEL. Para uma ordenação a tabela 30 foi utilizada para a identificação das operadoras e demais informações das mesmas.

Tabela 29. Valores de tempo utilizados nas medições estações de rádio FM.

Faixa de frequência	Número de canais	Tempo de medição por canal (h:min:s)	Período	Horário estimado da medição	Duração, por período (h:min:s)
FM	48	00:00:15	1º	09:03:00 a 09:14:45	00:12:00
			2º	11:28:00 a 11:39:45	
			3º	13:12:00 a 13:23:45	
			4º	15:19:00 a 15:30:45	
Total no dia (somando os períodos)					00:48:00
Total da semana					05:36:00

O tempo de medição por canal foi definido de tal forma que se pudesse ocupar todo o horário comercial possível. O sistema com mais canais (TDMA) teve um tempo menor, sistema TDMA, e vice versa. O sistema GSM teve 00:00:10 h. No total o sistema de telefonia celular foi medido durante 01:08:35 h por período, no dia foram 04:34:20 h e na semana 32:00:20 h. No geral, foram medidos 656 canais de rádio-frequência comercialmente ativos entre TV's, FM's e ERB's, durante 06:28:50 h diárias, num total de 45:18:30 h na semana.

3.3 CONFIGURAÇÃO DOS SOFTWARES

Os equipamentos, receptor de sinais seletivos e o medidor de radiação isotrópica, são conectados a um *notebook* via interface GPIB (Barramento de Interface de Uso Geral) para o primeiro e operado pelo *software* EMC32, e, via porta serial, para o segundo e operado pelo *software* ETS. O *software* EMC32, utilizado para operar o receptor de sinais, foi configurado da seguinte forma: 4 períodos de aquisição e/ou medição por faixa de frequência, sendo 2 medidas feitas no período da manhã e 2 à tarde.

3.4 OPERAÇÃO

Com os *softwares* configurados antes do início das medições, primeiramente executa-se um procedimento interno, que é um *check list* das funções do receptor de sinais, na seqüência, uma varredura de todos os canais de áudio e vídeo para a TV, áudio para FM e

nível de sinais para as estações rádio base, a fim de verificar que os mesmos estão presentes durante o processo da medição.

Tabela 30. Características das operadoras de telefonia celular utilizados como parâmetros no processo de medição das intensidades de campos elétricos.

Operadora	Sistema	Faixa de frequência (MHz)	No de canais	Tempo de medição por canal (h:min:s)	Período	Horário estimado da medição	Duração, por período (h:min:s)
A (canal de voz)	TDMA	870,03 a 879,36	312	00:00:05	1o	09:16:00 a 09:41:55	00:26:00
					2o	11:25:00 a 11:50:55	
					3º	13:36:00 a 14:01:55	
					4o	15:44:00 a 16:09:55	
A' (canal de controle)	TDMA	879,39 a 879,99	21	00:00:05	1o	09:42:00 a 09:43:40	00:01:45
					2o	11:51:00 a 11:52:40	
					3º	14:02:00 a 14:03:40	
					4o	16:10:00 a 16:11:40	
B	CDMA	880,00 a 890,00	09	00:00:50	1o	09:44:00 a 09:50:40	00:07:30
					2o	11:53:00 a 11:59:40	
					3º	14:04:00 a 14:10:40	
					4o	16:12:00 a 16:18:40	
C	GSM	1805,00 a 1820,00	76	00:00:10	1o	09:51:00 a 10:03:30	00:12:40
					2o	12:00:00 a 12:12:30	
					3º	14:11:00 a 14:23:30	
					4o	16:19:00 a 16:31:30	
D	GSM	1820,20 a 1830,00	48	00:00:10	1o	10:04:00 a 10:11:50	00:08:00
					2o	12:13:00 a 12:20:50	
					3º	14:24:00 a 14:31:50	
					4o	16:32:00 a 16:39:50	
E	GSM	1835,00 a 1850,00	76	00:00:10	1o	10:12:00 a 10:24:30	00:12:40
					2o	12:21:00 a 12:33:30	
					3º	14:32:00 a 14:44:30	
					4o	16:40:00 a 16:52:30	
Total no dia (somando os períodos)							04:34:20
Total da semana							32:00:20

Primeiro, inicia-se a varredura dos canais de TV, com as antenas polarizadas horizontalmente e na seqüência, na polarização vertical para as frequências de FM, figura 18;

e das estações rádio base, figura 19. Após esse procedimento, iniciam-se as medições, primeiro pelos canais de TV com as antenas na posição horizontal e depois os demais canais na posição das antenas na vertical. Os dados são gravados num formato que permite leitura pelo *software* Excel, valores separados por vírgula *comma-separated values* (CSV), da Microsoft, para posterior tratamento dos mesmos.

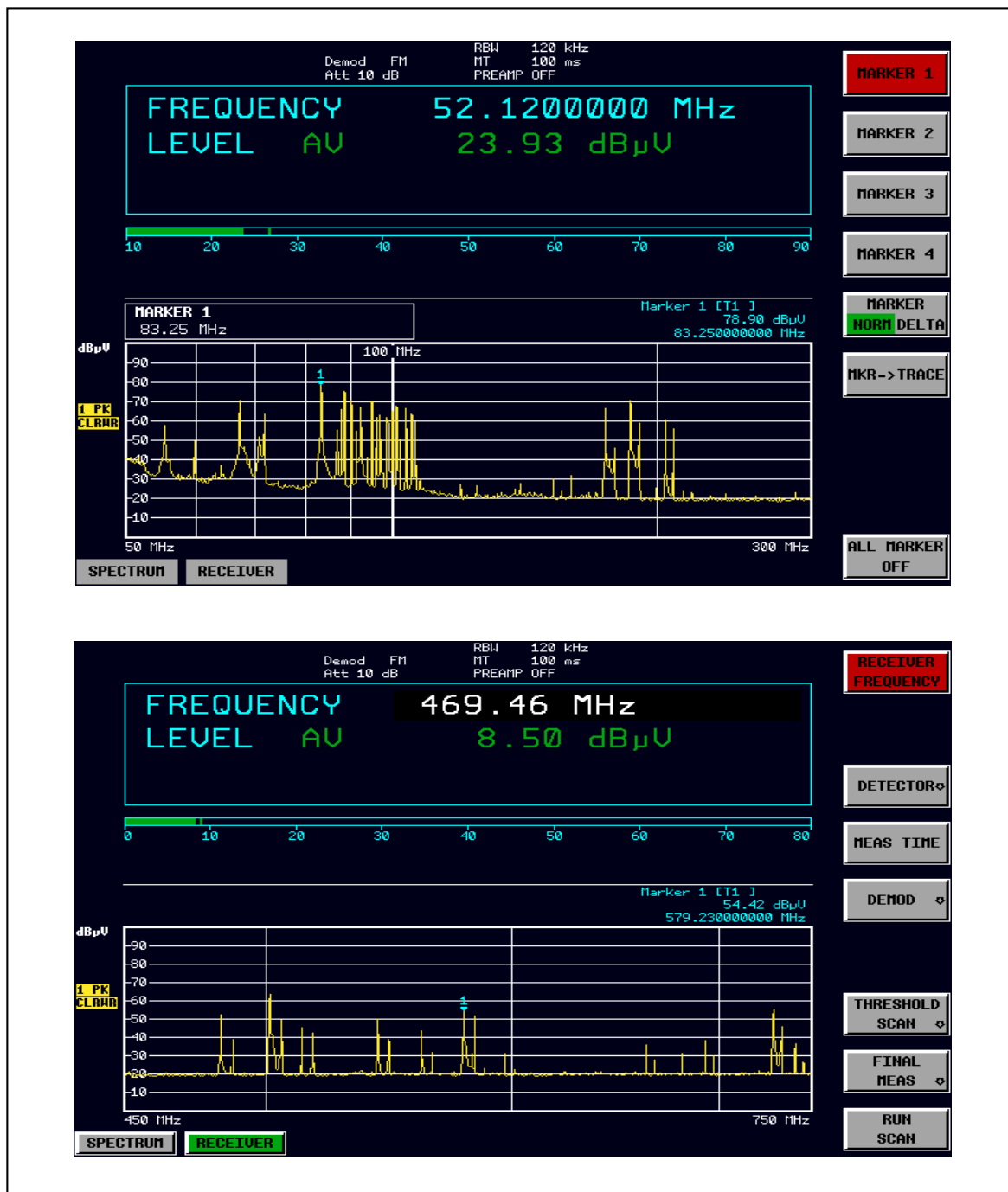


Figura 18. Varredura dos canais de áudio e vídeo das televisões na faixa de VHF e UHF respectivamente. Telas reproduzidas do receptor de sinais.

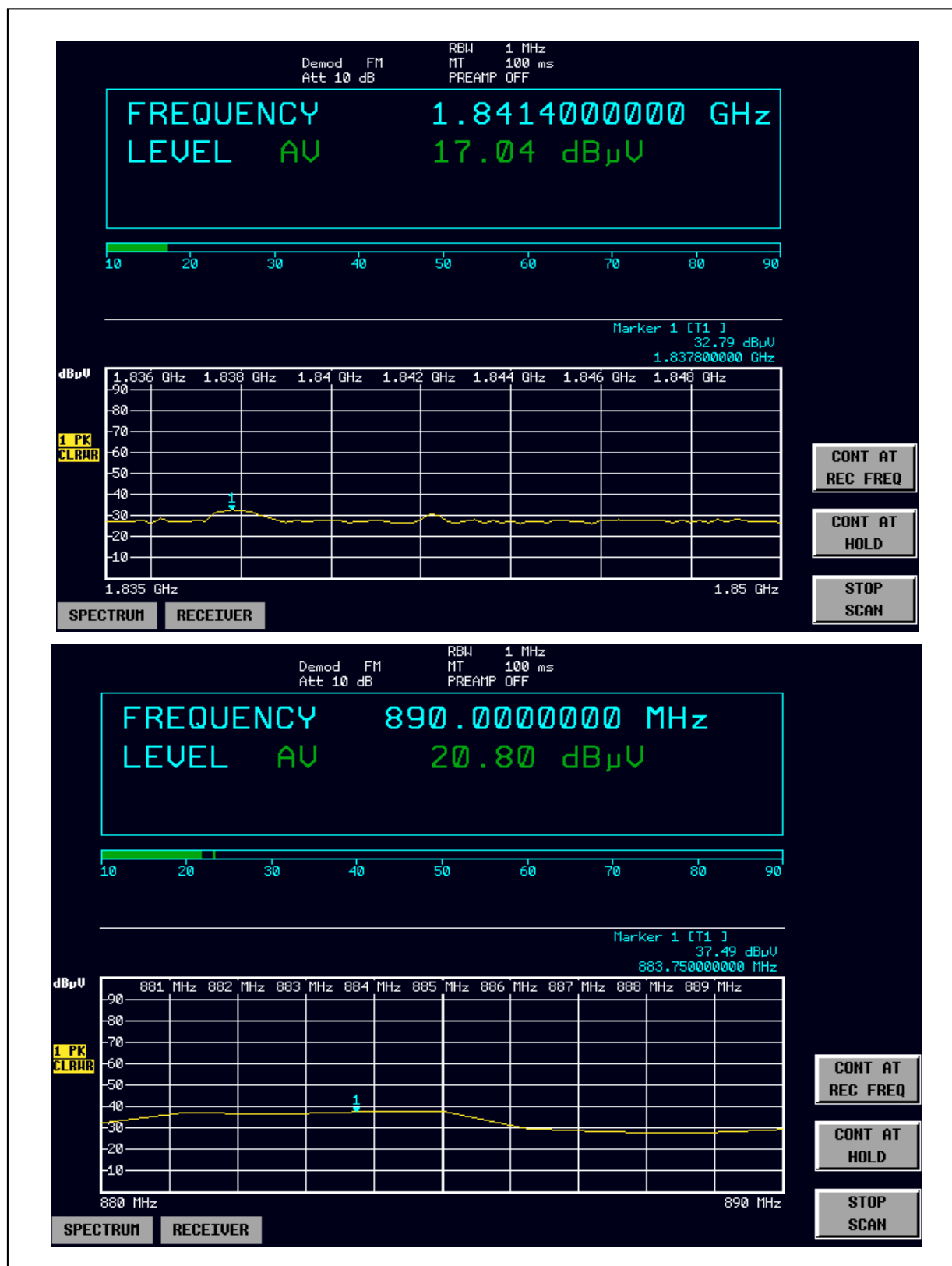


Figura 19. Varredura dos canais das estações rádio base para os sistemas GSM e CDMA respectivamente. Telas reproduzidas do receptor de sinais.

Durante o processo de aquisição dos sinais também foram gravados, diretamente da tela do receptor de sinais, os níveis de campo elétrico dos mesmos. Na figura 20, sistema TDMA, canal de voz, os picos mostram os canais ativos naquele instante.

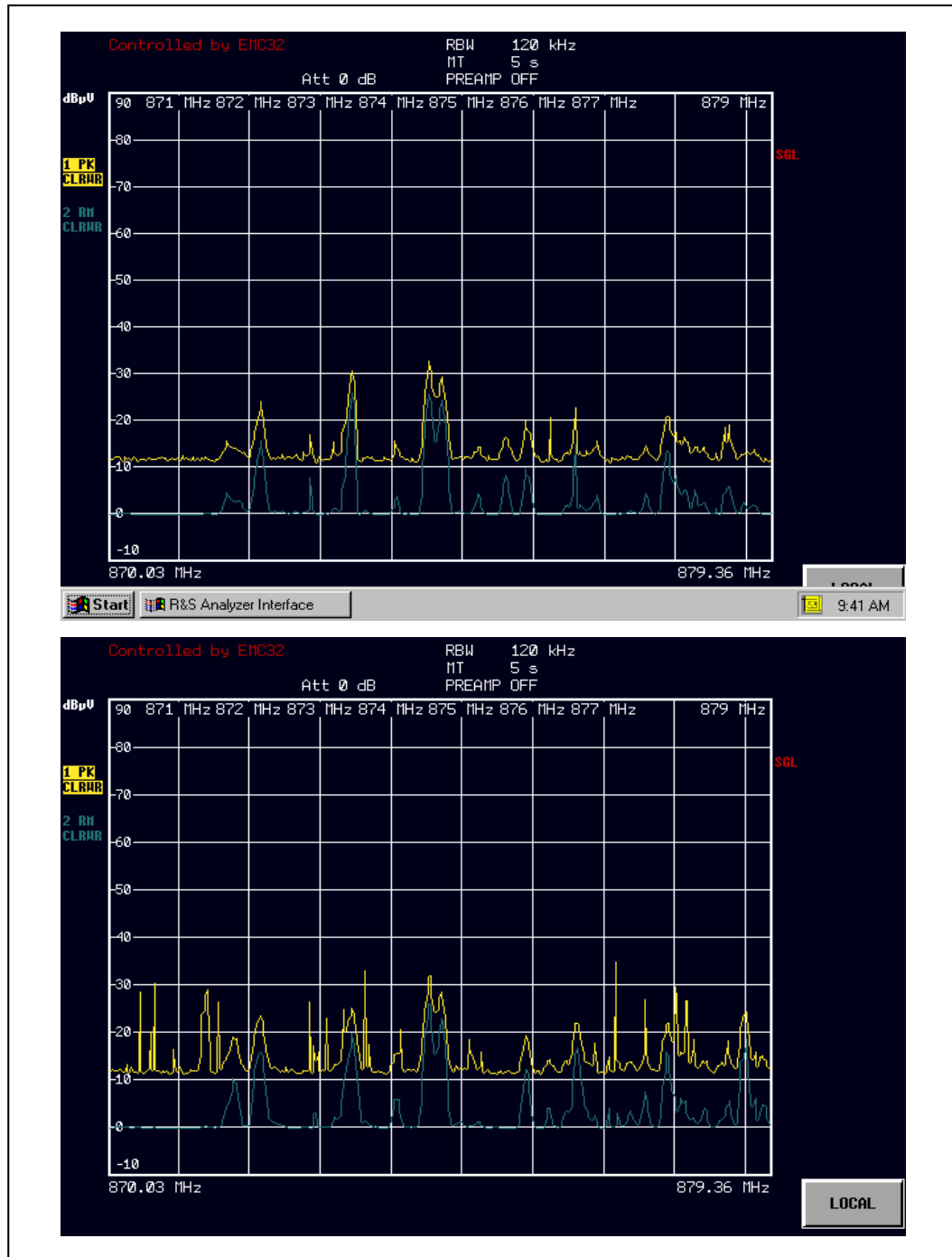


Figura 20. Níveis de sinais do sistema TDMA, canal de voz, durante o primeiro e segundo período de medição.

3.5 CÁLCULO DAS DISTÂNCIAS ENTRE AS ESTAÇÕES DE TRANSMISSÃO E AS ANTENAS DE MEDIÇÃO DE INTENSIDADE DE CAMPO ELÉTRICO.

As tabelas 31, 32 e 33 apresentam os resultados dos cálculos realizados no Excel para a estimativa das distâncias entre o ponto de medição e os transmissores.

Tabela 31. Cálculo das distâncias entre as estações transmissoras de TV e as antenas medidoras, dentro do hospital, onde g: graus, m:min e s:segundos.

Coordenadas Geográficas													Distâncias (m)	
Estações de transmissão						Canal	Potência ERP _{máx} (kW)	Hospital						
Latitude			Longitude					Latitude			Longitude			
g	m	s	g	m	s			g	m	s	g	m		s
25	24	1	49	17	14	2	97,13	25	24	56	49	16	43,9	1894,79
25	24	12	49	17	30	4	113,94							1870,91
25	23	32	49	12	5	6	67,40							8201,59
25	23	55	49	16	57	7	16,43							1919,00
25	23	29	49	16	53	9	36,31							2698,82
25	25	2	49	17	14	12	127,00							859,82
25	23	42	49	17	4	16	53,66							2353,15
25	24	37	49	17	34	21	9,36							1515,73
25	23	39	49	17	2	26	10,43							2431,03
25	23	39	49	16	48	32	160,00							2380,77
25	23	39	49	16	48	57	160,00							2380,77

Tabela 32. Cálculo das distâncias entre as estações transmissoras de FM's e as antenas medidoras, dentro do hospital, onde g: graus, m:min e s:segundos.

Coordenadas Geográficas													Distâncias (m)	
Estações de transmissão						Canal	Potência ERP _{máx} (kW)	Hospital						
Latitude			Longitude					Latitude			Longitude			
g	m	s	g	m	s			g	m	s	g	m		s
25	23	32	49	17	6	88,5	23,49	25	24	56	49	16	43,9	2666,45
25	25	52	49	14	27	90,1	145,06							4191,89
25	23	20	49	16	55	91,3	13,65							2980,93
25	23	34	49	16	49	92,3	190,20							2536,43
25	24	57	49	12	28	93,9	22,68							7138,24
25	24	38	49	17	26	95,1	86,60							1299,30
25	24	1	49	17	14	96,3	16,33							1894,79
25	23	29	49	16	53	97,1	108,44							2698,82
25	25	0	49	17	13	98,9	39,61							821,07
25	23	39	49	17	2	99,5	5,08							2431,03
25	23	44	49	17	12	100,3	287,03							2357,73
25	23	39	49	17	2	101,5	167,41							2431,03
25	25	45	49	14	23	102,3	88,52							4211,38
25	23	34	49	16	59	103,9	107,07							2567,23
25	25	45	49	14	23	105,5	88,76							4211,38
25	23	42	49	17	18	106,5	17,25							2475,45

Tabela 33. Cálculo das distâncias entre ERB's e as antenas medidoras, dentro do hospital, onde g: graus, m:min e s:segundos.

Coordenadas Geográficas													Distâncias (m)	
Estações de transmissão						Canal	Potência ERP _{máx} (kW)	Hospital						
Latitude			Longitude					Latitude			Longitude			
g	m	s	g	m	s			g	m	s	g	m		s
25	23	26	49	14	19	Avoz1	-	25	24	55,88	49	16	14	4240
25	23	38	49	15	6	Avoz2	-							3060
25	23	3	49	14	55	Avoz3	-							4120
25	23	26	49	14	19	A'controle1	-							4240
25	23	38	49	15	6	A'controle2	-							3060
25	23	3	49	14	55	A'controle3	-							4120
25	23	21	49	14	56	B ₁	-							3650
25	22	27	49	14	49	B ₂	-							5170
25	23	36	49	15	3	C ₁	-							3160
25	22	24	49	14	45	C ₂	-							5310
25	23	6	49	15	28	C ₃	-							3630
25	23	27	49	14	16	C ₄	-							4290
25	23	7	49	14	50	C ₅	-							4100
25	23	26	49	14	19	D ₁	-							4240
25	23	38	49	15	6	D ₂	-							3060
25	23	3	49	14	55	D ₃	-							4120
25	23	37	49	15	5	E ₁	-	3100						
25	23	24	49	14	19	E ₂	-	42800						
25	23	6,02	49	15	28	E ₃	-	3630						

3.6 RELATÓRIO DE PROBLEMAS OBSERVADOS DURANTE OS PRÉ-TESTES E TESTES

Durante os pré-testes e testes um relatório de ocorrência foi produzido com objetivo de registrar qualquer comportamento imprevisto durante os procedimentos bem como as atitudes adotadas nas soluções dos mesmos. A tabela 34 foi configurada para registrar os ocorridos.

Tabela 34. Relatório de ocorrência apresentando os principais imprevistos ocorridos durante os procedimentos de pré-testes e testes de medição.

Nº	Data	Descrição	Solução Adotada	Resolveu?
1	24/08/05	Os valores de tempo de medição, 70 s e 7 s não são aceitos pelo receptor de sinais, programados no software.	Alterado de 70 s para 100 s e 7 s para 10 s.	Sim
2	26/08/05	Os valores medidos em RMS do sistema CDMA estão negativo e alterados para os novos valores de 100 s.	Tempo de varredura mudado para 50 s no software.	Sim
3	26/08/05	Aparentemente aumento do campo elétrico na sonda isotrópica quando a bateria do medidor de campo está terminando sua carga.	Após o termino do 2º ciclo, trocar as baterias.	Sim
4	28/08/06	Os valores do campo elétrico para a sonda isotrópica diminuíram – Motivo: a maioria das luzes fluorescente do centro cirúrgico estão desligadas, inclusive as que estão próximas das antenas/sonda isotrópica.	Comparar os valores com as luzes desligadas (domingo) com os demais dias em que as mesmas permanecem ligadas.	----
5	31/08/05	Tempo chuvoso e fechado	-----	-----
6	01/09/05	Falha de comunicação entre o software e o receptor de sinais, no intervalo das 13:30 h as 13:40 h.	Reiniciar o receptor de sinais.	Sim
7	02/09/05	<i>Notebook</i> desliga-se as 14:55:00 h.	Religar o <i>Notebook</i>	Sim

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Os valores apresentados mostram um conjunto de dados, medidos e calculados, para uma extensa faixa de frequência. Tabelas para a aquisição e tratamento dos dados são montadas para facilitar a manipulação dos mesmos. Apresenta-se uma tabela inicial, utilizada para a aquisição dos valores medidos. Esta tabela é utilizada em todas as aquisições, sendo 4 (quatro) tabelas diárias, perfazendo 224 tabelas. Além dessas tabelas iniciais, outras são produzidas para que as extrações dos dados medidos sejam melhor inferidos. Os resultados são apresentados por faixa de frequência, ou seja, TV's, FM's e estações rádio-base, respectivamente. Ao final, apresentam-se, as resultantes finais dos valores avaliados. Os resultados medidos pelo receptor de sinais e pelo medidor de radiação isotrópica são descritos concomitantemente para que se possa ter uma melhor percepção geral das intensidades dos campos avaliados pelos dois procedimentos.

4.1 RESULTADO DAS FAIXAS DE FREQUÊNCIA PARA AS TELEVISÕES

Foram analisados 11 canais de televisão, sendo feitas medidas tanto na frequência principal como nas frequências laterais, a 0,01 MHz para as faixas de vídeo e áudio. Montou-se a tabela 35 para a aquisição e o tratamento inicial dos dados, observando que os valores em negrito se referem à frequência principal, do vídeo e do áudio, respectivamente. A mesma apresenta todos os canais medidos, o horário inicial e final da medição, as frequências e os valores obtidos pelo receptor de sinais. Esses valores são adquiridos em dB μ V/m pelo equipamento. Para uma comparação direta e também mais utilizada, são convertidos para mV/m utilizando a equação (9).

$$E = (10^{\text{dB}\mu\text{V/m} / 20} \times 10^{-6}) / 1000 \quad (9)$$

E, na última coluna, os valores medidos com a sonda isotrópica, em V/m. As medições com a sonda foram realizadas a cada 20 s e para o sistema de televisão cada 15 s de tal forma que nesta coluna procurou-se sincronizar os tempos de ambos os sistemas. Como a medição isotrópica começou bem antes, 08:27:43 h da medição seletiva, 08:40:00 não foi possível colocar todos os valores na tabela, representados pelos pontilhados, porém considerados na final da mesma. No final da tabela 35, a média, o desvio padrão e os valores de máximo e mínimo são calculados.

Tabela 35. Intensidades de campos elétricos medidos para as faixas de televisão em VHF e UHF.

Canal	Faixa	Horário (h: min: seg)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dBµ mV/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
				Valores Medidos (dBµV/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
				Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
VHF									
2	Vídeo	8:40:00	55,24	52,86047	45,90605	0,439566	0,19738	08:27:43	0,210
		8:40:15	55,25	54,09186	46,67108	0,506516	0,215553	08:28:03	0,210
		8:40:30	55,26	53,84345	48,05414	0,492235	0,252759	08:28:23	0,210
	Áudio	8:40:45	59,74	61,96999	60,57909	1,254584	1,068943	08:28:43	0,230
		8:41:00	59,75	61,98734	61,01126	1,257092	1,123474	08:29:03	0,230
		8:41:15	59,76	62,03495	61,20221	1,264001	1,148445	08:29:23	0,230
4	Vídeo	8:41:30	67,24	73,59153	68,39081	4,781638	2,627487	08:29:43	0,230
		8:41:45	67,25	72,73671	67,50763	4,333467	2,373457	08:30:03	0,230
		8:42:00	67,26	71,87096	65,60813	3,922365	1,907245	08:30:23	0,230
	Áudio	8:42:15	71,74	76,1806	75,26052	6,442137	5,794637	08:30:43	0,230
		8:42:30	71,75	76,30254	75,50799	6,533219	5,962102	08:31:03	0,230
		8:42:45	71,76	75,96911	74,94954	6,287172	5,590842	08:31:23	0,230
6	Vídeo	8:43:00	83,24	83,67121	79,88337	15,26021	9,866618	08:31:43	0,230
		8:43:15	83,25	84,95731	80,59084	17,6956	10,7039	08:32:03	0,230
		8:43:30	83,26	85,32335	80,11431	18,45728	10,13248	08:32:23	0,230
	Áudio	8:43:45	87,74	73,53401	72,67383	4,750076	4,302211	08:32:43	0,230
		8:44:00	87,75	73,80673	73,1896	4,901582	4,565412	08:33:03	0,230
		8:44:15	87,76	73,89144	73,40745	4,949621	4,681366	08:33:23	0,230
7	Vídeo	8:44:30	175,24	74,00008	68,77952	5,011921	2,747742	08:33:43	0,230
		8:44:45	175,25	73,84344	67,80234	4,922346	2,45537	08:34:03	0,240
		8:45:00	175,26	73,21588	67,56023	4,579244	2,387873	08:34:23	0,240
	Áudio	8:45:15	179,74	47,79411	46,58634	0,245305	0,21346	08:34:43	0,240
		8:45:30	179,75	48,0502	46,90148	0,252645	0,221347	08:35:03	0,240
		8:45:45	179,76	48,23667	46,67672	0,258127	0,215693	08:35:23	0,240
9	Vídeo	8:46:00	187,24	75,89085	71,25545	6,230778	3,654035	08:35:43	0,240
		8:46:15	187,25	75,89653	71,79981	6,234856	3,890367	08:36:03	0,240
		8:46:30	187,26	75,43649	71,18841	5,913227	3,625938	08:36:23	0,240
	Áudio	8:46:45	191,74	62,31324	61,80936	1,305155	1,231595	08:36:43	0,240
		8:47:00	191,75	62,37824	61,46951	1,314958	1,184337	08:37:03	0,240
		8:47:15	191,76	62,07266	61,16232	1,2695	1,143184	08:37:23	0,240
12	Vídeo	8:47:30	205,24	71,46581	66,5659	3,743609	2,129585	08:37:43	0,240
		8:47:45	205,25	71,88567	66,28843	3,929014	2,06263	08:38:03	0,240
		8:48:00	205,26	71,26286	66,25881	3,657153	2,055609	08:38:23	0,250
	Áudio	8:48:15	209,74	66,91125	63,8278	2,215962	1,553781	08:38:43	0,250
		8:48:30	209,75	66,88633	64,18032	2,209615	1,618139	08:39:03	0,250
		8:48:45	209,76	66,72248	64,4038	2,168322	1,660312	08:39:23	0,250

Continuação da tabela 35. Intensidades de campos elétricos medidos para as faixas de televisão em VHF e UHF.

UHF									
16	Vídeo	8:49:00	483,24	63,26757	58,33056	1,456728	0,82514	08:39:43	0,250
		8:49:15	483,25	67,23262	59,05094	2,299488	0,896493	08:40:03	0,250
		8:49:30	483,26	67,90694	59,60939	2,485118	0,956026	08:40:23	0,250
	Áudio	8:49:45	487,74	48,55286	44,76113	0,267697	0,173004	08:40:43	0,250
		8:50:00	487,75	51,51348	46,878	0,376421	0,22075	08:41:03	0,250
		8:50:15	487,76	51,70171	49,39326	0,384667	0,294892	08:41:23	0,250
21	Vídeo	8:50:30	513,24	60,18755	53,2716	1,021828	0,460872	08:41:43	0,250
		8:50:45	513,25	60,59863	52,8282	1,07135	0,437936	08:42:03	0,250
		8:51:00	513,26	62,55311	55,03569	1,3417	0,564657	08:42:23	0,250
	Áudio	8:51:15	517,74	57,98483	56,31113	0,792942	0,653968	08:42:43	0,250
		8:51:30	517,75	57,98483	56,31113	0,792942	0,653968	08:43:03	0,260
		8:51:45	517,76	57,38343	56,2047	0,739897	0,646004	.....	.....
26	Vídeo	8:52:00	543,24	67,32134	62,99263	2,323094	1,411339	.....	.....
		8:52:15	543,25	67,66794	63,83695	2,41767	1,555419	.....	.....
		8:52:30	543,26	67,79778	63,65337	2,454081	1,52289	.....	.....
	Áudio	8:52:45	547,74	52,69919	50,68549	0,431479	0,342196	.....	.....
		8:53:00	547,75	53,27386	50,70118	0,460991	0,342814	.....	.....
		8:53:15	547,76	54,42211	52,561	0,526145	0,424668	.....	.....
32	Vídeo	8:53:30	579,24	71,88646	65,935	3,929373	1,980386	.....	.....
		8:53:45	579,25	72,25229	66,92105	4,0984	2,218464	.....	.....
		8:54:00	579,26	75,60093	67,49314	6,026241	2,369501	.....	.....
	Áudio	8:54:15	583,74	72,06356	69,59154	4,010312	3,017013	.....	.....
		8:54:30	583,75	71,49945	70,2705	3,758137	3,26231	.....	.....
		8:54:45	583,76	71,59885	70,6342	3,801391	3,401812	.....	.....
57	Vídeo	8:55:00	729,24	72,26096	68,44901	4,102495	2,645152	.....	.....
		8:55:15	729,25	72,46246	68,56559	4,19878	2,680892	.....	.....
		8:55:30	729,26	72,66098	68,6716	4,295847	2,713814	.....	.....
	Áudio	8:55:45	733,74	60,63634	58,83427	1,076012	0,874407	08:58:43	0,280
		8:56:00	733,75	60,7072	59,25818	1,084826	0,91814	08:59:03	0,280
		8:56:15	733,76	60,98908	59,60607	1,120608	0,955661	08:59:23	0,280

Tempo total de medição	0:16:15	Soma	4367,555	4131,671	222,1367	145,9859	Valores entre 08:40:03 à 08:59:23		
		Média	66,17507	62,60107	3,365708	2,211908	0,254	0,254	
		Desvio	9,371889	9,269606	3,614582	2,315113	0,018	0,018	
		Soma Sem canal 6				101,7339			
		Max	85,32335	80,59084	18,45728	10,7039	0,280	0,280	
		Min	47,79411	44,76113	0,245305	0,173004	0,210	0,210	

Outra tabela, a 36, é utilizada para uma análise dos sinais na sua frequência principal. Os valores apresentam os níveis de intensidade de campo elétrico para as frequências de vídeo, áudio e ambos, mostrando para todos os canais de televisão avaliados.

Tabela 36. Valores da intensidade dos campos elétrico, dos sinais de vídeo e áudio, na frequência principal dos mesmos.

Valores Para A Frequência Principal					
		Valores em dBμ mV/m		Valores mV/m	
		Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Vídeo + Áudio	Media	66,27	62,62	3,39	2,25
	Desvio	9,43	9,56	3,75	2,42
	Max	84,96	80,59	17,70	10,70
	Min	48,05	46,67	0,25	0,22
	Soma	1458,02	1377,54	74,65	49,56
Vídeo	Media	70,33	64,71	4,70	2,68
	Desvio	8,05	9,17	4,63	2,87
	Max	84,96	80,59	17,70	10,70
	Min	54,09	46,67	0,51	0,22
	Soma	773,63	711,86	51,71	29,49
Audio	Media	62,22	60,52	2,09	1,82
	Desvio	9,25	9,91	2,08	1,93
	Max	76,30	75,51	6,53	5,96
	Min	48,05	46,88	0,25	0,22
	Soma	684,39	665,68	22,94	20,07

Os gráficos, figuras 21, 22 e 23, apresentam a distribuição desses campos em função do canal de televisão.

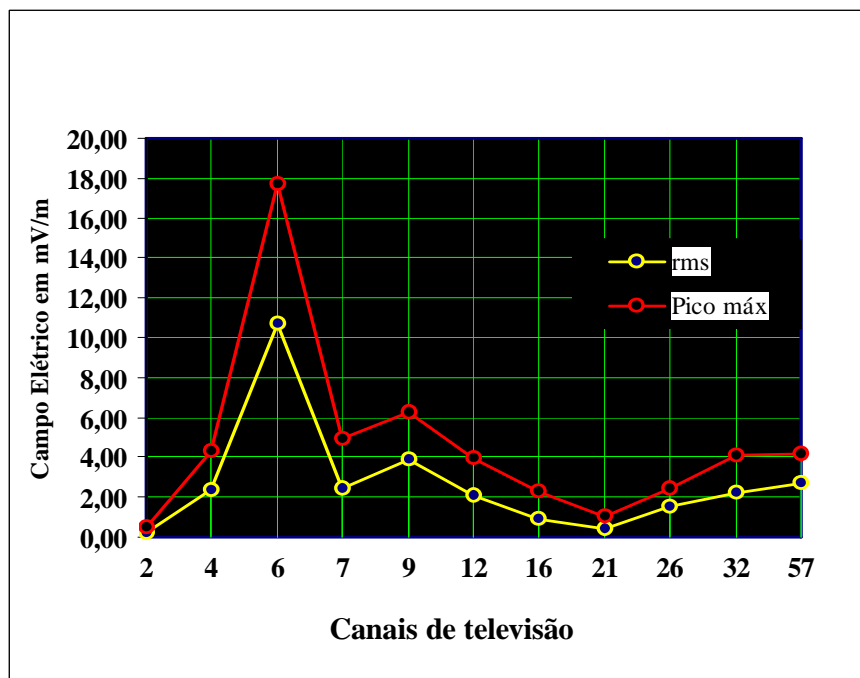


Figura 21. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de televisão para os sinais de vídeo, na frequência principal, entre 08:40:00 à 08:56:15 h.

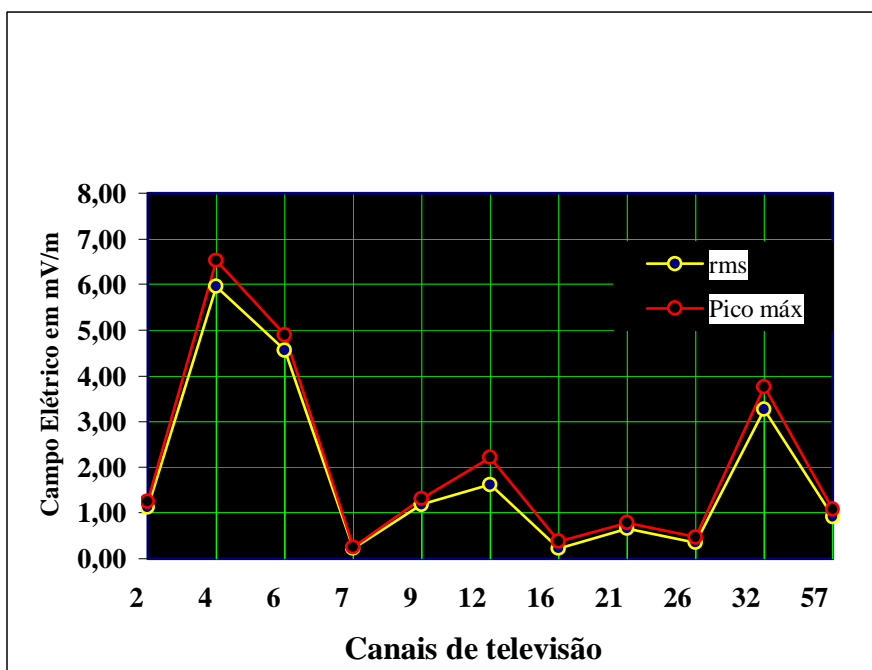


Figura 22. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de televisão para os sinais de áudio, na frequência principal, entre (08:40:00 à 08:56:15) h.

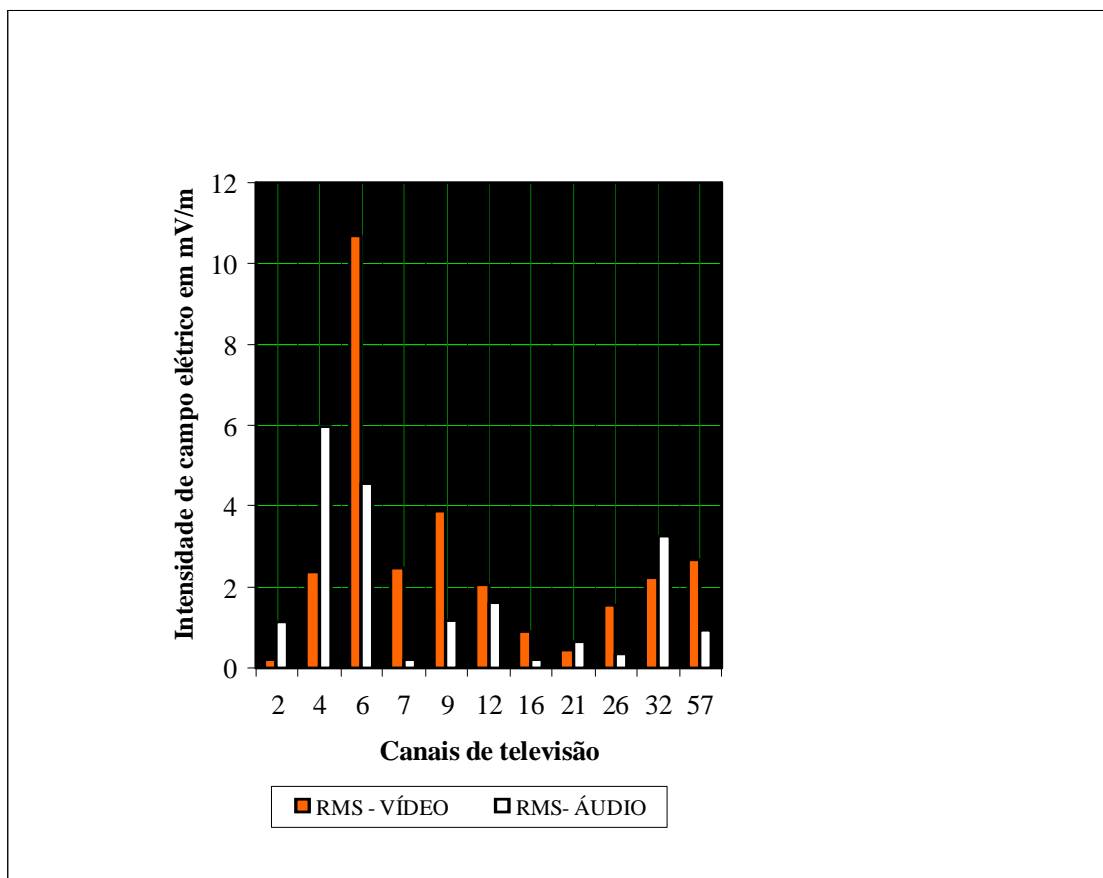


Figura 23. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de televisão para os sinais de vídeo e áudio, na frequência principal, entre 08:40:00 à 08:56:15 h.

Os dados são totalizados para os 4 períodos de medições diários, durante os 7 dias de trabalho, por canal analisado, tanto para as frequências principais como para as frequências principais somadas com as suas bandas laterais, para as frequências de vídeo, áudio e vídeo mais áudio. Além do desvio padrão, o erro padrão e/ou desvio padrão experimental é estimado, que, neste caso, o mesmo foi dividido por $\sqrt{8}$, considerando 4 períodos diários e para 2 frequências principais (vídeo e áudio), totalizando o número de 8 amostras. Nas tabelas 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55 e 57, são apresentados todos os dados dos canais de televisão medidos, na frequência principal, e ao final de cada tabela, a média, o desvio padrão, o desvio padrão experimental considerando como amostras o número de dias de medição igual a 7 e, os valores máximos e mínimos e, nas figuras 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42 e 44 os gráficos de distribuição de intensidade de campo elétrico, para essas frequências. Para as tabelas das 3 frequências, tabelas 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56 e 58 o desvio padrão experimental é dividido por $\sqrt{3}$ e/ou 3 amostras, pois são três medidas para as frequências de vídeo e áudio e dividido por $\sqrt{6}$ na análise de vídeo mais áudio e, dividido por

$\sqrt{28}$, pois são 4 amostras diárias durante 7 dias. Também é apresentada a distribuição de intensidade de campo nas figuras 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43 e 45.

Tabela. 37. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 2 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal														
Vídeo (55,25 MHz) – Áudio (59,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS		
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	2	8:40:15	0,51	0,22	0,45	1,26	1,12	1,05	1,10	0,25	0,09	0,75	0,34	0,12
		10:46:00	1,07	0,49		1,15	1,05							
		13:41:00	1,10	0,53		1,26	1,12							
		15:51:00	1,32	0,56		1,11	0,92							
Segunda	2	08:42:00	2,70	1,25	1,12	1,01	0,84	0,66	1,60	0,90	0,32	0,89	0,31	0,11
		10:51:00	2,17	0,94		0,91	0,81							
		13:02:00	2,87	1,30		0,93	0,67							
		15:11:00	1,69	1,00		0,48	0,35							
Terça	2	08:42:00	0,97	0,28	0,56	0,38	0,21	0,46	1,00	0,56	0,20	0,51	0,29	0,10
		10:48:55	1,89	0,86		1,00	0,70							
		13:13:00	0,96	0,39		0,90	0,78							
		15:17:00	1,66	0,71		0,26	0,13							
Quarta	2	08:37:00	1,35	0,42	0,75	0,98	0,75	0,51	1,41	1,03	0,36	0,63	0,27	0,10
		10:43:00	3,57	1,11		0,79	0,56							
		12:47:00	1,47	0,66		0,34	0,18							
		14:58:00	2,07	0,80		0,68	0,57							
Quinta	2	08:34:00	1,46	0,51	0,68	0,36	0,17	0,59	2,16	1,84	0,65	0,63	0,24	0,09
		11:02:00	1,99	0,67		0,64	0,49							
		13:12:00	6,03	0,88		3,52	0,80							
		15:42:00	2,03	0,68		1,27	0,89							
Sexta	2	08:39:00	2,20	0,94	0,92	1,20	0,94	0,94	1,74	0,69	0,24	0,93	0,35	0,12
		10:46:00	1,56	0,75		1,10	0,49							
		12:54:00	1,57	0,48		1,74	1,23							
		15:12:00	3,22	1,50		1,31	1,11							
Sábado	2	08:37:00	2,75	1,37	1,39	0,46	0,33	0,69	2,30	1,44	0,51	1,04	0,49	0,17
		10:47:00	3,60	1,87		1,96	0,53							
		13:26:00	2,44	1,11		0,89	0,75							
		15:28:00	4,83	1,20		1,45	1,14							
Totais Em Relação A Média	Soma		5,87			4,91			10,20			4,64		
	Média		0,84			0,70			1,70			0,77		
	Desvio Padrão		0,33			0,22			0,48			0,21		
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,12			0,08			0,18			0,08		
	Máximo	6,03	1,87	1,39	3,52	1,23	1,05	2,30	1,84	0,65	1,04	0,49	0,17	
	Mínimo	0,51	0,22	0,45	0,26	0,13	0,46	1,00	0,25	0,09	0,51	0,24	0,09	

Tabela 38. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 2 de televisão.
Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																						
Vídeo (55,25 MHz ± 0,01 MHz) – Áudio (59,75 MHz ± 0,01 MHz)																						
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))	
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS				
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6		
Domingo	2	1º	0,48	0,04	0,02	0,22	0,03	0,02	1,26	0,00	0,00	1,11	0,04	0,02	0,87	0,43	0,17	0,67	0,49	0,20	0,75	
		2º	1,05	0,08	0,04	0,48	0,04	0,02	1,22	0,12	0,07	1,04	0,03	0,02	1,14	0,13	0,05	0,76	0,31	0,13		
		3º	1,10	0,08	0,05	0,55	0,07	0,04	1,25	0,04	0,02	1,08	0,07	0,04	1,17	0,10	0,04	0,81	0,30	0,12		
		4º	1,37	0,05	0,03	0,56	0,01	0,01	1,12	0,03	0,02	0,93	0,01	0,01	1,24	0,14	0,06	0,74	0,20	0,08		
Segunda	2	1º	2,47	0,20	0,12	1,09	0,15	0,09	1,07	0,06	0,03	0,85	0,04	0,02	1,77	0,78	0,32	0,97	0,16	0,07	0,85	
		2º	2,17	0,01	0,01	0,83	0,09	0,05	0,88	0,05	0,03	0,76	0,08	0,05	1,53	0,71	0,29	0,80	0,09	0,04		
		3º	2,79	0,27	0,16	1,38	0,19	0,11	0,80	0,12	0,07	0,59	0,09	0,05	1,80	1,11	0,45	0,99	0,46	0,19		
		4º	2,29	0,79	0,46	0,91	0,09	0,05	0,52	0,10	0,06	0,38	0,12	0,07	1,41	1,09	0,45	0,65	0,30	0,12		
Terça	2	1º	1,55	0,54	0,31	0,48	0,17	0,10	0,35	0,03	0,02	0,21	0,01	0,00	0,95	0,74	0,30	0,34	0,18	0,08	0,55	
		2º	2,05	0,26	0,15	0,85	0,08	0,05	1,20	0,23	0,13	0,77	0,08	0,04	1,62	0,51	0,21	0,81	0,08	0,03		
		3º	1,57	0,89	0,52	0,38	0,03	0,02	1,25	0,47	0,27	0,83	0,06	0,03	1,41	0,66	0,27	0,61	0,25	0,10		
		4º	1,81	0,14	0,08	0,74	0,02	0,01	0,51	0,43	0,25	0,15	0,02	0,01	1,16	0,77	0,31	0,44	0,32	0,13		
Quarta	2	1º	1,30	0,12	0,07	0,47	0,04	0,02	0,91	0,06	0,03	0,73	0,06	0,04	1,10	0,23	0,09	0,60	0,15	0,06	0,58	
		2º	2,83	0,66	0,38	1,10	0,07	0,04	0,72	0,07	0,04	0,46	0,09	0,05	1,78	1,23	0,50	0,78	0,36	0,15		
		3º	1,25	0,20	0,12	0,51	0,13	0,07	1,84	2,68	1,55	0,16	0,03	0,02	1,55	1,73	0,71	0,34	0,21	0,09		
		4º	2,53	1,39	0,80	0,72	0,12	0,07	0,67	0,03	0,02	0,53	0,04	0,02	1,60	1,35	0,55	0,63	0,13	0,05		
Quinta	2	1º	1,47	0,21	0,12	0,59	0,08	0,05	0,37	0,01	0,01	0,16	0,02	0,01	0,92	0,62	0,25	0,37	0,24	0,10	0,60	
		2º	1,83	0,14	0,08	0,67	0,02	0,01	0,94	0,48	0,28	0,53	0,06	0,04	1,39	0,58	0,24	0,60	0,09	0,04		
		3º	4,45	2,71	1,56	0,70	0,17	0,10	1,89	1,42	0,82	0,67	0,16	0,09	3,17	2,39	0,98	0,68	0,15	0,06		
		4º	1,64	0,34	0,20	0,62	0,06	0,03	1,25	0,16	0,09	0,87	0,04	0,02	1,45	0,32	0,13	0,74	0,15	0,06		
Sexta	2	1º	2,03	0,16	0,09	0,83	0,10	0,06	1,30	0,24	0,14	0,93	0,05	0,03	1,66	0,44	0,18	0,88	0,09	0,04	0,91	
		2º	1,73	0,17	0,10	0,79	0,07	0,04	0,77	0,29	0,17	0,45	0,04	0,02	1,25	0,57	0,23	0,62	0,19	0,08		
		3º	1,31	0,24	0,14	0,50	0,03	0,02	1,51	0,21	0,12	1,18	0,04	0,02	1,41	0,23	0,09	0,84	0,38	0,15		
		4º	4,02	1,66	0,96	1,45	0,06	0,03	1,32	0,03	0,02	1,11	0,02	0,01	2,67	1,81	0,74	1,28	0,19	0,08		
Sábado	2	1º	2,89	0,33	0,19	1,42	0,14	0,08	0,49	0,02	0,01	0,37	0,03	0,02	1,69	1,33	0,54	0,90	0,59	0,24	1,06	
		2º	3,67	0,21	0,12	1,96	0,09	0,05	2,01	1,40	0,81	0,54	0,04	0,02	2,84	1,27	0,52	1,25	0,78	0,32		
		3º	2,40	0,15	0,09	1,11	0,13	0,07	0,92	0,07	0,04	0,75	0,03	0,02	1,66	0,82	0,33	0,93	0,21	0,09		
		4º	3,26	1,36	0,79	1,18	0,03	0,02	2,06	0,99	0,57	1,14	0,08	0,05	2,66	1,25	0,51	1,16	0,06	0,02		
Soma		59,30				23,10				30,42				19,28				44,86				
Média		2,12				0,82				1,09				0,69				1,60				0,76
Desvio Padrão		0,94				0,39				0,48				0,32				0,58				0,24
Desvio Padrão/Raiz 28		0,18				0,07				0,09				0,06				0,11				0,05
Máximo		4,45				1,96				2,06				1,18				3,17				1,28
Mínimo		0,48				0,22				0,35				0,15				0,87				0,34

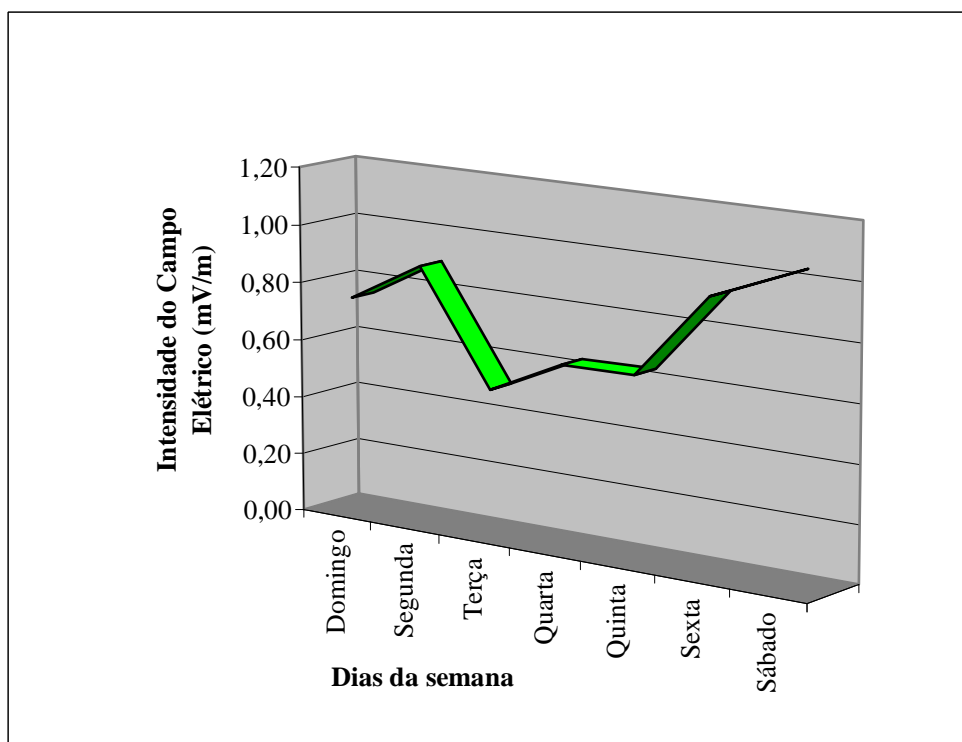


Figura 24. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 2, na frequência principal de vídeo (55,25 MHz) e de áudio (59,75 MHz).

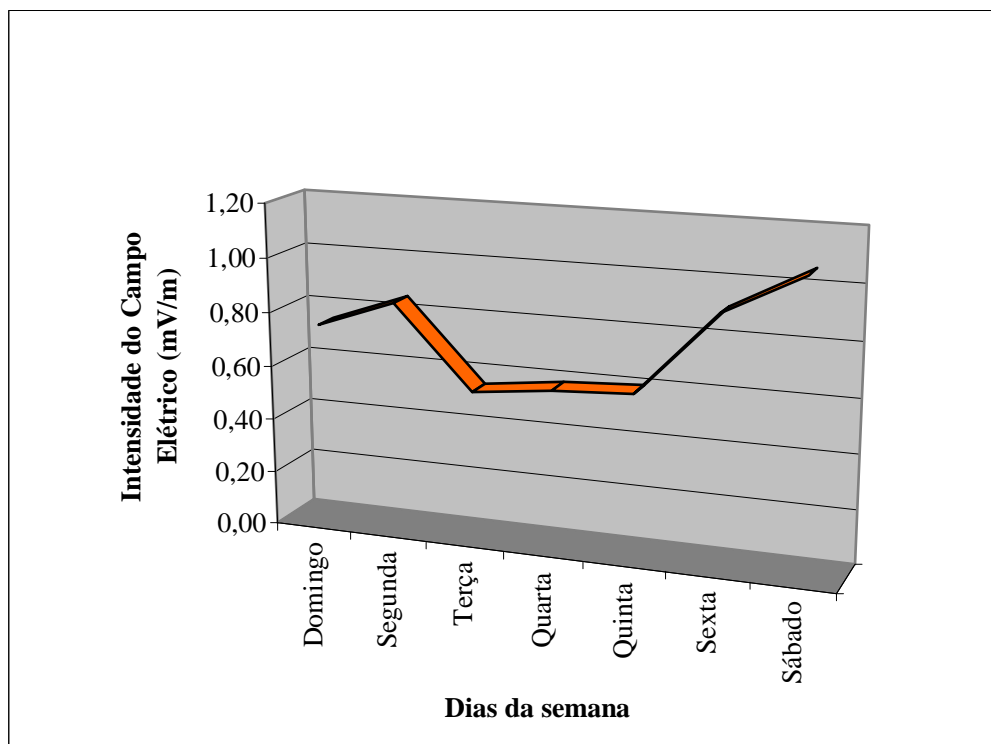


Figura 25. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 2, nas 3 frequências de vídeo (55,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (59,75 MHz \pm 0,01 MHz).

Tabela 39. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 4 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal														
Vídeo (67,25 MHz) – Áudio (71,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS		
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	4	08:41:45	4,33	2,37	3,40	6,53	5,96	6,20	6,41	1,47	0,52	4,80	1,84	0,65
		10:47:30	6,25	3,61		5,98	5,60							
		13:42:30	8,51	5,40		6,82	6,04							
		15:52:30	4,70	2,21		8,19	7,20							
Segunda	4	08:43:30	6,40	3,05	3,43	6,34	5,65	3,83	5,78	1,86	0,66	3,63	1,03	0,36
		10:52:30	6,17	2,79		3,12	2,46							
		13:03:30	7,27	3,68		3,60	3,08							
		15:12:30	8,64	4,19		4,70	4,15							
Terça	4	08:43:30	7,26	3,68	4,41	3,11	2,73	3,48	5,97	2,94	1,04	3,94	1,82	0,64
		10:49:55	12,03	7,57		3,26	2,52							
		13:14:30	5,15	2,35		6,42	5,69							
		15:18:30	6,84	4,05		3,72	2,96							
Quarta	4	08:38:30	9,94	4,77	4,25	5,25	4,32	2,42	5,87	3,33	1,18	3,33	2,08	0,74
		10:44:30	6,60	3,49		3,51	2,90							
		12:48:30	3,98	1,67		5,25	2,07							
		14:59:30	11,23	7,08		1,21	0,37							
Quinta	4	08:35:30	10,26	5,45	4,08	1,59	0,78	2,36	5,82	2,94	1,04	3,22	1,37	0,48
		11:03:30	8,78	4,31		3,64	2,87							
		13:13:30	5,74	2,76		5,11	3,13							
		15:43:30	7,79	3,81		3,62	2,69							
Sexta	4	08:40:30	11,18	5,34	4,08	5,75	1,73	2,74	6,70	2,72	0,96	3,41	1,29	0,46
		10:47:30	9,05	5,18		3,83	3,16							
		12:55:30	6,56	2,92		7,72	3,82							
		15:13:30	6,84	2,88		2,69	2,27							
Sábado	4	08:38:30	7,55	3,56	4,50	7,66	6,61	5,83	7,38	1,79	0,63	5,17	1,38	0,49
		10:48:30	5,49	2,73		5,74	4,99							
		13:27:30	9,74	5,50		5,76	5,37							
		15:29:30	10,14	6,20		6,99	6,35							
Totais Em Relação à Média	Soma		28,14				26,87	43,94			27,50			
	Média		4,02				3,84	6,28			3,93			
	Desvio Padrão		0,44				1,59	0,60			0,76			
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,17				0,60	0,23			0,29			
	Máximo	12,03	7,56	4,50	8,19	7,20	6,20	7,38	3,33	1,18	5,17	2,08	0,74	
	Mínimo	3,98	1,67	3,40	1,21	0,37	2,36	5,78	1,47	0,52	3,22	1,03	0,36	

Tabela 40. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 4 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (67,25 MHz \pm 0,01 MHz) – Áudio (71,75 MHz \pm 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	4	1º	4,35	0,43	0,25	2,30	0,37	0,21	6,42	0,12	0,07	5,78	0,19	0,11	5,38	1,17	0,48	4,04	1,92	0,79	4,72
		2º	5,90	0,41	0,24	3,44	0,29	0,17	5,93	0,16	0,09	5,45	0,30	0,17	5,91	0,28	0,11	4,45	1,13	0,46	
		3º	8,33	0,17	0,10	5,38	0,06	0,04	6,88	0,15	0,09	6,10	0,17	0,10	7,61	0,81	0,33	5,74	0,41	0,17	
		4º	4,69	0,27	0,16	2,33	0,20	0,11	7,96	0,21	0,12	7,02	0,47	0,27	6,32	1,80	0,73	4,67	2,59	1,06	
Segunda	4	1º	6,62	0,73	0,42	3,55	0,43	0,25	6,33	0,03	0,02	5,58	0,22	0,13	6,48	0,49	0,20	4,56	1,15	0,47	3,80
		2º	6,10	0,11	0,06	2,99	0,30	0,17	3,16	0,13	0,08	2,46	0,27	0,16	4,63	1,61	0,66	2,72	0,39	0,16	
		3º	8,09	1,14	0,66	4,25	0,71	0,41	3,48	0,56	0,32	2,92	0,65	0,37	5,78	2,65	1,08	3,58	0,95	0,39	
		4º	8,54	0,26	0,15	4,48	0,26	0,15	4,85	0,31	0,18	4,18	0,21	0,12	6,70	2,04	0,83	4,33	0,27	0,11	
Terça	4	1º	7,20	0,81	0,47	3,48	0,57	0,33	4,69	2,74	1,58	2,59	0,14	0,08	5,94	2,27	0,93	3,04	0,61	0,25	3,64
		2º	11,13	0,79	0,45	6,11	1,59	0,92	3,22	0,21	0,12	2,20	0,34	0,20	7,17	4,36	1,78	4,16	2,38	0,97	
		3º	5,28	0,28	0,16	2,22	0,34	0,20	6,40	0,15	0,08	5,27	0,59	0,34	5,84	0,64	0,26	3,75	1,73	0,71	
		4º	7,26	0,62	0,36	4,28	0,49	0,28	3,67	0,07	0,04	2,95	0,08	0,04	5,46	2,00	0,82	3,61	0,79	0,32	
Quarta	4	1º	9,80	0,58	0,33	4,75	0,29	0,16	5,17	0,30	0,17	4,21	0,13	0,08	7,49	2,57	1,05	4,48	0,36	0,15	3,26
		2º	6,32	0,32	0,19	3,33	0,31	0,18	4,37	1,25	0,72	2,83	0,15	0,09	5,34	1,35	0,55	3,08	0,35	0,14	
		3º	4,03	0,51	0,29	1,97	0,32	0,19	3,26	1,73	1,00	1,93	0,13	0,08	3,65	1,21	0,50	1,95	0,22	0,09	
		4º	10,18	1,33	0,77	6,51	1,03	0,60	1,19	0,29	0,16	0,52	0,14	0,08	5,68	5,00	2,04	3,52	3,35	1,37	
Quinta	4	1º	9,79	1,32	0,76	5,30	0,63	0,36	1,59	0,17	0,10	0,78	0,04	0,03	5,69	4,57	1,87	3,04	2,51	1,02	3,25
		2º	8,43	0,31	0,18	4,37	0,21	0,12	3,66	0,02	0,01	2,87	0,07	0,04	6,04	2,62	1,07	3,62	0,83	0,34	
		3º	5,57	0,24	0,14	2,74	0,02	0,01	4,79	0,58	0,33	3,19	0,25	0,14	5,18	0,58	0,24	2,96	0,29	0,12	
		4º	8,45	0,84	0,48	4,31	0,47	0,27	3,44	0,16	0,09	2,49	0,27	0,15	5,94	2,80	1,14	3,40	1,05	0,43	
Sexta	4	1º	11,06	0,38	0,22	5,27	0,11	0,06	3,02	2,47	1,42	1,31	0,65	0,37	7,04	4,68	1,91	3,29	2,21	0,90	3,12
		2º	8,86	0,81	0,47	4,65	0,77	0,45	3,88	0,41	0,23	3,19	0,13	0,07	6,37	2,79	1,14	3,92	0,94	0,38	
		3º	6,36	0,83	0,48	2,64	0,24	0,14	3,93	3,86	2,23	2,43	2,11	1,22	5,14	2,83	1,15	2,54	1,35	0,55	
		4º	6,62	0,20	0,12	3,01	0,15	0,09	3,14	0,40	0,23	2,45	0,20	0,11	4,88	1,93	0,79	2,73	0,34	0,14	
Sábado	4	1º	6,90	0,67	0,39	3,46	0,10	0,06	7,51	0,29	0,17	6,42	0,24	0,14	7,20	0,57	0,23	4,94	1,63	0,66	5,08
		2º	5,49	0,37	0,21	2,73	0,09	0,05	5,66	0,25	0,14	4,92	0,20	0,11	5,57	0,30	0,12	3,82	1,20	0,49	
		3º	9,43	0,71	0,41	5,38	0,56	0,32	5,87	0,16	0,09	5,37	0,20	0,11	7,65	2,00	0,82	5,38	0,38	0,15	
		4º	10,09	0,17	0,10	6,09	0,11	0,06	6,94	0,14	0,08	6,24	0,12	0,07	8,51	1,73	0,71	6,17	0,13	0,05	
Soma		210,8			111,3			130,4			103,6			170,6			107,4				
Média		7,53			3,98			4,66			3,70			6,09			3,84				
Desvio Padrão		2,03			1,30			1,73			1,82			1,05			0,98				
Desvio Padrão/Raiz 28		0,38			0,25			0,33			0,34			0,20			0,19				
Máximo		11,13			6,51			7,96			7,02			8,51			6,17				
Mínimo		4,03			1,97			1,19			0,52			3,65			1,95				

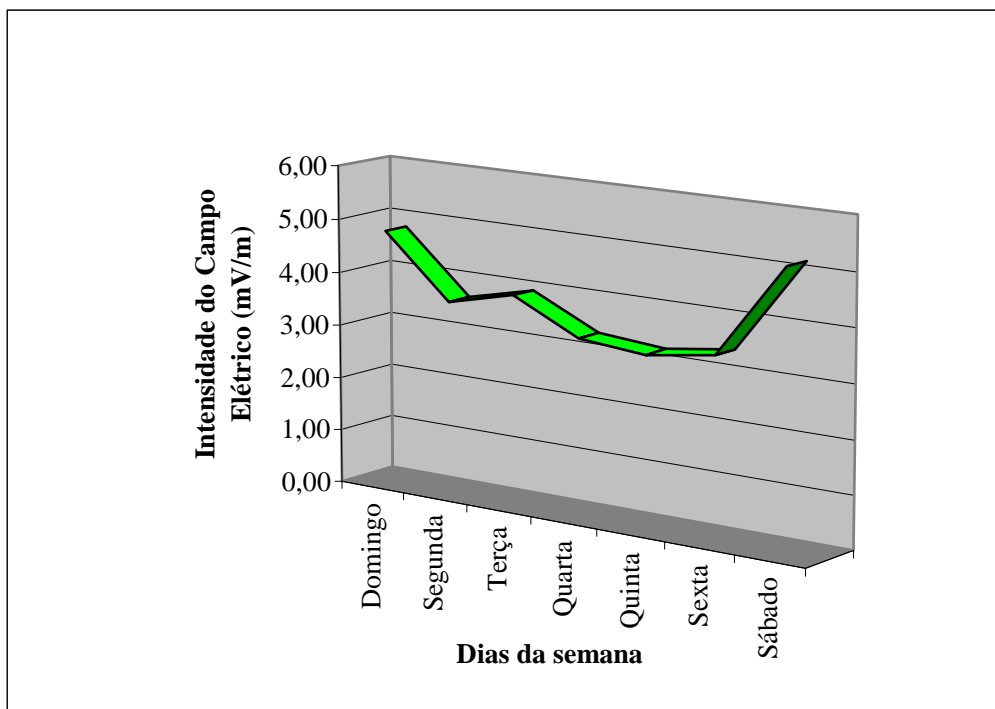


Figura 26. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 4, na frequência principal de vídeo (67,25 MHz) e de áudio (71,75 MHz).

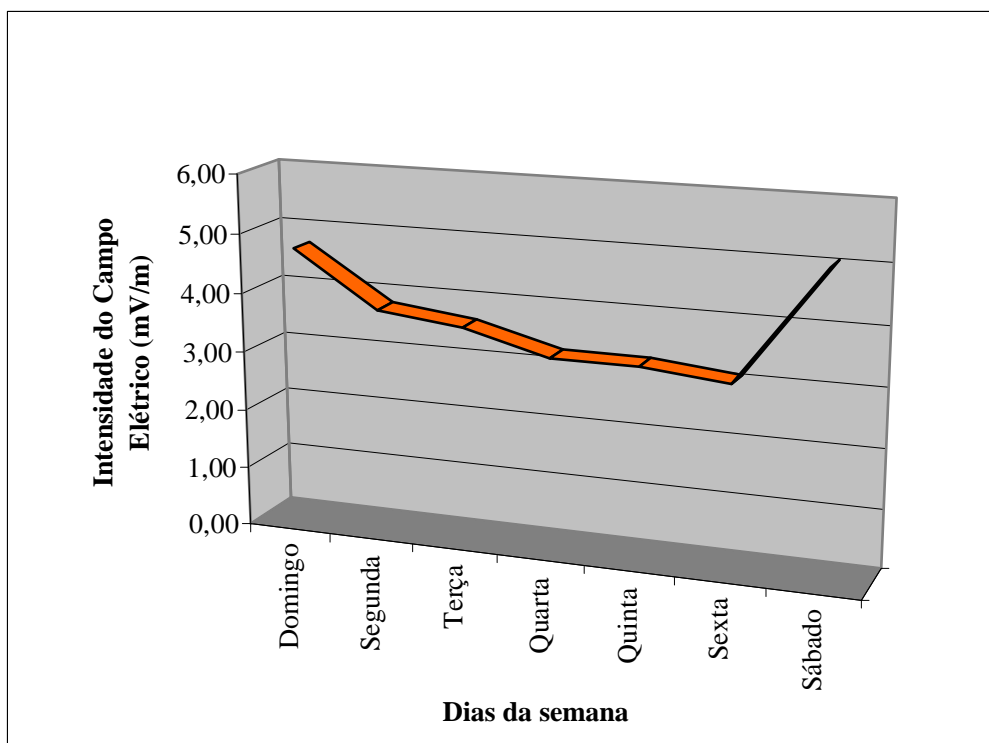


Figura 27. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 4, nas 3 frequências de vídeo ($67,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($71,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).

Tabela 41. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 6 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal														
Vídeo (83,25 MHz) – Áudio (87,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS		
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	6	08:43:15	17,70	10,70	10,81	4,90	4,57	4,65	11,33	6,77	2,39	7,73	3,29	1,16
		10:49:00	17,73	10,75		5,33	5,02							
		13:44:00	17,53	10,94		4,71	4,43							
		15:54:00	17,70	10,83		5,05	4,60							
Segunda	6	08:45:00	17,69	10,67	10,97	2,49	2,08	4,19	11,18	7,05	2,49	7,58	3,77	1,33
		10:54:00	17,76	11,34		4,66	4,25							
		13:05:00	17,64	11,08		6,52	5,79							
		15:14:00	17,70	10,81		5,00	4,62							
Terça	6	08:45:00	17,19	9,60	9,14	4,30	3,72	4,14	1,75	1,54	0,54	0,87	0,65	0,23
		10:50:55	16,38	9,64		6,01	5,36							
		13:16:00	14,68	7,54		4,43	3,49							
		15:20:00	16,97	9,79		4,36	4,00							
Quarta	6	08:40:00	17,27	10,36	9,88	4,06	3,54	3,46	10,39	6,77	2,39	6,67	3,48	1,23
		10:46:00	16,60	10,25		5,28	4,31							
		12:50:00	16,00	9,26		3,90	3,48							
		15:01:00	16,88	9,65		3,10	2,52							
Quinta	6	08:37:00	17,66	11,06	10,72	6,25	5,42	4,45	11,56	6,47	2,29	7,59	3,43	1,21
		11:05:00	17,72	10,15		5,44	3,85							
		13:15:00	17,13	10,75		6,20	5,24							
		15:45:00	17,83	10,92		4,26	3,28							
Sexta	6	08:42:00	17,80	10,79	10,92	5,90	5,32	5,74	12,02	6,04	2,14	8,33	2,99	1,06
		10:49:00	17,02	11,16		5,05	4,29							
		12:57:00	17,78	10,64		9,21	8,17							
		15:15:00	17,61	11,09		5,79	5,18							
Sábado	6	08:40:00	16,77	9,05	10,00	4,95	4,55	4,23	10,77	6,51	2,30	7,12	3,13	1,11
		10:50:00	16,95	10,18		4,43	4,11							
		13:29:00	16,73	10,39		4,03	3,65							
		15:31:00	16,93	10,38		5,34	4,61							
Totais Em Relação A Média	Soma			72,45				30,87	69,00				45,88	
	Média			10,35				4,41	9,86				6,55	
	Desvio Padrão			0,69				0,69	3,61				2,56	
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,26				0,26	1,37				0,97	
	Máximo	17,83	11,34	10,97	9,21	8,17	5,74	12,02	7,05	2,49	8,33	3,77	1,33	
	Mínimo	14,68	7,54	9,14	2,49	2,08	3,46	1,75	1,54	0,54	0,87	0,65	0,23	

Tabela 42. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 6 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

		Nas 3 frequências																		Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))	
		Vídeo (83,2MHz ± 0,01 MHz) – Áudio 87,75 MHz ± 0,01 MHz)																			
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	6	1º	17,14	1,67	0,96	10,23	0,43	0,25	4,87	0,10	0,06	4,52	0,19	0,11	11,00	6,80	2,78	7,38	3,15	1,28	7,42
		2º	17,27	1,51	0,87	10,08	0,63	0,36	5,30	0,09	0,05	4,97	0,22	0,12	11,28	6,62	2,70	7,53	2,83	1,15	
		3º	17,15	1,40	0,81	10,62	0,29	0,17	4,69	0,07	0,04	4,37	0,19	0,11	10,92	6,88	2,81	7,49	3,43	1,40	
		4º	17,24	1,53	0,88	9,97	0,74	0,43	5,05	0,20	0,11	4,61	0,33	0,19	11,15	6,75	2,75	7,29	2,98	1,22	
Segunda	6	1º	17,24	1,59	0,92	9,71	1,06	0,61	2,26	0,27	0,16	1,93	0,25	0,14	9,75	8,27	3,38	5,82	4,32	1,76	7,20
		2º	17,22	1,55	0,89	10,59	0,76	0,44	4,71	0,29	0,17	4,15	0,22	0,13	10,96	6,92	2,83	7,37	3,56	1,45	
		3º	17,31	1,40	0,81	10,28	0,80	0,46	6,62	0,08	0,05	5,85	0,33	0,19	11,97	5,93	2,42	8,06	2,49	1,02	
		4º	17,27	1,52	0,88	10,59	0,57	0,33	4,99	0,14	0,08	4,49	0,31	0,18	11,13	6,79	2,77	7,54	3,37	1,37	
Terça	6	1º	17,03	1,18	0,68	9,64	0,72	0,42	4,20	0,11	0,06	3,65	0,15	0,09	10,61	7,07	2,88	6,65	3,32	1,35	6,70
		2º	16,03	1,01	0,58	9,32	0,28	0,16	5,95	0,08	0,05	5,29	0,19	0,11	10,99	5,56	2,27	7,30	2,22	0,91	
		3º	15,53	1,88	1,09	8,23	1,34	0,77	4,29	0,38	0,22	3,58	0,31	0,18	9,91	6,27	2,56	5,91	2,69	1,10	
		4º	16,81	0,99	0,57	10,05	0,26	0,15	4,45	0,14	0,08	3,86	0,14	0,08	10,63	6,80	2,78	6,95	3,40	1,39	
Quarta	6	1º	16,87	1,31	0,75	10,01	0,45	0,26	4,51	0,79	0,45	3,45	0,14	0,08	10,69	6,84	2,79	6,73	3,61	1,47	6,74
		2º	16,34	1,06	0,61	10,33	0,08	0,05	5,27	0,34	0,20	4,30	0,01	0,00	10,81	6,10	2,49	7,31	3,30	1,35	
		3º	15,76	0,93	0,54	9,38	0,10	0,06	3,98	0,16	0,09	3,54	0,24	0,14	9,87	6,48	2,65	6,46	3,20	1,31	
		4º	16,74	0,98	0,57	9,74	0,42	0,24	4,05	0,91	0,52	3,16	0,56	0,32	10,40	7,00	2,86	6,45	3,63	1,48	
Quinta	6	1º	17,20	1,52	0,88	10,39	0,67	0,38	6,12	0,12	0,07	5,37	0,12	0,07	11,66	6,15	2,51	7,88	2,78	1,14	7,45
		2º	17,10	1,33	0,77	10,51	0,31	0,18	5,33	0,54	0,31	4,15	0,29	0,17	11,22	6,51	2,66	7,33	3,49	1,43	
		3º	17,08	1,26	0,73	10,35	0,36	0,21	5,90	0,38	0,22	5,07	0,58	0,33	11,49	6,18	2,52	7,71	2,92	1,19	
		4º	17,30	1,48	0,86	10,19	0,78	0,45	4,42	0,27	0,15	3,57	0,25	0,15	10,86	7,12	2,91	6,88	3,66	1,50	
Sexta	6	1º	17,44	1,38	0,80	9,36	1,61	0,93	5,95	0,27	0,15	5,25	0,14	0,08	11,69	6,36	2,60	7,30	2,47	1,01	7,87
		2º	16,65	1,11	0,64	10,81	0,36	0,21	4,84	0,18	0,11	4,00	0,38	0,22	10,74	6,51	2,66	7,41	3,74	1,53	
		3º	17,43	1,34	0,78	9,84	0,75	0,44	8,81	0,42	0,24	7,81	0,35	0,20	13,12	4,81	1,96	8,83	1,23	0,50	
		4º	17,13	1,54	0,89	10,71	0,48	0,28	5,68	0,28	0,16	5,16	0,42	0,24	11,41	6,35	2,59	7,93	3,07	1,25	
Sábado	6	1º	16,71	0,90	0,52	8,83	0,22	0,13	5,16	0,25	0,15	4,42	0,17	0,10	10,93	6,35	2,59	6,63	2,42	0,99	6,98
		2º	16,81	0,97	0,56	9,87	0,32	0,18	4,47	0,21	0,12	3,97	0,19	0,11	10,64	6,79	2,77	6,92	3,24	1,32	
		3º	16,43	1,02	0,59	10,38	0,28	0,16	4,09	0,23	0,13	3,58	0,30	0,17	10,26	6,79	2,77	6,98	3,73	1,52	
		4º	16,69	0,90	0,52	10,09	0,39	0,22	5,57	0,20	0,11	4,67	0,05	0,03	11,13	6,12	2,50	7,38	2,98	1,22	
Soma			472,9				280,1				141,5				307,23				201,4		
Média			16,89				10,00				5,05				10,97				7,19		
Desvio Padrão			0,49				0,59				1,14				0,68				0,64		
Desvio Padrão/Raiz 28			0,09				0,11				0,21				0,13				0,12		
Máximo			17,44				10,81				8,81				13,12				8,83		
Mínimo			15,53				8,23				2,26				1,93				9,75		

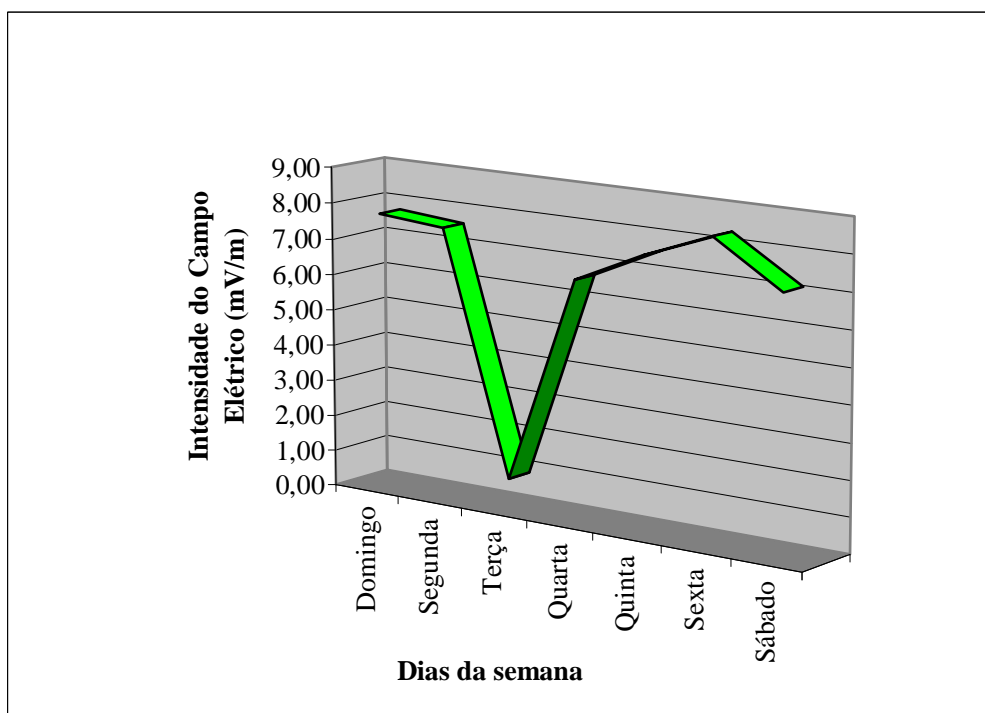


Figura 28. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 6, na frequência principal de vídeo (83,25 MHz) e de áudio (87,75 MHz).

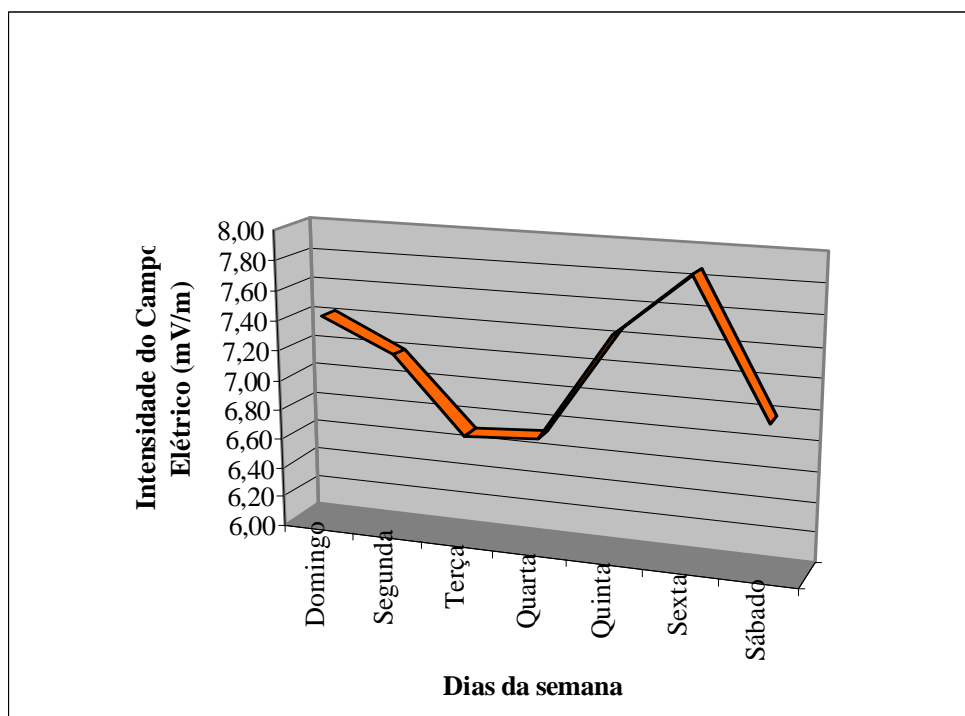


Figura 29. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 6, nas 3 frequências de vídeo ($83,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($87,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$)

Tabela 43. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 7 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal															
Vídeo (175,25 MHz) – Áudio (179,75 MHz)															
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)						
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS			
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	
Domingo	7	08:44:45	4,92	2,46	2,47	0,25	0,22	0,33	2,48	2,26	0,80	1,40	1,16	0,41	
		10:50:30	4,57	2,77		0,44	0,39								
		13:45:30	4,50	2,35		0,43	0,38								
		15:55:30	4,38	2,32		0,37	0,32								
Segunda	7	08:46:30	3,93	2,11	1,47	0,42	0,33	0,37	1,68	1,39	0,49	0,92	0,67	0,24	
		10:55:30	2,60	1,20		0,45	0,38								
		13:06:30	2,19	1,01		0,46	0,35								
		15:15:30	2,84	1,57		0,52	0,42								
Terça	7	08:46:30	2,74	1,35	1,44	0,49	0,35	0,29	1,75	1,54	0,54	0,87	0,65	0,23	
		10:51:55	3,82	1,77		0,34	0,27								
		13:17:30	3,68	1,61		0,45	0,31								
		15:21:30	2,20	1,03		0,30	0,24								
Quarta	7	08:41:30	2,76	1,43	1,20	0,48	0,17	0,23	1,42	1,13	0,40	0,72	0,54	0,19	
		10:47:30	2,63	1,06		0,22	0,10								
		12:51:30	2,05	1,02		0,31	0,22								
		15:02:30	2,41	1,28		0,53	0,44								
Quinta	7	08:38:30	2,61	1,22	1,23	0,22	0,09	0,33	1,62	1,42	0,50	0,78	0,64	0,23	
		11:06:30	1,36	0,45		0,27	0,10								
		13:16:30	3,22	1,60		0,55	0,40								
		15:46:30	3,86	1,67		0,85	0,73								
Sexta	7	08:43:30	5,92	3,22	1,89	0,56	0,46	0,31	0,49	0,11	0,04	3,48	1,69	0,60	
		10:50:30	3,02	1,36		0,30	0,22								
		12:58:30	3,60	1,74		0,32	0,26								
		15:16:30	2,53	1,23		0,46	0,28								
Sábado	7	08:41:30	2,42	1,16	0,88	2,26	0,12	0,20	1,30	0,92	0,33	0,54	0,42	0,15	
		10:51:30	1,91	0,92		0,57	0,47								
		13:30:30	1,01	0,50		0,18	0,10								
		15:32:30	1,87	0,96		0,18	0,11								
Totais Em Relação A Média	Soma			10,58				2,06	10,74				8,70		
	Média			1,51				0,29	1,53				1,24		
	Desvio Padrão			0,52				0,06	0,60				1,02		
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,20				0,02	0,23				0,39		
	Máximo	5,92	3,22	2,47	2,26	0,73	0,37	2,48	2,26	0,80	3,48	1,69	0,60		
	Mínimo	1,01	0,45	0,88	0,18	0,09	0,20	0,49	0,11	0,04	0,54	0,42	0,15		

Tabela 44. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 7 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (175,25 MHz ± 0,01 MHz) – Áudio (179,25 MHz ± 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	7	1º	4,84	0,23	0,13	2,53	0,19	0,11	0,25	0,01	0,00	0,22	0,00	0,00	2,54	2,52	1,03	1,37	1,27	0,52	1,39
		2º	4,52	0,21	0,12	2,72	0,09	0,05	0,44	0,00	0,00	0,39	0,01	0,01	2,48	2,24	0,92	1,56	1,28	0,52	
		3º	4,50	0,22	0,13	2,35	0,09	0,05	0,46	0,07	0,04	0,37	0,02	0,01	2,48	2,22	0,90	1,36	1,08	0,44	
		4º	4,28	0,15	0,09	2,26	0,07	0,04	0,39	0,05	0,03	0,31	0,01	0,01	2,33	2,13	0,87	1,28	1,07	0,44	
Segunda	7	1º	4,21	0,59	0,34	2,12	0,12	0,07	0,43	0,01	0,01	0,33	0,05	0,03	2,32	2,11	0,86	1,23	0,98	0,40	0,91
		2º	2,63	0,09	0,05	1,24	0,08	0,04	0,68	0,35	0,20	0,36	0,02	0,01	1,66	1,09	0,45	0,80	0,49	0,20	
		3º	2,23	0,03	0,02	0,98	0,05	0,03	0,55	0,15	0,09	0,41	0,10	0,06	1,39	0,93	0,38	0,70	0,32	0,13	
		4º	2,75	0,17	0,10	1,48	0,12	0,07	0,47	0,08	0,05	0,38	0,05	0,03	1,61	1,26	0,51	0,93	0,61	0,25	
Terça	7	1º	2,54	0,18	0,10	1,32	0,06	0,03	0,41	0,06	0,04	0,30	0,05	0,03	1,48	1,17	0,48	0,81	0,56	0,23	0,87
		2º	4,11	0,44	0,25	1,87	0,19	0,11	0,43	0,08	0,04	0,32	0,05	0,03	2,27	2,04	0,83	1,10	0,86	0,35	
		3º	3,38	0,26	0,15	1,48	0,12	0,07	0,58	0,21	0,12	0,32	0,01	0,01	1,98	1,55	0,63	0,90	0,64	0,26	
		4º	2,35	0,31	0,18	1,09	0,11	0,06	0,36	0,06	0,03	0,26	0,05	0,03	1,35	1,10	0,45	0,68	0,46	0,19	
Quarta	7	1º	2,58	0,25	0,14	1,27	0,14	0,08	0,38	0,12	0,07	0,19	0,04	0,02	1,48	1,22	0,50	0,73	0,60	0,24	0,67
		2º	2,22	0,37	0,21	0,90	0,14	0,08	0,23	0,07	0,04	0,12	0,04	0,02	1,23	1,12	0,46	0,51	0,43	0,18	
		3º	2,14	0,14	0,08	1,06	0,19	0,11	0,34	0,03	0,02	0,22	0,07	0,04	1,24	0,99	0,40	0,64	0,48	0,20	
		4º	2,51	0,50	0,29	1,28	0,30	0,17	0,46	0,07	0,04	0,36	0,07	0,04	1,49	1,17	0,48	0,82	0,54	0,22	
Quinta	7	1º	2,60	0,10	0,06	1,17	0,08	0,05	0,23	0,04	0,02	0,10	0,03	0,02	1,41	1,30	0,53	0,64	0,59	0,24	0,76
		2º	1,27	0,13	0,07	0,39	0,13	0,08	0,33	0,21	0,12	0,11	0,05	0,03	0,80	0,54	0,22	0,25	0,18	0,07	
		3º	3,15	0,16	0,09	1,48	0,20	0,11	0,54	0,05	0,03	0,40	0,03	0,02	1,84	1,43	0,58	0,94	0,61	0,25	
		4º	3,80	0,08	0,05	1,74	0,06	0,04	0,83	0,03	0,02	0,70	0,05	0,03	2,32	1,62	0,66	1,22	0,57	0,23	
Sexta	7	1º	5,60	0,40	0,23	2,89	0,41	0,24	0,54	0,06	0,04	0,42	0,04	0,02	3,07	2,78	1,13	1,66	1,38	0,56	1,02
		2º	2,69	0,50	0,29	1,18	0,21	0,12	0,29	0,05	0,03	0,18	0,07	0,04	1,49	1,35	0,55	0,68	0,56	0,23	
		3º	3,52	0,14	0,08	1,71	0,04	0,03	0,35	0,03	0,02	0,27	0,03	0,02	1,94	1,74	0,71	0,99	0,79	0,32	
		4º	2,61	0,31	0,18	1,28	0,14	0,08	0,41	0,05	0,03	0,25	0,03	0,02	1,51	1,22	0,50	0,77	0,57	0,23	
Sábado	7	1º	16,71	0,90	0,52	8,83	0,22	0,13	0,94	1,15	0,66	0,13	0,06	0,03	1,58	1,01	0,41	0,59	0,51	0,21	0,52
		2º	1,95	0,04	0,02	0,90	0,07	0,04	0,56	0,03	0,02	0,48	0,05	0,03	1,26	0,76	0,31	0,69	0,24	0,10	
		3º	1,00	0,05	0,03	0,48	0,03	0,01	0,15	0,03	0,02	0,09	0,01	0,01	0,57	0,47	0,19	0,29	0,21	0,09	
		4º	1,90	0,21	0,12	0,95	0,08	0,05	0,17	0,03	0,02	0,10	0,01	0,01	1,03	0,96	0,39	0,52	0,47	0,19	
Soma			98,58			48,97			12,21			8,11		48,15			24,66				
Média			3,52			1,75			0,44			0,29		1,72			0,88				
Desvio Padrão			2,81			1,53			0,18			0,14		0,58			0,36				
Desvio Padrão/Raiz 28			0,53			0,29			0,03			0,03		0,11			0,07				
Máximo			16,71			8,83			0,94			0,70		3,07			1,66				
Mínimo			1,00			0,39			0,15			0,09		0,57			0,25				

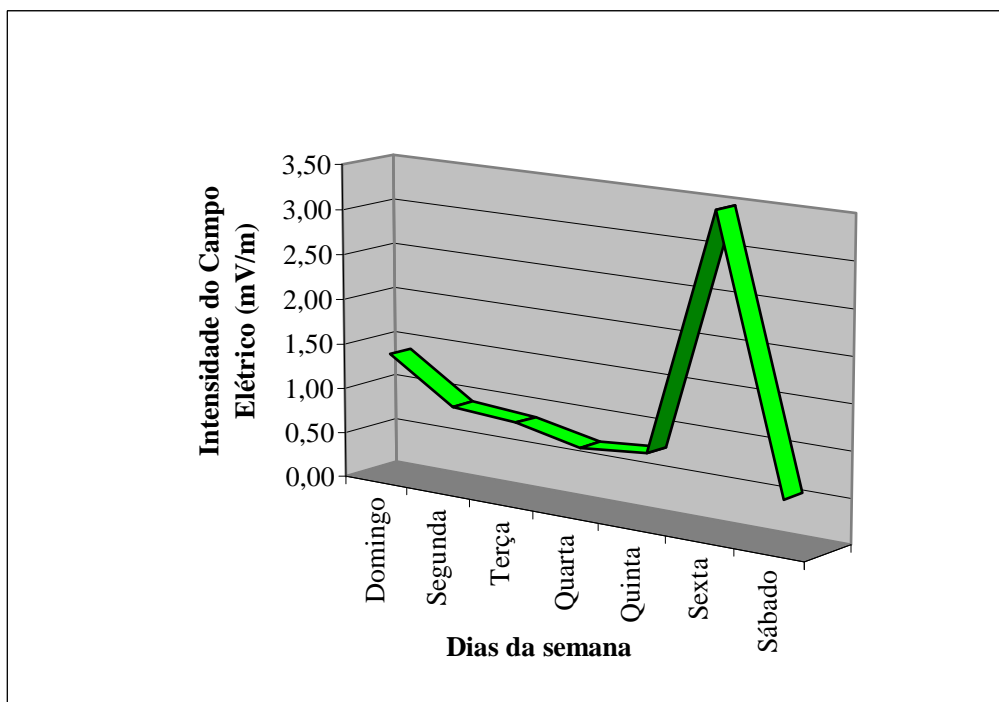


Figura 30. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 7, na frequência principal de vídeo (175,25 MHz) e de áudio (179,75 MHz).

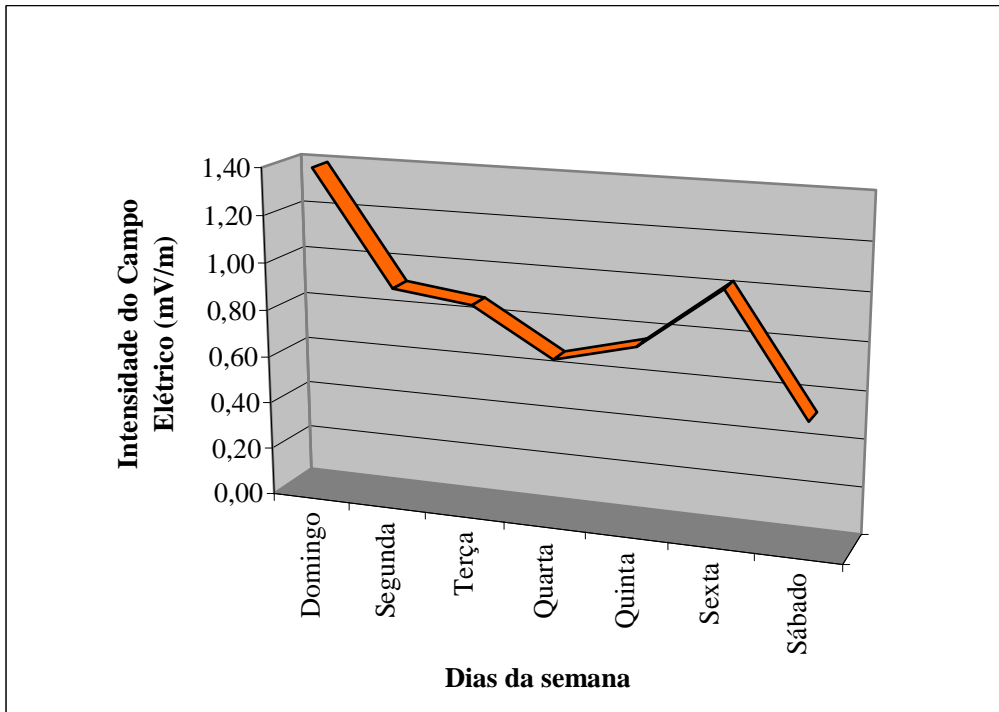


Figura 31. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 7, nas 3 frequências de vídeo (175,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (179,75 MHz \pm 0,01 MHz).

Tabela 45. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 9 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal															
Vídeo (187,25 MHz) – Áudio (191,75 MHz)															
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)						
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS			
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	
Domingo	9	08:46:15	6,23	3,89	3,57	1,31	1,18	1,24	3,82	2,64	0,93	2,40	1,25	0,44	
		10:52:00	6,89	3,49		1,33	1,22								
		13:47:00	6,62	3,56		1,36	1,20								
		15:57:00	5,26	3,32		1,56	1,36								
Segunda	9	08:48:00	8,34	4,69	4,07	2,30	2,17	1,45	4,78	3,29	1,16	2,76	1,49	0,53	
		10:57:00	8,04	3,69		1,83	1,48								
		13:08:00	8,40	4,34		1,82	1,28								
		15:17:00	6,38	3,56		1,13	0,88								
Terça	9	08:48:00	4,32	2,20	1,63	1,24	0,82	0,95	2,51	1,54	0,54	1,29	0,66	0,23	
		10:52:55	4,99	2,39		0,77	0,59								
		13:19:00	2,27	0,79		1,59	1,20								
		15:23:00	3,34	1,13		1,54	1,21								
Quarta	9	08:43:00	4,41	2,20	1,43	1,31	1,04	0,61	1,99	1,44	0,51	1,02	0,62	0,22	
		10:49:00	3,62	1,49		0,69	0,55								
		12:53:00	1,99	0,89		0,38	0,19								
		15:04:00	2,51	1,16		1,02	0,65								
Quinta	9	08:40:00	4,37	1,50	3,24	1,08	0,75	1,14	1,56	0,74	0,37	1,14	0,65	0,32	
		11:08:00	5,92	2,95		0,79	0,46								
		13:18:00	8,02	4,10		2,06	1,86								
		15:48:00	8,13	4,41		2,31	1,49								
Sexta	9	08:45:00	8,80	5,36	3,21	2,47	2,08	1,25	3,93	3,50	1,24	2,23	1,81	0,64	
		10:52:00	7,31	3,50		1,05	0,81								
		13:00:00	0,90	0,21		1,20	0,78								
		15:18:00	8,17	3,78		1,56	1,32								
Sábado	9	08:43:00	6,75	4,04	3,93	1,95	1,35	1,20	4,23	3,06	1,08	2,57	1,48	0,52	
		10:53:00	5,74	3,40		1,31	1,14								
		13:32:00	7,24	4,33		1,05	0,97								
		15:34:00	8,32	3,94		1,51	1,36								
Totais Em Relação A Média	Soma			21,08				7,85	22,83				13,42		
	Média			3,01				1,12	3,26				1,92		
	Desvio Padrão			1,06				0,27	1,23				0,74		
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,40				0,10	0,46				0,28		
	Máximo	8,80	5,36	4,07	2,47	2,17	1,45	4,78	3,50	1,24	2,76	1,81	0,64		
	Mínimo	0,90	0,21	1,43	0,38	0,19	0,61	1,56	0,74	0,37	1,02	0,62	0,22		

Tabela 46. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 9 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (187,25 MHz ± 0,01 MHz) – Áudio (191,75 MHz ± 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	9	1º	6,13	0,18	0,11	3,72	0,15	0,08	1,30	0,02	0,01	1,19	0,04	0,03	3,71	2,65	1,08	2,45	1,39	0,57	2,39
		2º	6,79	0,31	0,18	3,69	0,36	0,21	1,33	0,04	0,02	1,20	0,02	0,01	4,06	3,00	1,22	2,45	1,38	0,56	
		3º	6,52	0,15	0,09	3,50	0,11	0,06	1,34	0,02	0,01	1,19	0,05	0,03	3,93	2,84	1,16	2,34	1,27	0,52	
		4º	5,25	0,43	0,25	3,28	0,22	0,13	1,50	0,05	0,03	1,32	0,07	0,04	3,38	2,07	0,84	2,30	1,09	0,44	
Segunda	9	1º	8,07	0,26	0,15	4,59	0,10	0,06	2,33	0,10	0,06	2,17	0,17	0,10	5,20	3,15	1,28	3,38	1,33	0,54	2,81
		2º	8,19	0,65	0,37	4,13	0,38	0,22	1,70	0,14	0,08	1,42	0,06	0,03	4,94	3,58	1,46	2,77	1,50	0,61	
		3º	8,66	1,08	0,63	4,41	0,69	0,40	1,91	0,26	0,15	1,38	0,27	0,16	5,28	3,77	1,54	2,90	1,73	0,70	
		4º	6,34	0,36	0,21	3,58	0,38	0,22	1,00	0,11	0,06	0,81	0,07	0,04	3,67	2,93	1,20	2,20	1,54	0,63	
Terça	9	1º	4,87	0,72	0,42	2,31	0,13	0,08	1,18	0,67	0,38	0,72	0,38	0,22	3,02	2,12	0,86	1,52	0,91	0,37	1,24
		2º	4,82	0,15	0,09	2,32	0,07	0,04	0,87	0,11	0,06	0,62	0,11	0,07	2,85	2,17	0,88	1,47	0,94	0,38	
		3º	2,44	0,41	0,24	0,95	0,20	0,11	1,04	0,53	0,30	0,67	0,47	0,27	1,74	0,88	0,36	0,81	0,36	0,15	
		4º	2,93	0,37	0,21	1,09	0,15	0,08	1,57	0,28	0,16	1,22	0,11	0,06	2,25	0,80	0,33	1,15	0,13	0,05	
Quarta	9	1º	4,10	0,29	0,17	2,08	0,22	0,13	1,31	0,12	0,07	1,03	0,19	0,11	2,71	1,54	0,63	1,55	0,60	0,25	0,95
		2º	2,63	1,18	0,68	0,98	0,54	0,31	0,83	0,13	0,08	0,57	0,09	0,05	1,73	1,24	0,51	0,77	0,41	0,17	
		3º	2,45	0,76	0,44	1,04	0,21	0,12	0,51	0,13	0,07	0,29	0,10	0,06	1,48	1,17	0,48	0,67	0,44	0,18	
		4º	2,40	0,36	0,21	1,03	0,24	0,14	0,84	0,16	0,09	0,54	0,10	0,06	1,62	0,89	0,36	0,79	0,32	0,13	
Quinta	9	1º	4,39	0,04	0,02	1,80	0,27	0,15	1,10	0,04	0,02	0,82	0,06	0,04	2,75	1,80	0,74	1,31	0,56	0,23	2,18
		2º	6,07	0,53	0,30	2,58	0,47	0,27	0,93	0,18	0,10	0,57	0,10	0,06	3,50	2,84	1,16	1,57	1,14	0,47	
		3º	8,36	0,72	0,42	4,16	0,06	0,04	3,41	2,21	1,28	1,86	0,05	0,03	5,89	3,08	1,26	3,01	1,26	0,51	
		4º	7,94	0,70	0,40	4,29	0,34	0,20	1,91	0,34	0,20	1,39	0,10	0,06	4,93	3,34	1,36	2,84	1,61	0,66	
Sexta	9	1º	9,07	0,24	0,14	5,31	0,06	0,03	2,35	0,10	0,06	2,02	0,08	0,04	5,71	3,68	1,50	3,67	1,80	0,74	2,15
		2º	6,39	0,80	0,46	3,32	0,15	0,09	1,13	0,11	0,06	0,71	0,16	0,09	3,76	2,93	1,19	2,02	1,44	0,59	
		3º	1,67	0,91	0,52	0,53	0,30	0,17	1,09	0,12	0,07	0,79	0,14	0,08	1,38	0,66	0,27	0,66	0,25	0,10	
		4º	6,98	1,64	0,95	3,31	0,42	0,24	1,47	0,17	0,10	1,22	0,11	0,06	4,22	3,19	1,30	2,26	1,17	0,48	
Sábado	9	1º	6,31	0,41	0,24	3,61	0,38	0,22	1,84	0,10	0,06	1,36	0,15	0,09	4,07	2,46	1,01	2,48	1,26	0,51	2,46
		2º	5,86	0,13	0,07	3,21	0,17	0,10	1,47	0,13	0,08	1,25	0,09	0,05	3,66	2,41	0,98	2,23	1,08	0,44	
		3º	7,00	0,50	0,29	4,02	0,44	0,25	1,05	0,07	0,04	0,95	0,09	0,05	4,03	3,27	1,34	2,48	1,70	0,70	
		4º	8,03	0,32	0,18	3,88	0,09	0,05	1,60	0,15	0,09	1,43	0,16	0,09	4,81	3,53	1,44	2,66	1,34	0,55	
Soma			160,7			82,72			39,92			30,70		100,29			56,71				
Média			5,74			2,95			1,43			1,10		3,58			2,03				
Desvio Padrão			2,17			1,32			0,59			0,46		1,30			0,85				
Desvio Padrão/Raiz 28			0,41			0,25			0,11			0,09		0,25			0,16				
Máximo			9,07			5,31			3,41			2,17		5,89			3,67				
Mínimo			1,67			0,53			0,51			0,29		1,38			0,66				

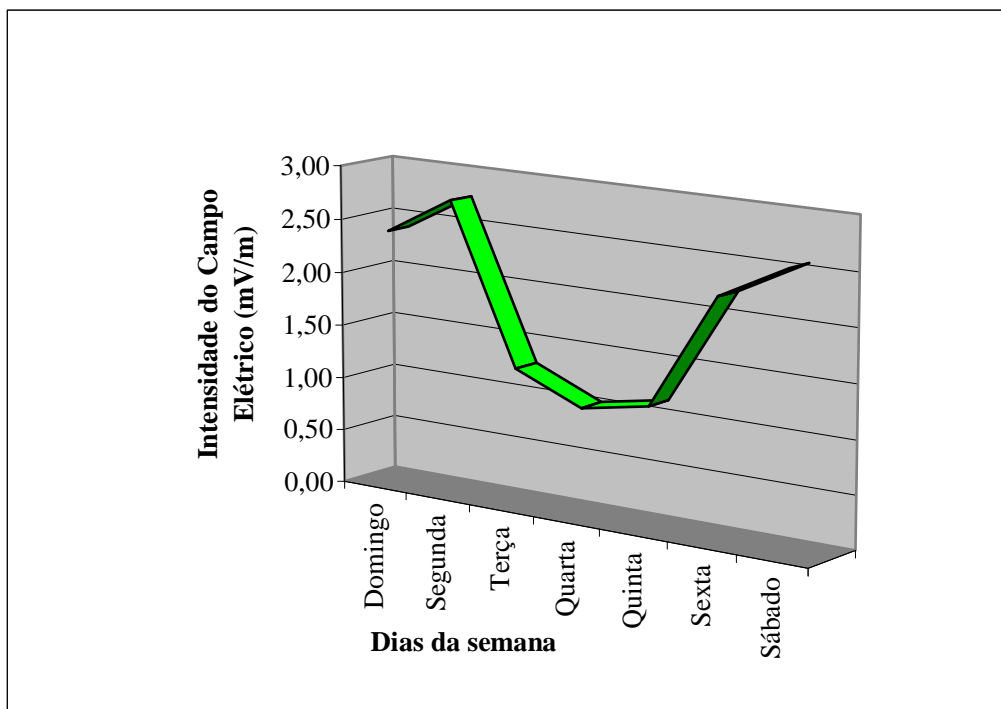


Figura 32. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 9, na frequência principal de vídeo (187,25 MHz) e de áudio (191,75 MHz).

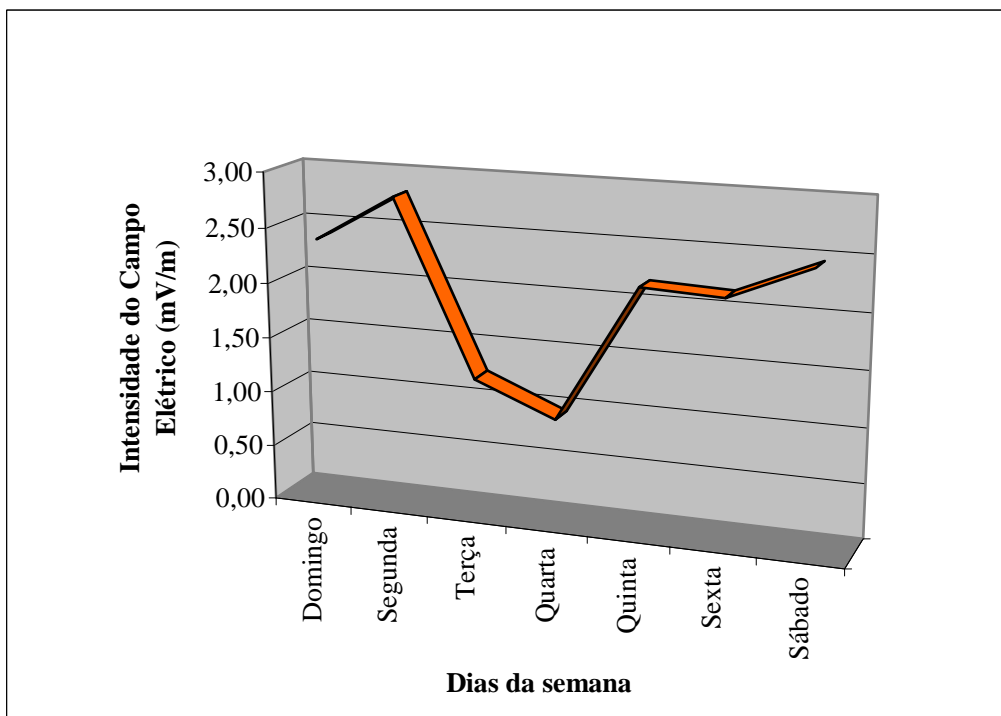


Figura 33. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 9, nas 3 frequências de vídeo ($187,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($191,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).

Tabela 47. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 12 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal														
Vídeo (205,25 MHz) – Áudio (209,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS		
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	12	08:47:45	3,93	2,06	2,06	2,21	1,62	1,61	3,13	1,04	0,37	1,84	0,32	0,11
		10:53:30	3,31	1,69		2,05	1,42							
		13:48:30	4,18	2,30		2,27	1,54							
		15:58:30	4,70	2,21		2,41	1,86							
Segunda	12	08:49:30	2,44	1,13	1,43	2,16	1,28	1,08	0,49	0,13	0,05	2,92	1,22	0,43
		10:58:30	3,41	1,38		2,44	1,78							
		13:09:30	2,64	1,18		1,17	0,62							
		15:18:30	4,19	2,05		1,08	0,62							
Terça	12	08:49:30	2,83	1,23	1,71	1,45	1,01	0,76	2,64	1,66	0,59	1,24	0,72	0,26
		10:53:55	3,08	0,91		1,54	0,94							
		13:20:30	5,85	2,29		1,09	0,52							
		15:24:30	4,01	2,41		1,27	0,58							
Quarta	12	08:44:30	0,84	0,33	0,41	0,28	0,17	0,22	0,70	0,33	0,12	0,32	0,12	0,04
		10:50:30	1,20	0,49		0,60	0,20							
		12:54:30	0,75	0,32		0,36	0,24							
		15:05:30	1,08	0,49		0,47	0,28							
Quinta	12	08:41:30	0,70	0,30	0,78	0,35	0,22	0,38	1,14	1,09	0,38	0,58	0,56	0,20
		11:09:30	0,46	0,19		0,38	0,16							
		13:19:30	2,14	0,99		0,39	0,16							
		15:49:30	3,32	1,63		1,38	0,98							
Sexta	12	08:46:30	2,18	0,66	1,06	1,83	1,14	1,33	2,60	0,76	0,27	1,20	0,42	0,15
		10:53:30	3,43	1,10		1,90	1,05							
		13:01:30	3,68	1,56		3,24	2,05							
		15:19:30	2,60	0,93		1,92	1,08							
Sábado	12	08:44:30	2,75	1,21	1,68	2,30	1,44	1,27	2,66	0,91	0,32	1,47	0,38	0,14
		10:54:30	3,45	1,86		2,16	1,31							
		13:33:30	4,23	2,10		1,28	0,86							
		15:35:30	3,02	1,57		2,12	1,46							
Totais Em Relação A Média	Soma					6,65	13,36				9,56			
	Média			1,31		0,95	1,91				1,37			
	Desvio Padrão			0,58		0,51	1,09				0,86			
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,22		0,19	0,41				0,32			
	Máximo	5,85	2,41	2,06	3,24	2,05	1,61	3,13	1,66	0,59	2,92	1,22	0,43	
	Mínimo	0,46	0,19	0,41	0,28	0,16	0,22	0,49	0,13	0,05	0,32	0,12	0,04	

Tabela 48. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 12 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (205,25 MHz \pm 0,01 MHz) – Áudio (209,75 MHz \pm 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	12	1º	3,78	0,14	0,08	2,08	0,04	0,02	2,20	0,03	0,01	1,61	0,05	0,03	2,99	0,87	0,35	1,85	0,26	0,11	1,85
		2º	3,22	0,09	0,05	1,66	0,06	0,03	2,01	0,13	0,07	1,40	0,06	0,04	2,61	0,67	0,27	1,53	0,15	0,06	
		3º	4,16	0,17	0,10	2,32	0,03	0,02	2,26	0,01	0,01	1,56	0,02	0,01	3,21	1,04	0,43	1,94	0,41	0,17	
		4º	4,66	0,16	0,09	2,35	0,12	0,07	2,36	0,05	0,03	1,81	0,05	0,03	3,51	1,26	0,52	2,08	0,31	0,13	
Segunda	12	1º	2,53	0,24	0,14	1,12	0,03	0,02	1,81	0,35	0,20	1,23	0,11	0,06	2,17	0,47	0,19	1,18	0,09	0,04	1,22
		2º	3,23	0,19	0,11	1,37	0,02	0,01	2,49	0,12	0,07	1,74	0,06	0,03	2,86	0,43	0,17	1,55	0,20	0,08	
		3º	2,32	0,30	0,17	0,99	0,21	0,12	1,40	0,27	0,16	0,76	0,16	0,09	1,86	0,57	0,23	0,87	0,21	0,08	
		4º	3,95	0,34	0,20	1,97	0,29	0,17	1,10	0,09	0,05	0,59	0,03	0,02	2,53	1,58	0,64	1,28	0,78	0,32	
Terça	12	1º	2,71	0,14	0,08	1,21	0,11	0,06	1,39	0,06	0,03	0,89	0,10	0,06	2,05	0,73	0,30	1,05	0,20	0,08	1,21
		2º	2,69	0,34	0,20	0,97	0,08	0,05	1,47	0,11	0,06	0,89	0,04	0,03	2,08	0,71	0,29	0,93	0,07	0,03	
		3º	5,01	0,86	0,50	2,04	0,38	0,22	1,17	0,20	0,12	0,58	0,12	0,07	3,09	2,18	0,89	1,31	0,84	0,34	
		4º	4,18	0,15	0,09	2,52	0,10	0,06	1,19	0,15	0,09	0,55	0,03	0,02	2,68	1,64	0,67	1,53	1,08	0,44	
Quarta	12	1º	0,88	0,23	0,14	0,26	0,06	0,04	0,27	0,04	0,03	0,17	0,02	0,01	0,58	0,37	0,15	0,21	0,06	0,03	0,31
		2º	1,21	0,08	0,05	0,44	0,06	0,04	0,40	0,21	0,12	0,19	0,07	0,04	0,80	0,46	0,19	0,32	0,15	0,06	
		3º	0,81	0,11	0,07	0,37	0,05	0,03	0,40	0,12	0,07	0,29	0,10	0,06	0,60	0,25	0,10	0,33	0,08	0,03	
		4º	0,99	0,13	0,07	0,46	0,08	0,04	0,49	0,09	0,05	0,29	0,06	0,03	0,74	0,29	0,12	0,38	0,11	0,05	
Quinta	12	1º	0,89	0,18	0,11	0,36	0,06	0,04	0,34	0,10	0,06	0,18	0,03	0,02	0,62	0,33	0,13	0,27	0,11	0,04	0,55
		2º	0,48	0,02	0,01	0,16	0,03	0,01	0,37	0,06	0,03	0,16	0,02	0,01	0,42	0,07	0,03	0,16	0,02	0,01	
		3º	3,75	2,81	1,62	0,95	0,03	0,02	1,46	1,62	0,93	0,20	0,05	0,03	2,61	2,40	0,98	0,58	0,41	0,17	
		4º	2,80	0,51	0,29	1,45	0,17	0,10	1,53	0,25	0,14	0,95	0,04	0,02	2,17	0,78	0,32	1,20	0,30	0,12	
Sexta	12	1º	1,98	0,40	0,23	0,60	0,06	0,03	1,82	0,31	0,18	1,15	0,11	0,06	1,90	0,34	0,14	0,87	0,31	0,13	1,09
		2º	2,76	0,59	0,34	0,94	0,18	0,11	1,95	0,15	0,09	1,10	0,08	0,05	2,36	0,59	0,24	1,02	0,16	0,06	
		3º	3,22	0,58	0,33	1,45	0,27	0,15	2,69	0,49	0,28	1,72	0,29	0,17	2,96	0,56	0,23	1,58	0,29	0,12	
		4º	1,95	0,60	0,34	0,74	0,17	0,10	1,77	0,30	0,17	1,04	0,16	0,09	1,86	0,43	0,18	0,89	0,22	0,09	
Sábado	12	1º	3,46	0,79	0,46	1,40	0,32	0,19	2,25	0,05	0,03	1,44	0,02	0,01	2,85	0,83	0,34	1,42	0,21	0,08	1,46
		2º	3,64	0,42	0,24	1,77	0,15	0,09	1,98	0,16	0,09	1,29	0,08	0,05	2,81	0,95	0,39	1,53	0,28	0,12	
		3º	4,04	0,18	0,10	2,10	0,15	0,09	1,37	0,15	0,09	0,88	0,02	0,01	2,70	1,47	0,60	1,49	0,68	0,28	
		4º	3,07	0,18	0,10	1,51	0,06	0,04	1,86	0,35	0,20	1,29	0,30	0,17	2,47	0,71	0,29	1,40	0,23	0,09	
Soma		78,38			35,56			41,80			25,96			60,09			30,76				
Média		2,80			1,27			1,49			0,93			2,15			1,10				
Desvio Padrão		1,26			0,70			0,72			0,54			0,91			0,55				
Desvio Padrão/Raiz 28		0,24			0,13			0,14			0,10			0,17			0,10				
Máximo		5,01			2,52			2,69			1,81			3,51			2,08				
Mínimo		0,48			0,16			0,27			0,16			0,42			0,16				

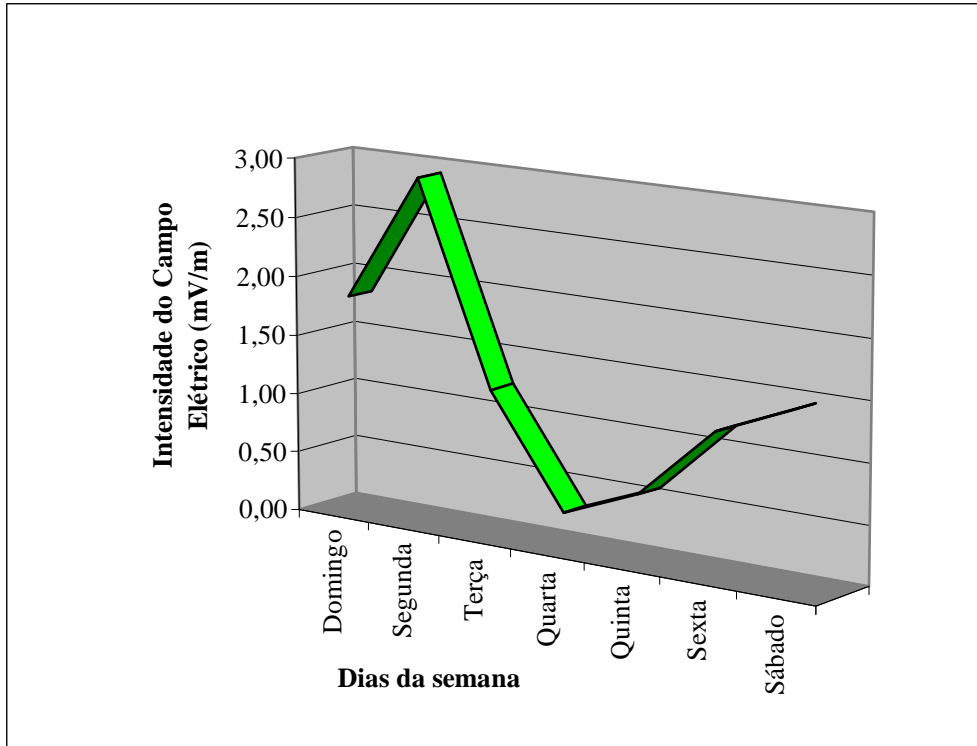


Figura 34. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 12, na frequência principal de vídeo (205,25 MHz) e de áudio (209,75 MHz).

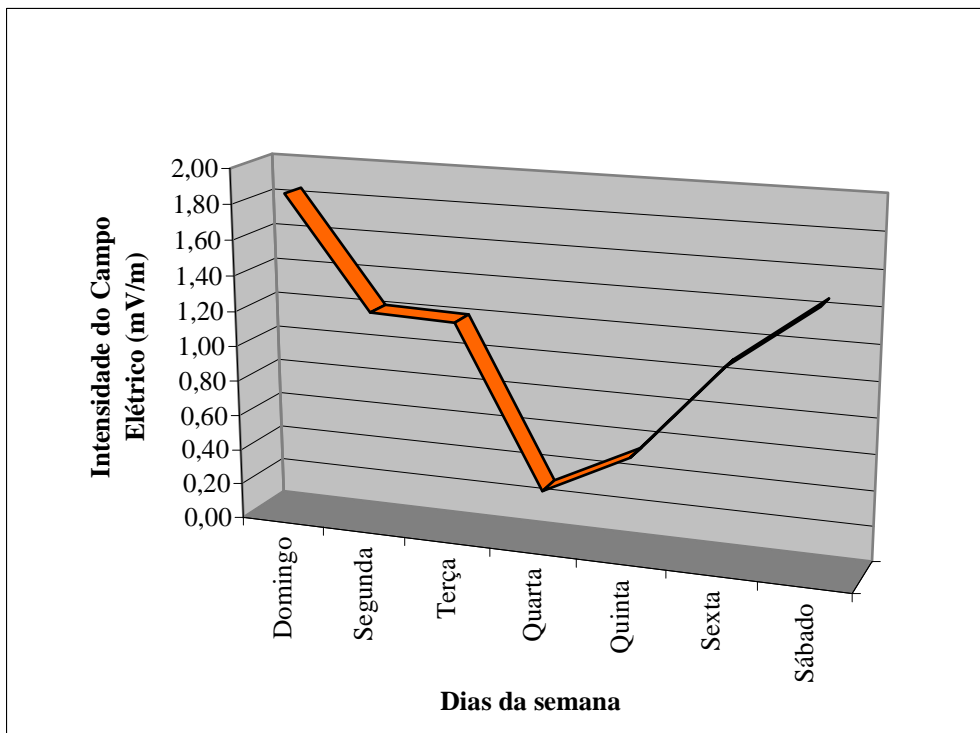


Figura 35. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 12, nas 3 frequências de vídeo (205,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (209,75 MHz \pm 0,01 MHz).

Tabela 49. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 16 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal Vídeo (483,25 MHz) – Áudio (487,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS		
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	16	08:50:15	2,30	0,90	0,92	0,38	0,22	0,40	1,31	1,07	0,38	0,66	0,40	0,14
		10:56:00	2,03	1,20		0,45	0,36							
		13:51:00	3,22	1,26		0,57	0,45							
		16:01:00	0,88	0,34		0,65	0,55							
Segunda	16	08:52:00	2,38	0,91	0,86	0,48	0,36	0,30	1,41	1,09	0,38	0,58	0,38	0,14
		11:01:00	1,42	0,48		0,53	0,36							
		13:12:00	1,97	0,71		0,56	0,21							
		15:21:00	3,37	1,34		0,54	0,28							
Terça	16	08:52:00	1,90	0,57	0,68	0,47	0,25	0,57	1,39	0,71	0,25	0,62	0,30	0,11
		10:55:35	2,23	1,05		0,52	0,27							
		13:23:00	1,54	0,46		1,21	1,00							
		15:27:00	2,24	0,65		1,00	0,74							
Quarta	16	08:47:00	1,82	0,72	0,93	0,64	0,39	0,37	1,57	1,20	0,42	0,65	0,36	0,13
		10:53:00	1,73	0,67		0,54	0,29							
		12:57:00	3,70	1,30		0,60	0,42							
		15:08:00	2,89	1,02		0,64	0,37							
Quinta	16	08:44:00	2,26	1,05	2,05	1,09	0,64	0,75	2,82	2,17	0,77	1,40	0,86	0,30
		11:12:00	5,83	2,69		1,06	0,84							
		13:22:00	4,63	2,01		0,81	0,47							
		15:52:00	5,58	2,44		1,26	1,05							
Sexta	16	08:49:00	4,42	1,76	1,35	0,74	0,44	0,44	2,02	1,50	0,53	0,89	0,57	0,20
		10:56:00	2,36	0,80		0,45	0,23							
		13:04:00	3,14	1,63		0,90	0,64							
		15:22:00	3,39	1,20		0,80	0,45							
Sábado	16	08:47:00	3,11	1,48	1,28	0,72	0,48	0,57	1,79	1,40	0,50	0,93	0,53	0,19
		10:57:00	3,31	1,57		0,89	0,64							
		13:36:00	3,95	1,63		0,76	0,59							
		15:38:00	0,91	0,46		0,66	0,56							
Totais Em Relação A Média	Soma			8,07				3,39	12,30				5,73	
	Média			1,15				0,48	1,76				0,82	
	Desvio Padrão			0,46				0,15	0,53				0,29	
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,17				0,06	0,20				0,11	
	Máximo	5,83	2,69	2,05	1,26	1,05	0,75	2,82	2,17	0,77	1,40	0,86	0,30	
	Mínimo	0,88	0,34	0,68	0,38	0,21	0,30	1,31	0,71	0,25	0,58	0,30	0,11	

Tabela 50. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 16 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																							
Vídeo (483,25 MHz \pm 0,01 MHz) – Áudio (487,75 MHz \pm 0,01 MHz)																							
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))		
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS					
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6			
Domingo	16	1º	2,08	0,55	0,32	0,89	0,07	0,04	0,34	0,07	0,04	0,23	0,06	0,04	1,21	1,01	0,41	0,56	0,36	0,15	0,66		
		2º	2,20	0,44	0,25	1,20	0,07	0,04	0,50	0,06	0,04	0,38	0,02	0,01	1,35	0,97	0,40	0,79	0,45	0,18			
		3º	2,65	0,51	0,29	1,20	0,12	0,07	0,57	0,03	0,02	0,45	0,04	0,02	1,61	1,19	0,48	0,82	0,42	0,17			
		4º	0,89	0,24	0,14	0,37	0,10	0,06	0,70	0,05	0,03	0,55	0,03	0,02	0,79	0,19	0,08	0,46	0,12	0,05			
Segunda	16	1º	2,22	0,20	0,11	0,87	0,08	0,04	0,52	0,05	0,03	0,38	0,02	0,01	1,37	0,94	0,38	0,62	0,27	0,11	0,56		
		2º	1,22	0,22	0,13	0,41	0,07	0,04	0,61	0,19	0,11	0,40	0,10	0,06	0,91	0,38	0,16	0,40	0,08	0,03			
		3º	1,83	0,43	0,25	0,66	0,24	0,14	0,47	0,14	0,08	0,19	0,06	0,04	1,15	0,80	0,33	0,43	0,30	0,12			
		4º	3,31	0,45	0,26	1,30	0,11	0,07	0,46	0,07	0,04	0,26	0,03	0,02	1,89	1,59	0,65	0,78	0,57	0,23			
Terça	16	1º	2,56	1,34	0,78	0,67	0,12	0,07	0,51	0,03	0,02	0,26	0,05	0,03	1,53	1,41	0,58	0,46	0,24	0,10	0,66		
		2º	2,12	0,09	0,05	0,96	0,12	0,07	0,43	0,10	0,05	0,23	0,04	0,02	1,28	0,93	0,38	0,59	0,41	0,17			
		3º	2,12	0,70	0,40	0,71	0,26	0,15	1,20	0,07	0,04	0,99	0,16	0,09	1,66	0,67	0,27	0,85	0,24	0,10			
		4º	2,29	0,42	0,24	0,73	0,09	0,05	0,96	0,04	0,02	0,72	0,05	0,03	1,62	0,78	0,32	0,72	0,06	0,03			
Quarta	16	1º	1,77	0,04	0,02	0,73	0,07	0,04	0,56	0,07	0,04	0,37	0,04	0,02	1,17	0,67	0,27	0,55	0,20	0,08	0,63		
		2º	1,80	0,12	0,07	0,66	0,03	0,02	0,41	0,15	0,08	0,20	0,08	0,05	1,11	0,77	0,31	0,43	0,26	0,11			
		3º	3,25	1,49	0,86	1,22	0,45	0,26	0,58	0,03	0,02	0,40	0,02	0,01	1,92	1,74	0,71	0,81	0,53	0,22			
		4º	3,06	1,19	0,69	1,16	0,30	0,17	0,66	0,09	0,05	0,34	0,09	0,05	1,86	1,52	0,62	0,75	0,49	0,20			
Quinta	16	1º	2,35	0,30	0,17	0,99	0,09	0,05	0,96	0,15	0,09	0,54	0,08	0,05	1,65	0,79	0,32	0,77	0,26	0,10	1,38		
		2º	5,56	0,75	0,43	2,62	0,38	0,22	1,09	0,06	0,03	0,77	0,08	0,04	3,32	2,49	1,02	1,69	1,05	0,43			
		3º	4,91	0,33	0,19	2,12	0,27	0,15	0,82	0,04	0,02	0,52	0,04	0,03	2,86	2,25	0,92	1,32	0,89	0,36			
		4º	5,36	0,50	0,29	2,44	0,02	0,01	1,28	0,05	0,03	1,03	0,08	0,04	3,32	2,26	0,92	1,74	0,78	0,32			
Sexta	16	1º	4,22	0,67	0,39	1,74	0,12	0,07	0,63	0,11	0,06	0,41	0,03	0,02	2,42	2,01	0,82	1,07	0,73	0,30	0,92		
		2º	2,47	0,12	0,07	0,90	0,14	0,08	0,48	0,08	0,05	0,27	0,09	0,05	1,47	1,09	0,45	0,59	0,36	0,15			
		3º	3,76	1,04	0,60	1,62	0,12	0,07	1,04	0,13	0,08	0,69	0,06	0,03	2,40	1,63	0,66	1,16	0,51	0,21			
		4º	3,48	0,23	0,13	1,27	0,16	0,09	3,22	0,32	0,18	1,42	0,07	0,04	2,09	1,53	0,62	0,86	0,46	0,19			
Sábado	16	1º	3,22	0,32	0,18	1,42	0,07	0,04	0,75	0,02	0,01	0,48	0,03	0,02	1,99	1,37	0,56	0,95	0,51	0,21	0,89		
		2º	3,27	0,33	0,19	1,61	0,10	0,06	0,85	0,11	0,07	0,61	0,03	0,02	2,06	1,35	0,55	1,11	0,55	0,23			
		3º	3,10	0,73	0,42	1,42	0,19	0,11	0,76	0,01	0,00	0,57	0,03	0,01	1,93	1,36	0,56	0,99	0,48	0,20			
		4º	0,91	0,11	0,06	0,47	0,05	0,03	0,68	0,02	0,01	0,56	0,01	0,01	0,80	0,14	0,06	0,51	0,06	0,03			
Soma			78,00				32,34				22,05				14,22				48,77				22,79
Média			2,79				1,15				0,79				0,51				1,74				0,81
Desvio Padrão			1,19				0,57				0,54				0,28				0,67				0,35
Desvio Padrão/Raiz 28			0,23				0,11				0,10				0,05				0,13				0,07
Máximo			5,56				2,62				3,22				1,42				3,32				1,74
Mínimo			0,89				0,37				0,34				0,19				0,79				0,40

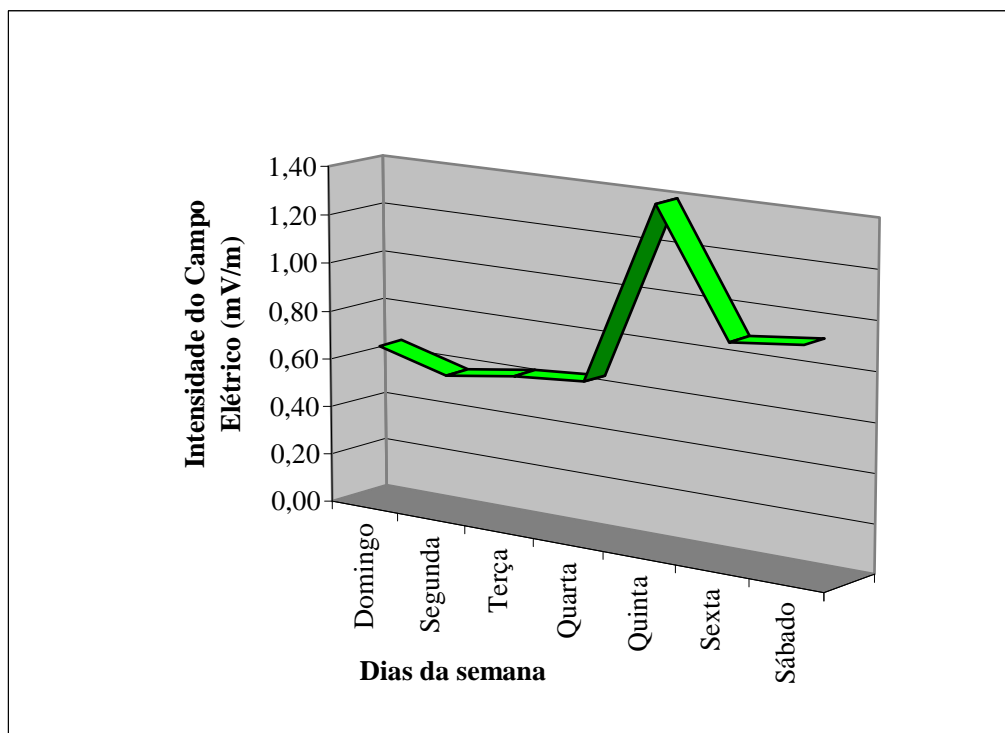


Figura 36. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 16, na frequência principal de vídeo (483,25 MHz) e de áudio (487,75 MHz).

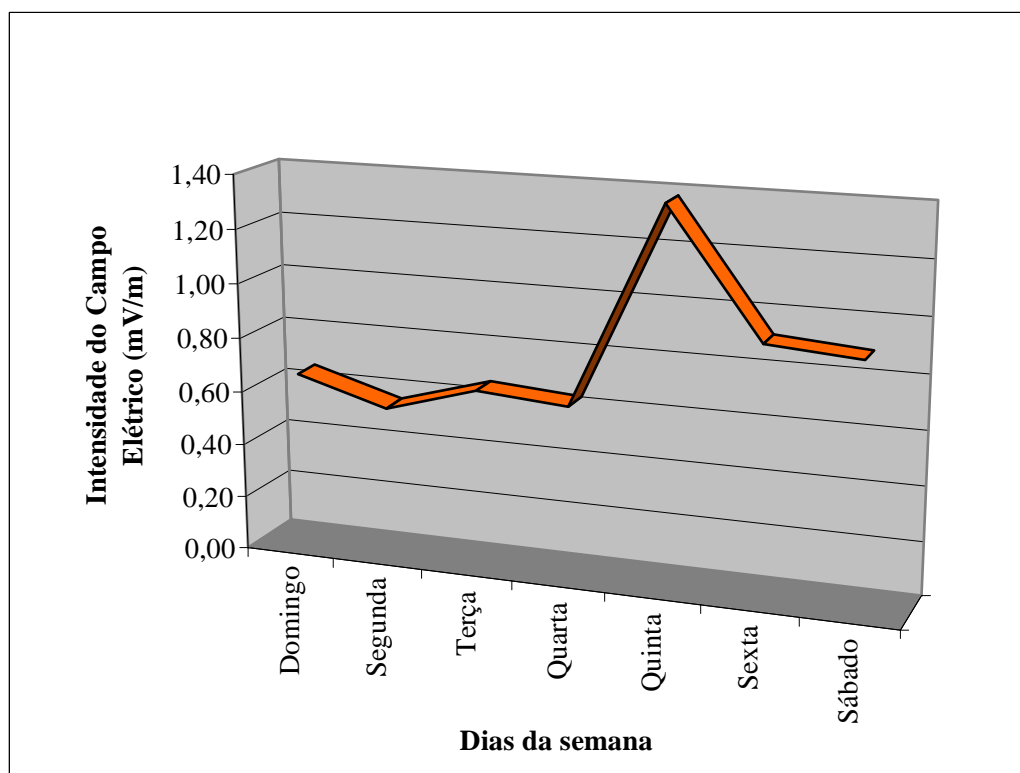


Figura 37. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 16, nas 3 frequências de vídeo ($483,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($487,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).

Tabela 51. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 21 de televisão.

Frequência Principal Vídeo (513,25 MHz) – Áudio (517,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS		
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	21	08:50:45	1,07	0,44	0,48	0,79	0,65	0,61	0,96	0,26	0,09	0,55	0,11	0,04
		10:56:30	1,18	0,58		0,76	0,61							
		13:51:30	0,96	0,34		0,81	0,65							
		16:01:30	1,46	0,57		0,68	0,52							
Segunda	21	08:52:30	3,09	1,46	0,87	0,13	0,06	0,49	1,43	0,90	0,32	0,68	0,40	0,14
		11:01:30	1,63	0,52		1,25	0,83							
		13:12:30	1,73	0,75		1,02	0,66							
		15:21:30	1,95	0,73		0,62	0,40							
Terça	21	08:52:30	2,00	0,95	0,80	0,55	0,29	0,50	1,47	0,88	0,31	0,65	0,26	0,09
		10:55:55	2,34	0,73		0,74	0,48							
		13:23:30	2,90	1,05		0,76	0,59							
		15:27:30	1,65	0,46		0,83	0,66							
		10:53:30	0,49	0,09		0,34	0,22							
		12:57:30	0,69	0,27		0,44	0,33							
Quinta	21	08:44:30	0,40	0,16	0,47	0,63	0,49	0,26	1,23	1,13	0,40	0,37	0,21	0,07
		11:12:30	1,80	0,60		0,24	0,13							
		13:22:30	0,95	0,48		3,70	0,25							
		15:52:30	1,46	0,65		0,68	0,18							
Sexta	21	08:49:30	0,02	0,01	0,93	0,12	0,01	0,25	1,19	1,21	0,43	0,59	0,59	0,21
		10:56:30	2,27	1,04		0,56	0,36							
		13:04:30	3,15	1,64		0,35	0,18							
		15:22:30	2,33	1,05		0,69	0,46							
Sábado	21	08:47:30	1,95	0,93	0,81	0,84	0,37	0,45	1,31	0,76	0,27	0,63	0,24	0,09
		10:57:30	1,66	0,80		0,61	0,45							
		13:36:30	2,74	0,99		0,73	0,45							
		15:38:30	1,31	0,53		0,67	0,50							
Totais Em Relação A Média	Soma		4,67				2,86	8,24			3,77			
	Média		0,67				0,41	1,18			0,54			
	Desvio Padrão		0,24				0,14	0,29			0,15			
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,09				0,05	0,11			0,05			
	Máximo	3,15	1,64	0,93	3,70	0,83	0,61	1,47	1,21	0,43	0,68	0,59	0,21	
	Mínimo	0,02	0,01	0,31	0,12	0,01	0,25	0,64	0,26	0,09	0,31	0,11	0,04	

Tabela 52. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 21 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Dia		Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
				Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
				Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	1º	1,14	0,17	0,10	0,49	0,07	0,04	0,78	0,03	0,02	0,65	0,00	0,00	0,96	0,23	0,09	0,57	0,10	0,04	0,64		
	2º	1,19	0,10	0,06	0,54	0,05	0,03	1,19	0,72	0,42	0,85	0,44	0,25	1,19	0,46	0,19	0,69	0,33	0,13			
	3º	1,01	0,06	0,03	0,33	0,10	0,06	1,18	0,63	0,36	0,78	0,27	0,16	1,10	0,41	0,17	0,56	0,31	0,12			
	4º	1,26	0,17	0,10	0,50	0,07	0,04	1,32	1,14	0,66	0,95	0,77	0,44	1,29	0,73	0,30	0,73	0,55	0,22			
Segunda	1º	3,00	0,09	0,05	1,46	0,01	0,01	0,78	1,03	0,60	0,38	0,52	0,30	1,89	1,38	0,56	0,92	0,68	0,28	0,73		
	2º	1,85	0,33	0,19	0,54	0,14	0,08	1,63	0,56	0,32	0,98	0,22	0,13	1,74	0,43	0,17	0,76	0,29	0,12			
	3º	1,68	0,32	0,18	0,72	0,17	0,10	0,90	0,24	0,14	0,59	0,16	0,09	1,29	0,49	0,20	0,65	0,16	0,07			
	4º	2,03	0,10	0,06	0,73	0,03	0,02	0,65	0,07	0,04	0,44	0,06	0,04	1,34	0,76	0,31	0,59	0,17	0,07			
Terça	1º	2,05	0,19	0,11	1,06	0,15	0,09	0,49	0,08	0,04	0,29	0,02	0,01	1,27	0,87	0,35	0,68	0,43	0,18	0,61		
	2º	2,01	0,29	0,17	0,70	0,04	0,02	0,66	0,10	0,06	0,46	0,05	0,03	1,34	0,77	0,31	0,58	0,14	0,06			
	3º	1,88	0,89	0,51	0,79	0,23	0,13	0,78	0,06	0,03	0,59	0,09	0,05	1,33	0,82	0,34	0,69	0,19	0,08			
	4º	1,50	0,13	0,08	0,43	0,06	0,03	0,82	0,06	0,04	0,61	0,06	0,03	1,16	0,38	0,16	0,52	0,11	0,05			
Quarta	1º	1,36	0,08	0,04	0,60	0,03	0,01	0,51	0,17	0,10	0,32	0,03	0,02	0,93	0,48	0,19	0,46	0,15	0,06	0,31		
	2º	0,61	0,13	0,08	0,15	0,06	0,03	0,35	0,02	0,01	0,22	0,02	0,01	0,48	0,16	0,07	0,18	0,05	0,02			
	3º	0,60	0,08	0,05	0,23	0,03	0,02	0,42	0,02	0,01	0,31	0,02	0,01	0,51	0,11	0,05	0,27	0,05	0,02			
	4º	1,02	0,06	0,04	0,28	0,07	0,04	0,55	0,10	0,06	0,37	0,07	0,04	0,78	0,27	0,11	0,32	0,08	0,03			
Quinta	1º	0,36	0,04	0,02	0,14	0,02	0,01	0,64	0,03	0,01	0,47	0,02	0,01	0,50	0,15	0,06	0,31	0,18	0,07	0,36		
	2º	1,68	0,14	0,08	0,57	0,02	0,01	0,34	0,11	0,06	0,19	0,08	0,05	1,01	0,74	0,30	0,38	0,22	0,09			
	3º	0,90	0,09	0,05	0,39	0,08	0,05	2,09	1,63	0,94	0,26	0,04	0,02	1,49	1,22	0,50	0,33	0,09	0,04			
	4º	1,60	0,49	0,28	0,68	0,15	0,09	0,74	0,31	0,18	0,19	0,01	0,01	1,17	0,59	0,24	0,43	0,29	0,12			
Sexta	1º	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,06	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,04	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,57		
	2º	2,21	0,39	0,23	0,95	0,08	0,04	0,52	0,03	0,02	0,33	0,03	0,02	1,36	0,96	0,39	0,64	0,34	0,14			
	3º	3,14	0,34	0,20	1,64	0,15	0,09	0,37	0,08	0,05	0,18	0,02	0,01	1,75	1,53	0,63	0,91	0,80	0,33			
	4º	2,35	0,26	0,15	1,01	0,17	0,10	0,68	0,13	0,07	0,44	0,05	0,03	1,52	0,94	0,38	0,73	0,33	0,13			
Sábado	1º	1,87	0,17	0,10	0,95	0,15	0,08	0,94	0,52	0,30	0,37	0,02	0,01	1,41	0,62	0,25	0,66	0,33	0,13	0,61		
	2º	3,27	0,33	0,19	1,61	0,10	0,06	0,61	0,06	0,04	0,46	0,04	0,02	1,17	0,63	0,26	0,63	0,20	0,08			
	3º	2,25	0,50	0,29	0,85	0,12	0,07	0,74	0,15	0,09	0,46	0,04	0,02	1,50	0,89	0,36	0,65	0,23	0,10			
	4º	1,23	0,17	0,10	0,52	0,08	0,04	0,67	0,05	0,03	0,50	0,03	0,02	0,95	0,33	0,14	0,51	0,05	0,02			
Soma		45,10				18,86				21,40				12,66				32,48				15,36
Média		1,61				0,67				0,76				0,45				1,16				0,55
Desvio Padrão		0,80				0,42				0,42				0,24				0,42				0,21
Desvio Padrão/Raiz 28		0,15				0,08				0,08				0,04				0,08				0,04
Máximo		3,27				1,64				2,09				0,98				1,89				0,92
Mínimo		0,03				0,01				0,06				0,01				0,04				0,01

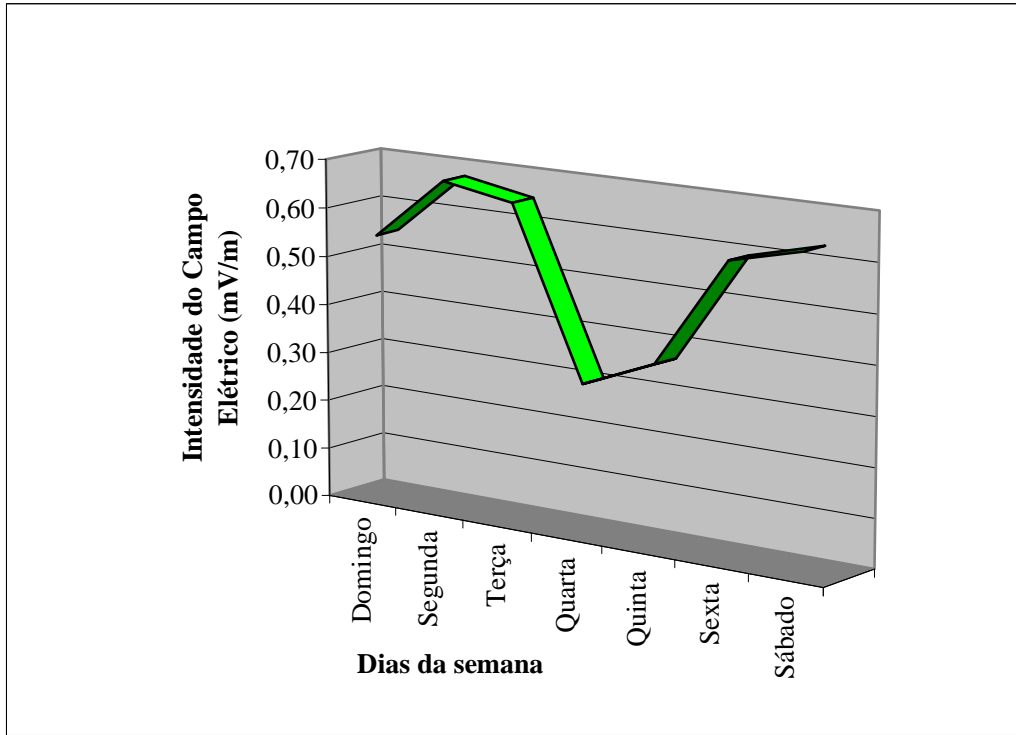


Figura 38. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 21, na frequência principal de vídeo (513,25 MHz) e de áudio (517,75 MHz).

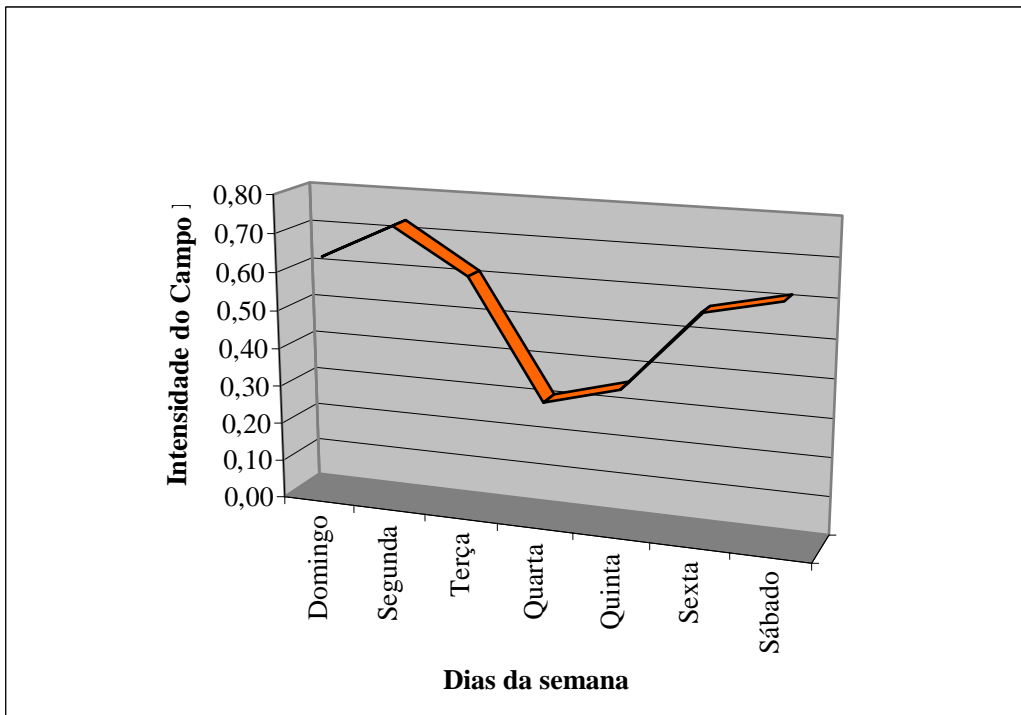


Figura 39. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 21, nas 3 frequências de vídeo ($513,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($517,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).

Tabela 53. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 26 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal															
Vídeo (543,25 MHz) – Áudio (547,75 MHz)															
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)						
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS			
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	
Domingo	26	08:52:15	2,42	1,56	1,55	0,46	0,34	0,35	1,44	1,08	0,38	0,95	0,69	0,24	
		10:58:00	2,40	1,41		0,36	0,29								
		13:53:00	2,03	1,13		0,57	0,46								
		16:03:00	2,85	2,08		0,38	0,31								
Segunda	26	08:54:00	1,85	0,84	1,13	0,49	0,35	0,28	1,32	1,03	0,36	0,70	0,50	0,18	
		11:03:00	2,79	1,46		0,28	0,15								
		13:14:00	2,58	1,35		0,42	0,29								
		15:23:00	1,64	0,87		0,49	0,31								
Terça	26	08:54:00	2,14	1,13	0,88	0,46	0,32	0,27	1,11	0,78	0,28	0,57	0,37	0,13	
		10:56:55	1,89	1,02		0,36	0,25								
		13:25:00	1,80	0,84		0,46	0,36								
		15:29:00	1,46	0,51		0,34	0,14								
Quarta	26	08:49:00	2,33	1,28	1,19	0,58	0,44	0,44	1,42	0,92	0,33	0,82	0,42	0,15	
		10:55:00	2,10	1,05		0,49	0,34								
		12:59:00	1,97	1,09		0,44	0,35								
		15:10:00	2,64	1,35		0,84	0,64								
Quinta	26	08:46:00	1,18	0,53	1,56	0,37	0,20	0,38	1,59	1,27	0,45	0,97	0,79	0,28	
		11:14:00	3,04	1,78		0,42	0,29								
		13:24:00	3,21	2,10		0,55	0,43								
		15:54:00	3,01	1,83		0,94	0,61								
Sexta	26	08:51:00	4,37	2,29	1,91	1,09	0,75	0,53	2,05	1,61	0,57	1,22	0,91	0,32	
		10:58:00	2,00	0,93		0,53	0,37								
		13:06:00	3,16	1,74		0,38	0,29								
		15:24:00	4,07	2,70		0,83	0,73								
Sábado	26	08:49:00	2,17	1,11	0,66	0,30	0,13	0,10	0,87	0,77	0,27	0,38	0,37	0,13	
		10:59:00	1,10	0,36		0,15	0,05								
		13:38:00	1,62	0,63		0,15	0,06								
		15:40:00	1,22	0,55		0,24	0,15								
Totais Em Relação A Média	Soma			8,87				2,35	9,80				5,61		
	Média			1,27				0,34	1,40				0,80		
	Desvio Padrão			0,43				0,14	0,37				0,28		
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,16				0,05	0,14				0,11		
	Máximo	4,37	2,70	1,91	1,09	0,75	0,53	2,05	1,61	0,57	1,22	0,91	0,32		
	Mínimo	1,10	0,36	0,66	0,15	0,05	0,10	0,87	0,77	0,27	0,38	0,37	0,13		

Tabela 54. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 26 de televisão. Valores para as 3 (frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (543,25 MHz \pm 0,01 MHz) – Áudio (547,75 MHz \pm 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	26	1º	2,40	0,07	0,04	1,50	0,08	0,04	0,47	0,05	0,03	0,37	0,05	0,03	1,44	1,06	0,43	0,93	0,62	0,25	0,96
		2º	1,65	1,12	0,65	1,02	0,66	0,38	1,36	1,78	1,03	0,75	0,83	0,48	1,51	1,34	0,55	0,89	0,69	0,28	
		3º	1,49	0,80	0,46	0,87	0,40	0,23	1,67	2,02	1,17	0,79	0,67	0,39	1,58	1,38	0,56	0,83	0,50	0,20	
		4º	2,01	1,46	0,84	1,41	1,00	0,58	1,56	2,08	1,20	1,00	1,21	0,70	1,79	1,62	0,66	1,20	1,02	0,41	
Segunda	26	1º	1,45	0,94	0,54	0,78	0,45	0,26	2,50	3,53	2,04	0,79	0,76	0,44	1,98	2,38	0,97	0,78	0,56	0,23	0,81
		2º	1,82	1,31	0,76	0,94	0,70	0,41	3,05	4,83	2,79	1,14	1,73	1,00	2,43	3,23	1,32	1,04	1,19	0,48	
		3º	2,78	0,30	0,17	1,26	0,28	0,16	0,50	0,14	0,08	0,33	0,11	0,07	1,64	1,27	0,52	0,80	0,54	0,22	
		4º	2,06	0,37	0,21	0,94	0,08	0,05	0,47	0,02	0,01	0,32	0,04	0,02	1,26	0,90	0,37	0,63	0,34	0,14	
Terça	26	1º	2,28	0,53	0,30	1,20	0,28	0,16	0,41	0,05	0,03	0,29	0,03	0,01	1,34	1,08	0,44	0,75	0,53	0,22	0,60
		2º	2,00	0,09	0,05	0,98	0,15	0,08	0,31	0,04	0,03	0,22	0,03	0,02	1,15	0,93	0,38	0,60	0,43	0,17	
		3º	2,08	0,38	0,22	1,01	0,18	0,10	0,49	0,04	0,02	0,38	0,05	0,03	1,28	0,91	0,37	0,70	0,36	0,15	
		4º	1,28	0,61	0,35	0,59	0,41	0,24	0,29	0,05	0,03	0,15	0,02	0,01	0,78	0,67	0,27	0,37	0,35	0,14	
Quarta	26	1º	2,38	0,35	0,20	1,23	0,11	0,06	0,51	0,08	0,05	0,40	0,06	0,04	1,44	1,05	0,43	0,81	0,46	0,19	0,78
		2º	2,19	0,11	0,06	1,08	0,19	0,11	0,55	0,05	0,03	0,33	0,01	0,01	1,37	0,91	0,37	0,71	0,43	0,17	
		3º	1,89	0,08	0,05	0,99	0,10	0,06	0,48	0,06	0,03	0,35	0,02	0,01	1,19	0,78	0,32	0,67	0,35	0,14	
		4º	2,57	0,10	0,06	1,33	0,06	0,03	0,70	0,13	0,07	0,54	0,12	0,07	1,64	1,03	0,42	0,93	0,44	0,18	
Quinta	26	1º	1,05	0,14	0,08	0,47	0,05	0,03	0,31	0,06	0,04	0,19	0,02	0,01	0,68	0,42	0,17	0,33	0,16	0,07	0,95
		2º	2,98	0,18	0,11	1,56	0,21	0,12	0,42	0,08	0,05	0,28	0,02	0,01	1,70	1,40	0,57	0,92	0,72	0,29	
		3º	3,28	0,23	0,14	2,15	0,22	0,13	0,54	0,00	0,00	0,42	0,02	0,01	1,91	1,51	0,62	1,28	0,96	0,39	
		4º	3,17	0,15	0,08	1,97	0,13	0,07	0,92	0,19	0,11	0,58	0,03	0,02	2,05	1,24	0,51	1,28	0,77	0,31	
Sexta	26	1º	4,31	0,34	0,20	2,23	0,23	0,13	0,93	0,14	0,08	0,70	0,04	0,02	2,62	1,87	0,76	1,46	0,85	0,35	1,19
		2º	1,87	0,30	0,17	0,87	0,09	0,05	0,52	0,11	0,06	0,34	0,04	0,02	1,20	0,77	0,31	0,61	0,30	0,12	
		3º	3,06	0,15	0,09	1,79	0,06	0,03	0,48	0,14	0,08	0,33	0,07	0,04	1,77	1,42	0,58	1,06	0,80	0,33	
		4º	3,95	0,19	0,11	2,57	0,16	0,09	0,85	0,03	0,02	0,71	0,03	0,02	2,40	1,70	0,69	1,64	1,02	0,42	
Sábado	26	1º	1,93	0,21	0,12	0,96	0,14	0,08	0,29	0,02	0,01	0,15	0,02	0,01	1,11	0,91	0,37	0,55	0,45	0,18	0,36
		2º	1,04	0,05	0,03	0,45	0,09	0,05	0,14	0,02	0,01	0,06	0,02	0,01	0,59	0,49	0,20	0,25	0,22	0,09	
		3º	1,31	0,28	0,16	0,49	0,13	0,08	0,22	0,07	0,04	0,09	0,03	0,02	0,76	0,62	0,25	0,29	0,24	0,10	
		4º	1,16	0,07	0,04	0,53	0,07	0,04	0,25	0,01	0,01	0,15	0,01	0,00	0,70	0,50	0,20	0,34	0,22	0,09	
Soma		61,44			33,16			21,20			12,13			41,32			22,64				
Média		2,19			1,18			0,76			0,43			1,48			0,81				
Desvio Padrão		0,83			0,55			0,69			0,28			0,53			0,35				
Desvio Padrão/Raiz 28		0,16			0,10			0,13			0,05			0,10			0,07				
Máximo		4,31			2,57			3,05			1,14			2,62			1,64				
Mínimo		1,04			0,45			0,14			0,06			0,59			0,25				

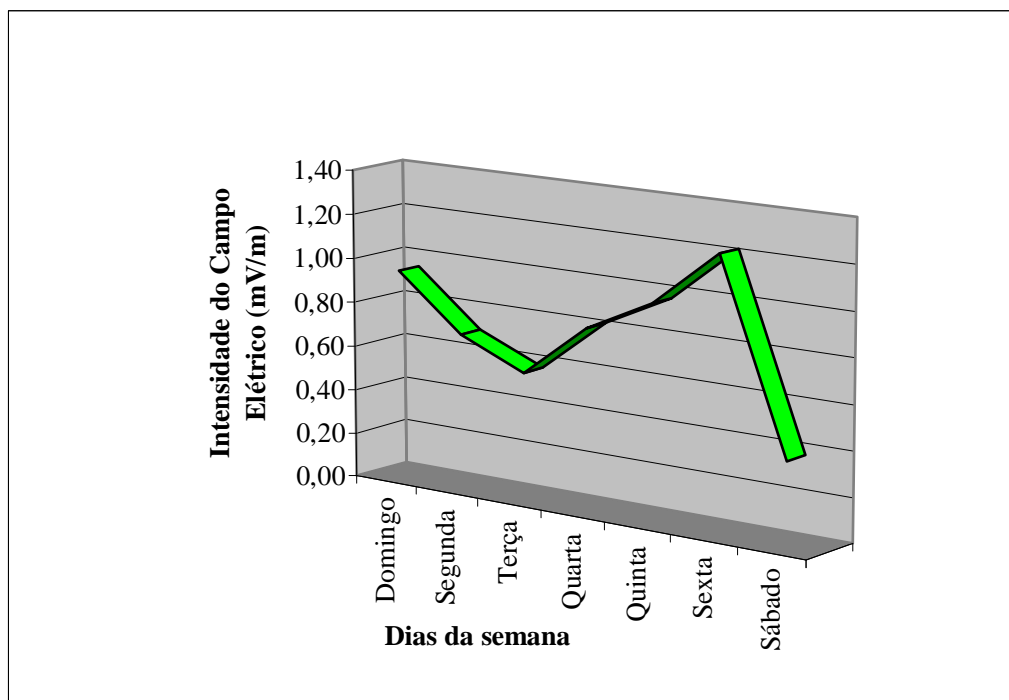


Figura 40. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 26, na frequência principal de vídeo (543,25 MHz) e de áudio (547,75 MHz).

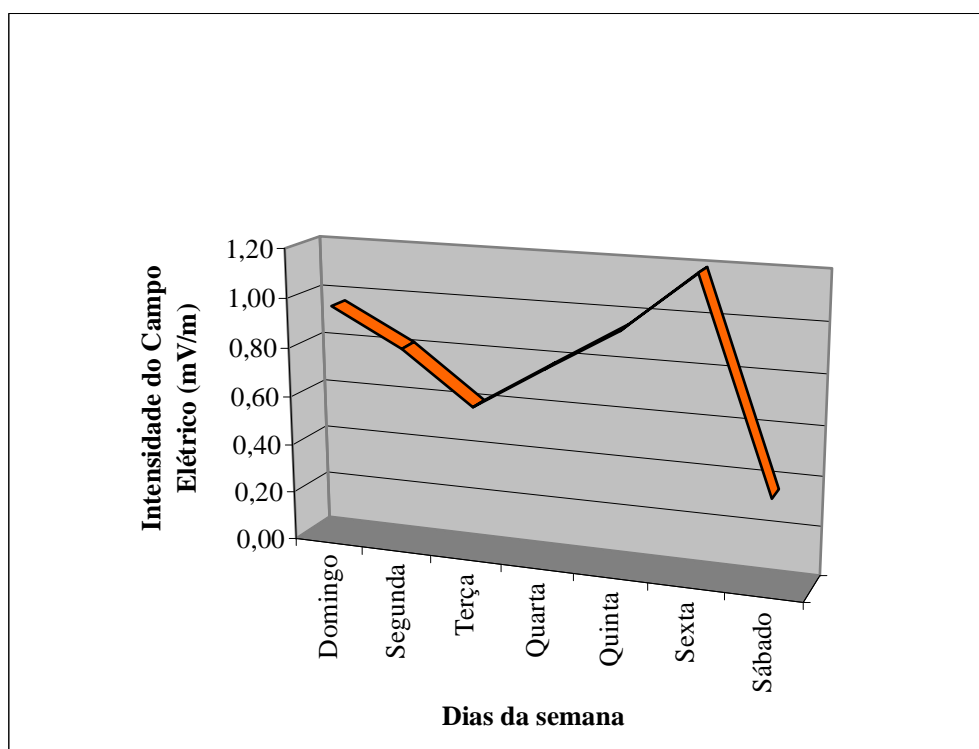


Figura 41. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 26, nas 3 frequências de vídeo ($543,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($547,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).

Tabela 55. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 32 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal Vídeo (579,25 MHz) – Áudio (583,75 MHz)														
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max		RMS			
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$
Domingo	32	08:52:15	2,42	1,56	1,90	3,76	3,26	3,08	3,81	0,40	0,14	2,57	0,57	0,20
		10:59:30	3,72	1,82		3,27	2,94							
		13:54:30	4,62	1,94		3,82	2,90							
		16:04:30	3,67	2,27		3,55	3,20							
Segunda	32	08:54:00	1,85	0,84	1,92	4,44	3,38	2,46	4,86	2,27	0,80	2,28	0,81	0,28
		11:04:30	5,12	1,40		2,02	1,50							
		13:15:30	9,21	3,23		3,70	2,93							
		15:24:30	5,72	2,22		2,61	2,02							
Terça	32	08:54:00	2,14	1,13	3,86	3,94	1,94	2,82	8,24	4,59	1,62	3,74	1,24	0,44
		10:57:55	12,84	4,31		4,54	3,46							
		13:26:30	12,44	3,93		3,56	2,96							
		15:30:30	13,87	6,06		4,06	2,94							
Quarta	32	08:49:00	2,33	1,28	4,00	5,84	4,41	3,17	7,80	4,24	1,50	3,85	1,71	0,60
		10:56:30	11,76	3,71		2,30	1,16							
		13:00:30	9,58	3,88		3,75	2,62							
		15:11:30	15,05	7,13		5,82	4,49							
Quinta	32	08:46:00	1,18	0,53	3,90	2,91	2,18	3,32	7,38	4,32	1,53	3,84	1,71	0,60
		0,469097	8,40	3,17		4,26	3,07							
		0,559375	14,59	5,62		3,35	2,40							
		0,663542	12,81	6,30		6,48	5,63							
Sexta	32	08:51:00	4,37	2,29	5,92	6,67	4,85	5,14	11,63	6,86	2,42	6,13	3,29	1,16
		10:59:30	9,98	2,91		3,50	2,41							
		13:07:30	15,76	5,65		6,40	5,33							
		15:25:30	24,07	12,81		9,43	7,97							
Sábado	32	08:49:00	2,17	1,11	2,16	1,95	0,87	2,21	4,62	2,26	0,80	2,39	1,11	0,39
		11:00:30	7,54	3,69		3,75	3,29							
		13:39:30	7,47	3,17		3,31	2,02							
		15:41:30	2,97	0,68		3,19	2,67							

Totais Em Relação A Média	Soma			23,66				22,20	48,35				24,80
	Média			3,38				3,17	6,91				3,54
	Desvio Padrão			1,48				0,95	2,71				1,34
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,56				0,36	1,02				0,51
	Máximo	24,07	12,81	5,92	9,43	7,97	5,14	11,63	6,86	2,42	6,13	3,29	1,16
	Mínimo	1,18	0,53	1,90	1,95	0,87	2,21	3,81	0,40	0,14	2,28	0,57	0,20

Tabela 56. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 32 de televisão. Valores para as 3 frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (579,25 MHz \pm 0,01 MHz) – Áudio (583,75 MHz \pm 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	1º	4,68	1,16	0,67	2,19	0,20	0,11	3,86	0,13	0,08	3,23	0,19	0,11	4,27	0,87	0,35	2,71	0,59	0,24	2,55	
	2º	3,43	0,27	0,16	2,04	0,54	0,31	3,56	0,47	0,27	2,75	0,20	0,12	3,49	0,35	0,14	2,40	0,54	0,22		
	3º	4,10	0,48	0,27	2,13	0,51	0,29	3,77	0,35	0,20	2,68	0,26	0,15	3,94	0,42	0,17	2,41	0,47	0,19		
	4º	3,65	0,30	0,17	2,46	0,28	0,16	3,53	0,02	0,01	2,92	0,36	0,21	3,59	0,20	0,08	2,69	0,38	0,16		
Segunda	1º	4,67	1,25	0,72	1,62	0,76	0,44	4,66	1,06	0,61	3,21	0,32	0,19	4,66	1,04	0,42	2,42	1,01	0,41	2,27	
	2º	5,89	3,85	2,22	1,82	0,51	0,29	3,35	2,22	1,28	1,75	0,54	0,31	4,62	3,13	1,28	1,79	0,47	0,19		
	3º	7,37	2,15	1,24	2,50	0,76	0,44	4,06	0,55	0,32	3,12	0,37	0,21	5,71	2,29	0,94	2,81	0,63	0,26		
	4º	5,42	0,43	0,25	2,27	0,04	0,02	2,67	0,16	0,09	1,91	0,25	0,14	4,04	1,53	0,63	2,09	0,26	0,10		
Terça	1º	10,64	0,60	0,35	4,48	0,20	0,12	3,56	0,60	0,35	1,95	0,11	0,06	7,10	3,91	1,60	3,21	1,39	0,57	3,80	
	2º	13,90	3,47	2,00	4,58	0,50	0,29	4,63	0,31	0,18	3,26	0,28	0,16	9,27	5,53	2,26	3,92	0,81	0,33		
	3º	11,45	0,86	0,49	3,81	0,23	0,13	3,93	0,78	0,45	2,98	0,29	0,17	7,69	4,18	1,71	3,39	0,51	0,21		
	4º	13,23	1,32	0,76	5,95	0,41	0,24	4,38	0,31	0,18	3,42	0,42	0,24	8,80	4,92	2,01	4,68	1,43	0,59		
Quarta	1º	7,97	0,88	0,51	2,89	0,76	0,44	5,27	0,50	0,29	4,05	0,33	0,19	6,62	1,61	0,66	3,47	0,82	0,33	3,84	
	2º	11,61	0,37	0,21	4,10	0,60	0,35	2,66	0,57	0,33	1,37	0,34	0,20	7,14	4,92	2,01	2,74	1,56	0,64		
	3º	9,80	1,35	0,78	3,88	0,19	0,11	4,35	0,83	0,48	2,98	1,08	0,63	7,08	3,15	1,29	3,43	0,85	0,35		
	4º	14,91	0,17	0,10	7,06	0,37	0,21	5,86	0,05	0,03	4,40	0,09	0,05	10,39	4,96	2,02	5,73	1,48	0,60		
Quinta	1º	7,18	0,86	0,49	2,39	0,14	0,08	3,20	0,34	0,20	2,24	0,10	0,06	5,19	2,26	0,92	2,32	0,14	0,06	3,87	
	2º	9,42	2,22	1,28	3,04	0,44	0,25	5,02	0,78	0,45	3,22	0,37	0,21	7,22	2,83	1,16	3,13	0,38	0,15		
	3º	14,03	2,44	1,41	5,25	0,79	0,46	3,61	0,71	0,41	2,59	0,64	0,37	8,82	5,93	2,42	3,92	1,59	0,65		
	4º	14,18	2,47	1,43	6,68	0,48	0,28	6,64	0,43	0,25	5,58	0,04	0,02	10,41	4,43	1,81	6,13	0,67	0,28		
Sexta	1º	17,04	0,50	0,29	7,10	0,29	0,17	6,34	0,31	0,18	5,08	0,56	0,32	11,69	5,87	2,40	6,09	1,17	0,48	6,00	
	2º	9,14	1,36	0,79	2,77	0,35	0,20	3,48	0,63	0,37	2,41	0,43	0,25	6,31	3,24	1,32	2,59	0,41	0,17		
	3º	14,22	2,39	1,38	5,36	0,42	0,24	6,28	0,19	0,11	4,96	0,35	0,20	10,25	4,60	1,88	5,16	0,41	0,17		
	4º	24,58	2,02	1,16	12,69	0,15	0,09	9,39	0,38	0,22	7,66	0,40	0,23	16,98	8,42	3,44	10,17	2,77	1,13		
Sábado	1º	8,31	2,26	1,30	3,01	1,09	0,63	2,55	0,56	0,32	1,28	0,66	0,38	5,43	3,48	1,42	2,15	1,24	0,51	2,52	
	2º	8,09	1,33	0,77	3,87	0,80	0,46	3,99	0,24	0,14	3,12	0,26	0,15	6,04	2,40	0,98	3,50	0,67	0,27		
	3º	7,35	1,67	0,96	3,15	0,45	0,26	3,12	0,19	0,11	2,19	0,37	0,21	5,24	2,55	1,04	2,67	0,64	0,26		
	4º	3,29	0,67	0,39	0,88	0,19	0,11	3,19	0,00	0,00	2,65	0,12	0,07	3,24	0,43	0,17	1,76	0,98	0,40		
Soma		269,5				109,9				120,9				195,22				99,46			
Média		9,63				3,93				4,32				6,97				3,55			
Desvio Padrão		4,93				2,40				1,49				3,07				1,79			
Desvio Padrão/Raiz 28		0,93				0,45				0,28				0,58				0,34			
Máximo		24,58				12,69				9,39				16,98				10,17			
Mínimo		3,29				0,88				2,55				3,24				1,76			

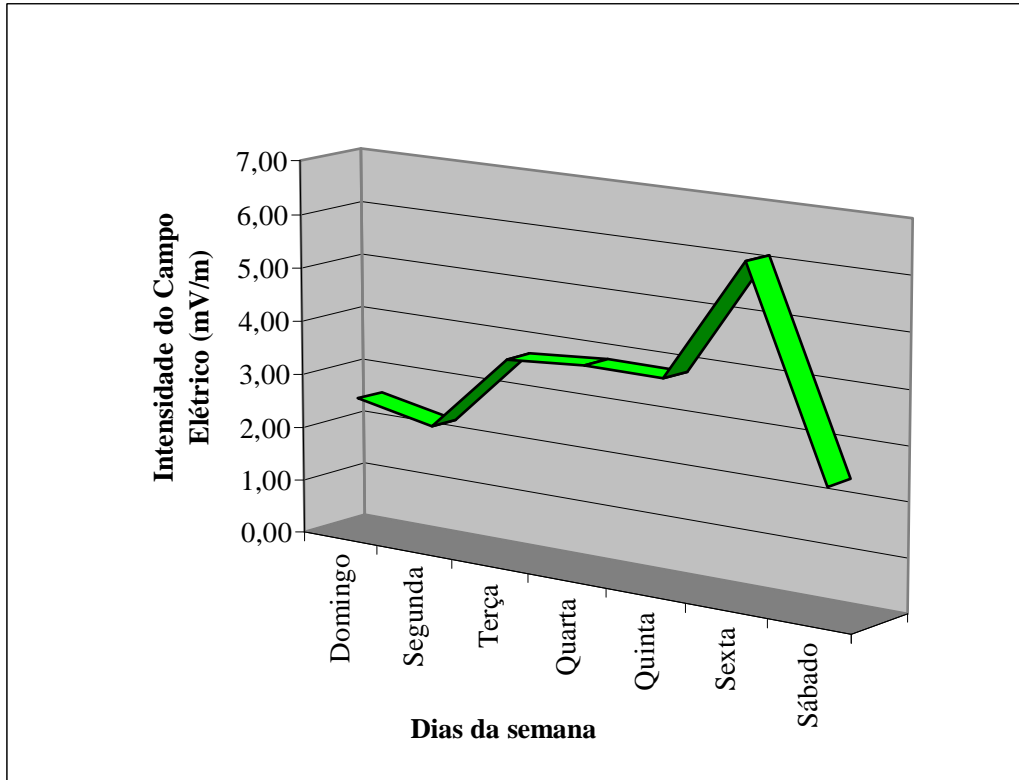


Figura 42. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 32, na frequência principal de vídeo (579,25 MHz) e de áudio (583,75 MHz).

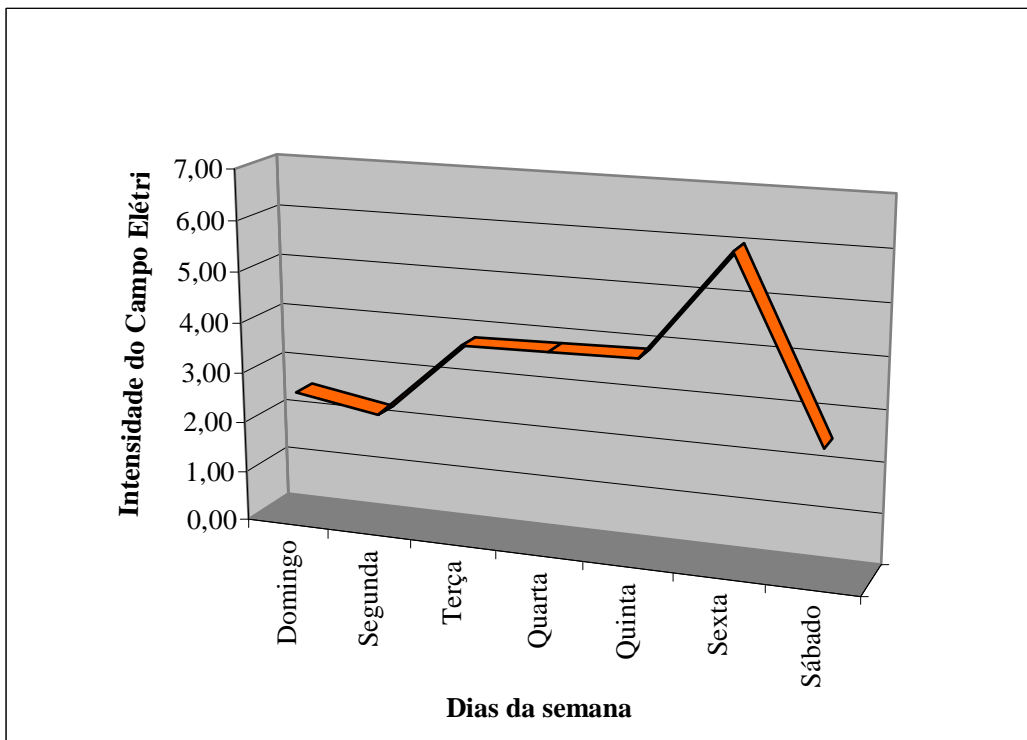


Figura 43. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 32, nas 3 frequências de vídeo (579,25 MHz \pm 0,01 MHz) e de áudio (583,75 MHz \pm 0,01 MHz).

Tabela 57. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos para o canal 57 de televisão, na frequência principal.

Frequência Principal															
Vídeo (729,25 MHz) – Áudio (733,75 MHz)															
Dia	Canal	Horário	Vídeo (mV/m)			Áudio (mV/m)			Vídeo + Áudio (mV/m)						
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Pico Max			RMS			
									Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{8}$	
Domingo	57	08:53:45	4,10	2,22	2,66	1,08	0,92	1,03	2,86	1,67	0,59	1,90	0,94	0,33	
		11:01:00	4,33	2,86		1,24	1,00								
		13:56:00	4,88	2,86		1,64	1,05								
		16:06:00	4,19	2,69		1,31	1,15								
Segunda	57	08:55:30	6,11	1,55	2,89	1,20	0,93	1,05	4,16	3,03	1,07	2,21	1,51	0,53	
		11:06:00	4,07	1,58		1,46	0,66								
		13:17:00	8,06	4,57		1,78	1,35								
		15:26:00	7,70	3,85		1,81	1,27								
Terça	57	08:55:30	10,64	4,35	2,97	2,15	1,78	1,07	3,78	2,87	1,02	1,93	1,15	0,41	
		10:58:55	6,35	2,66		1,29	0,79								
		13:28:00	3,11	1,64		0,49	0,34								
		15:32:00	7,32	3,22		1,91	1,37								
Quarta	57	08:50:30	8,32	3,42	2,49	1,22	0,56	0,70	3,50	2,47	0,87	1,54	0,94	0,33	
		10:58:00	4,62	2,11		1,45	0,90								
		13:02:00	5,56	2,07		0,82	0,53								
		15:13:00	5,97	2,36		1,58	0,82								
Quinta	57	08:47:30	6,23	2,36	1,77	0,55	0,22	0,56	2,35	1,65	0,58	1,03	0,60	0,21	
		11:17:00	3,34	1,45		1,47	1,10								
		13:27:00	4,39	1,84		0,49	0,20								
		15:57:00	2,72	1,43		1,23	0,72								
Sexta	57	08:52:30	17,26	7,15	3,47	1,20	0,95	1,03	2,96	2,12	0,75	1,47	0,78	0,27	
		11:01:00	5,59	3,07		1,49	1,10								
		13:09:00	4,25	1,48		1,38	1,11								
		15:27:00	6,40	2,20		1,42	0,95								
Sábado	57	08:50:30	6,78	2,69	2,81	1,85	1,26	0,92	3,05	1,90	0,67	1,84	1,10	0,39	
		11:02:00	5,80	3,72		1,47	1,00								
		13:41:00	5,23	2,75		0,90	0,53								
		15:43:00	3,22	2,07		1,51	0,89								
Totais Em Relação A Média	Soma		19,05						6,37	22,66				11,92	
	Média		2,72						0,91	3,24				1,70	
	Desvio Padrão		0,52						0,20	0,61				0,39	
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,20						0,08	0,23				0,15	
	Máximo	17,26	7,15	3,47	2,15	1,78	1,07	4,16	3,03	1,07	2,21	1,51	0,53		
	Mínimo	2,72	1,43	1,77	0,49	0,20	0,56	2,35	1,65	0,58	1,03	0,60	0,21		

Tabela 58. Valores diários das intensidades de campos elétricos medidos para o canal 57 de televisão. Valores para as 3 (frequências (principal mais as laterais).

Nas 3 frequências																					
Vídeo (729,25 MHz \pm 0,01 MHz) – Áudio (733,75 MHz \pm 0,01 MHz)																					
Dia	Canal	Período	Vídeo - (mV/m)						Áudio - (mV/m)						Vídeo+Áudio - (mV/m)						Média do Dia (sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio (mV/m))
			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			Pico Max			RMS			
			Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão/Raiz 3	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/Raiz 6	
Domingo	57	1º	4,20	0,10	0,06	2,68	0,03	0,02	1,09	0,02	0,01	0,92	0,04	0,02	2,65	1,70	0,69	1,80	0,97	0,39	1,65
		2º	3,27	1,87	1,08	2,20	1,11	0,64	1,18	0,06	0,03	0,99	0,03	0,02	2,23	1,64	0,67	1,59	0,96	0,39	
		3º	3,70	2,02	1,17	2,11	0,96	0,56	1,37	0,26	0,15	1,04	0,08	0,04	2,53	1,81	0,74	1,57	0,85	0,35	
		4º	3,14	1,64	0,94	2,16	0,93	0,54	1,25	0,11	0,07	1,09	0,12	0,07	2,20	1,46	0,60	1,62	0,83	0,34	
Segunda	57	1º	4,68	3,07	1,77	2,63	1,56	0,90	1,29	0,23	0,13	0,95	0,03	0,01	2,99	2,69	1,10	1,79	1,35	0,55	2,20
		2º	4,22	2,48	1,43	2,11	1,31	0,75	1,22	0,21	0,12	0,77	0,16	0,09	2,72	2,28	0,93	1,44	1,11	0,45	
		3º	7,56	0,64	0,37	4,35	0,24	0,14	1,74	0,13	0,07	1,24	0,11	0,06	4,65	3,22	1,31	2,80	1,71	0,70	
		4º	7,25	0,40	0,23	4,02	0,15	0,09	1,96	0,13	0,08	1,49	0,20	0,12	4,60	2,91	1,19	2,76	1,39	0,57	
Terça	57	1º	7,45	0,62	0,36	3,70	0,19	0,11	2,20	0,11	0,07	1,65	0,15	0,08	4,82	2,91	1,19	2,68	1,13	0,46	1,85
		2º	5,58	1,10	0,64	2,46	0,68	0,39	1,41	0,11	0,06	0,87	0,08	0,05	3,50	2,39	0,97	1,66	0,97	0,40	
		3º	2,96	0,19	0,11	1,54	0,34	0,20	0,46	0,04	0,02	0,31	0,04	0,02	1,71	1,37	0,56	0,93	0,71	0,29	
		4º	6,59	0,67	0,39	3,03	0,32	0,18	1,87	0,19	0,11	1,24	0,16	0,09	4,23	2,62	1,07	2,14	1,01	0,41	
Quarta	57	1º	7,37	0,63	0,36	3,43	0,44	0,26	1,46	0,24	0,14	0,84	0,25	0,14	4,41	3,26	1,33	2,14	1,46	0,59	1,57
		2º	4,23	0,63	0,36	1,92	0,18	0,11	1,29	0,15	0,09	0,82	0,13	0,07	2,76	1,66	0,68	1,37	0,62	0,25	
		3º	4,69	0,89	0,51	1,89	0,68	0,39	0,95	0,16	0,09	0,59	0,05	0,03	2,82	2,13	0,87	1,24	0,83	0,34	
		4º	5,79	0,73	0,42	2,37	0,17	0,10	1,43	0,17	0,10	0,73	0,11	0,06	3,61	2,44	0,99	1,55	0,91	0,37	
Quinta	57	1º	4,76	0,14	0,08	1,39	0,27	0,16	1,03	0,53	0,31	0,45	0,20	0,11	2,89	2,07	0,85	0,92	0,56	0,23	1,09
		2º	4,29	1,49	0,86	1,77	0,56	0,32	1,63	0,14	0,08	1,13	0,06	0,04	2,96	1,74	0,71	1,45	0,50	0,20	
		3º	3,84	0,51	0,29	1,46	0,34	0,20	0,67	0,16	0,09	0,32	0,11	0,06	2,25	1,77	0,72	0,89	0,67	0,27	
		4º	3,02	0,29	0,17	1,55	0,12	0,07	1,00	0,34	0,20	0,66	0,22	0,13	2,01	1,15	0,47	1,11	0,51	0,21	
Sexta	57	1º	2,20	0,27	0,16	0,90	0,23	0,13	1,26	0,06	0,04	0,91	0,04	0,02	1,73	0,55	0,22	0,90	0,15	0,06	1,52
		2º	5,90	0,27	0,15	3,12	0,38	0,22	1,67	0,20	0,11	1,18	0,09	0,05	3,78	2,33	0,95	2,15	1,09	0,45	
		3º	4,23	0,19	0,11	2,03	0,60	0,34	1,49	0,19	0,11	0,98	0,13	0,07	2,86	1,51	0,61	1,51	0,69	0,28	
		4º	5,94	0,49	0,28	2,05	0,84	0,48	1,37	0,08	0,05	0,95	0,02	0,01	3,66	2,52	1,03	1,50	0,80	0,33	
Sábado	57	1º	5,55	1,03	0,59	3,06	0,52	0,30	1,64	0,21	0,12	1,20	0,05	0,03	3,59	2,24	0,91	2,13	1,07	0,44	1,85
		2º	5,56	0,22	0,13	3,46	0,31	0,18	1,39	0,08	0,05	0,97	0,04	0,02	3,47	2,29	0,93	2,21	1,38	0,56	
		3º	5,43	0,18	0,10	2,75	0,17	0,10	0,87	0,11	0,06	0,52	0,07	0,04	3,15	2,50	1,02	1,64	1,22	0,50	
		4º	3,11	0,17	0,10	1,95	0,13	0,08	1,36	0,24	0,14	0,90	0,07	0,04	2,24	0,98	0,40	1,42	0,58	0,24	
Soma			136,5			68,10			37,54			25,70			87,01			46,90			
Média			4,87			2,43			1,34			0,92			3,11			1,68			
Desvio Padrão			1,50			0,84			0,38			0,32			0,89			0,54			
Desvio Padrão/Raiz 28			0,28			0,16			0,07			0,06			0,17			0,10			
Máximo			7,56			4,35			2,20			1,65			4,82			2,80			
Mínimo			2,20			0,90			0,46			0,31			1,71			0,89			

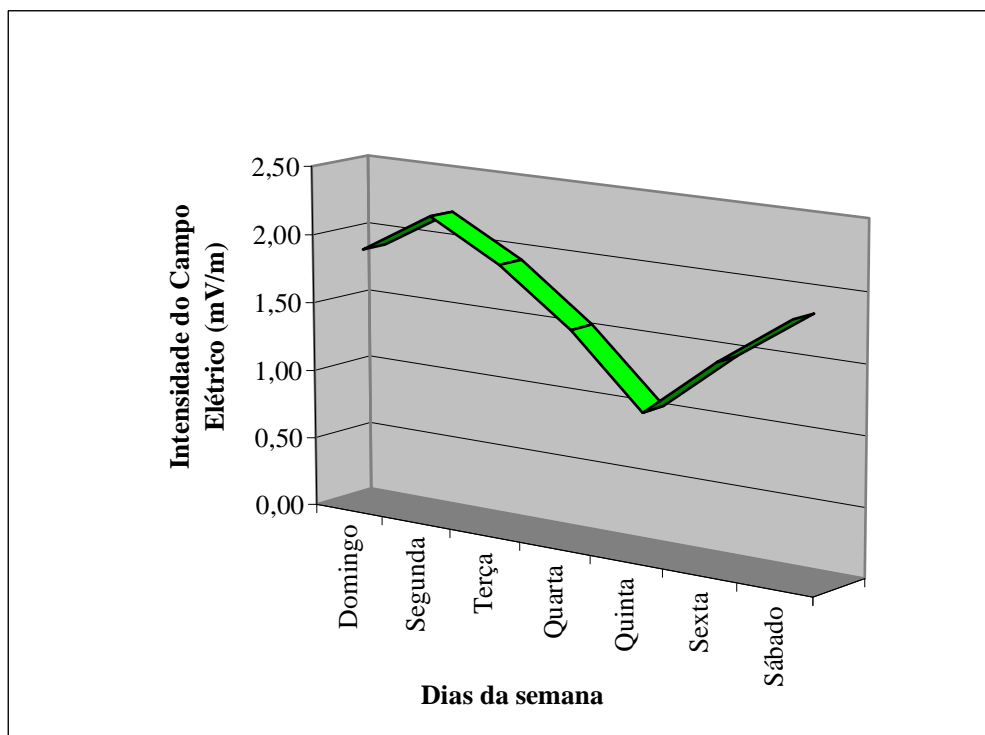


Figura 44. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 57, na frequência principal de vídeo (729,25 MHz) e de áudio (733,75 MHz).

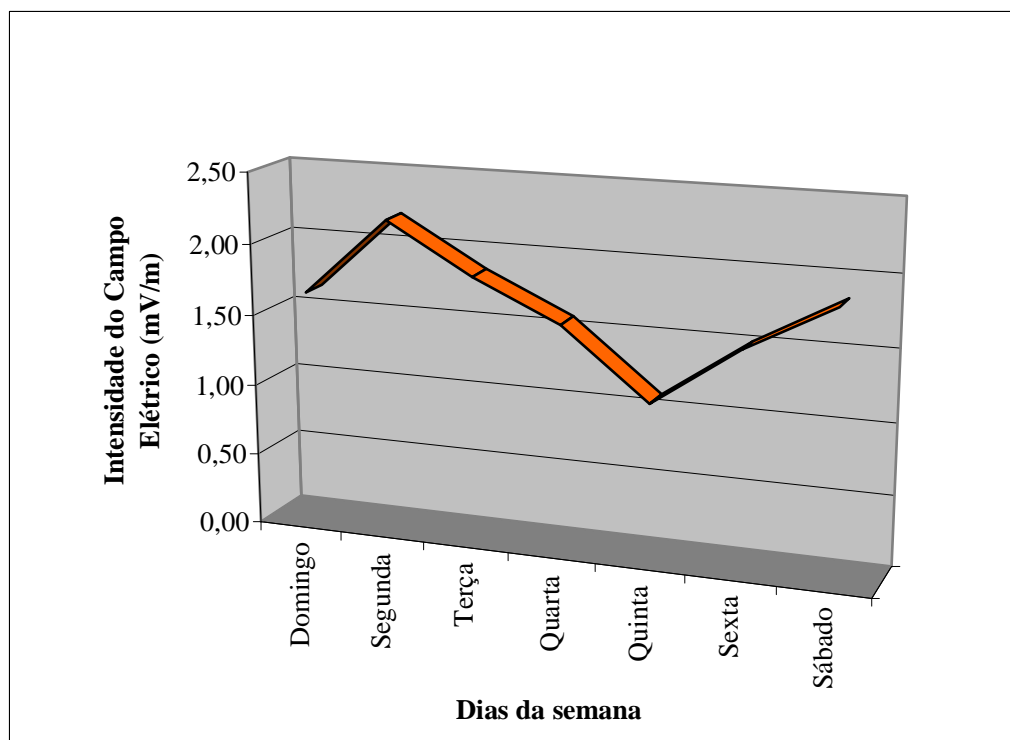


Figura 45. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos durante os dias da semana, para o canal 57, nas 3 frequências de vídeo ($729,25 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$) e de áudio ($733,75 \text{ MHz} \pm 0,01 \text{ MHz}$).

A tabela 59 resume os valores diários (valores RMS) das intensidades de campos elétricos medidos dentro do centro cirúrgico para as 3 frequências e para a frequência principal, para as faixas de vídeo e áudio, apresentando os valores finais desses campos para os canais de televisão. Notar que a média é obtida dos 7 dias de medição, pois para a tabela 60, que resume o valor final, ou seja, da semana, a média é obtida sobre os valores gerados pelas 11 estações de televisão. Também calcula-se com e sem o canal 6, pois o mesmo apresenta maiores distorções em seus valores, o que produz variações significativas sobre a média final.

Tabela 59. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais.

Valores do Campo Elétrico, nas 3 frequências (principal mais as laterais), em relação aos dias da semana, sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio. Valores em mV/m					Valores do Campo Elétrico, nas frequências principais, de áudio e vídeo, em relação aos dias da semana, sobre o valor RMS. Valores em mV/m			
Dia	Soma	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão / $\sqrt{11}$	Soma	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão / $\sqrt{11}$
Domingo	24,98	2,27	2,08	0,63	25,55	2,32	2,17	0,65
Segunda	23,37	2,12	1,98	0,60	25,15	2,29	2,06	0,62
Terça	21,74	1,98	1,96	0,59	16,80	1,40	1,21	0,37
Quarta	19,65	1,79	2,03	0,61	19,85	1,80	2,01	0,60
Quinta	22,46	2,04	2,13	0,64	22,13	1,84	2,11	0,64
Sexta	26,36	2,40	2,39	0,72	29,89	2,72	2,48	0,75
Sábado	23,79	2,16	2,09	0,63	24,06	2,19	2,13	0,64
Soma		14,76				14,56		
Média		2,11				2,08		
Desvio Padrão		0,20				0,43		
Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,08				0,16		
Máximo		2,40				2,72		
Mínimo		1,79				1,40		

Tabela 60. Valores finais das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais.

Valores do Campo Elétrico, nas 3 frequências (principal mais as laterais), em relação aos canais, sobre o valor RMS do Vídeo + Áudio. Valores em mV/m			Valores do Campo Elétrico, nas frequências principais, de áudio e vídeo, em relação aos dias da semana, em relação aos canais, sobre o valor RMS. Valores em mV/m		
Variável	com canal 6	sem canal 6	Variável	com canal 6	sem canal 6
Soma	649,36	447,95	Soma	161,53	115,65
Média	59,03	44,79	Média	14,68	11,56
Desvio Padrão	56,89	33,44	Desvio Padrão	13,01	8,32
Desvio Padrão / $\sqrt{11}$	17,15	13,65	Desvio Padrão / $\sqrt{11}$	3,92	2,63
Máximo	201,42	107,48	Máximo	45,88	45,88
Mínimo	15,36	15,36	Mínimo	3,77	3,77

A tabela 61 apresenta os valores semanais (média sobre o valor RMS), por canal de televisão, tanto para a frequência principal como para as 3 frequências, para a sua faixa de vídeo e áudio. Na seqüência, na figura 46 mostram-se os valores desses campos dividindo-os em VHF e UHF, para uma melhor visualização do comportamento dos mesmos.

Tabela 61. Valores médios (sobre o valor RMS) finais das intensidades dos campos elétricos medidos tanto para as 3 frequências como para as frequências principais, por canal de televisão.

Média sobre o valor RMS de Intensidade do campo elétrico, em mV/m		
Canal	Frequência principal (áudio mais vídeo)	Nas 3 frequências, principal mais as laterais
2	0,773	0,757
4	3,929	3,839
6	6,554	7,193
7	1,243	0,881
9	1,916	2,025
12	1,365	1,099
16	0,818	0,814
21	0,538	0,548
26	0,802	0,809
32	3,543	3,552
57	1,703	1,675

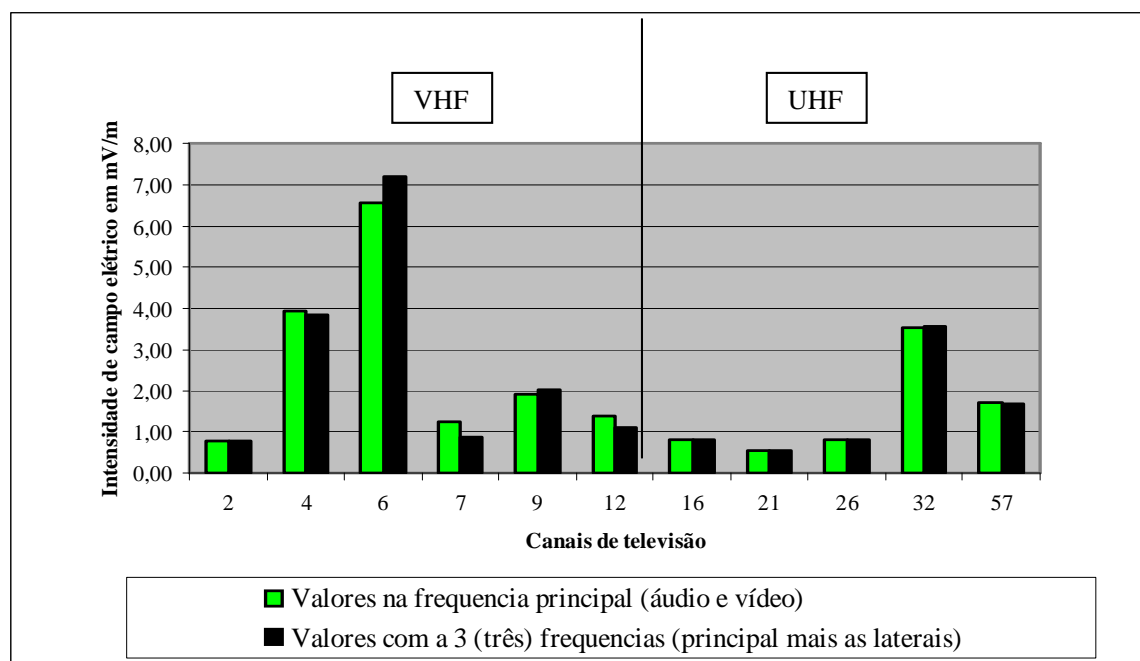


Figura 46. Gráfico sobre a média da semana (sobre valor RMS) da intensidade do campo elétrico para as frequências principais (áudio e vídeo) e para as 3 frequências (principal mais as laterais).

4.2 VALORES OBTIDOS PELA SONDA ISOTRÓPICA

A tabela 62, apresenta as medições realizadas com a sonda isotrópica. Estes valores mostram o campo total encontrado no local onde estavam instalados os equipamentos, ou seja, não há identificação da fonte geradora do mesmo. Os valores são apresentados por período, que representa os horários nos quais foram realizadas as medidas, o tempo que durou a mesma, o intervalo de medição, ou seja a duração de cada medição, o número de medições e/ou amostras realizadas e, por fim, a média, o desvio padrão, o erro padrão ou melhor, o desvio padrão experimental, que é calculado em função da raiz quadrada do número de medições, denominado pela letra 'n'. Ao final é realizada a média dos 4 períodos mais a incerteza dessa medição que, no caso, é calculado como a raiz quadrada das somas de todos os desvios padrões experimentais, dp, elevados ao quadrado, conforme equação (10):

$$\text{Incerteza combinada} = \sqrt{dp_1^2 + dp_2^2 + dp_n^2}, \text{ Sendo } n = n + 1, \text{ para } n \geq 0 \quad (10)$$

O gráfico da figura 47 mostra a distribuição desses campos durante os dias da semana em função de seus valores. Por sua vez, a tabela 63 resume os valores finais desses campos, incluindo e excluindo o domingo, uma vez que o mesmo apresenta valores distintos em relação aos demais dias da semana e a tabela 64 mostra os valores para ambos os sistemas de medição com a sonda isotrópica e a medição realizada com a antena seletiva por dia da semana.

Tabela 62. Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos durante a medição dos canais de televisão. Valores em V/m.

Dados	Dia da semana							
	Domingo				segunda-feira			
	Período - (h:min:s)				Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	08:40:03	10:45:36	13:40:36	15:50:38	08:40:56	10:50:16	13:00:48	15:09:54
Hora final	08:59:23	11:02:16	13:57:16	16:07:18	08:58:16	11:07:36	13:18:08	15:27:14
Tempo de medição	00:19:20	00:16:40	00:16:40	00:16:40	00:17:20	00:17:20	00:17:20	00:17:20
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	59	51	51	51	53	53	53	53
(Valores em V/m)								
Média	0,266	0,240	0,320	0,260	0,780	0,700	0,722	0,732
Desvio Padrão	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,004
Desvio Padrão/$\sqrt{(n)}$	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Máximo	0,280	0,240	0,320	0,260	0,780	0,700	0,730	0,740
Mínimo	0,250	0,240	0,320	0,260	0,780	0,700	0,720	0,730
Média total	0,272				0,734			
Incerteza combinada	0,001				0,001			
Dados	Dia da semana							
	terça-feira				quarta-feira			
	Período - (h:min:s)				Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	08:41:01	10:48:32	13:12:22	15:15:58	08:35:56	10:41:57	12:45:56	14:57:11
Hora final	08:58:21	11:00:12	13:29:42	15:33:18	08:53:16	10:59:17	13:03:16	15:14:31
Tempo de medição	00:17:20	00:11:40	00:17:20	00:17:20	00:17:20	00:17:20	00:17:20	00:17:20
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	53	36	53	53	53	53	53	53
(Valores em V/m)								
Média	0,760	0,700	0,740	0,740	0,780	0,766	0,736	0,904
Desvio Padrão	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,005	0,161
Desvio Padrão/$\sqrt{(n)}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,022
Máximo	0,760	0,700	0,740	0,740	0,780	0,780	0,740	1,170
Mínimo	0,760	0,700	0,740	0,740	0,780	0,750	0,730	0,780
Média total	0,730				0,797			
Incerteza combinada	0,002				0,022			

Continuação da Tabela 62. “Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos, durante a medição dos canais de televisão. Valores em V/m”.

Dados	Dia da semana							
	quinta-feira				sexta-feira			
	Período - (h:min:s)				Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	08:32:58	11:00:36	13:01:22	15:41:13	08:38:37	10:45:23	12:53:10	15:11:08
Hora final	08:50:18	11:17:56	13:10:42	15:58:33	08:50:37	11:02:43	13:10:30	15:28:28
Tempo de medição	00:17:20	00:17:20	00:09:20	00:17:20	00:12:00	00:17:20	00:17:20	00:17:20
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:04	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	53	53	29	53	181	53	53	53
(Valores em V/m)								
Média	0,710	0,726	0,733	0,690	0,840	0,805	0,761	0,930
Desvio Padrão	0,000	0,012	0,005	0,000	0,000	0,005	0,003	0,000
Desvio Padrão/$\sqrt{(n)}$	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Máximo	0,710	0,750	0,74	0,690	0,840	0,810	0,770	0,930
Mínimo	0,710	0,720	0,73	0,690	0,840	0,800	0,760	0,930
Média total	0,715				0,834			
Incerteza combinada	0,002				0,001			

Dados	Dia da semana			
	sábado			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	08:36:28	10:45:43	13:24:46	15:26:57
Hora final	08:53:48	11:03:03	13:42:06	15:44:17
Tempo de medição	00:17:20	00:17:20	00:17:20	00:17:20
Intervalo de medição	00:00:04	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	261	53	53	53
(Valores em V/m)				
Média	0,737	0,719	0,742	0,696
Desvio Padrão	0,005	0,003	0,008	0,005
Desvio Padrão/$\sqrt{(n)}$	0,000	0,000	0,001	0,001
Máximo	0,74	0,72	0,75	0,700
Mínimo	0,73	0,71	0,73	0,690
(Valores em V/m)				
Média total	0,724			
Incerteza combinada	0,001			

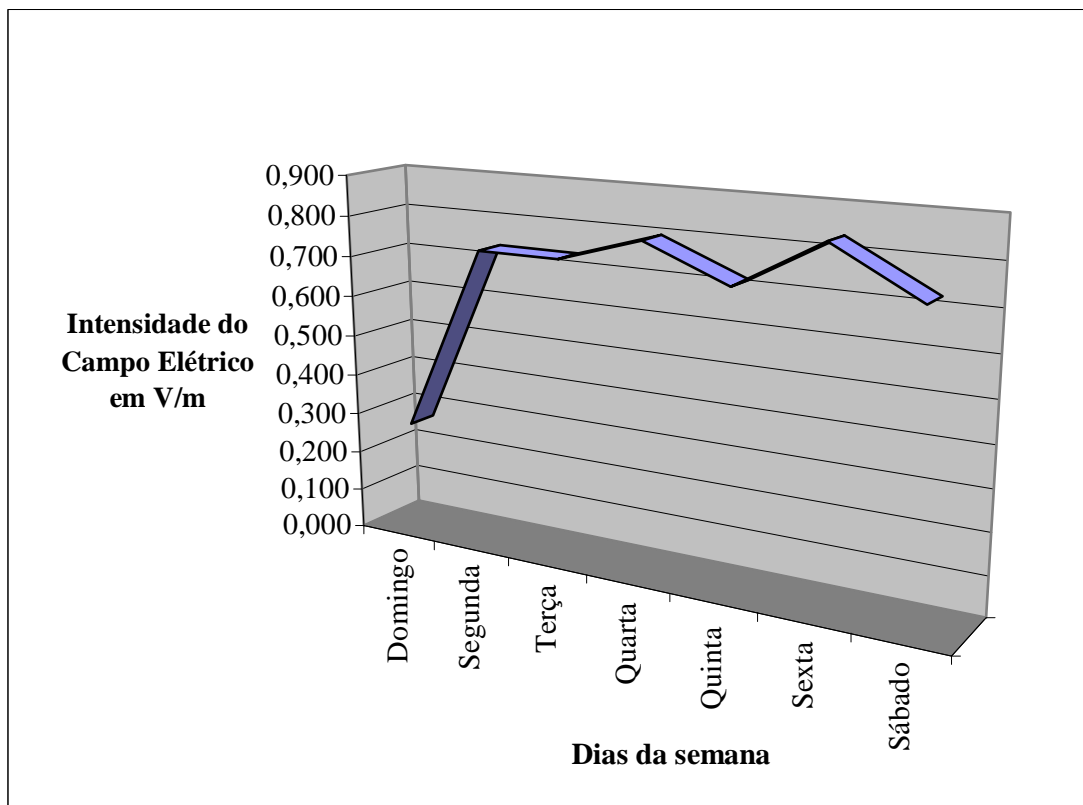


Figura 47. Gráfico de distribuição das intensidades do campo elétrico ambiente durante a semana, medido pela sonda isotrópica.

Tabela 63. Valores finais da semana das intensidades dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos, durante as medições dos canais de televisão. Valores em V/m.

Total da semana	INCLUINDO O DOMINGO (Valores em V/m)	EXCLUINDO O DOMINGO (Valores em V/m)
Soma	4,803	4,532
Média	0,687	0,756
Desvio Padrão	0,188	0,048
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	0,071	0,020*
Máximo	0,834	0,834
Mínimo	0,272	0,715

*Desvio Padrão/ $\sqrt{6}$

Tabela 64. Valores das intensidades de campos elétricos medidos pela sonda isotrópica e pela antena seletiva, para os dias da semana.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva, incluindo o canal 6, nas 3 (três) frequências, (principal mais laterais de áudio e vídeo) em (V/m)			Valores obtidos com a Antena Seletiva, incluindo o canal 6, (nas frequências principais de áudio e vídeo) em (V/m)		
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão / $\sqrt{11}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão / $\sqrt{11}$
Domingo	0,212	0,001	0,0023	0,0021	0,0006	0,0023	0,0022	0,0007
Segunda	0,734	0,001	0,0021	0,0020	0,0006	0,0023	0,0021	0,0006
Terça	0,730	0,002	0,0020	0,0020	0,0006	0,0014	0,0012	0,0004
Quarta	0,797	0,022	0,0018	0,0020	0,0006	0,0018	0,0020	0,0006
Quinta	0,715	0,002	0,0020	0,0021	0,0006	0,0018	0,0021	0,0006
Sexta	0,834	0,001	0,0024	0,0024	0,0007	0,0027	0,0025	0,0007
Sábado	0,724	0,001	0,0022	0,0021	0,0006	0,0022	0,0021	0,0006

Valores em relação à média em V/m

	Com Domingo	Sem Domingo (Luz Apagada)				
Média	0,669	0,760	0,0021			0,0021
Desvio Padrão	0,229	0,053	0,0002			0,0002
Desvio Padrão / $\sqrt{7}$	0,253	0,020	0,0001			0,0001
Máximo	0,834	0,834	0,0024			0,0024
Mínimo	0,212	0,715	0,0018			0,0027

4.3 AVALIAÇÃO DA VARIÂNCIA

Para testar a consistência dos valores medidos, principalmente a variabilidade das médias durante os 7 dias e nos 4 períodos diários, efetuou-se uma avaliação das médias, a um nível de significância de 0,05 a fim de investigar os possíveis efeitos que possam influir nos resultados dos mesmos.

4.3.1 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO SELETIVA

A tabela 65 apresenta a soma das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, para as suas frequências principais, de vídeo e áudio, em função do dia e dos horários nos quais foram efetuadas as medições, incluindo o canal 6.

Tabela 65. Soma das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, na frequência principal, de vídeo e áudio, em função dos dias da semana e dos horários, incluindo o canal 6, para as medições seletivas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos na frequência principal dos canais de Vídeo e Áudio dos 11 (onze) canais de						
	Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:40:15 às 08:56:00	0,050	0,049	0,042	0,045	0,037	0,057	0,047
10:46:00 às 11:01:45	0,051	0,041	0,049	0,037	0,042	0,046	0,049
13:41:00 às 13:56:45	0,053	0,050	0,040	0,033	0,048	0,054	0,048
15:51:00 às 16:06:45	0,051	0,048	0,045	0,044	0,054	0,063	0,048

Baseado na tabela acima, uma análise de variância é feita a fim de avaliar o comportamento desses campos em função dos períodos e dos dias da semana. A tabela 66 mostra os valores do tratamento efetuados sobre a tabela 67, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 0,90$ menor do que o F crítico que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Da mesma forma avaliou-se o comportamento das médias sobre os dias da semana. A tabela 67 apresenta os resultados do tratamento aplicado à tabela 65. Aqui, o valor de F é 4,01, sendo maior que o F crítico, que é de 2,57. Logo, a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são

devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 66. Análise de variância por período sobre a frequência principal considerando o canal 6.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
08:40:15 às 08:56:00	7	0,327	0,047	4,02E-05
10:46:00 às 11:01:45	7	0,315	0,045	2,63E-05
13:41:00 às 13:56:45	7	0,326	0,047	5,66E-05
15:51:00 às 16:06:45	7	0,353	0,050	4,23E-05

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,00011	3	3,71E-05	0,90	0,46	3,01
Dentro dos grupos	0,00099	24	4,14E-05			
Total	0,00110	27				

Tabela 67. Análise de variância sobre a frequência principal, considerando o canal 6, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domíngo	4	0,21	0,05	0,0000016
Segunda	4	0,19	0,05	0,0000167
Terça	4	0,18	0,04	0,0000153
Quarta	4	0,16	0,04	0,0000329
Quinta	4	0,18	0,05	0,0000542
Sexta	4	0,22	0,06	0,0000500
Sábado	4	0,19	0,05	0,0000007

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0006	6	9,83E-05	4,01	0,01	2,57
Dentro dos grupos	0,0005	21	2,45E-05			
Total	0,0011	27				

Como o canal 6 apresentou valores que influenciam nas médias gerais, efetuou-se uma análise excluindo o mesmo, a fim de verificar o comportamento das demais médias. A tabela

68 mostra as somas das intensidades dos campos elétricos para os 10 canais de televisão, na frequência principal de vídeo e áudio dos mesmos.

Tabela 68. Soma das intensidades de campo elétrico para os 10 canais de televisão, excluindo o canal 6, nas frequências principal, de vídeo e áudio, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos na frequência principal dos canais de Vídeo e Áudio dos 10 canais de televisão						
	Valores em mV/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:40:15 às 08:56:00	34,290	35,800	29,069	30,749	20,100	40,954	33,014
10:46:00 às 11:01:45	34,800	25,830	33,524	22,474	27,747	30,873	34,784
13:41:00 às 13:56:45	37,480	33,550	29,107	20,315	32,460	34,720	34,401
15:51:00 às 16:06:45	35,950	32,088	31,196	31,881	39,806	46,915	33,353

A tabela 69 mostra os valores do tratamento efetuados na tabela 68, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 1,33$ menor do que o F crítico, que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido as variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Tabela 69. Análise de variância sobre a frequência principal desconsiderando o canal 6. análise por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
08:40:15 às 08:56:00	7	223,976	31,997	42,109
10:46:00 às 11:01:45	7	210,032	30,005	23,035
13:41:00 às 13:56:45	7	222,033	31,719	31,694
15:51:00 às 16:06:45	7	251,189	35,884	32,648

ANOVA: Valores em mV/m						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	129,527	3	43,176	1,33	0,29	3,01
Dentro dos grupos	776,915	24	32,371			
Total	906,442	27				

Neste caso, avaliou-se o comportamento das médias sobre os dias da semana. A tabela 70 apresenta os resultados do tratamento aplicado à tabela 68. Aqui o valor de F é 2,46, sendo maior que o F crítico, que é de 2,57. Logo, a amostra vem de populações de médias iguais

e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias são devido às variações aleatórias das amostras. Portanto, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 70. Análise de variância por período sobre a frequência principal desconsiderando o canal 6.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	4	142,52	35,630	2,003
Segunda	4	127,268	31,817	18,262
Terça	4	122,896	30,724	4,472
Quarta	4	105,419	26,355	33,796
Quinta	4	120,113	30,028	68,431
Sexta	4	153,462	38,366	49,741
Sábado	4	135,552	33,888	0,705

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	374,2133	6	62,369	2,46	0,06	2,57
Dentro dos grupos	532,2284	21	25,344			
Total	906,4418	27				

Também efetua-se uma análise sobre as médias das 3 frequências (as principais mais as suas laterais). A tabela 71 traz a soma das intensidades dos campos elétricos para essas frequências, incluindo o canal 6.

Tabela 71. Soma das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, incluindo o canal 6, nas 3 frequências (as principais mais as suas laterais), em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos nas 3 (frequências (as principais mais as suas laterais) dos 11 canais de televisão						
	Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:40:15 às 08:56:00	0,146	0,142	0,127	0,130	0,109	0,163	0,140
10:46:00 às 11:01:45	0,148	0,129	0,139	0,109	0,127	0,133	0,145
13:41:00 às 13:56:45	0,155	0,147	0,119	0,101	0,142	0,151	0,143
15:51:00 às 16:06:45	0,150	0,143	0,137	0,131	0,162	0,184	0,143

Da mesma forma, uma análise de variância é feita a fim de avaliar o comportamento desses campos em função dos períodos e dos dias da semana.

A tabela 72 mostra os valores do tratamento efetuados sobre a tabela 71, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 1,35$ menor do que o F crítico que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido as variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Tabela 72. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), considerando o canal 6. Análise por período.

.ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em V/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
08:40:15 às 08:56:00	7	0,957	0,13671	0,00029		
10:46:00 às 11:01:45	7	0,930	0,13286	0,00017		
13:41:00 às 13:56:45	7	0,958	0,13686	0,00038		
15:51:00 às 16:06:45	7	1,050	0,15000	0,00032		
ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0012	3	0,00039	1,35	0,28	3,01
Dentro dos grupos	0,0070	24	0,00029			
Total	0,0082	27				

E, analisando a tabela 73, para o comportamento diário, constata-se que o valor de $F = 3,51$ é maior que o F crítico = 2,57, inferindo-se, então, que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 73. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), considerando o canal 6, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	4	0,599	0,150	0,000015
Segunda	4	0,561	0,140	0,000061
Terça	4	0,522	0,131	0,000086
Quarta	4	0,471	0,118	0,000228
Quinta	4	0,54	0,135	0,000506
Sexta	4	0,631	0,158	0,000458
Sábado	4	0,571	0,143	0,000004

Continuação da Tabela 73. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), considerando o canal 6, por dia da semana.

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0041	6	0,00068	3,51	0,01	2,57
Dentro dos grupos	0,0041	21	0,00019			
Total	0,0082	27				

E, desconsiderando o canal 6, tem-se a tabela 74.

Tabela 74. Soma das intensidades de campo elétrico para os 10 canais de televisão, excluindo o canal 6 nas 3 frequências (as principais mais as suas laterais), em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos na frequência principal dos canais de Vídeo e Áudio dos 10 canais de televisão						
	Valores em mV/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:40:15 às 08:56:00	0,102	0,107	0,087	0,090	0,062	0,119	0,101
10:46:00 às 11:01:45	0,103	0,084	0,095	0,065	0,083	0,089	0,103
13:41:00 às 13:56:45	0,110	0,099	0,084	0,062	0,095	0,098	0,101
15:51:00 às 16:06:45	0,107	0,097	0,095	0,092	0,121	0,137	0,099

A tabela 75 mostra os valores do tratamento efetuados sobre a tabela 74, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 1,63$ menor do que o F crítico que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido as variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 75. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), desconsiderando o canal 6, por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
08:40:15 às 08:56:00	7	667,712	95,387	336,899
10:46:00 às 11:01:45	7	622,2845	88,898	174,725
13:41:00 às 13:56:45	7	649,756	92,822	246,877
15:51:00 às 16:06:45	7	747,905	106,844	264,826

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	1249,48	3	416,49	1,63	0,21	3,01
Dentro dos grupos	6139,97	24	255,83			
Total	7389,44	27				

E analisando a tabela 76 para o comportamento diário, observa-se o fator $F = 2,38$ menor do que o F crítico que é de 2,57. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido às variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Tabela 76. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), desconsiderando o canal 6, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
Domingo	4	421,320	105,330	15,725
Segunda	4	388,066	97,016	87,961
Terça	4	360,792	90,198	32,774
Quarta	4	309,827	77,457	256,357
Quinta	4	360,249	90,062	607,794
Sexta	4	443,786	110,946	461,172
Sábado	4	403,618	100,905	3,627

ANOVA: Valores e mV/m						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	2993,21	2993,21	6	498,87	2,38	0,06
Dentro dos grupos	4396,23	4396,23	21	209,34		
Total	7389,44	7389,44	27			

4.3.2 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO ISOTRÓPICA

O comportamento das intensidades dos campos elétricos no ambiente também é avaliado pela média das medições isotrópica com e sem as medições do domingo, pela tabela 77.

Tabela 77. Média das intensidades de campos elétricos ambientes durante a medição dos canais de televisões, incluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.

Período	Média da Intensidade dos Campos Elétricos Ambientes, durante a medição dos canais de televisão, incluindo o domingo						
	Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:40:15 às 08:56:00	0,266	0,780	0,760	0,780	0,710	0,840	0,737
10:46:00 às 11:01:45	0,240	0,700	0,700	0,766	0,726	0,805	0,719
13:41:00 às 13:56:45	0,320	0,722	0,740	0,736	0,733	0,761	0,742
15:51:00 às 16:06:45	0,260	0,732	0,718	0,904	0,690	0,930	0,696

A tabela 78 mostra os valores do tratamento estatístico efetuado sobre a tabela 77 para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 0,06$ menor do que o F crítico que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido as variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 78. Análise de variância incluindo o domingo, por período.

ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em V/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
08:40:15 às 08:56:00	7	4,87	0,70	0,04		
10:46:00 às 11:01:45	7	4,66	0,67	0,04		
13:41:00 às 13:56:45	7	4,75	0,68	0,03		
15:51:00 às 16:06:45	7	4,93	0,70	0,05		
ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0064	3	0,0021	0,06	0,98	3,01
Dentro dos grupos	0,8860	24	0,0369			
Total	0,8924	27				

E, analisando a tabela 79 para o comportamento diário, observa-se $F = 68,79$ é maior que o F crítico = 2,57, conclui-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 79. Análise de variância incluindo o domingo, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	4	1,086	0,272	0,0012
Segunda	4	2,934	0,734	0,0011
Terça	4	2,918	0,730	0,0007
Quarta	4	3,186	0,797	0,0055
Quinta	4	2,859	0,715	0,0004
Sexta	4	3,336	0,834	0,0051
Sábado	4	2,894	0,724	0,0004

Continuação da 79. Análise de variância incluindo o domingo, por dia da semana.

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,849222	6	0,141537	68,79	1E-12	2,57
Dentro dos grupos	0,043206	21	0,002057			
Total	0,892428	27				

E, excluindo o domingo, encontram-se os valores descritos na tabela 80.

Tabela 80. Média das intensidades de campo elétrico para os 11 canais de televisão, excluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.

Período	Média da Intensidade dos Campos Elétricos Ambientais, durante a medição dos canais de televisão, excluindo o domingo						
	Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:40:15 às 08:56:00	-----	0,780	0,760	0,780	0,710	0,840	0,737
10:46:00 às 11:01:45	-----	0,700	0,700	0,766	0,726	0,805	0,719
13:41:00 às 13:56:45	-----	0,722	0,740	0,736	0,733	0,761	0,742
15:51:00 às 16:06:45	-----	0,732	0,718	0,904	0,690	0,930	0,696

A tabela 81 mostra os valores do tratamento efetuados sobre a tabela 80, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 0,068$ menor do que o F crítico que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido as variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 81. Análise de variância excluindo o domingo, por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
08:40:15 às 08:56:00	6	4,607	0,768	0,0020
10:46:00 às 11:01:45	6	4,416	0,736	0,0017
13:41:00 às 13:56:45	6	4,434	0,739	0,0002
15:51:00 às 16:06:45	6	4,67	0,778	0,0118

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,008	3	0,003	0,68	0,58	3,10
Dentro dos grupos	0,078	20	0,004			
Total	0,086	23				

E, para a análise diária, a tabela 82, observa-se $F = 4,24$ é maior que o $F_{crítico} = 2,77$, concluindo-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 82. Análise de variância excluindo o domingo, por dia da semana.

ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
Domingo	4	2,934	0,734	0,0011		
Segunda	4	2,918	0,730	0,0007		
Terça	4	3,186	0,797	0,0055		
Quarta	4	2,859	0,715	0,0004		
Quinta	4	3,336	0,834	0,0051		
Sexta	4	2,894	0,724	0,0004		
Sábado	4	2,934	0,734	0,0011		
ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0468	5	0,00935	4,24	0,01	2,77
Dentro dos grupos	0,0397	18	0,00221			
Total	0,0864	23				

4.4 RESULTADO DAS FAIXAS DE FREQUÊNCIA PARA AS FM'S

Foram analisados 16 canais na faixa de FM, sendo medidas tanto a frequência principal como as frequências laterais (a 0,1 MHz). A tabela 83 foi organizada para o tratamento inicial dos dados, observando que os valores em negrito se referem à frequência principal.

A tabela 84, apresenta os valores estatísticos para os sinais referentes à frequência principal (em negrito) da tabela 83.

Tabela. 83. Intensidade dos campos elétricos medidos para as faixas de FM. Valores do domingo.

Estação	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dB μ V/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dB μ V/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
88,5	9:03:00	88,4	74,6352	62,2094	5,392	1,290	09:02:04	0,20
	9:03:15	88,5	74,8731	72,7994	5,542	4,365	09:02:24	0,20
	9:03:30	88,6	74,2892	63,2936	5,182	1,461	09:02:44	0,20
90,1	9:03:45	90,0	68,0331	55,0241	2,521	0,564	09:03:04	0,20
	9:04:00	90,1	69,8279	68,1287	3,100	2,549	09:03:24	0,20
	9:04:15	90,2	67,2730	54,9608	2,310	0,560	09:03:44	0,20
91,3	9:04:30	91,2	61,7581	51,4166	1,224	0,372	09:04:04	0,20
	9:04:45	91,3	63,0186	58,9449	1,416	0,886	09:04:24	0,20
	9:05:00	91,4	60,3896	47,0795	1,046	0,226	09:04:44	0,20
92,3	9:05:15	92,2	65,1372	47,9447	1,807	0,250	09:05:04	0,20
	9:05:30	92,3	69,7656	63,7265	3,078	1,536	09:05:24	0,20
	9:05:45	92,4	64,2885	51,1366	1,638	0,360	09:05:44	0,20
93,9	9:06:00	93,8	50,9659	38,5751	0,353	0,085	09:06:04	0,20
	9:06:15	93,9	55,0698	49,9815	0,567	0,316	09:06:24	0,20
	9:06:30	94,0	51,0261	38,8143	0,356	0,087	09:06:44	0,20
95,1	9:06:45	95,0	76,3053	64,8534	6,535	1,749	09:07:04	0,20
	9:07:00	95,1	78,3403	75,5094	8,261	5,963	09:07:24	0,20
	9:07:15	95,2	77,1458	66,1516	7,199	2,030	09:07:44	0,20
96,3	9:07:30	96,2	71,0898	59,2218	3,585	0,914	09:08:04	0,20
	9:07:45	96,3	73,0316	71,3690	4,483	3,702	09:08:24	0,20
	9:08:00	96,4	69,8932	59,3845	3,124	0,932	09:08:44	0,20
97,1	9:08:15	97,0	63,3157	48,7564	1,465	0,274	09:09:04	0,20
	9:08:30	97,1	62,7101	60,3719	1,366	1,044	09:09:24	0,20
	9:08:45	97,2	63,1036	49,0786	1,429	0,284	09:09:44	0,20
98,9	9:09:00	98,8	75,5383	61,1149	5,983	1,137	09:10:04	0,20
	9:09:15	98,9	76,3637	73,2555	6,579	4,600	09:10:24	0,20
	9:09:30	99,0	74,3949	63,6288	5,245	1,519	09:10:44	0,20
99,5	9:09:45	99,4	65,7417	53,8962	1,937	0,495	09:11:04	0,20
	9:10:00	99,5	67,4154	65,7674	2,348	1,943	09:11:24	0,20
	9:10:15	99,6	66,4890	53,1621	2,111	0,455	09:11:44	0,20
100,3	9:10:30	100,2	79,0431	68,7071	8,957	2,725	09:12:04	0,20
	9:10:45	100,3	80,0345	78,1803	10,040	8,110	09:12:24	0,22
	9:11:00	100,4	77,5874	67,6666	7,575	2,417	09:12:44	0,22
101,5	9:11:15	101,4	77,7348	66,3504	7,704	2,077	09:13:04	0,22
	9:11:30	101,5	79,1785	76,6220	9,098	6,778	09:13:24	0,22
	9:11:45	101,6	79,3327	66,4504	9,261	2,101	09:13:44	0,22

Continuação da tabel 83. Intensidade dos campos elétricos medidos para as faixas de FM. Valores do domingo.

102,3	9:12:00	102,2	60,1267	46,9313	1,015	0,222	09:14:04	0,22
	9:12:15	102,3	58,7601	55,2107	0,867	0,576	09:14:24	0,22
	9:12:30	102,4	59,8109	46,7091	0,978	0,216	09:14:44	0,22
103,9	9:12:45	103,8	57,3887	44,9914	0,740	0,178	09:15:04	0,22
	9:13:00	103,9	55,8108	53,3036	0,617	0,463	09:15:24	0,22
	9:13:15	104,0	53,3814	40,0354	0,467	0,100	09:15:44	0,22
105,5	9:13:30	105,4	61,0979	48,5394	1,135	0,267	09:16:04	0,22
	9:13:45	105,5	61,8283	58,7261	1,234	0,864	09:16:24	0,22
	9:14:00	105,6	61,3785	50,1733	1,172	0,323	09:16:44	0,22
106,5	9:14:15	106,4	63,5943	51,6009	1,513	0,380	09:17:04	0,22
	9:14:30	106,5	65,7352	61,9720	1,935	1,255	09:17:24	0,22
	9:14:45	106,6	66,4328	50,9715	2,097	0,354	09:17:44	0,22
Tempo total de medição	0:11:45	Soma	3229,486	2782,698	163,588	71,353	Valores entre 09:03:04 à 09:14:44	
		Média	67,28	57,97	3,408	1,487		0,254
		Desvio Padrão	8,124217	10,12639	2,872	1,805		0,018
		Max	80,03	78,18	10,040	8,110		0,280
		Min	50,97	38,58	0,353	0,085		0,210

Essas tabelas também são utilizadas para todas os 4 períodos diários da medição, e para todos os 7 dias nas quais durou o trabalho.

A figura 48 representa um gráfico contendo os valores das intensidades de campos elétricos das diversas emissoras FM em função do horário, tanto para os valores RMS como para os valores de pico máximo.

Ao final, os dados são totalizados nas tabelas 85 a 100, para todas as faixas FM's, tanto para as frequências principais, para as colunas da direita, como para as 3 frequências (principal mais as laterais), para as colunas à esquerda. Nessas tabelas, avaliam-se os valores de pico máximo e valores RMS. Ao final, a média, desvio padrão, desvio padrão experimental, aqui dividido por raiz quadrada de 7, considerando os 7 dias da semana como tamanho da amostra e os valores máximo e mínimo da semana. Na sequência, figuras são apresentadas mostrando a intensidade dos campos elétricos em função dos dias da semana, tanto para frequência principal como para as 3 frequências.

Tabela 84. Valores estatísticos referentes á frequência principal da tabela 83.

Média	66,27	62,62	3,39	2,25
Desvio padrão	9,43	9,56	3,75	2,42
Máximo	84,96	80,59	17,70	10,70
Mínimo	48,05	46,67	0,25	0,22
Soma	1091,7637	1043,8687	60,5318	44,9478

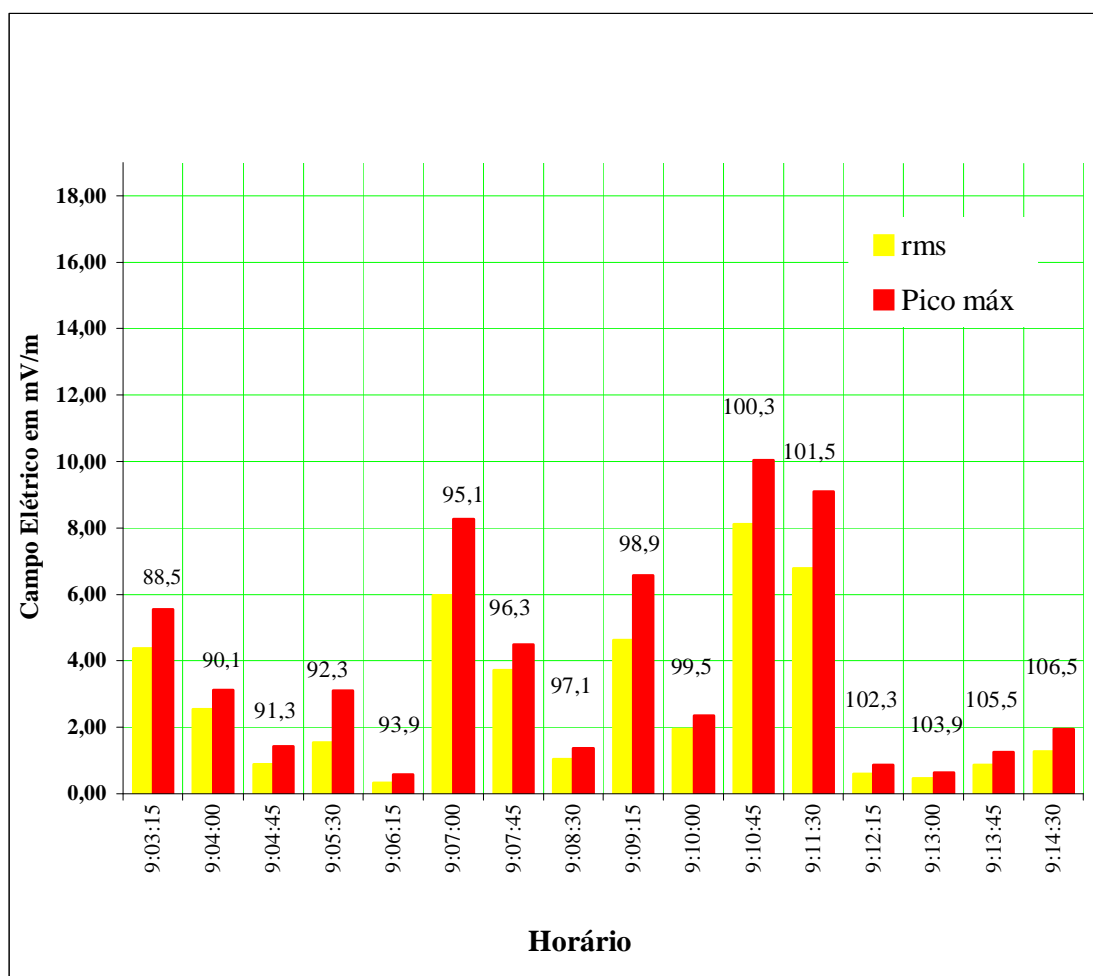


Figura 48. Gráfico de distribuição das intensidades de campos elétricos das FM's em função do horário, na frequência principal.

Tabela 85. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 88,5 MHz.

Frequência Principal (88,5 MHz)						Nas 3(três) frequências (88,5 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
						Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$		
Domingo	88,5	9:03:15	5,54	4,36	5,61	1º	5,37	0,18	2,37	1,73	1,00	2,90
		11:05:45	6,83	6,00		2º	6,38	0,43	2,89	2,70	1,56	
		14:01:40	8,27	6,16		3º	7,43	0,73	3,22	2,54	1,47	
		16:08:15	6,98	5,90		4º	6,44	0,51	3,12	2,41	1,39	
Segunda	88,5	9:04:12	5,34	4,19	2,48	1º	4,79	0,54	2,10	1,81	1,05	1,27
		11:13:15	2,22	1,37		2º	1,98	0,27	0,74	0,54	0,31	
		13:24:15	2,69	1,55		3º	2,15	0,54	0,81	0,65	0,37	
		15:32:15	3,62	2,82		4º	3,45	0,21	1,41	1,22	0,71	
Terça	88,5	9:06:15	3,51	2,37	3,23	1º	3,29	0,34	1,25	0,97	0,56	1,68
		11:18:15	4,27	3,30		2º	4,49	0,21	1,78	1,32	0,76	
		13:33:15	5,51	4,42		3º	5,02	0,75	2,18	1,95	1,13	
		15:37:15	4,27	2,82		4º	6,36	4,19	1,52	1,14	0,66	
Quarta	88,5	8:59:15	6,03	4,53	3,85	1º	6,53	0,89	2,56	1,72	0,99	1,99
		11:05:15	6,47	4,06		2º	4,74	1,51	1,90	1,87	1,08	
		13:12:15	4,37	2,85		3º	3,51	0,77	1,45	1,21	0,70	
		15:19:15	5,83	3,96		4º	4,94	0,77	2,03	1,68	0,97	
Quinta	88,5	8:55:15	4,38	2,70	4,50	1º	3,72	0,58	1,44	1,09	0,63	2,34
		11:28:15	4,14	3,27		2º	4,31	0,21	1,74	1,33	0,77	
		13:35:15	7,76	6,04		3º	7,15	0,54	3,15	2,50	1,45	
		16:02:15	7,08	5,99		4º	6,99	0,50	3,04	2,55	1,47	
Sexta	88,5	8:57:15	7,18	5,87	4,18	1º	6,84	0,30	3,06	2,44	1,41	2,22
		11:06:15	5,64	3,90		2º	5,13	1,09	2,17	1,52	0,88	
		13:15:15	4,10	2,83		3º	4,17	0,49	1,59	1,07	0,62	
		15:33:15	4,92	4,12		4º	4,62	0,44	2,06	1,79	1,03	
Sábado	88,5	9:00:15	7,79	5,77	5,77	1º	6,55	1,07	2,98	2,42	1,40	2,92
		11:07:15	7,11	4,73		2º	6,21	1,50	2,46	2,00	1,16	
		13:46:15	7,10	6,11		3º	6,59	0,46	2,96	2,73	1,57	
		15:48:15	7,87	6,47		4º	7,57	0,68	3,28	2,76	1,59	
Totais Em Relação á Média	Soma			29,62			146,74		61,27			
	Média			4,23			5,24		2,19			
	Desvio Padrão			1,19			1,56		0,76			
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,45			0,29	Desvio Padrão / $\sqrt{28}$	0,14			
	Máximo			5,77			7,57		3,28			
	Mínimo			2,48			1,98		0,74			

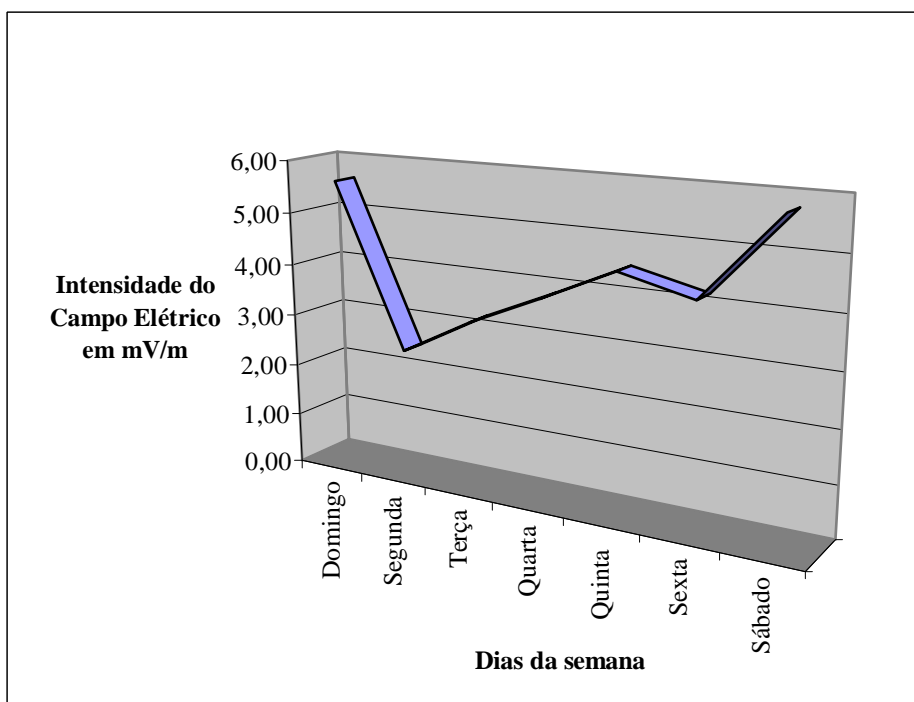


Figura 49. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 88,5 MHz.

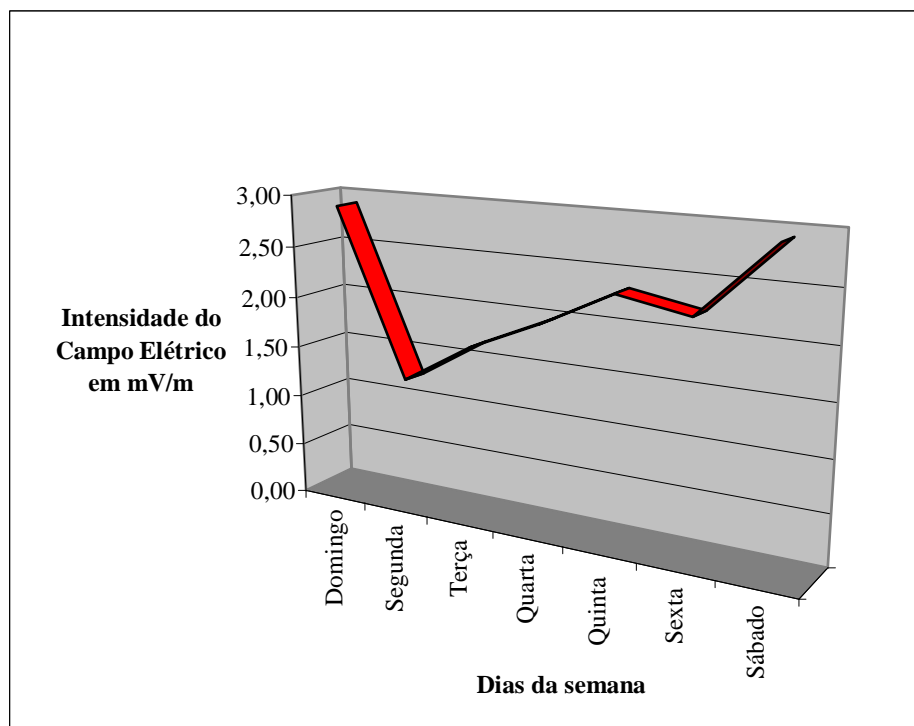


Figura 50. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 88,5 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 86. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 90,1 MHz.

Frequência Principal (90,1 MHz)						Nas 3 frequências (90,1 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
						Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$		
Domingo	90,1	9:04:00	3,10	2,55	2,31	1°	2,64	0,41	1,22	1,15	0,66	1,10
		11:06:30	2,57	1,51		2°	1,91	0,58	0,71	0,69	0,40	
		14:02:25	3,78	3,04		3°	3,87	0,55	1,46	1,37	0,79	
		16:09:00	2,57	2,16		4°	2,15	0,42	1,02	0,98	0,57	
Segunda	90,1	9:04:57	6,93	5,08	3,42	1°	7,39	2,96	2,44	2,29	1,32	1,58
		11:14:00	3,01	1,63		2°	2,37	0,83	0,75	0,77	0,44	
		13:25:00	3,12	2,54		3°	2,63	0,45	1,13	1,22	0,71	
		15:33:00	5,17	4,43		4°	4,37	0,70	1,99	2,11	1,22	
Terça	90,1	9:07:00	8,37	6,30	4,39	1°	6,95	1,32	3,12	2,75	1,59	2,11
		11:19:00	5,11	3,78		2°	3,92	1,05	1,65	1,85	1,07	
		13:34:00	4,01	3,31		3°	3,53	0,47	1,58	1,50	0,87	
		15:38:00	5,46	4,18		4°	5,36	1,24	2,09	1,81	1,05	
Quarta	90,1	9:00:00	2,64	1,61	1,72	1°	2,56	0,94	0,80	0,73	0,42	0,86
		11:06:00	4,49	1,71		2°	3,79	0,82	0,94	0,67	0,38	
		13:13:00	2,87	1,89		3°	2,65	0,22	0,91	0,85	0,49	
		15:20:00	2,65	1,67		4°	2,09	0,50	0,78	0,77	0,45	
Quinta	90,1	8:56:00	4,76	3,02	3,74	1°	3,99	0,77	1,43	1,38	0,80	1,79
		11:29:00	7,92	2,14		2°	6,48	1,32	1,04	0,95	0,55	
		13:36:00	5,82	4,46		3°	5,16	0,66	2,12	2,03	1,17	
		16:03:00	6,62	5,33		4°	5,82	0,92	2,58	2,38	1,38	
Sexta	90,1	8:58:00	6,98	5,54	4,55	1°	5,79	1,19	2,62	2,53	1,46	2,19
		11:07:00	5,67	4,30		2°	5,27	1,04	2,14	1,89	1,09	
		13:16:00	7,87	4,71		3°	6,08	1,56	2,32	2,07	1,20	
		15:34:00	4,69	3,67		4°	4,05	0,68	1,68	1,72	0,99	
Sábado	90,1	9:01:00	5,32	3,70	2,98	1°	3,76	1,38	1,67	1,76	1,01	1,41
		11:08:00	1,99	1,38		2°	2,81	1,59	0,67	0,61	0,35	
		13:47:00	3,94	3,52		3°	3,36	0,63	1,63	1,64	0,95	
		15:49:00	4,03	3,32		4°	3,60	0,47	1,65	1,45	0,84	
Totais Em Relação A Média	Soma			23,12		114,33		44,15				
	Média			3,30		4,08		1,58				
	Desvio Padrão			1,04		1,56		0,67				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,39		0,30	Desvio Padrão / $\sqrt{28}$	0,13				
	Máximo			4,55		7,39		3,12				
	Mínimo			1,72		1,91		0,67				

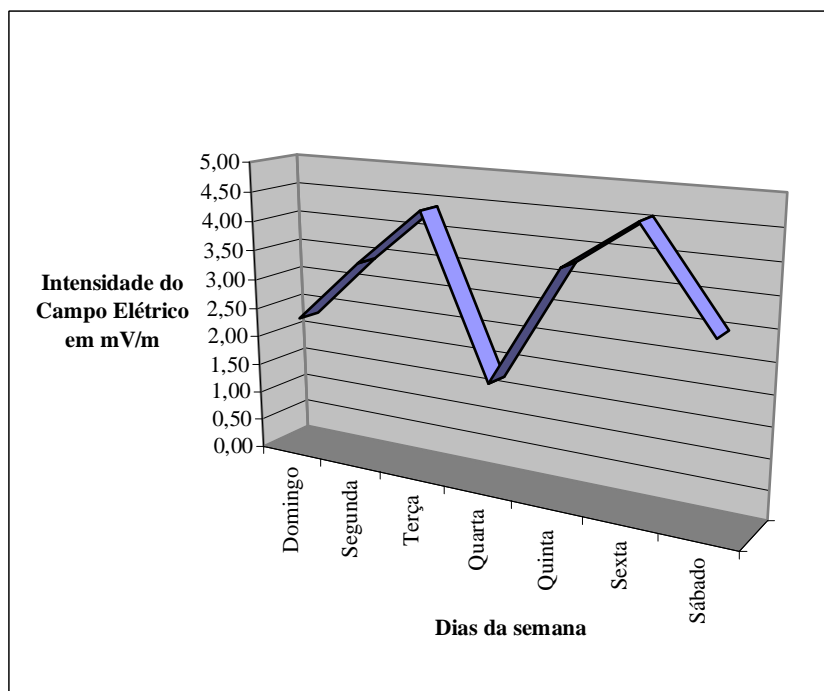


Figura 51. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 90,1 MHz.

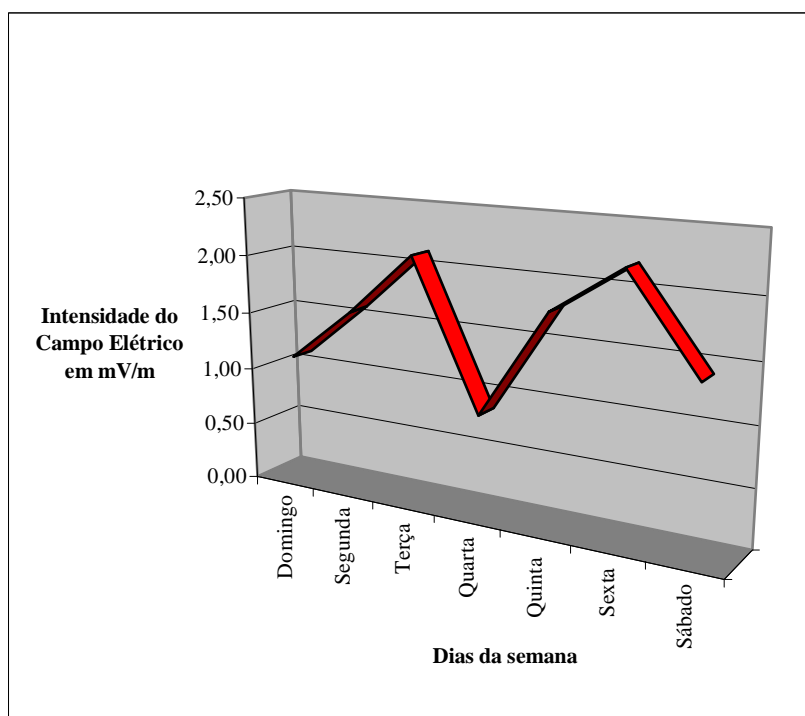


Figura 52. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 90,1 MHz \pm 0,1 MHz.

Tabela 87. Intensidades dos campos elétricos medidos para estação 91,3 MHz.

Frequência Principal (91,3 MHz)						Nas 3 frequências (91,3 MHz ± 0,1 MHz)						Média do Dia (sobre o valor RMS)
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$	
Domingo	91,3	9:04:45	1,42	0,89	0,79	1°	1,23	0,18	0,49	0,35	0,20	0,43
		11:07:15	1,31	0,88		2°	0,88	0,41	0,43	0,39	0,23	
		14:03:10	0,94	0,55		3°	0,83	0,18	0,29	0,23	0,13	
		16:09:45	1,25	0,85		4°	1,10	0,18	0,49	0,31	0,18	
Segunda	91,3	9:05:42	1,23	0,68	0,68	1°	1,05	0,16	0,40	0,24	0,14	0,37
		11:14:45	1,52	0,90		2°	1,17	0,33	0,44	0,40	0,23	
		13:25:45	0,86	0,52		3°	0,72	0,14	0,28	0,21	0,12	
		15:33:45	1,12	0,61		4°	1,03	0,10	0,35	0,22	0,13	
Terça	91,3	9:07:45	1,16	0,74	1,03	1°	0,81	0,33	0,36	0,33	0,19	0,56
		11:19:45	2,02	1,33		2°	1,71	0,28	0,74	0,51	0,29	
		13:34:45	1,74	1,20		3°	1,53	0,20	0,66	0,47	0,27	
		15:38:45	1,49	0,84		4°	1,46	0,27	0,50	0,30	0,17	
Quarta	91,3	9:00:45	1,79	1,17	0,79	1°	1,82	0,09	0,69	0,42	0,24	0,48
		11:06:45	1,12	0,64		2°	1,13	0,08	0,39	0,22	0,13	
		13:13:45	1,65	0,95		3°	1,57	0,09	0,52	0,37	0,21	
		15:20:45	0,99	0,40		4°	1,13	0,18	0,31	0,08	0,05	
Quinta	91,3	8:56:45	1,19	0,63	0,79	1°	0,90	0,28	0,33	0,26	0,15	0,44
		11:29:45	2,29	0,95		2°	1,59	0,61	0,52	0,37	0,22	
		13:36:45	1,74	1,00		3°	1,45	0,28	0,55	0,39	0,23	
		16:03:45	1,83	0,60		4°	1,23	0,54	0,37	0,20	0,12	
Sexta	91,3	8:58:45	2,57	1,69	1,33	1°	2,36	0,64	0,98	0,61	0,35	0,74
		11:07:45	2,31	1,59		2°	1,82	0,49	0,86	0,64	0,37	
		13:16:45	1,44	0,75		3°	1,04	0,35	0,42	0,29	0,17	
		15:34:45	2,10	1,29		4°	1,64	0,42	0,70	0,51	0,29	
Sábado	91,3	9:01:45	1,20	0,76	0,79	1°	0,96	0,21	0,41	0,30	0,17	0,44
		11:08:45	1,56	1,12		2°	3,17	2,68	0,62	0,43	0,25	
		13:47:45	0,66	0,44		3°	1,54	1,41	0,27	0,15	0,09	
		15:49:45	1,13	0,84		4°	1,03	0,18	0,44	0,34	0,20	
Totais Em Relação A Média	Soma			6,20		37,90		13,81				
	Média			0,89		1,35		0,49				
	Desvio Padrão			0,22		0,52		0,18				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,08		0,10		0,03				
	Máximo			1,33		3,17		0,98				
	Mínimo			0,68		0,72		0,27				

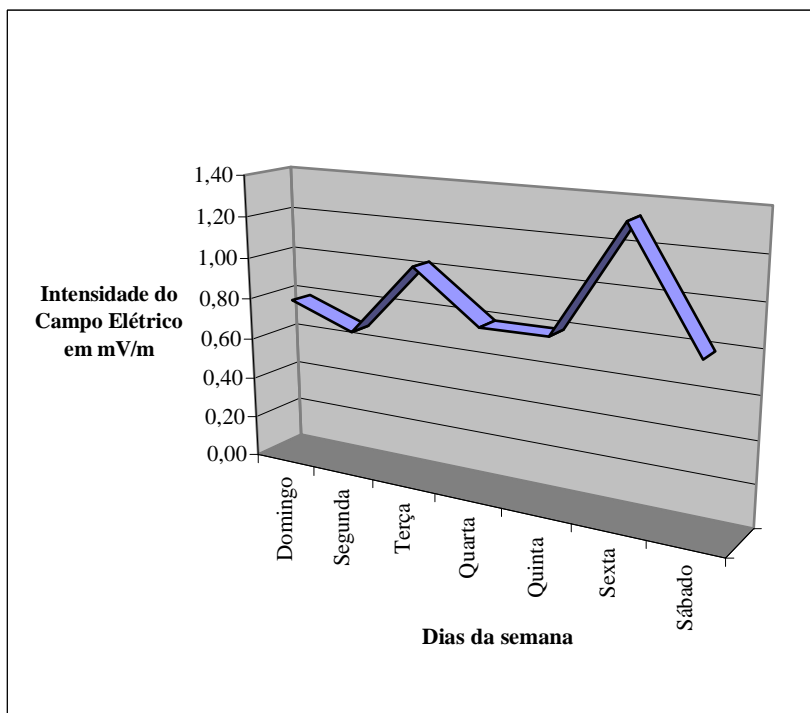


Figura 53. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 91,3 MHz.

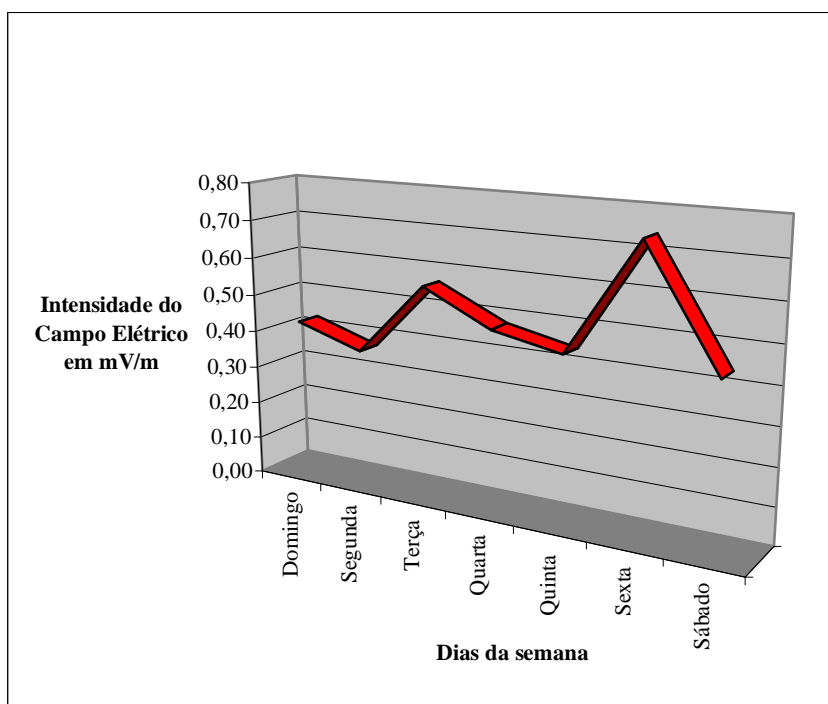


Figura 54. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 91,3 MHz \pm 0,1 MHz.

Tabela 88. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 92,3 MHz.

Frequência Principal (92,3 MHz)						Nas 3 frequências (92,3 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	92,3	9:05:30	3,08	1,54	1,37	1º	2,17	0,79	0,72	0,71	0,41	0,66
		11:08:00	1,78	0,93		2º	1,68	0,48	0,47	0,40	0,23	
		14:03:55	3,24	2,08		3º	2,66	0,54	0,96	0,98	0,56	
		16:10:30	2,06	0,93		4º	1,93	0,50	0,49	0,38	0,22	
Segunda	92,3	9:06:27	2,12	0,92	3,69	1º	1,65	0,48	0,53	0,34	0,20	1,78
		11:15:30	6,26	4,49		2º	4,95	1,14	2,11	2,07	1,19	
		13:26:30	6,87	5,20		3º	5,94	0,92	2,45	2,38	1,38	
		15:34:30	6,03	4,16		4º	5,36	0,58	2,03	1,85	1,07	
Terça	92,3	9:08:30	5,68	4,26	3,45	1º	5,13	0,50	2,11	1,86	1,08	1,68
		11:20:30	4,53	2,81		2º	3,27	1,18	1,30	1,31	0,76	
		13:35:30	5,89	4,25		3º	5,54	0,30	2,12	1,86	1,07	
		15:39:30	4,47	2,46		4º	3,48	0,92	1,18	1,10	0,64	
Quarta	92,3	9:01:30	2,88	1,96	1,33	1º	2,81	0,25	0,99	0,84	0,48	0,72
		11:07:30	3,53	1,90		2º	3,08	0,40	0,94	0,84	0,48	
		13:14:30	1,91	0,70		3º	1,75	0,22	0,45	0,22	0,13	
		15:21:30	1,69	0,77		4º	1,84	0,13	0,49	0,25	0,14	
Quinta	92,3	8:57:30	3,94	2,84	2,68	1º	3,25	0,62	1,36	1,29	0,75	1,30
		11:30:30	4,85	2,86		2º	3,80	0,91	1,37	1,29	0,75	
		13:37:30	3,31	1,78		3º	3,01	0,29	0,92	0,74	0,43	
		16:04:30	4,39	3,24		4º	4,07	0,36	1,56	1,46	0,84	
Sexta	92,3	8:59:30	6,42	4,53	3,45	1º	5,53	0,79	2,19	2,02	1,17	1,64
		11:08:30	4,23	2,99		2º	3,73	0,55	1,41	1,37	0,79	
		13:17:30	4,12	2,71		3º	3,22	0,89	1,31	1,21	0,70	
		15:35:30	4,82	3,58		4º	4,35	0,43	1,66	1,66	0,96	
Sábado	92,3	9:02:30	5,83	3,67	2,05	1º	5,00	0,88	1,65	1,75	1,01	0,96
		11:09:30	2,12	1,02		2º	1,93	0,26	0,52	0,43	0,25	
		13:48:30	3,21	2,34		3º	2,88	0,65	1,11	1,06	0,61	
		15:50:30	2,31	1,19		4º	1,93	0,58	0,56	0,54	0,31	
Totais Em Relação A Média	Soma		18,03				95,93		34,94			
	Média		2,58				3,43		1,25			
	Desvio Padrão		1,00				1,36		0,62			
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,38				0,26	$1/\sqrt{28}$	0,12			
	Máximo		3,69				5,94		2,45			
	Mínimo		1,33				1,65		0,45			

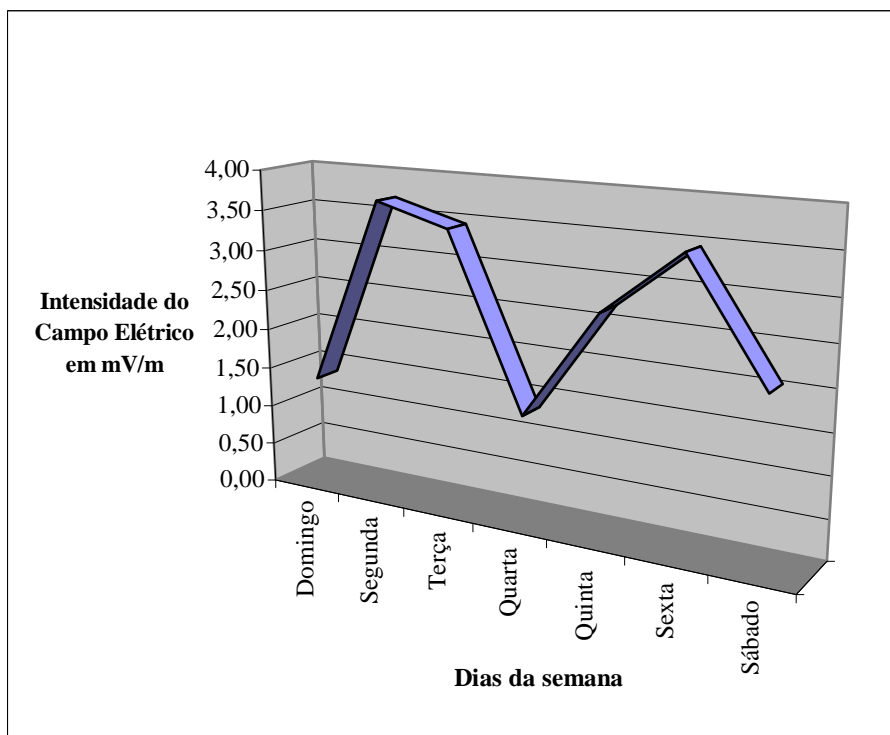


Figura 55. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 92,3 MHz.

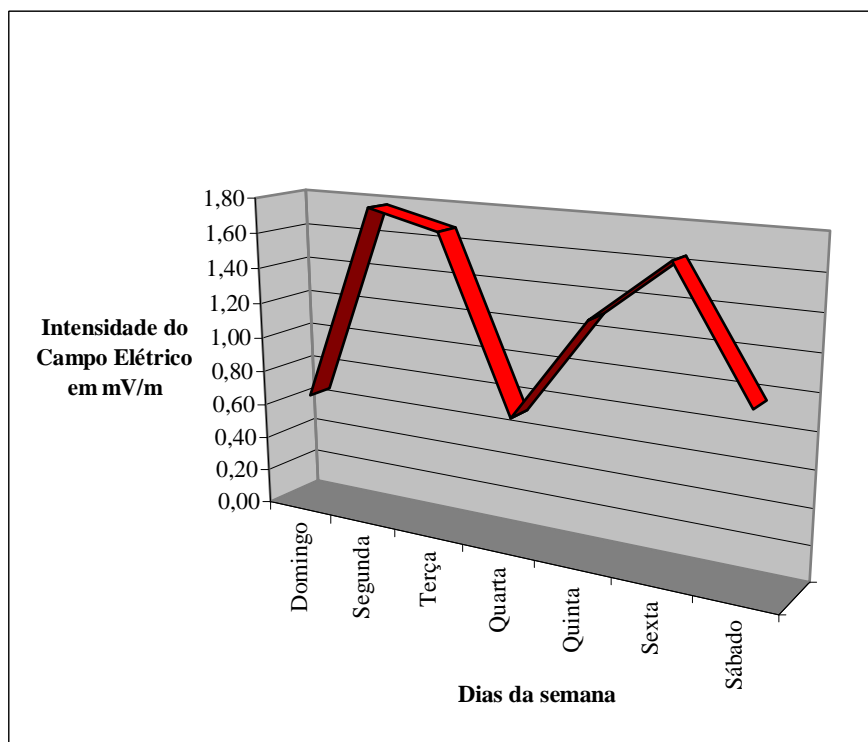


Figura 56. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 92,3 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 89. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 93,9 MHz.

Frequência Principal (93,9 MHz)						Nas 3 frequências (93,9 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	93,9	9:06:15	0,57	0,32	0,24	1°	0,43	0,12	0,16	0,13	0,08	0,14
		11:08:45	0,36	0,22		2°	0,32	0,03	0,12	0,09	0,05	
		14:04:40	0,36	0,21		3°	0,36	0,01	0,14	0,07	0,04	
		16:11:15	0,34	0,22		4°	0,33	0,05	0,12	0,09	0,05	
Segunda	93,9	9:07:12	0,32	0,12	0,11	1°	0,41	0,21	0,07	0,04	0,02	0,07
		11:16:15	0,18	0,04		2°	0,29	0,11	0,04	0,00	0,00	
		13:27:15	0,27	0,14		3°	0,25	0,02	0,08	0,05	0,03	
		15:35:15	2,21	0,12		4°	0,90	1,13	0,08	0,04	0,02	
Terça	93,9	9:09:15	0,51	0,27	0,22	1°	0,41	0,10	0,14	0,12	0,07	0,11
		11:21:15	0,45	0,23		2°	0,35	0,08	0,12	0,10	0,06	
		13:36:15	0,45	0,21		3°	0,33	0,11	0,11	0,09	0,05	
		15:40:15	0,31	0,18		4°	1,44	0,98	0,09	0,07	0,04	
Quarta	93,9	9:02:15	0,50	0,14	0,12	1°	0,34	0,16	0,08	0,05	0,03	0,07
		11:08:15	0,21	0,07		2°	0,43	0,28	0,05	0,01	0,01	
		13:15:15	0,42	0,14		3°	0,30	0,11	0,09	0,05	0,03	
		15:22:15	0,30	0,13		4°	0,35	0,14	0,08	0,05	0,03	
Quinta	93,9	8:58:15	0,37	0,19	0,20	1°	0,36	0,02	0,10	0,07	0,04	0,11
		11:31:15	1,82	0,21		2°	0,79	0,89	0,11	0,09	0,05	
		13:38:15	0,39	0,17		3°	0,53	0,29	0,11	0,06	0,03	
		16:05:15	3,05	0,22		4°	1,66	1,32	0,13	0,08	0,04	
Sexta	93,9	9:00:15	0,39	0,23	0,28	1°	0,31	0,07	0,11	0,10	0,06	0,15
		11:09:15	0,62	0,34		2°	0,76	0,42	0,17	0,14	0,08	
		13:18:15	0,55	0,33		3°	0,51	0,05	0,19	0,12	0,07	
		15:36:15	0,43	0,22		4°	0,36	0,05	0,13	0,08	0,05	
Sábado	93,9	9:03:15	0,16	0,05	0,14	1°	0,16	0,02	0,04	0,01	0,01	0,08
		11:10:15	0,52	0,18		2°	0,37	0,13	0,10	0,07	0,04	
		13:49:15	0,40	0,20		3°	0,44	0,17	0,10	0,08	0,05	
		15:51:15	0,29	0,15		4°	0,28	0,05	0,09	0,06	0,03	
Totais Em Relação A Média	Soma			1,31		13,77		2,94				
	Média			0,19		0,49		0,10				
	Desvio Padrão			0,07		0,34		0,04				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,03		0,06		Desvio Padrão / $\sqrt{28}$				0,01
	Máximo			0,28		1,66		0,19				
	Mínimo			0,11		0,16		0,04				

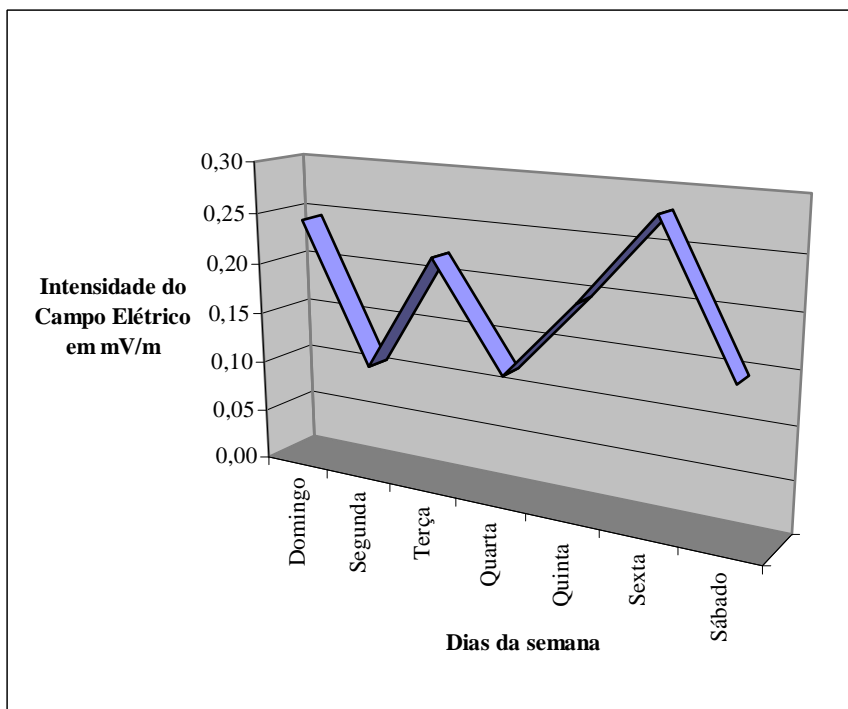


Figura 57. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 93,9 MHz.

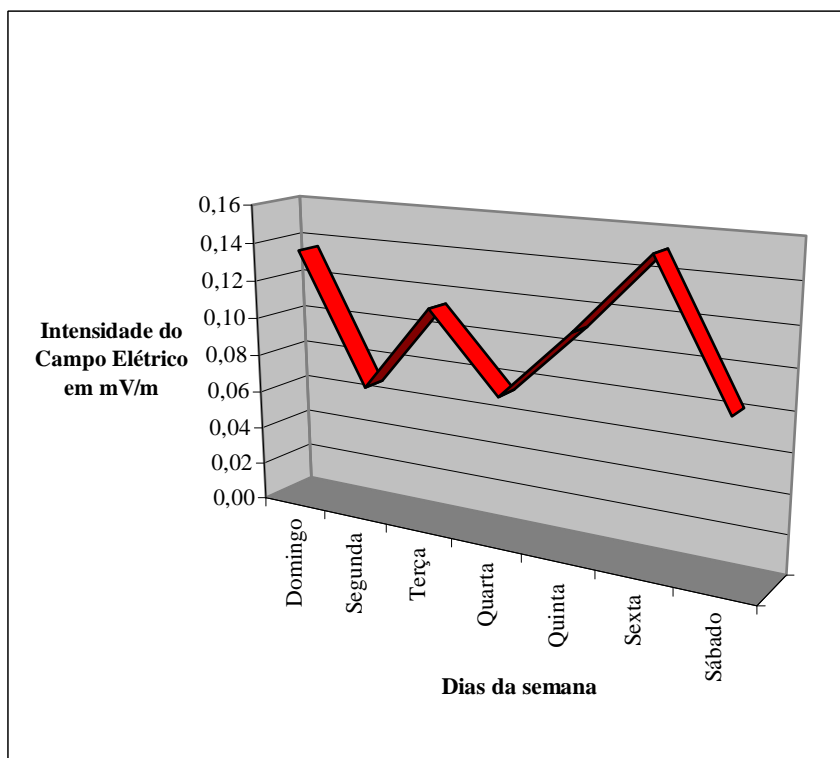


Figura 58. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 93,9 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 90. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 95,1 MHz.

Frequência Principal (95,1 MHz)						Nas 3(três) frequências (95,1 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	95,1	9:07:00	8,26	5,96	5,31	1°	7,33	0,87	3,25	2,36	1,36	2,89
		11:09:30	8,73	6,40		2°	7,85	1,01	3,32	2,68	1,54	
		14:05:25	7,63	5,38		3°	6,95	0,59	3,04	2,02	1,17	
		16:12:00	5,10	3,49		4°	4,46	0,56	1,94	1,35	0,78	
Segunda	95,1	9:07:57	7,31	5,01	4,86	1°	7,10	0,19	2,89	1,84	1,06	2,77
		11:17:00	8,89	6,45		2°	8,58	0,35	3,63	2,45	1,42	
		13:28:00	6,15	3,72		3°	5,95	0,43	2,20	1,32	0,76	
		15:36:00	6,47	4,25		4°	5,99	0,93	2,35	1,65	0,95	
Terça	95,1	9:10:00	6,48	4,75	4,75	1°	6,00	0,85	2,64	1,83	1,05	2,61
		11:22:00	5,70	3,37		2°	4,60	1,03	1,68	1,46	0,85	
		13:37:00	8,13	5,22		3°	7,19	0,86	2,96	1,95	1,13	
		15:41:00	7,70	5,68		4°	7,66	0,71	3,14	2,20	1,27	
Quarta	95,1	9:03:00	7,64	5,69	4,01	1°	7,54	0,76	3,12	2,23	1,29	2,16
		11:09:00	4,27	2,40		2°	3,79	0,57	1,28	0,98	0,56	
		13:16:00	3,37	2,31		3°	3,05	1,17	1,27	0,93	0,54	
		15:23:00	7,70	5,63		4°	7,00	0,91	2,99	2,29	1,32	
Quinta	95,1	8:59:00	5,79	3,32	3,30	1°	5,98	0,94	2,23	0,96	0,55	1,97
		11:32:00	7,30	3,40		2°	5,19	1,85	1,72	1,46	0,84	
		13:39:00	3,28	1,45		3°	3,65	0,98	0,99	0,41	0,24	
		16:06:00	7,44	5,02		4°	6,76	1,41	2,93	1,82	1,05	
Sexta	95,1	9:01:00	8,59	5,54	6,78	1°	8,66	0,94	3,25	2,01	1,16	3,83
		11:10:00	8,82	6,49		2°	8,14	0,64	3,50	2,59	1,49	
		13:19:00	9,86	7,14		3°	9,20	0,68	4,18	2,57	1,48	
		15:37:00	10,53	7,97		4°	9,71	0,96	4,38	3,11	1,80	
Sábado	95,1	9:04:00	7,24	5,59	4,73	1°	6,32	0,85	2,91	2,32	1,34	2,55
		11:11:00	4,69	3,40		2°	4,38	0,63	1,86	1,34	0,77	
		13:50:00	8,22	5,98		3°	7,84	0,55	3,37	2,26	1,30	
		15:52:00	6,18	3,93		4°	4,83	1,18	2,05	1,63	0,94	
Totais Em Relação A Média	Soma		33,73				181,69		75,07			
	Média		4,82				6,49		2,68			
	Desvio Padrão		1,09				1,75		0,86			
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,41				0,33	Desvio Padrão / $\sqrt{28}$	0,16			
	Máximo		6,78				9,71		4,38			
	Mínimo		3,30				3,05		0,99			

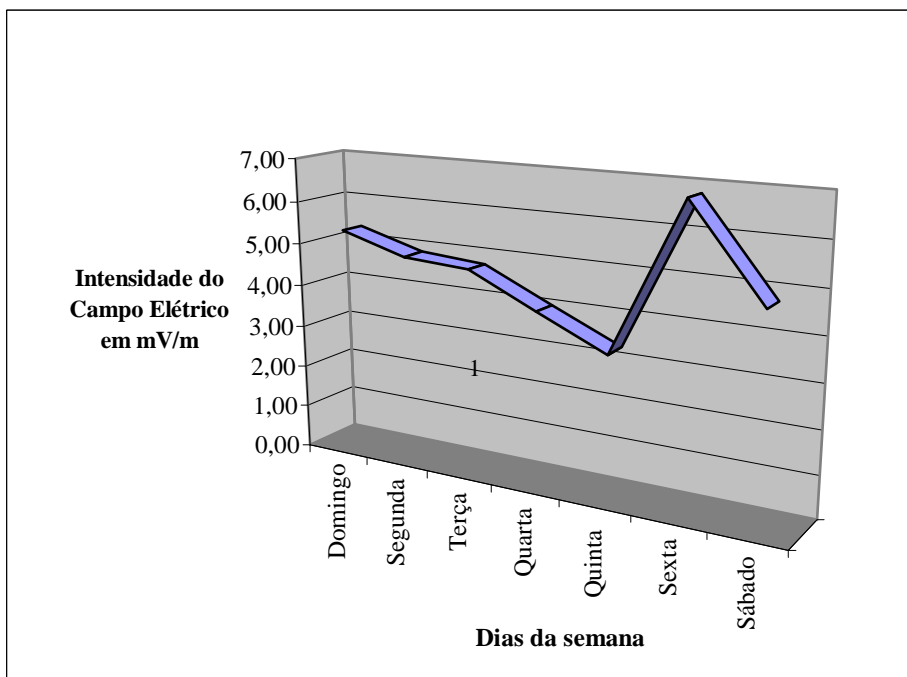


Figura 59. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 95,1 MHz.

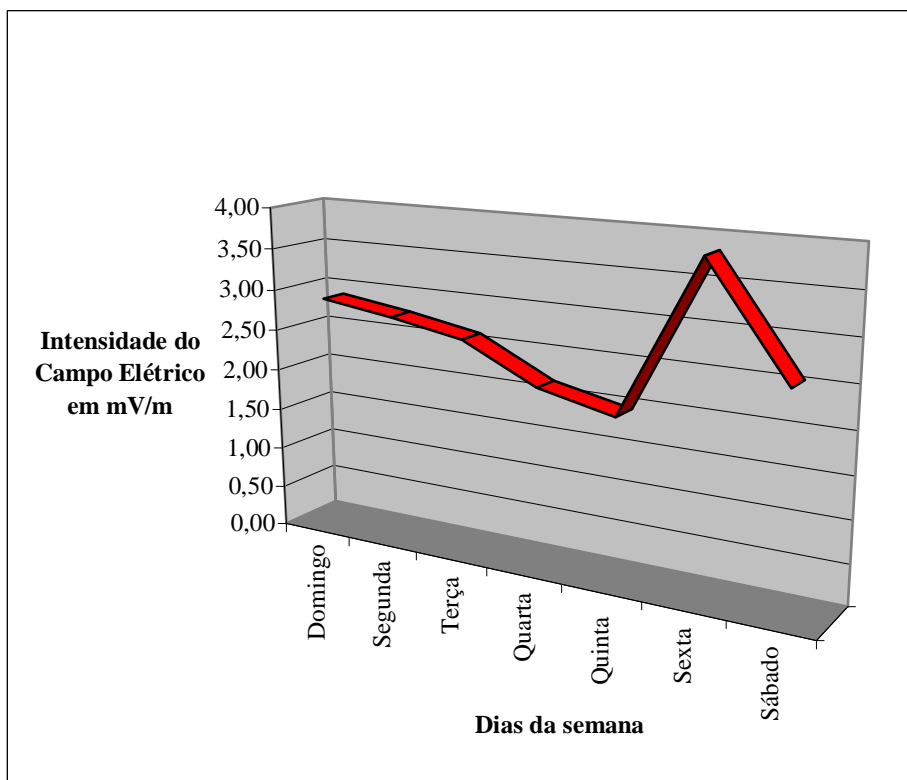


Figura 60. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 95,1 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 91. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 96,3 MHz.

Frequência Principal (96,3 MHz)						Nas 3 frequências (96,3 MHz ± 0,1 MHz)						Média do Dia (sobre o valor RMS)
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$	
Domingo	96,3	9:07:45	4,48	3,70	3,52	1º	3,73	0,69	1,85	1,60	0,93	1,73
		11:10:15	4,46	3,71		2º	3,81	0,63	1,86	1,60	0,93	
		14:06:10	4,32	3,53		3º	3,58	0,69	1,73	1,56	0,90	
		16:12:45	3,77	3,13		4º	2,99	0,69	1,48	1,42	0,82	
Segunda	96,3	9:08:42	4,38	3,70	3,93	1º	3,46	0,85	1,74	1,70	0,98	1,93
		11:17:45	5,26	4,38		2º	4,22	0,90	2,08	1,99	1,15	
		13:28:45	5,39	3,87		3º	4,38	0,90	2,04	1,59	0,92	
		15:36:45	4,57	3,78		4º	3,81	0,66	1,84	1,68	0,97	
Terça	96,3	9:10:45	3,27	2,71	2,68	1º	2,81	0,42	1,34	1,20	0,69	1,28
		11:22:45	2,62	1,94		2º	2,01	0,53	0,91	0,90	0,52	
		13:37:45	3,35	2,79		3º	2,63	0,62	1,32	1,27	0,74	
		15:41:45	3,92	3,26		4º	4,06	1,51	1,54	1,48	0,86	
Quarta	96,3	9:03:45	5,20	4,37	3,24	1º	4,42	0,77	2,05	2,01	1,16	1,63
		11:09:45	3,14	2,34		2º	2,75	0,34	1,19	1,00	0,57	
		13:16:45	4,48	3,56		3º	3,85	0,69	1,92	1,42	0,82	
		15:23:45	3,38	2,67		4º	2,90	0,47	1,34	1,15	0,67	
Quinta	96,3	8:59:45	2,03	1,43	1,69	1º	1,87	0,61	0,68	0,64	0,37	0,81
		11:32:45	3,31	2,54		2º	2,75	0,52	1,23	1,13	0,65	
		13:39:45	1,94	1,26		3º	1,55	0,45	0,59	0,58	0,34	
		16:06:45	2,20	1,55		4º	1,56	0,55	0,74	0,71	0,41	
Sexta	96,3	9:01:45	2,90	1,90	2,58	1º	1,91	0,90	0,83	0,92	0,53	1,19
		11:10:45	2,44	1,62		2º	1,68	0,66	0,75	0,75	0,43	
		13:19:45	2,95	2,32		3º	2,23	0,64	1,09	1,07	0,62	
		15:37:45	5,19	4,50		4º	4,07	0,99	2,08	2,09	1,21	
Sábado	96,3	9:04:45	4,29	3,28	2,82	1º	3,44	0,75	1,65	1,41	0,81	1,43
		11:11:45	4,41	3,35		2º	3,76	0,72	1,68	1,45	0,84	
		13:50:45	2,95	2,30		3º	2,66	0,40	1,19	0,97	0,56	
		15:52:45	3,55	2,34		4º	2,79	0,73	1,18	1,01	0,58	
Totais Em Relação A Média	Soma			20,46		85,71		39,94				
	Média			2,92		3,06		1,43				
	Desvio Padrão			0,73		0,90		0,47				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,27		0,17		0,09				
	Máximo			3,93		4,42		2,08				
	Mínimo			1,69		1,55		0,59				

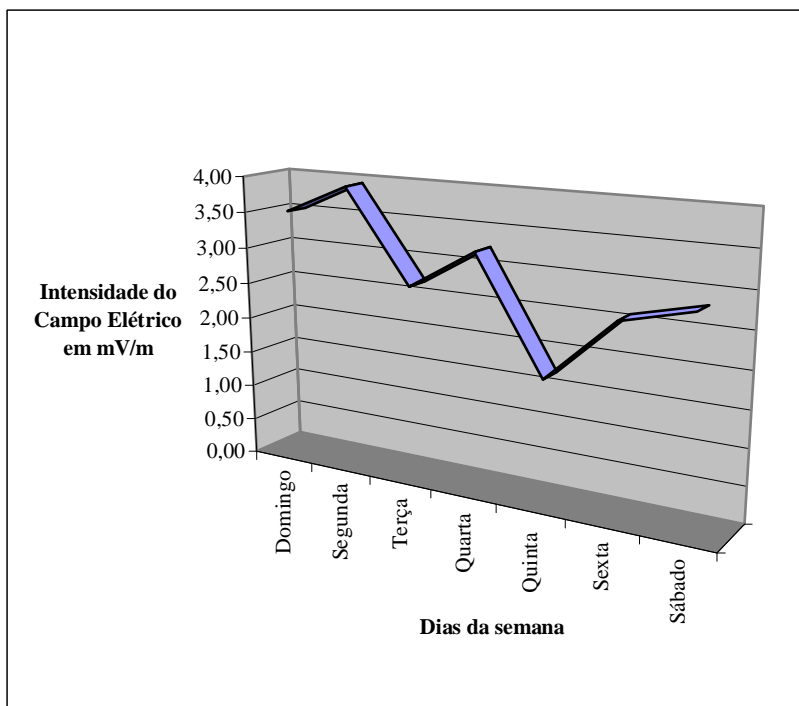


Figura 61. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 96,3 MHz.

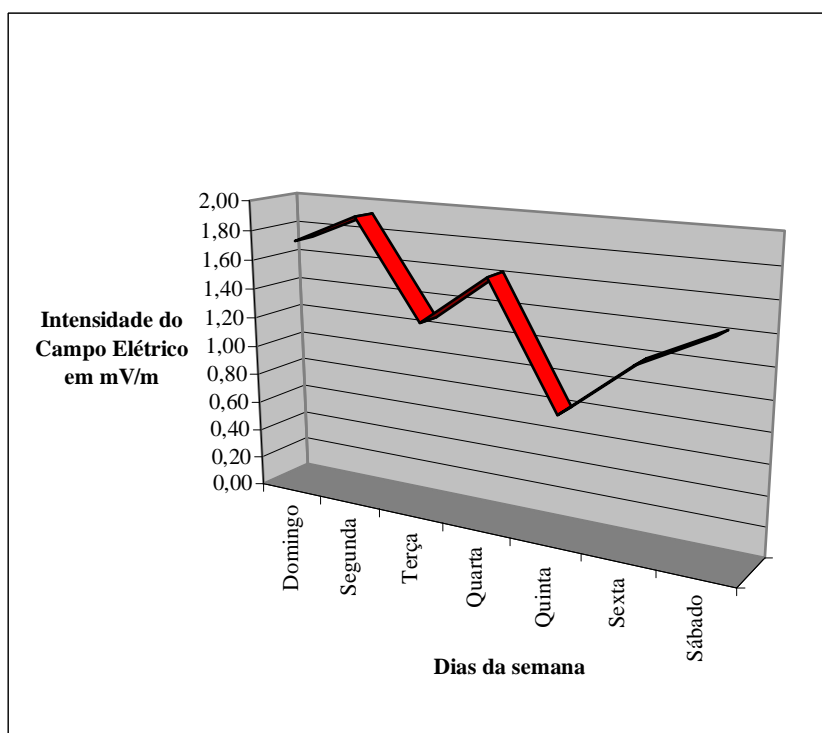


Figura 62. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 96,3 MHz \pm 0,1 MHz.

Tabela 92. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 97,1 MHz.

Frequência Principal (97,1 MHz)						Nas 3 frequências (97,1 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	97,1	9:08:30	1,37	1,04	0,77	1°	1,42	0,05	0,53	0,44	0,25	0,37
		11:11:00	1,06	0,53		2°	0,83	0,24	0,24	0,26	0,15	
		14:06:55	1,26	0,93		3°	1,13	0,12	0,41	0,45	0,26	
		16:13:30	0,85	0,59		4°	0,93	0,07	0,30	0,26	0,15	
Segunda	97,1	9:09:27	1,99	1,46	1,08	1°	1,59	0,39	0,68	0,67	0,39	0,53
		11:18:30	2,08	1,43		2°	1,53	0,49	0,70	0,63	0,36	
		13:29:30	1,45	0,74		3°	1,05	0,38	0,36	0,33	0,19	
		15:37:30	1,16	0,71		4°	1,01	0,17	0,37	0,30	0,17	
Terça	97,1	9:11:30	3,20	2,58	1,56	1°	2,82	0,38	1,18	1,21	0,70	0,79
		11:23:30	1,18	0,80		2°	1,60	0,52	0,50	0,28	0,16	
		13:38:30	2,52	1,93		3°	2,34	0,28	1,00	0,81	0,47	
		15:42:30	1,45	0,93		4°	1,41	0,11	0,46	0,40	0,23	
Quarta	97,1	9:04:30	2,23	1,79	1,29	1°	1,64	0,54	0,79	0,86	0,50	0,62
		11:10:30	1,51	1,00		2°	1,22	0,27	0,51	0,43	0,25	
		13:17:30	1,45	1,15		3°	1,96	1,20	0,56	0,52	0,30	
		15:24:30	1,85	1,23		4°	1,62	0,21	0,61	0,54	0,31	
Quinta	97,1	9:00:30	3,41	2,85	1,92	1°	2,77	0,55	1,31	1,34	0,77	0,91
		11:33:30	1,43	0,98		2°	1,23	0,24	0,50	0,42	0,25	
		13:40:30	2,15	1,76		3°	2,07	0,08	0,86	0,78	0,45	
		16:07:30	2,62	2,10		4°	2,27	0,31	1,00	0,95	0,55	
Sexta	97,1	9:02:30	4,06	2,94	2,66	1°	3,16	0,78	1,38	1,36	0,78	1,27
		11:11:30	3,15	2,50		2°	2,57	0,50	1,21	1,12	0,65	
		13:20:30	3,34	2,73		3°	2,68	0,57	1,30	1,24	0,72	
		15:38:30	3,32	2,48		4°	2,43	0,77	1,19	1,12	0,64	
Sábado	97,1	9:05:30	0,85	0,33	0,63	1°	0,96	0,22	0,16	0,14	0,08	0,31
		11:12:30	0,64	0,27		2°	0,61	0,18	0,14	0,12	0,07	
		13:51:30	1,37	0,91		3°	0,89	0,42	0,44	0,41	0,24	
		15:53:30	1,44	1,02		4°	1,43	0,11	0,50	0,45	0,26	
Totais Em Relação A Média	Soma			9,93		47,19		19,19				
	Média			1,42		1,69		0,69				
	Desvio Padrão			0,71		0,71		0,37				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,27		0,13		Desvio Padrão / $\sqrt{28}$				0,07
	Máximo			2,66		3,16		1,38				
	Mínimo			0,63		0,61		0,14				

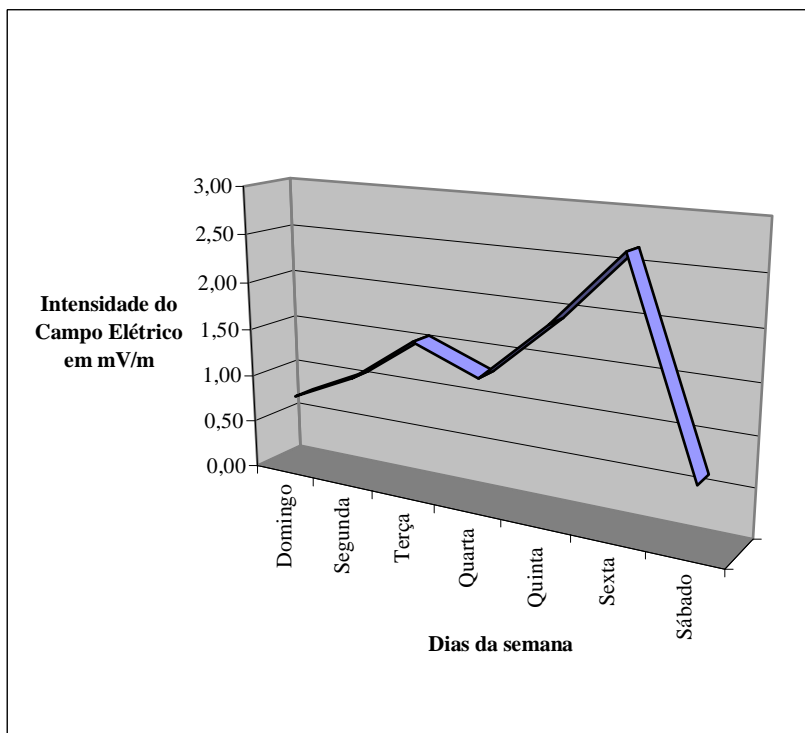


Figura 63. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 97,1 MHz.

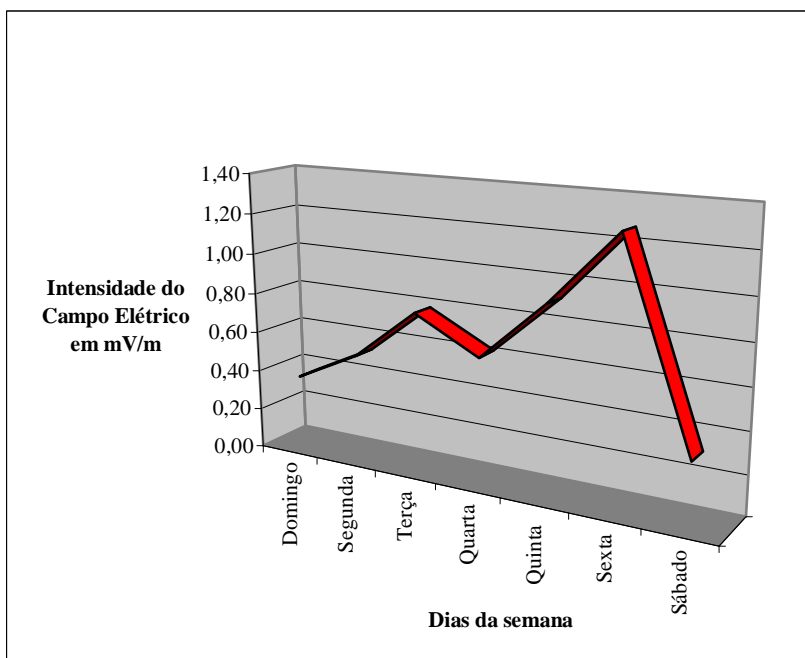


Figura 64. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 97,1 MHz \pm 0,1 MHz.

Tabela 93. Intensidades dos campos elétricos medidos para estação 98,9 MHz.

Frequência Principal (98,9 MHz)						Nas 3 frequências (98,9 MHz ± 0,1 MHz)						Média do Dia (sobre o valor RMS)
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$	
Domingo	98,9	9:09:15	6,58	4,60	3,74	1°	5,94	0,67	2,42	1,90	1,10	2,08
		11:11:45	6,87	4,08		2°	6,20	1,02	2,37	1,49	0,86	
		14:07:40	5,20	3,09		3°	4,63	0,60	1,58	1,32	0,76	
		16:14:15	4,78	3,17		4°	5,38	1,52	1,95	1,06	0,61	
Segunda	98,9	9:10:12	7,77	5,37	5,86	1°	7,81	0,58	3,15	1,93	1,12	3,30
		11:19:15	6,90	5,01		2°	7,23	0,44	2,97	1,77	1,02	
		13:30:15	10,74	8,26		3°	10,88	0,46	4,42	3,33	1,92	
		15:38:15	6,67	4,82		4°	6,98	0,80	2,66	1,88	1,08	
Terça	98,9	9:12:15	4,04	2,55	3,74	1°	3,36	0,93	1,31	1,07	0,62	2,08
		11:24:15	6,29	4,52		2°	6,39	0,12	2,61	1,66	0,96	
		13:39:15	6,61	4,83		3°	6,54	0,31	2,73	1,81	1,05	
		15:43:15	5,07	3,05		4°	5,09	0,87	1,67	1,20	0,69	
Quarta	98,9	9:05:15	4,24	2,79	1,82	1°	4,20	0,36	1,59	1,06	0,61	1,05
		11:11:15	2,23	1,28		2°	2,64	0,38	0,82	0,43	0,25	
		13:18:15	3,13	2,03		3°	2,71	0,39	1,07	0,83	0,48	
		15:25:15	1,96	1,17		4°	2,06	0,10	0,70	0,41	0,24	
Quinta	98,9	9:01:15	2,57	1,07	1,48	1°	2,50	0,39	0,66	0,37	0,21	0,82
		11:34:15	1,87	0,99		2°	2,18	0,27	0,56	0,38	0,22	
		13:41:15	1,41	0,82		3°	1,07	0,30	0,41	0,36	0,21	
		16:08:15	4,37	3,05		4°	3,89	0,57	1,66	1,20	0,69	
Sexta	98,9	9:03:15	1,64	0,80	2,62	1°	1,41	0,54	0,44	0,32	0,18	1,33
		11:12:15	4,09	2,75		2°	2,90	1,04	1,30	1,26	0,73	
		13:21:15	6,17	4,07		3°	5,80	0,85	2,10	1,73	1,00	
		15:39:15	4,69	2,84		4°	4,05	1,17	1,48	1,18	0,68	
Sábado	98,9	9:06:15	4,56	2,05	2,30	1°	3,33	1,25	1,06	0,88	0,51	1,26
		11:13:15	2,72	1,71		2°	3,04	0,31	0,87	0,72	0,42	
		13:52:15	5,09	3,22		3°	5,28	2,26	1,80	1,26	0,73	
		15:54:15	3,83	2,23		4°	3,77	0,80	1,32	0,79	0,46	
Totais Em Relação A Média	Soma			21,55		127,26		47,70				
	Média			3,08		4,54		1,70				
	Desvio Padrão			1,50		2,22		0,95				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,57		0,42		Desvio Padrão / $\sqrt{28}$ 0,18				
	Máximo			5,86		10,88		4,42				
	Mínimo			1,48		1,07		0,41				

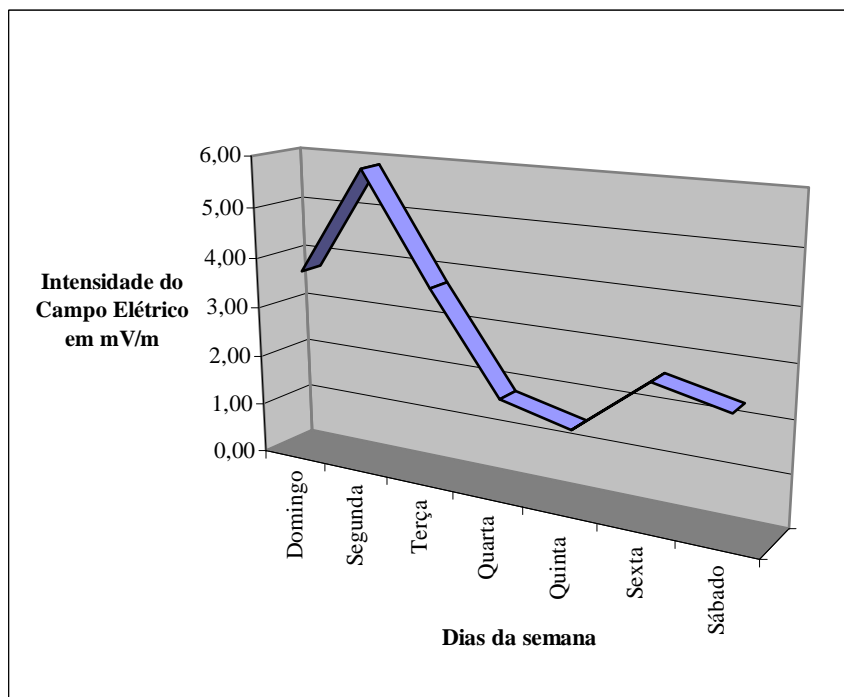


Figura 65. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 98,9 MHz.

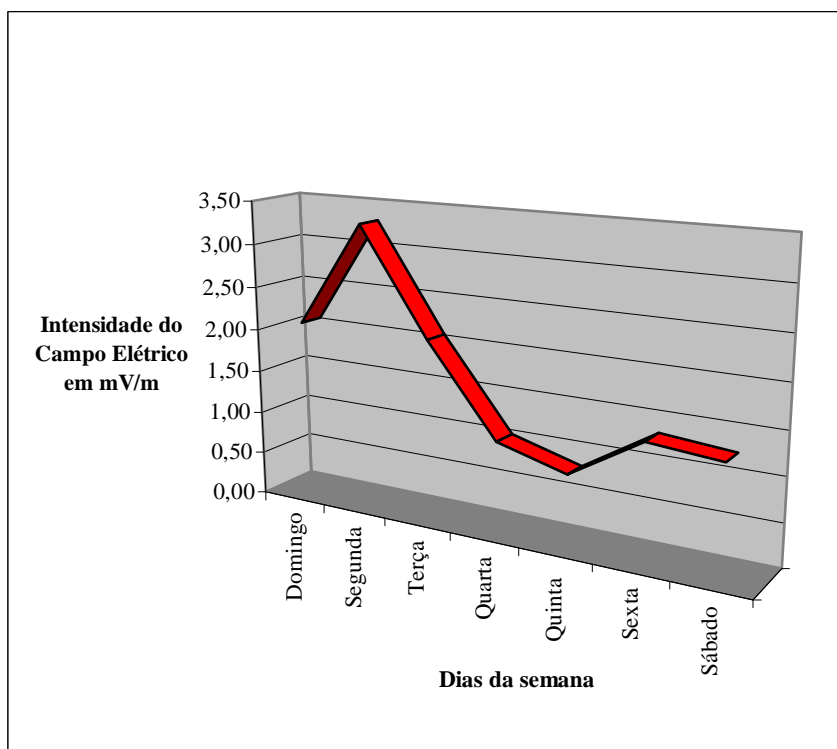


Figura 66. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 98,9 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 94. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 99,5 MHz.

Frequência Principal (99,5 MHz)						Nas 3 frequências (99,5 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	99,5	9:10:00	2,35	1,94	1,46	1°	2,13	0,21	0,96	0,85	0,49	0,70
		11:12:30	1,39	1,05		2°	1,13	0,25	0,49	0,49	0,28	
		14:08:25	1,78	1,31		3°	1,48	0,26	0,63	0,60	0,34	
		16:15:00	1,92	1,53		4°	1,69	0,39	0,72	0,70	0,40	
Segunda	99,5	9:10:57	2,93	2,40	1,52	1°	3,20	0,32	1,26	0,99	0,57	0,76
		11:20:00	2,66	1,02		2°	1,62	0,91	0,48	0,47	0,27	
		13:31:00	1,21	0,77		3°	1,08	0,17	0,38	0,33	0,19	
		15:39:00	2,49	1,89		4°	2,12	0,37	0,92	0,84	0,49	
Terça	99,5	9:13:00	3,23	2,65	2,22	1°	2,88	0,35	1,30	1,17	0,68	1,08
		11:25:00	2,85	2,31		2°	2,64	0,26	1,14	1,01	0,58	
		13:40:00	1,97	1,58		3°	1,72	0,23	0,77	0,70	0,40	
		15:44:00	2,86	2,33		4°	2,63	0,20	1,13	1,04	0,60	
Quarta	99,5	9:06:00	2,03	1,61	1,68	1°	1,91	0,10	0,82	0,69	0,40	0,84
		11:12:00	1,63	0,86		2°	1,66	0,41	0,43	0,37	0,22	
		13:19:00	1,82	1,41		3°	1,72	0,15	0,71	0,60	0,35	
		15:26:00	3,38	2,86		4°	3,20	0,34	1,39	1,28	0,74	
Quinta	99,5	9:02:00	3,04	2,27	1,04	1°	2,43	0,53	1,03	1,08	0,62	0,52
		11:35:00	1,52	1,01		2°	2,05	0,70	0,55	0,40	0,23	
		13:42:00	0,84	0,37		3°	1,30	0,73	0,21	0,13	0,08	
		16:09:00	0,98	0,53		4°	0,93	0,09	0,30	0,20	0,11	
Sexta	99,5	9:04:00	1,35	0,63	1,07	1°	1,23	0,16	0,35	0,24	0,14	0,53
		11:13:00	1,80	1,36		2°	1,54	0,23	0,66	0,61	0,35	
		13:22:00	1,41	1,06		3°	1,36	0,18	0,55	0,45	0,26	
		15:40:00	1,98	1,24		4°	1,46	0,47	0,59	0,57	0,33	
Sábado	99,5	9:07:00	2,94	1,92	1,61	1°	2,37	0,49	0,96	0,84	0,48	0,79
		11:14:00	2,15	1,75		2°	1,92	0,22	0,85	0,79	0,45	
		13:53:00	1,76	1,29		3°	1,41	0,31	0,62	0,58	0,34	
		15:55:00	1,88	1,46		4°	1,77	0,13	0,73	0,63	0,37	
Totais Em Relação A Média	Soma			10,60		52,57		52,57				
	Média			1,51		1,88		1,88				
	Desvio Padrão			0,40		0,62		0,62				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,15		0,12	Desvio Padrão / $\sqrt{28}$	0,12				
	Máximo			2,22		3,20		3,20				
	Mínimo			1,04		0,93		0,93				

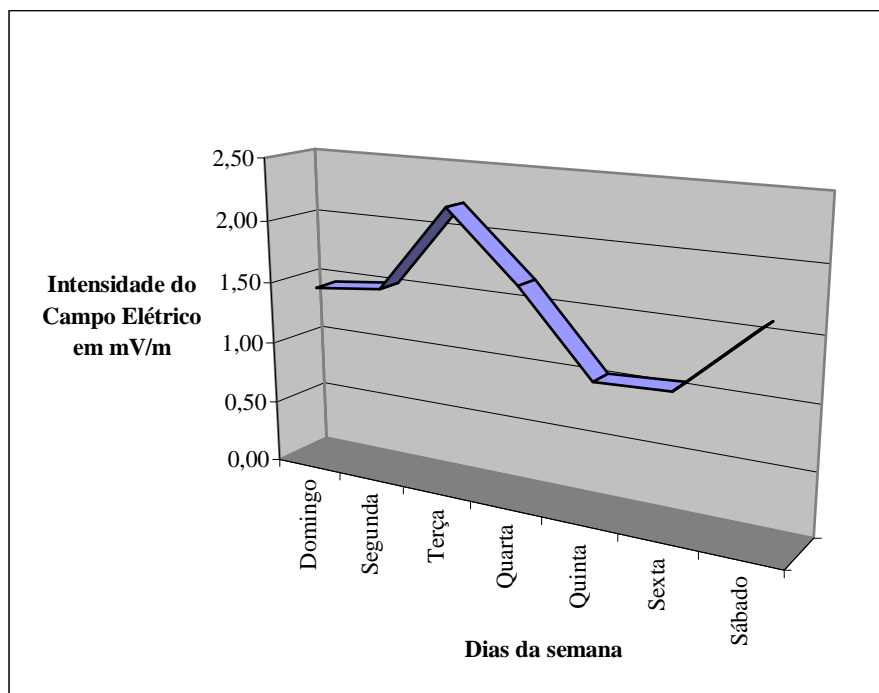


Figura 67. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 99,5 MHz.

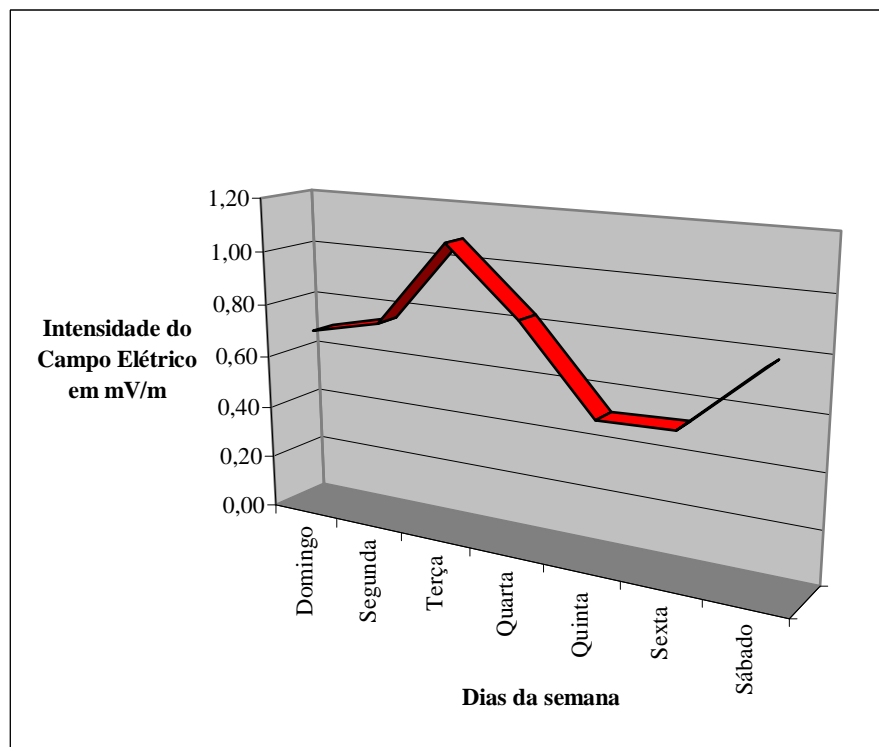


Figura 68. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 99,5 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 95. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 100,3 MHz.

Frequência Principal (100,3 MHz)						Nas 3 frequências (100,3 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	100,3	9:10:45	10,04	8,11	7,65	1º	8,86	1,24	4,42	3,20	1,85	4,06
		11:13:15	9,65	7,84		2º	8,81	0,83	4,22	3,14	1,81	
		14:09:10	8,11	6,68		3º	7,39	1,00	3,41	2,85	1,64	
		16:15:45	9,81	7,95		4º	8,91	0,94	4,19	3,26	1,88	
Segunda	100,3	9:11:42	9,41	7,92	5,80	1º	8,65	0,69	4,11	3,30	1,91	3,06
		11:20:45	5,76	3,82		2º	4,75	0,88	2,00	1,57	0,91	
		13:31:45	7,69	6,34		3º	7,16	0,52	3,30	2,63	1,52	
		15:39:45	7,03	5,14		4º	6,46	0,54	2,84	1,99	1,15	
Terça	100,3	9:13:45	10,22	8,32	8,09	1º	8,96	1,17	4,18	3,58	2,07	4,27
		11:25:45	10,05	8,01		2º	9,00	1,41	4,24	3,26	1,88	
		13:40:45	9,35	6,91		3º	8,03	1,14	3,66	2,82	1,63	
		15:44:45	11,46	9,13		4º	10,68	1,24	5,00	3,57	2,06	
Quarta	100,3	9:06:45	5,87	4,17	6,16	1º	4,93	0,92	2,12	1,78	1,03	3,22
		11:12:45	8,29	5,99		2º	7,33	0,98	3,07	2,53	1,46	
		13:19:45	9,40	7,40		3º	8,31	1,01	3,86	3,07	1,77	
		15:26:45	8,94	7,09		4º	8,08	0,95	3,83	2,82	1,63	
Quinta	100,3	9:02:45	8,00	6,32	6,29	1º	7,74	0,27	3,42	2,52	1,46	3,45
		11:35:45	9,55	7,87		2º	9,15	0,38	4,12	3,25	1,88	
		13:42:45	6,13	4,36		3º	5,88	0,32	2,53	1,58	0,91	
		16:09:45	8,45	6,62		4º	8,15	0,57	3,74	2,50	1,44	
Sexta	100,3	9:04:45	8,26	6,29	6,43	1º	7,41	0,86	3,47	2,46	1,42	3,52
		11:13:45	9,68	7,57		2º	8,99	0,62	4,19	2,93	1,69	
		13:22:45	7,54	5,68		3º	7,21	0,48	3,10	2,25	1,30	
		15:40:45	8,15	6,16		4º	7,21	0,84	3,34	2,44	1,41	
Sábado	100,3	9:07:45	9,16	6,48	7,64	1º	7,34	1,65	3,36	2,70	1,56	4,09
		11:14:45	10,64	8,71		2º	9,94	0,90	4,81	3,38	1,95	
		13:53:45	8,81	7,10		3º	8,33	0,89	3,97	2,71	1,56	
		15:55:45	9,82	8,29		4º	9,12	0,73	4,23	3,51	2,03	
Totais Em Relação A Média	Soma			48,07		222,80		102,74				
	Média			6,87		7,96		3,67				
	Desvio Padrão			0,90		1,36		0,73				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,34		0,26	$1/\sqrt{28}$	0,14				
	Máximo			8,09		10,68		5,00				
	Mínimo			5,80		4,75		2,00				

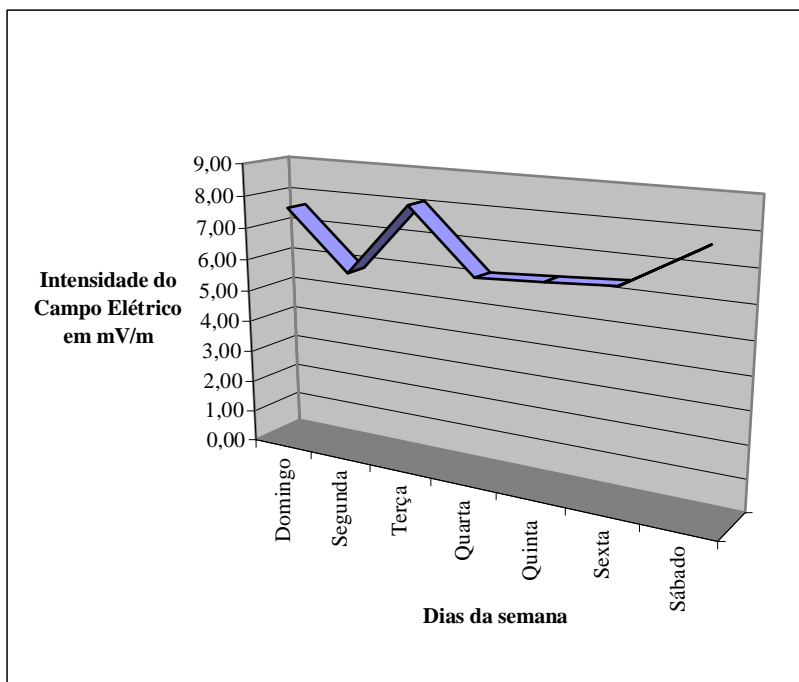


Figura 69. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 100,3 MHz.

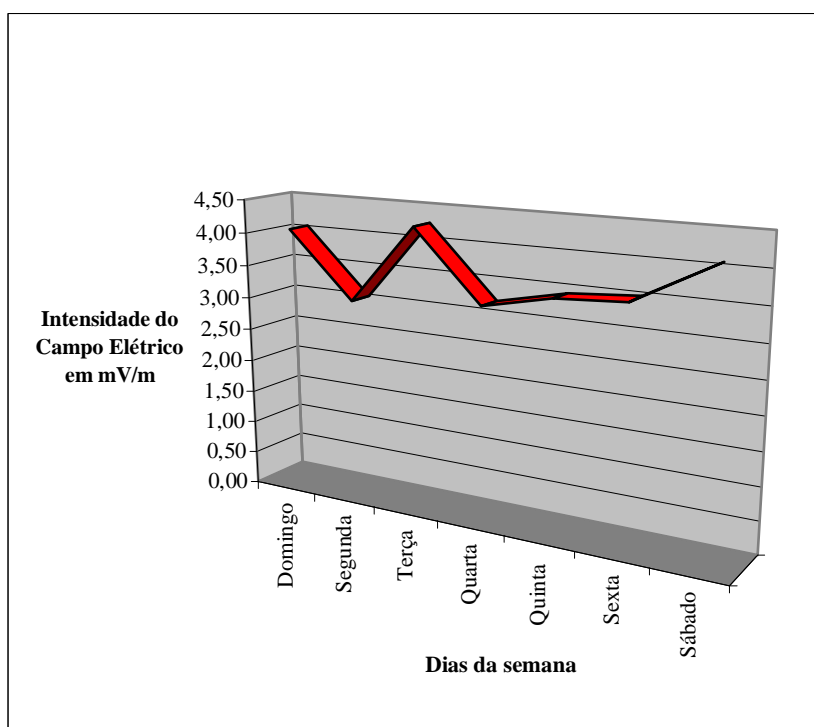


Figura 70. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 100,3 MHz ± 0,1 MHz.

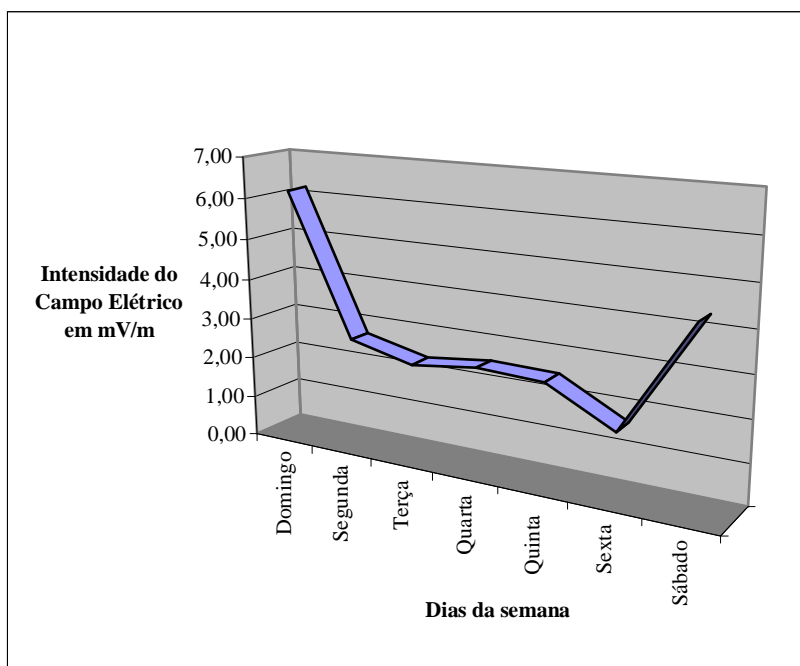


Figura 71. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 101,5 MHz.

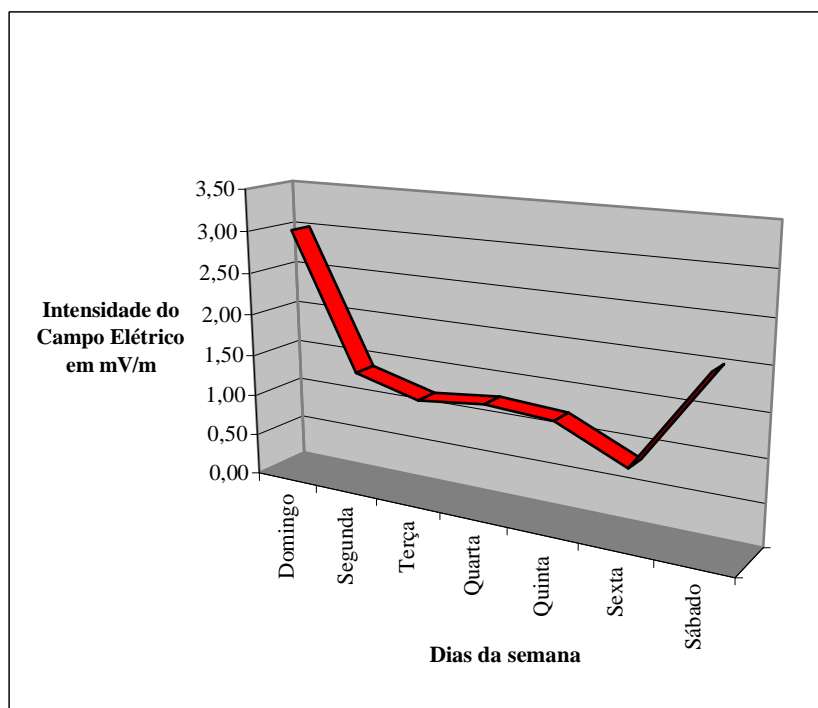


Figura 72. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 101,5 MHz \pm 0,1 MHz.

Tabela 97. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 102,3 MHz.

Frequência Principal (102,3 MHz)						Nas 3 frequências (102,3 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	102,3	9:12:15	0,87	0,58	0,45	1°	0,85	0,10	0,33	0,18	0,10	0,28
		11:14:45	0,84	0,54		2°	0,63	0,12	0,22	0,09	0,05	
		14:10:40	0,51	0,33		3°	0,62	0,13	0,22	0,13	0,08	
		16:17:15	0,77	0,37		4°	1,28	0,23	0,45	0,31	0,18	
Segunda	102,3	9:13:12	1,29	0,80	0,52	1°	1,05	0,26	0,39	0,24	0,14	0,30
		11:22:15	1,06	0,67		2°	1,29	0,10	0,14	0,09	0,05	
		13:33:15	1,24	0,24		3°	0,54	0,20	0,21	0,16	0,09	
		15:41:15	0,69	0,39		4°	0,85	0,04	0,30	0,19	0,11	
Terça	102,3	9:15:15	0,89	0,52	0,88	1°	1,36	0,15	0,48	0,27	0,16	0,52
		11:27:15	1,46	0,79		2°	1,61	0,16	0,72	0,43	0,25	
		13:42:15	1,79	1,22		3°	1,29	0,08	0,57	0,36	0,21	
		15:46:15	1,36	0,99		4°	1,60	0,30	0,61	0,54	0,31	
Quarta	102,3	9:08:15	1,89	1,24	1,49	1°	4,47	1,32	0,98	0,56	0,32	0,84
		11:14:15	5,07	1,61		2°	1,60	0,24	0,72	0,45	0,26	
		13:21:15	1,88	1,23		3°	2,29	0,23	1,07	0,69	0,40	
		15:28:15	2,55	1,86		4°	0,55	0,02	0,19	0,10	0,06	
Quinta	102,3	9:04:15	0,57	0,31	0,56	1°	0,52	0,17	0,15	0,10	0,06	0,33
		11:37:15	0,61	0,25		2°	1,17	0,10	0,45	0,27	0,16	
		13:44:15	1,27	0,76		3°	1,32	0,03	0,53	0,32	0,19	
		16:11:15	1,30	0,90		4°	1,44	0,47	0,61	0,40	0,23	
Sexta	102,3	9:06:15	1,67	1,07	0,66	1°	1,32	1,41	0,19	0,11	0,07	0,38
		11:15:15	2,95	0,32		2°	0,74	0,16	0,28	0,23	0,13	
		13:24:15	0,90	0,54		3°	1,06	0,12	0,42	0,26	0,15	
		15:42:15	1,12	0,72		4°	1,49	0,20	0,64	0,48	0,28	
Sábado	102,3	9:09:15	1,71	1,20	0,50	1°	0,68	0,10	0,20	0,12	0,07	0,29
		11:16:15	0,71	0,33		2°	0,54	0,16	0,20	0,10	0,06	
		13:55:15	0,55	0,31		3°	0,47	0,19	0,12	0,04	0,02	
		15:57:15	0,35	0,14		4°	0,85	0,10	0,33	0,18	0,10	
Totais Em Relação A Média	Soma			5,06		33,60		11,73				
	Média			0,72		1,20		0,42				
	Desvio Padrão			0,37		0,78		0,25				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,14		0,15	Desvio Padrão / $\sqrt{28}$	0,05				
	Máximo			1,49		4,47		1,07				
	Mínimo			0,45		0,47		0,12				

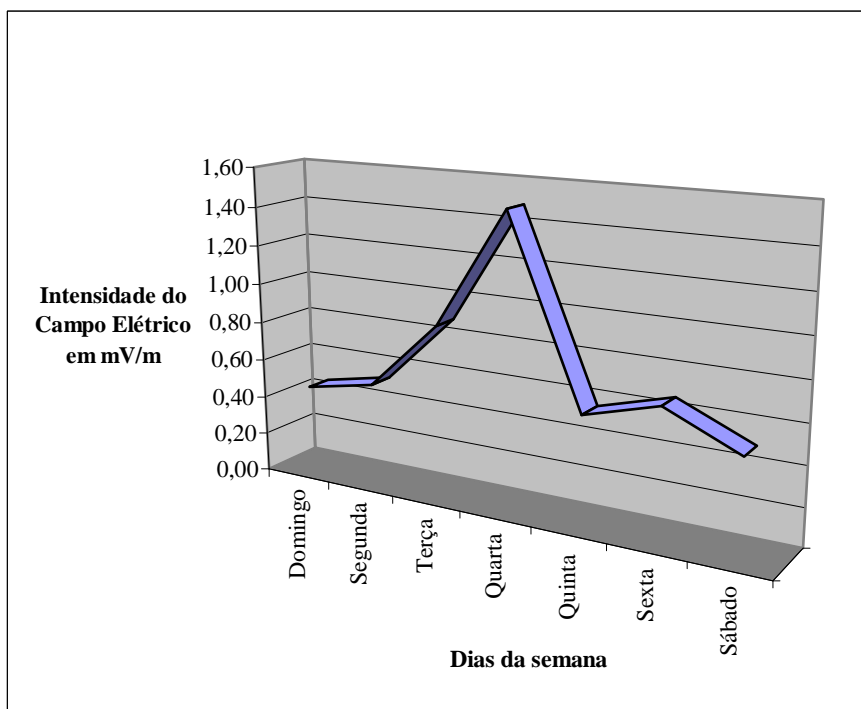


Figura 73. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 102,3 MHz.

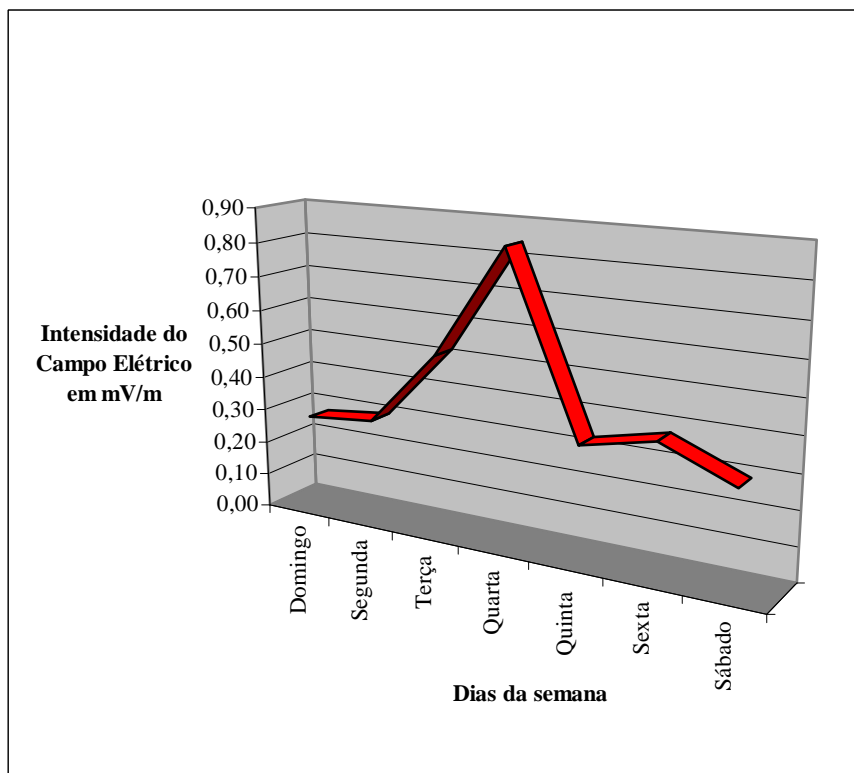


Figura 74. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 102,3 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 98. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 103,9 MHz.

Frequência Principal (103,9 MHz)						Nas 3 frequências (103,9 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)	
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão		Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	103,9	9:13:00	0,62	0,46	0,58	1°	0,61	0,14	0,25	0,19	0,11	0,34
		11:15:30	0,80	0,58		2°	0,83	0,13	0,35	0,21	0,12	
		14:11:25	0,74	0,51		3°	0,75	0,20	0,30	0,19	0,11	
		16:18:00	1,16	0,78		4°	1,08	0,17	0,45	0,30	0,17	
Segunda		9:13:57	0,26	0,09	0,42	1°	0,34	0,10	0,07	0,03	0,02	0,23
		11:23:00	0,75	0,53		2°	0,73	0,06	0,29	0,21	0,12	
		13:34:00	0,76	0,60		3°	0,72	0,09	0,29	0,28	0,16	
		15:42:00	0,78	0,45		4°	0,76	0,02	0,26	0,16	0,09	
Terça		9:16:00	0,45	0,29	0,40	1°	0,37	0,09	0,14	0,13	0,08	0,22
		11:28:00	1,18	0,88		2°	1,02	0,15	0,49	0,35	0,20	
		13:43:00	0,50	0,30		3°	0,44	0,16	0,16	0,13	0,07	
		15:47:00	0,35	0,13		4°	0,35	0,02	0,10	0,03	0,02	
Quarta		9:09:00	0,60	0,37	0,31	1°	0,57	0,02	0,19	0,15	0,09	0,17
		11:15:00	2,05	0,30		2°	3,41	1,21	0,18	0,10	0,06	
		13:22:00	0,46	0,26		3°	0,44	0,03	0,14	0,10	0,06	
		15:29:00	0,54	0,29		4°	0,73	0,27	0,18	0,10	0,06	
Quinta		9:05:00	0,71	0,46	0,45	1°	0,61	0,10	0,24	0,19	0,11	0,24
		11:38:00	1,12	0,70		2°	0,97	0,17	0,40	0,28	0,16	
		13:45:00	0,45	0,25		3°	0,43	0,05	0,13	0,11	0,06	
		16:12:00	0,60	0,40		4°	0,57	0,07	0,21	0,16	0,09	
Sexta	9:07:00	0,94	0,59	0,44	1°	0,75	0,27	0,31	0,26	0,15	0,24	
	11:16:00	0,51	0,18		2°	0,39	0,10	0,10	0,07	0,04		
	13:25:00	0,84	0,42		3°	0,65	0,22	0,24	0,16	0,09		
	15:43:00	0,84	0,55		4°	0,74	0,13	0,32	0,20	0,12		
Sábado	9:10:00	1,33	0,86	0,51	1°	1,15	0,19	0,49	0,33	0,19	0,28	
	11:17:00	0,26	0,11		2°	0,27	0,03	0,07	0,03	0,02		
	13:56:00	0,89	0,71		3°	0,83	0,16	0,36	0,31	0,18		
	15:58:00	0,53	0,36		4°	0,55	0,05	0,20	0,14	0,08		
Totais Em Relação A Média	Soma		3,10			21,07		6,91				
	Média		0,44			0,75		0,25				
	Desvio Padrão		0,09			0,57		0,12				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,03			0,11		Desvio Padrão / $\sqrt{28}$	0,02			
	Máximo		0,58			3,41		0,49				
	Mínimo		0,31			0,27		0,07				

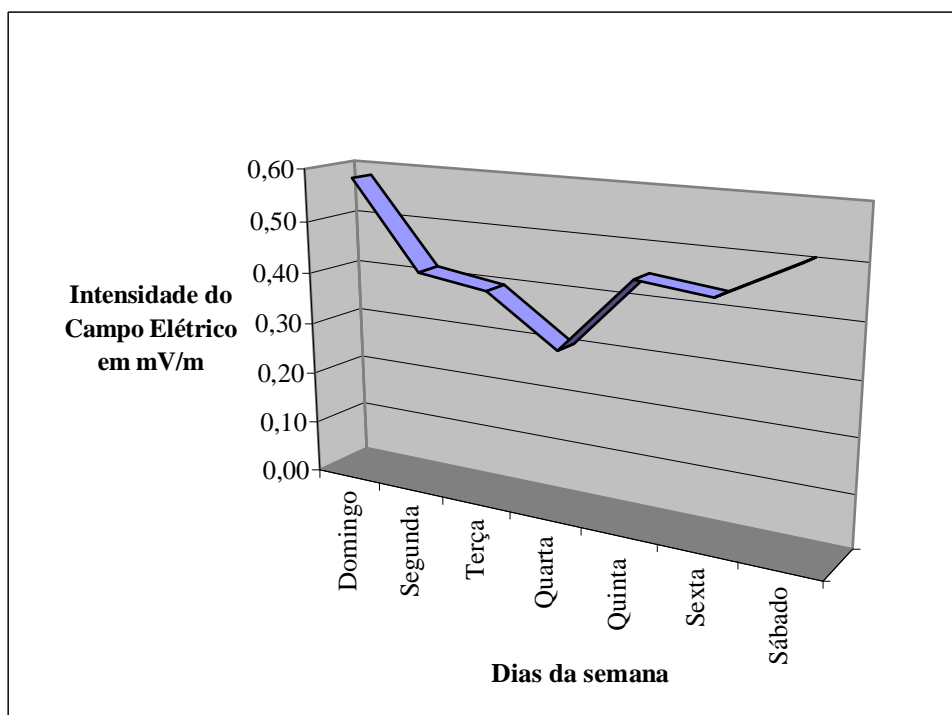


Figura 75. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 103,9 MHz.

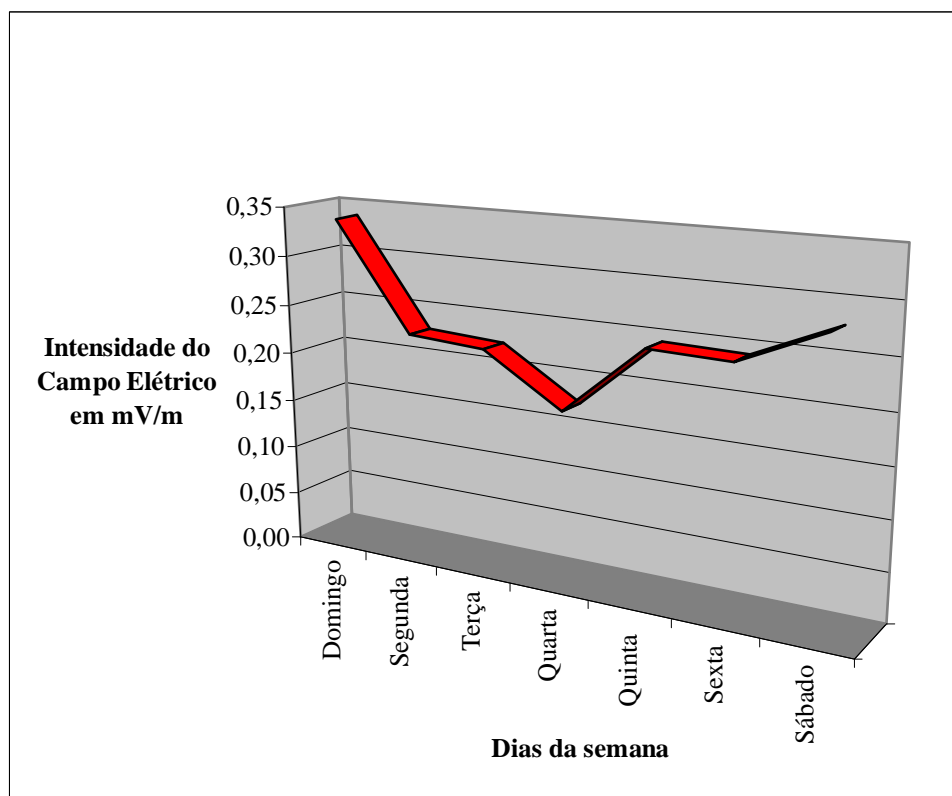


Figura 76. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 frequências, para a estação 103,9 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 99. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 105,5 MHz.

Frequência Principal (105,5 MHz)						Nas 3 frequências (105,5 MHz ± 0,1 MHz)						Média do Dia (sobre o valor RMS)
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$	
Domingo	105,5	9:13:45	1,23	0,86	0,97	1°	1,18	0,05	0,48	0,33	0,19	0,53
		11:16:15	1,08	0,87		2°	1,03	0,09	0,45	0,36	0,21	
		14:12:10	1,23	1,02		3°	1,19	0,08	0,56	0,39	0,23	
		16:18:45	1,43	1,15		4°	1,35	0,07	0,62	0,46	0,27	
Segunda	105,5	9:14:42	1,66	1,13	0,96	1°	1,29	0,35	0,58	0,48	0,28	0,51
		11:23:45	0,85	0,37		2°	0,63	0,19	0,19	0,16	0,09	
		13:34:45	1,08	0,60		3°	0,87	0,21	0,30	0,26	0,15	
		15:42:45	2,28	1,74		4°	2,88	0,23	0,97	0,87	0,50	
Terça	105,5	9:16:45	1,07	0,73	1,11	1°	1,03	0,07	0,40	0,29	0,17	0,62
		11:28:45	1,34	1,00		2°	1,21	0,15	0,55	0,40	0,23	
		13:43:45	1,22	0,93		3°	1,13	0,08	0,54	0,34	0,20	
		15:47:45	2,43	1,77		4°	2,24	0,17	0,98	0,68	0,39	
Quarta	105,5	9:09:45	1,51	1,08	1,85	1°	1,45	0,15	0,59	0,43	0,25	0,95
		11:15:45	2,40	1,93		2°	3,57	2,67	0,99	0,82	0,47	
		13:22:45	1,98	1,58		3°	1,64	0,30	0,78	0,70	0,40	
		15:29:45	3,54	2,79		4°	3,08	0,40	1,45	1,16	0,67	
Quinta	105,5	9:05:45	1,87	1,38	0,90	1°	1,75	0,12	0,74	0,55	0,32	0,48
		11:38:45	1,24	0,78		2°	1,06	0,15	0,41	0,32	0,19	
		13:45:45	1,33	0,46		3°	1,08	0,27	0,26	0,17	0,10	
		16:12:45	1,52	1,00		4°	1,29	0,21	0,52	0,41	0,24	
Sexta	105,5	9:07:45	2,61	1,94	1,28	1°	2,21	0,35	1,02	0,80	0,46	0,70
		11:16:45	4,83	0,75		2°	2,33	2,17	0,46	0,26	0,15	
		13:25:45	1,56	1,11		3°	1,32	0,21	0,60	0,44	0,25	
		15:43:45	1,72	1,32		4°	1,56	0,18	0,72	0,53	0,30	
Sábado	105,5	9:10:45	2,26	0,94	0,97	1°	1,35	0,79	0,46	0,41	0,24	0,50
		11:17:45	0,80	0,42		2°	0,68	0,11	0,23	0,16	0,09	
		13:56:45	1,82	1,44		3°	1,96	0,78	0,78	0,58	0,33	
		15:58:45	1,58	1,07		4°	1,25	0,32	0,54	0,46	0,27	
Totais Em Relação A Média	Soma			8,04		43,59		17,16				
	Média			1,15		1,56		0,61				
	Desvio Padrão			0,33		0,72		0,28				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$			0,13		0,14		Desvio Padrão / $\sqrt{28}$ 0,05				
	Máximo			1,85		3,57		1,45				
	Mínimo			0,90		0,63		0,19				

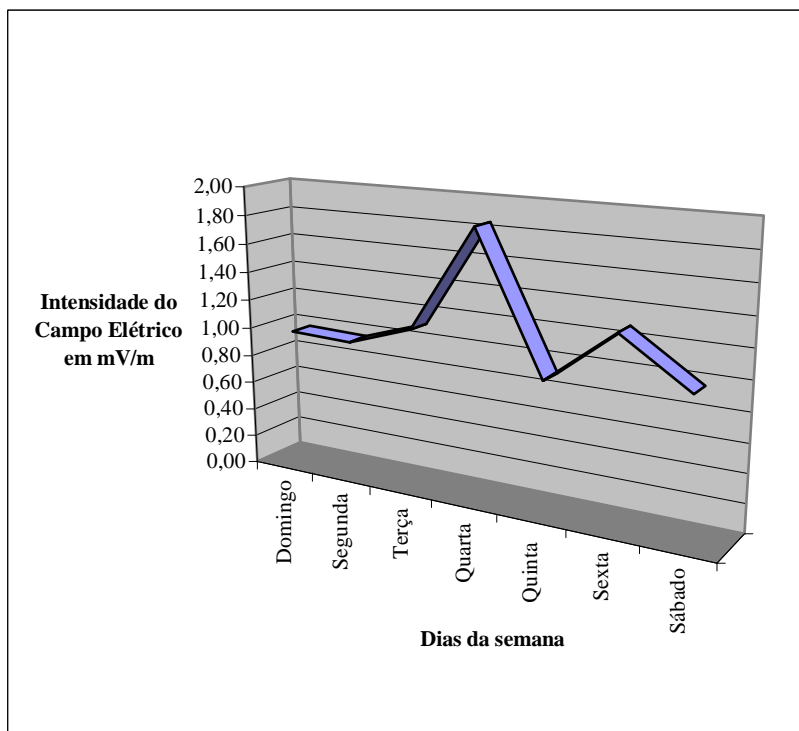


Figura 77. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 freqüências, para a estação 105,5 MHz.

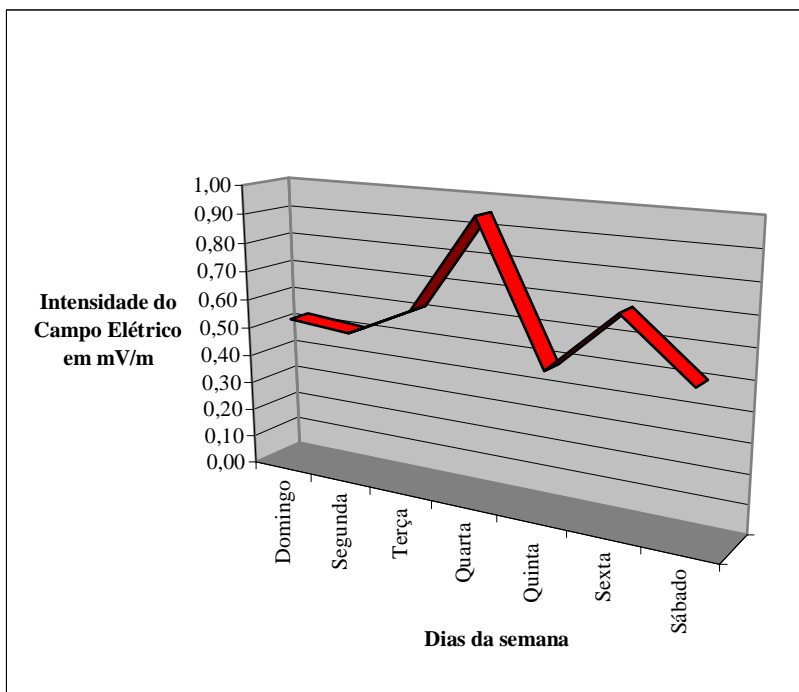


Figura 78. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para as 3 freqüências, para a estação 105,5 MHz ± 0,1 MHz.

Tabela 100. Intensidades dos campos elétricos medidos para a estação 106,5 MHz.

Frequência Principal (106,5 MHz)					Nas 3 frequências (106,5 MHz ± 0,1 MHz)					Média do Dia (sobre o valor RMS)		
Dia	Estação	Horário	Valores em mV/m			Período	Valores em mV/m RMS					
			Pico Max	RMS	Média sobre RMS		Pico Max		RMS			
							Média	Desvio Padrão	Média		Desvio padrão	Desvio Padrão/ $\sqrt{3}$
Domingo	106,5	9:14:30	1,94	1,25	0,99	1°	1,85	0,30	0,66	0,51	0,30	0,55
		11:17:00	1,90	1,07		2°	1,80	0,39	0,61	0,40	0,23	
		14:12:55	1,78	1,03		3°	1,78	0,43	0,61	0,37	0,21	
		16:19:30	1,07	0,60		4°	1,11	0,34	0,32	0,24	0,14	
Segunda	106,5	9:15:27	1,76	0,94	1,11	1°	1,61	0,15	0,51	0,37	0,22	0,58
		11:24:30	1,69	1,00		2°	1,63	0,22	0,54	0,40	0,23	
		13:35:30	1,16	0,53		3°	1,18	0,29	0,31	0,19	0,11	
		15:43:30	3,05	1,97		4°	2,88	0,23	0,97	0,87	0,50	
Terça	106,5	9:17:30	2,46	1,64	1,00	1°	2,52	0,33	0,84	0,70	0,40	0,53
		11:29:30	0,79	0,34		2°	0,84	0,06	0,18	0,14	0,08	
		13:44:30	1,11	0,64		3°	1,04	0,25	0,33	0,27	0,16	
		15:48:30	2,42	1,37		4°	2,36	0,28	0,76	0,53	0,31	
Quarta	106,5	9:10:30	2,00	1,32	1,11	1°	1,89	0,14	0,64	0,59	0,34	0,57
		11:16:30	2,80	1,46		2°	3,91	0,97	0,74	0,63	0,36	
		13:23:30	1,38	0,82		3°	1,40	0,28	0,45	0,33	0,19	
		15:30:30	1,32	0,84		4°	1,41	0,08	0,46	0,32	0,19	
Quinta	106,5	9:06:30	1,91	1,21	0,73	1°	1,94	0,04	0,70	0,45	0,26	0,39
		11:39:30	1,10	0,65		2°	2,14	1,80	0,32	0,28	0,16	
		13:46:30	1,31	0,74		3°	1,11	0,17	0,35	0,34	0,20	
		16:13:30	1,94	0,33		4°	1,84	0,80	0,20	0,11	0,07	
Sexta	106,5	9:08:30	0,99	0,57	0,79	1°	0,98	0,01	0,30	0,24	0,14	0,42
		11:17:30	0,92	0,46		2°	1,13	0,34	0,26	0,17	0,10	
		13:26:30	1,98	1,21		3°	1,99	0,24	0,67	0,47	0,27	
		15:44:30	1,61	0,93		4°	1,34	0,47	0,44	0,43	0,25	
Sábado	106,5	9:11:30	3,53	2,43	1,90	1°	3,42	0,31	1,20	1,06	0,61	0,97
		11:18:30	3,09	2,06		2°	3,08	0,36	1,06	0,86	0,50	
		13:57:30	2,61	1,75		3°	2,52	0,26	0,90	0,73	0,42	
		15:59:30	2,11	1,35		4°	2,08	0,28	0,72	0,54	0,31	
Totais Em Relação A Média	Soma		7,63			52,76		16,05				
	Média		1,09			1,88		0,57				
	Desvio Padrão		0,38			0,77		0,27				
	Desvio Padrão / $\sqrt{7}$		0,14			0,14		Desvio Padrão $1/\sqrt{28}$		0,05		
	Máximo		1,90			3,91		1,20				
	Mínimo		0,73			0,84		0,18				

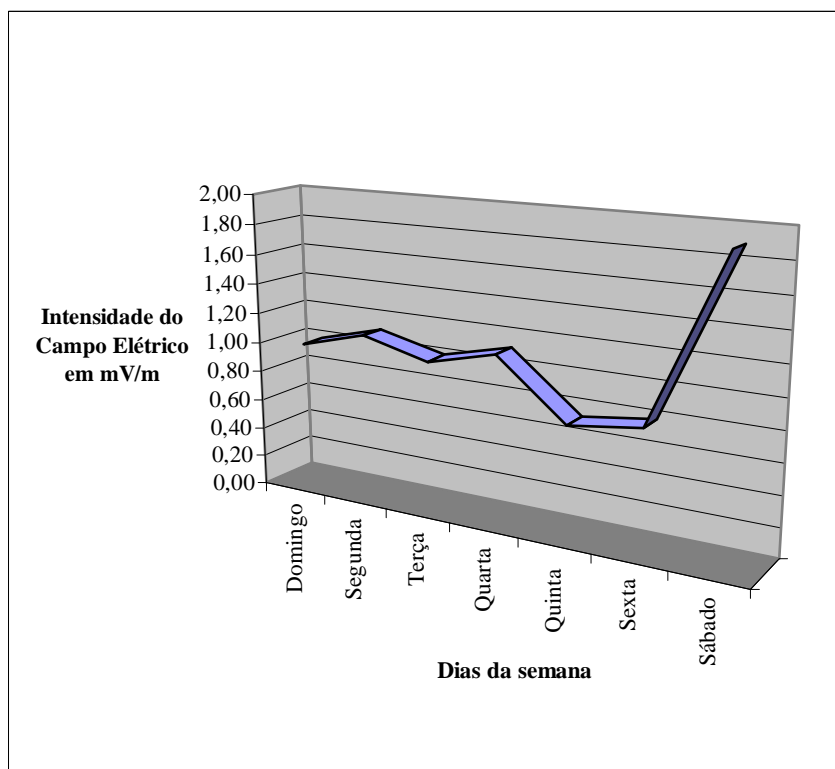


Figura 79. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a 106,5 MHz.

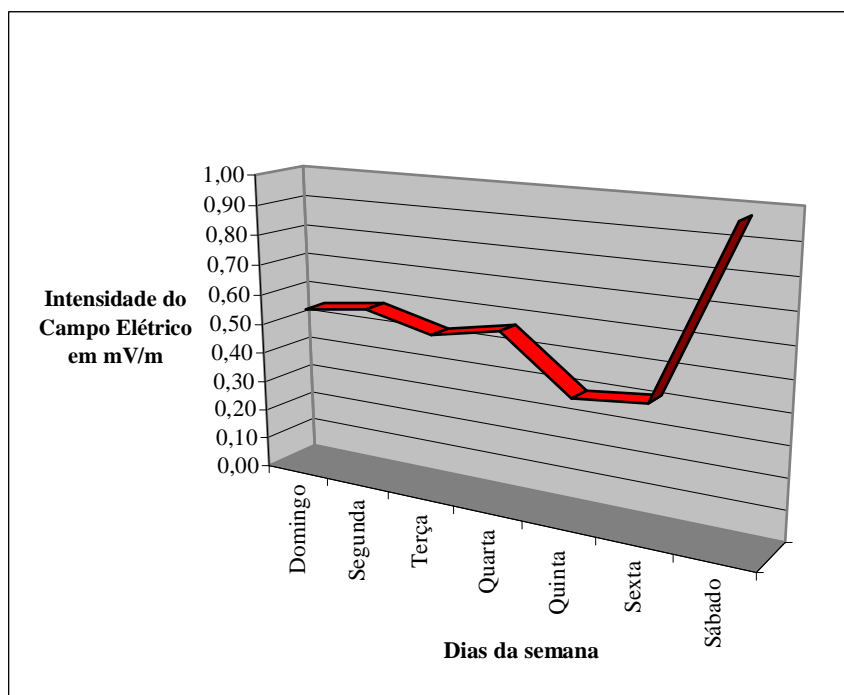


Figura 80. Gráfico de distribuição da Intensidade de Campo Elétrico durante a semana para a frequência principal, para a estação 106,5 MHz ± 0,1 MHz.

A tabela 101 resume os valores diários (valores RMS) das intensidades de campos elétricos medidos dentro do centro cirúrgico, para as 3 frequências e para a frequência principal, apresentando os valores finais desses campos para as estações de FM. Notar que a média é obtida dos 7 dias de medição, pois para a tabela 102, que resume o valor final, ou seja, da semana, a média é obtida sobre os valores gerados pelas 16 estações de FM.

Tabela 101. Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos para as estações de FM. Valores em relação aos dias da semana.

Valores do Campo Elétrico, nas 3 frequências (principal mais as laterais), em relação aos dias da semana, sobre o valor RMS Valores em mV/m					Valores do Campo Elétrico, nas frequências principais, em relação aos dias da semana, sobre o valor RMS Valores em mV/m			
Dia	Soma	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão $/\sqrt{16}$	Soma	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão $/\sqrt{16}$
Domingo	21,77	1,36	1,25	0,31	41,96	2,62	2,39	0,60
Segunda	20,42	1,28	1,05	0,26	39,17	2,45	1,94	0,49
Terça	21,33	1,33	1,07	0,27	41,08	2,57	2,04	0,51
Quarta	17,44	1,09	0,81	0,20	33,31	2,08	1,56	0,39
Quinta	17,15	1,07	0,91	0,23	32,77	2,05	1,70	0,42
Sexta	21,20	1,32	1,11	0,28	40,74	2,55	2,05	0,51
Sábado	20,30	1,27	1,12	0,28	39,67	2,48	2,15	0,54
Soma	8,73				16,79			
Média	1,25				2,40			
Desvio Padrão	0,12				0,24			
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	0,04				0,09			
Máximo	1,36				2,62			
Mínimo	1,07				2,05			

Tabela 102. Totalização semanal dos valores dos campos elétricos medidos para todas as estações.

Valores do Campo Elétrico, nas 3 (três) frequências (principal mais as laterais), sobre o valor RMS Valores em mV/m		Valores do Campo Elétrico, nas frequências principais, sobre o valor RMS Valores em mV/m	
Soma	558,43	Soma	1032,42
Média	34,90	Média	64,53
Desvio Padrão	27,28	Desvio Padrão	48,37
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	6,82	Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	12,09
Máximo	102,74	Máximo	192,27
Mínimo	2,94	Mínimo	5,25

A tabela 103 apresenta os valores semanais (média sobre o valor RMS), tanto para a frequência principal como para as 3 frequências. Na sequência, o gráfico, na figura 81, é traçado mostrando os valores de intensidade desses campos em função das estações FM.

Tabela 103. Valores médios (sobre o valor RMS) finais das intensidades dos campos elétricos

Média sobre o valor RMS de Intensidade do campo elétrico, em mV/m		
Canal	Frequência principal	Nas 3 frequências, principal mais as laterais
88,5	4,231	2,188
90,1	3,303	1,577
91,3	0,886	0,493
92,3	2,575	1,248
93,9	0,187	0,105
95,1	4,819	2,681
96,3	2,922	1,426
97,1	1,419	0,685
98,9	3,079	1,704
99,5	1,515	0,746
100,3	6,867	3,669
101,5	3,177	1,569
102,3	0,723	0,419
103,9	0,443	0,247
105,5	1,148	0,613
106,5	1,090	0,573

medidos tanto para as 3 frequências (fundamental e lateral), por estação de FM.

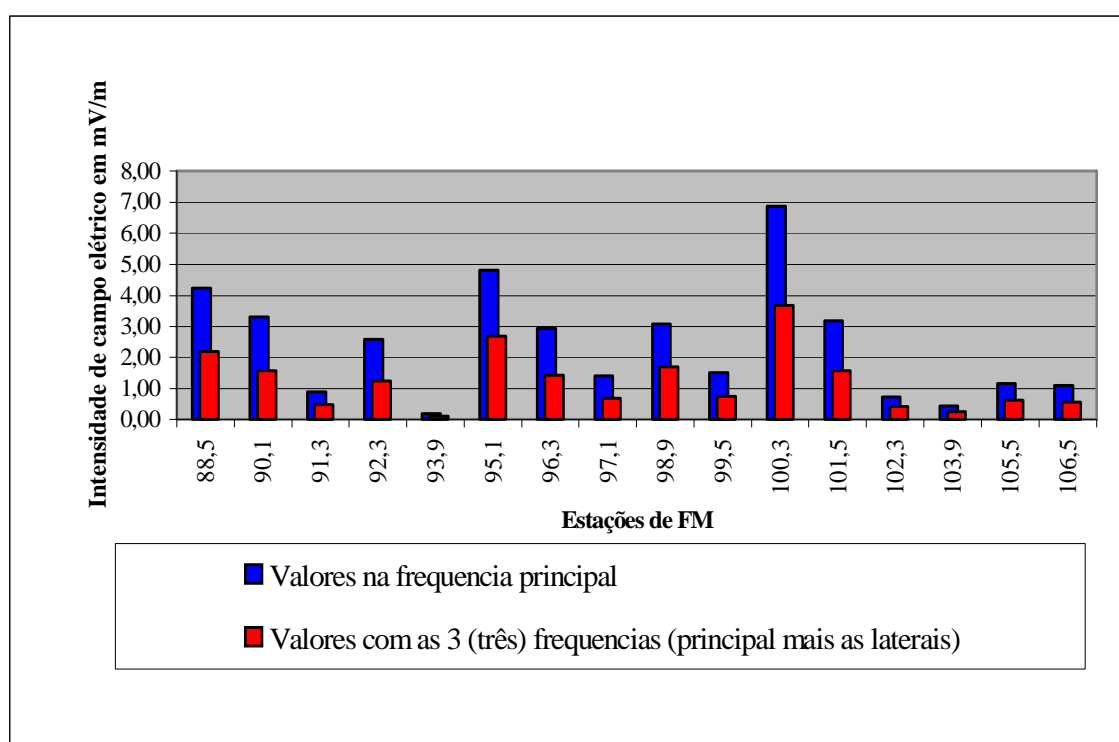


Figura 81. Gráfico das médias durante a semana da intensidade do campo elétrico para as frequências principais e para as 3 frequências (principal mais as laterais) para as estações FM.

4.5 VALORES OBTIDOS PELA SONDA ISOTRÓPICA

A tabela 104 apresenta as medições realizadas com a sonda isotrópica. Os valores mostram a intensidade dos campos elétricos do local. Os valores são apresentados por período, que significa os horários nos quais foram realizadas as medidas, o tempo que durou a mesma, o intervalo de medição, ou seja a duração de cada medição, o número de medições e/ou amostras realizadas e, a média, o desvio padrão, o erro padrão ou melhor, o desvio padrão experimental. Por fim, coloca-se a média dos 4 períodos mais a incerteza dessa medição. Em seguida, a figura 82 mostra a distribuição desses campos durante os dias da semana. Por sua vez, a tabela 105 resume os valores finais desses campos, incluindo e excluindo o domingo. Observa-se variação dos valores considerando e excluindo o domingo. A tabela 106 mostra os valores para ambos os sistemas de medição, com a sonda isotrópica e com a antena seletiva por dia da semana.

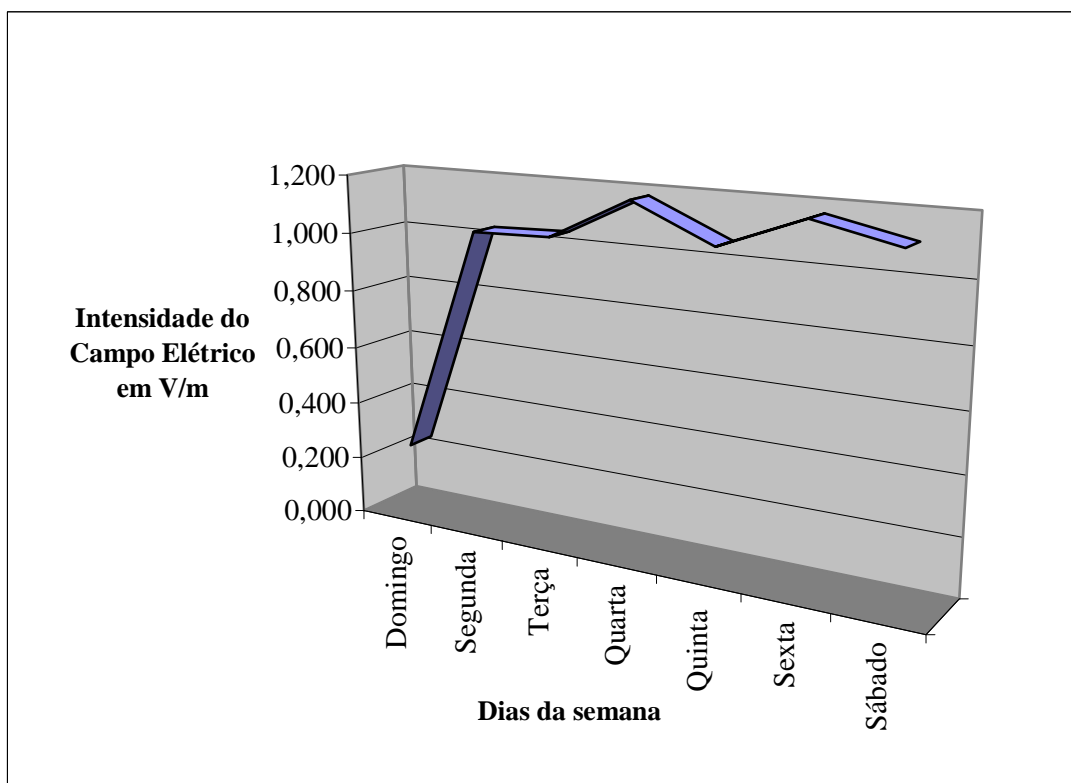


Figura 82. Gráfico de distribuição da Intensidade do Campo Elétrico durante a semana, medido pela sonda isotrópica, para as estações de FM.

Tabela 104. Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos diários, durante a medição das estações de FM .

Dados	Dia da semana							
	Domingo				segunda-feira			
	Período - (h:min:s)				Período - (h:min:s)			
	1o	2º	3º	4º	1o	2º	3º	4º
Hora inicial	09:03:04	11:05:30	14:01:25	16:12:12	09:03:57	11:13:01	13:23:13	15:31:42
Hora final	09:14:44	11:18:10	14:13:25	16:19:52	09:15:57	11:25:01	13:35:13	15:43:42
Tempo de medição	00:11:40	00:12:40	00:12:00	00:07:40	00:12:00	00:12:00	00:12:00	00:12:00
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	36	39	37	24	37	37	37	37
(Valores em V/m)								
Média	0,204	0,187	0,320	0,265	1,040	1,06	1,042	0,994
Desvio Padrão	0,008	0,015	0,000	0,042	0,014	0,007	0,007	0,014
Desvio Padrão/$\sqrt{(n)}$	0,001	0,002	0,000	0,009	0,002	0,001	0,001	0,002
Máximo	0,220	0,210	0,320	0,280	1,050	1,06	1,05	1,000
Mínimo	0,200	0,170	0,320	0,220	1,030	1,05	1,04	0,980
Média total	0,244				1,034			
Incerteza combinada	0,009				0,004			

Dados	Dia da semana							
	terça-feira				quarta-feira			
	Período - (h:min:s)				Período - (h:min:s)			
	1o	2º	3º	4º	1o	2º	3º	4º
Hora inicial	09:05:48	11:17:40	13:32:55	15:36:44	08:58:44	11:04:50	13:11:52	15:18:40
Hora final	09:17:48	11:30:00	13:44:55	15:48:44	09:10:44	11:17:10	13:23:52	15:30:40
Tempo de medição	00:12:00	00:12:20	00:12:00	00:12:00	00:12:00	00:12:20	00:12:00	00:12:00
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	37	38	37	37	37	38	37	37
(Valores em V/m)								
Média	1,058	1,020	1,08	1,010	1,08	1,399	1,121	1,104
Desvio Padrão	0,007	0,000	0,000	0,000	0	0,028	0,028	0,014
Desvio Padrão/$\sqrt{(n)}$	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005	0,002
Máximo	1,06	1,020	1,08	1,010	1,08	1,4	1,15	1,11
Mínimo	1,05	1,020	1,08	1,010	1,08	1,36	1,11	1,09
Média total	1,042				1,176			
Incerteza combinada	0,001				0,007			

Continuação Tabela 104 Totalização diária dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos diários, durante a medição das estações de FM.

Dados	Dia da semana							
	quinta-feira				sexta-feira			
	Período - (h:min:s)				Período - (h:min:s)			
	1o	2º	3º	4º	1o	2º	3º	4º
Hora inicial	08:54:49	11:27:54	13:34:56	16:01:56	08:56:40	11:05:51	13:14:45	15:32:51
Hora final	09:06:49	11:40:14	13:46:56	16:13:56	09:08:40	11:18:11	13:26:45	15:44:51
Tempo de medição	00:12:00	00:12:20	00:12:00	00:12:00	00:12:00	00:12:20	00:12:00	00:12:00
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	37	38	37	37	37	38	37	37
(Valores em V/m)								
Média	1,020	1,074	1,059	1,099	1,161	1,189	1,178	1,160
Desvio Padrão	0,000	0,028	0,007	0,212	0,021	0,028	0,007	0,000
Desvio Padrão/ $\sqrt{(n)}$	0,000	0,005	0,001	0,035	0,003	0,005	0,001	0,000
Máximo	1,020	1,08	1,06	1,11	1,17	1,2	1,18	1,160
Mínimo	1,020	1,04	1,05	0,81	1,14	1,16	1,17	1,160
Média total	1,063				1,172			
Incerteza combinada	0,035				0,006			

Dados	Dia da semana			
	sábado			
	Período - (h:min:s)			
	1o	2º	3º	4º
Hora inicial	08:58:52	11:06:54	13:45:56	15:47:54
Hora final	09:11:52	11:18:54	13:57:56	15:59:54
Tempo de medição	00:13:00	00:12:00	00:12:00	00:12:00
Intervalo de medição	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20
Número de medições (n)	40	37	37	37
(Valores em V/m)				
Média	1,07	1,072	1,18	1,11
Desvio Padrão	0,028	0,007	0,000	0,00
Desvio Padrão/ $\sqrt{(n)}$	0,004	0,001	0,000	0,00
Máximo	1,09	1,08	1,18	1,11
Mínimo	1,05	1,07	1,18	1,11
(Valores em V/m)				
Média total	1,108			
Incerteza combinada	0,005			

Tabela 105. Totalização semanal dos valores dos campos elétricos medidos pela sonda isotrópica, nos 4 períodos diários, durante a medição das estações de FM.

Total da semana	INCLUINDO O DOMINGO (Valores em V/m)	EXCLUINDO O DOMINGO (Valores em V/m)
Soma	6,839	6,595
Média	0,977	1,099
Desvio Padrão	0,328	0,063
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	0,000	0,000*
Máximo	1,176	1,176
Mínimo	0,244	1,034

*Desvio Padrão/ $\sqrt{6}$

Tabela 106. Valores das intensidades de campos elétricos medidos pela sonda isotrópica e pela antena seletiva, para os dias a semana.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva, nas 3 (três) frequências, (principal mais laterais) em (V/m)			Valores obtidos com a Antena Seletiva, incluindo, nas frequências principais (V/m)		
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão / $\sqrt{16}$	Média	Desvio Padrão	Desvio Padrão / $\sqrt{16}$
Domingo	0,244	0,009	0,0014	0,0012	0,0003	0,0026	0,0024	0,0006
Segunda	1,034	0,004	0,0013	0,0010	0,0003	0,0025	0,0019	0,0005
Terça	1,042	0,001	0,0013	0,0011	0,0003	0,0026	0,0020	0,0005
Quarta	1,176	0,007	0,0011	0,0008	0,0002	0,0021	0,0016	0,0004
Quinta	1,063	0,035	0,0011	0,0009	0,0002	0,0021	0,0017	0,0004
Sexta	1,172	0,006	0,0013	0,0011	0,0003	0,0026	0,0020	0,0005
Sábado	1,108	0,005	0,0013	0,0011	0,0003	0,0025	0,0022	0,0005

Valores em relação à média em V/m

	Com Domingo	Sem Domingo (Luz Apagada)			
Média	0,977	1,099	0,0012		0,0024
Desvio Padrão	0,328	0,063	0,0001		0,0002
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	0,000	0,000	0,0000		0,0001
Máximo	1,176	1,176	0,0014		0,0026
Mínimo	0,244	1,034	0,0011		0,0020

4.6 AVALIAÇÃO DA VARIÂNCIA

Também são avaliadas as variabilidades das médias para testar a consistência das mesmas durante os 7 dias e nos 4 períodos diários, a um nível de significância de 0,05, a fim de investigar seus possíveis efeitos sobre os resultados.

4.6.1 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO SELETIVA

A tabela 107 apresenta a soma das intensidades de campo elétrico para as 16 estações de FM para as suas frequências fundamentais, em função do dia e dos horários nos quais foram efetuadas as medições.

Tabela 107. Soma das intensidades de campo elétrico das 16 estações de FM, na frequência principal, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos na frequência principal das 16 estações de FM Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
09:00:00 às 09:11:45	0,045	0,046	0,043	0,036	0,034	0,042	0,042
11:06:00 às 11:17:45	0,043	0,035	0,037	0,029	0,031	0,039	0,036
13:15:00 às 13:26:45	0,041	0,037	0,041	0,030	0,028	0,039	0,041
15:33:00 às 15:44:45	0,038	0,039	0,043	0,038	0,039	0,043	0,040

Assim, uma análise de variância é feita a fim de avaliar o comportamento desses campos em função dos períodos e dos dias da semana. A tabela 108 mostra os valores do tratamento estatístico sobre a tabela 107, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 2,43$ menor do que o F crítico, que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Na seqüência, avalia-se o comportamento das médias sobre os dias da semana. A tabela 109 apresenta os resultados do tratamento aplicado à tabela 107. Aqui o valor de F é 4,12, sendo maior que o F crítico, de valor 2,57. Logo, a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 108. Análise de variância sobre a frequência principal, por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
09:00:00 às 09:11:45	7	0,2880	0,0411	2,01E-05
11:06:00 às 11:17:45	7	0,2500	0,0357	2,22E-05
13:15:00 às 13:26:45	7	0,2570	0,0367	3,02E-05
15:33:00 às 15:44:45	7	0,2800	0,0400	4,67E-06

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,00014	3	4,70E-05	2,43	0,090	3,01
Dentro dos grupos	0,00046	24	1,93E-05			
Total	0,00060	27				

Tabela 109. Análise de variância sobre a frequência principal, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	4	0,167	0,041750	0,000009
Segunda	4	0,157	0,039250	0,000023
Terça	4	0,164	0,041000	0,000008
Quarta	4	0,133	0,033250	0,000020
Quinta	4	0,132	0,033000	0,000022
Sexta	4	0,163	0,040750	0,000004
Sábado	4	0,159	0,039750	0,000007

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,000327	6	5,45E-05	4,12	0,00689	2,57
Dentro dos grupos	0,000278	21	1,32E-05			
Total	0,000605	27				

Também efetuou-se uma análise sobre as médias das 3 frequências (as principais mais as suas laterais). A tabela 110 traz a soma das intensidades dos campos elétricos para essas frequências. A tabela 111 apresenta os valores do tratamento efetuado sobre a tabela 110, a fim de avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 2,26$ menor do que o F crítico que é de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido às variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Tabela 110. Soma das intensidades de campo elétrico para as 16 estações de FM, nas 3 frequências (as principais mais as suas laterais), em função dos dias da semana e dos horários, para as medições seletivas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos nas 3 frequências, principal mais as laterais, das 16 estações de FM						
	Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
09:00:00 às 09:11:45	0,071	0,073	0,065	0,056	0,053	0,065	0,063
11:06:00 às 11:17:45	0,066	0,054	0,058	0,046	0,047	0,061	0,057
13:15:00 às 13:26:45	0,063	0,058	0,065	0,048	0,044	0,062	0,063
15:33:00 às 15:44:45	0,060	0,060	0,068	0,060	0,061	0,067	0,061

Tabela 111. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
09:00:00 às 09:11:45	7	0,446	0,0637	5,29E-05
11:06:00 às 11:17:45	7	0,389	0,0556	5,23E-05
13:15:00 às 13:26:45	7	0,403	0,0576	6,83E-05
15:33:00 às 15:44:45	7	0,437	0,0624	1,23E-05

ANOVA: Valores em mV/m						
Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,00032	3	0,000105	2,26	0,11	3,01
Dentro dos grupos	0,00111	24	0,000046			
Total	0,00143	27				

E para tabela 112, considerando o comportamento diário, constata-se que o valor de $F = 3,98$ é maior que o $F_{crítico} = 2,57$, concluindo-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 112. Análise de variância sobre as 3 frequências (as principais mais as suas laterais), por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	4	0,260	0,0650	0,000022
Segunda	4	0,245	0,0613	0,000068
Terça	4	0,256	0,0640	0,000018
Quarta	4	0,210	0,0525	0,000044
Quinta	4	0,205	0,0513	0,000056
Sexta	4	0,255	0,0638	0,000008
Sábado	4	0,244	0,0610	0,000008

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,00076	6	0,000127	3,98	0,01	2,57
Dentro dos grupos	0,00067	21	0,000032			
Total	0,00143	27				

4.6.2 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO ISOTRÓPICA

As intensidades dos campos elétricos ambiente são avaliados pela sua média, com e sem as medições do domingo.

Tabela 113. Média das intensidades de campos elétricos ambientes durante a medição das 16 estações de FM, incluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.

Período	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos para a sonda isotrópica das 16 estações de FM						
	Valores em V/m						
	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
09:00:00 às 09:11:45	0,204	1,040	1,058	1,080	1,020	1,161	1,070
11:06:00 às 11:17:45	0,187	1,060	1,020	1,399	1,074	1,189	1,072
13:15:00 às 13:26:45	0,320	1,042	1,080	1,121	1,059	1,178	1,180
15:33:00 às 15:44:45	0,265	0,994	1,010	1,104	1,099	1,160	1,110

A tabela 114 mostra os valores do tratamento efetuados sobre a tabela 113, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 0,042$ é menor do que o F crítico, que vale 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 114. Análise de variância incluindo o domingo, por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
09:00:00 às 09:11:45	7	6,633	0,948	0,109
11:06:00 às 11:17:45	7	7,001	1,000	0,145
13:15:00 às 13:26:45	7	6,980	0,997	0,092
15:33:00 às 15:44:45	7	6,742	0,963	0,098

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0140	3	0,005	0,042	0,988	3,01
Dentro dos grupos	2,6694	24	0,111			
Total	2,6834	27				

E a tabela 115 apresenta o comportamento diário. Consta-se que $F = 94,74$ é maior que o $F_{crítico} = 2,57$. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos

Tabela 115. Análise de variância incluindo o domingo, por dia da semana.

ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em V/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	2,588	6	0,431	94,74	4,18E-14	2,57
Dentro dos grupos	0,096	21	0,005			
Total	2,588	6	0,431	94,737	4,18E-14	2,573
Domingo	4	0,976	0,244			0,0037
Segunda	4	4,136	1,034			0,0008
Terça	4	4,168	1,042			0,0011
Quarta	4	4,704	1,176			0,0224
Quinta	4	4,252	1,063			0,0011
Sexta	4	4,688	1,172			0,0002
Sábado	4	4,432	1,108			0,0026

E, excluindo o domingo, tem-se:

Tabela 116. Média das intensidades de campo elétrico para as 16 estações de FM, excluindo o domingo, em função dos dias da semana e dos horários, para as medições isotrópicas.

Período	Média da Intensidade dos Campos Elétricos Ambientais, durante a medição estações de FM, excluindo o domingo					
	Valores em V/m					
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
09:00:00 às 9:11:45	1,040	1,058	1,080	1,020	1,161	1,070
11:06:00 às 11:17:45	1,060	1,020	1,399	1,074	1,189	1,072
13:15:00 às 13:26:45	1,042	1,080	1,121	1,059	1,178	1,180
15:33:00 às 15:44:45	0,994	1,010	1,104	1,099	1,160	1,110

A tabela 117 mostra os valores do tratamento estatístico efetuados sobre a tabela 116, para avaliar as médias sobre os períodos. Observa-se o fator $F = 0,697$ menor do que o F crítico de 3,01. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido as variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos

Tabela 117. Análise de variância excluindo o domingo, por período.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
09:00:00 às 9:11:45	6	6,429	1,072	0,002
11:06:00 às 11:17:45	6	6,814	1,136	0,020
13:15:00 às 13:26:45	6	6,660	1,110	0,004
15:33:00 às 15:44:45	6	6,477	1,080	0,004

ANOVA: Valores em V/m						
Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,016	3	0,005	0,697	0,565	3,10
Dentro dos grupos	0,149	20	0,007			
Total	0,165	23				

E a tabela 118, para o comportamento diário, aponta $F = 3.43$ maior que o F crítico = 2,77, conclui-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 118. Análise de variância excluindo o domingo, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	4	4,136	1,034	0,001
Segunda	4	4,168	1,042	0,001
Terça	4	4,704	1,176	0,022
Quarta	4	4,252	1,063	0,001
Quinta	4	4,688	1,172	0,000
Sexta	4	4,432	1,108	0,003
Sábado	4	4,136	1,034	0,001

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,080	5	0,016	3,43	0,024	2,77
Dentro dos grupos	0,085	18	0,005			
Total	0,165	23				

4.7 RESULTADO DAS FAIXAS DE FREQUÊNCIA PARA AS ESTAÇÕES RÁDIO-BASE

Foram analisadas 13 estações rádio-base, localizadas no bairro Bom Retiro, em Curitiba/PR, sendo 3 do sistema TDMA, 2 do CDMA e 8 para o sistema GSM. Esses sistemas foram classificados por operadora, de acordo com a tabela 119. Para o sistema TDMA, entretanto, embora seja a mesma operadora, foi medido separadamente, pois houve possibilidade de identificar seus canais de voz e controle, o que não ocorreu para os demais.

Tabela 119 . Codificação das operadoras de telefonia celular.

Sistema de Telefonia celular	Operadora
TDMA VOZ	A
TDMA CONTROLE	A'
CDMA	B
GSM – operadora 1	C
GSM – operadora 2	D
GSM – operadora 3	E

4.7.1 ANÁLISE PARA A OPERADORA DO SISTEMA A

Foram analisadas 312 canais nesse sistema. A tabela 120 apresenta o tratamento inicial dos dados, observando que os valores são incrementados de 0,03 MHz, correspondendo aos respectivos canais de voz da estação rádio-base da operadora. Os valores registrados de pico máximo e RMS que, na seqüência, de dB μ V/m para mV/m; e na última coluna encontram-se os valores coletados pela sonda isotrópica, que representam o valor da intensidade de campo elétrico ambiente naquele instante. As medições com a sonda foram realizadas a cada 20 s e para a operadora do sistema A a cada 5 s de tal forma que nesta coluna procurou-se sincronizar os tempos de ambos os sistemas. Como a medição isotrópica começou bem antes, 09:12:04 h da medição seletiva, 09:14:00 h, não foi possível colocar todos os valores na tabela, representados pelos pontilhados.

Ao final, ter-se-á soma, média, desvio padrão, e valores máximo mínimo. Na seqüência, o gráfico da figura 84 apresenta a distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de voz, ou seja, por freqüência. Como se tem 312 pontos, a apresentação dos mesmos ficou mascarado no eixo da abscissa.

Tabela. 120. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.

Operadora	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dBµV/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dBµV/m)				Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Horário (h:min:s)	RMS
A	9:14:00	870,03	31,4905	20,1060	0,038	0,010	09:12:04	0,20
	9:14:05	870,06	32,3137	20,0987	0,041	0,010	09:12:24	0,22
	9:14:10	870,09	32,2157	20,1025	0,041	0,010	09:12:44	0,22
	9:14:15	870,12	31,7333	20,1121	0,039	0,010	09:13:04	0,22
	9:14:20	870,15	32,1196	20,1131	0,040	0,010	09:13:24	0,22
	9:14:25	870,18	31,7302	20,1291	0,039	0,010	09:13:44	0,22
	9:14:30	870,21	32,0043	20,1547	0,040	0,010	09:14:04	0,22
	9:14:35	870,24	31,8981	20,1623	0,039	0,010	09:14:24	0,22
	9:14:40	870,27	31,6787	20,1723	0,038	0,010	09:14:44	0,22
	9:14:45	870,30	32,5278	20,1429	0,042	0,010	09:15:04	0,22
	9:14:50	870,33	31,4873	20,1307	0,038	0,010	09:15:24	0,22
	9:14:55	870,36	32,1670	20,1150	0,041	0,010	09:15:44	0,22
	9:15:00	870,39	31,9696	20,1225	0,040	0,010	09:16:04	0,22
	9:15:05	870,42	32,0748	20,1165	0,040	0,010	09:16:24	0,22
	9:15:10	870,45	32,2846	20,1258	0,041	0,010	09:16:44	0,22
	9:15:15	870,48	31,7721	20,1118	0,039	0,010	09:17:04	0,22
	9:15:20	870,51	31,4713	20,1145	0,037	0,010	09:17:24	0,22
	9:15:25	870,54	31,5033	20,1023	0,038	0,010	09:17:44	0,22
	9:15:30	870,57	32,0118	20,1235	0,040	0,010	09:18:04	0,22
	9:15:35	870,60	32,1641	20,1088	0,041	0,010	09:18:24	0,22
	9:15:40	870,63	32,1077	20,1103	0,040	0,010	09:18:44	0,22
	9:15:45	870,66	31,4956	20,1068	0,038	0,010	09:19:04	0,22
	9:15:50	870,69	31,4750	20,1104	0,037	0,010	09:19:24	0,22
	9:15:55	870,72	32,0801	20,1161	0,040	0,010	09:19:44	0,22
	9:16:00	870,75	32,1459	20,1397	0,040	0,010	09:20:04	0,23
	9:16:05	870,78	31,9269	20,1478	0,039	0,010	09:20:24	0,23
	9:16:10	870,81	31,5400	20,1537	0,038	0,010	09:20:44	0,24
	9:16:15	870,84	32,8951	20,1537	0,044	0,010	09:21:04	0,24
	9:16:20	870,87	32,7083	20,1329	0,043	0,010	09:21:24	0,24
	9:16:25	870,90	32,3582	20,1346	0,041	0,010	09:21:44	0,24
	9:16:30	870,93	32,1029	20,1282	0,040	0,010	09:22:04	0,24
	9:16:35	870,96	32,0148	20,1146	0,040	0,010	09:22:24	0,24
	9:16:40	870,99	31,9470	20,1144	0,040	0,010	09:22:44	0,24
	9:16:45	871,02	32,2808	20,1092	0,041	0,010	09:23:04	0,24
	9:16:50	871,05	32,1233	20,0928	0,040	0,010	09:23:24	0,24
	9:16:55	871,08	31,8762	20,1008	0,039	0,010	09:23:44	0,24
	9:17:00	871,11	32,0342	20,1093	0,040	0,010	09:24:04	0,24
	9:17:05	871,14	31,7581	20,1222	0,039	0,010	09:24:24	0,24
	9:17:10	871,17	32,3794	20,1736	0,042	0,010	09:24:44	0,24
	9:17:15	871,20	32,1128	20,2296	0,040	0,010	09:25:04	0,24
	9:17:20	871,23	32,1205	20,2384	0,040	0,010	09:25:24	0,25
	9:17:25	871,26	32,3831	20,1878	0,042	0,010	09:25:44	0,25
9:17:30	871,29	31,3562	20,1475	0,037	0,010	09:26:04	0,25	
9:17:35	871,32	31,6473	20,1270	0,038	0,010	09:26:24	0,25	
9:17:40	871,35	32,0408	20,1699	0,040	0,010	09:26:44	0,25	
9:17:45	871,38	32,7156	20,2084	0,043	0,010	09:27:04	0,25	
9:17:50	871,41	32,0368	20,2251	0,040	0,010	09:27:24	0,25	
9:17:55	871,44	32,4351	20,2241	0,042	0,010	09:27:44	0,25	
9:18:00	871,47	32,0644	20,2017	0,040	0,010	09:28:04	0,25	
9:18:05	871,50	32,4399	20,1798	0,042	0,010	09:28:24	0,25	
9:18:10	871,53	32,1157	20,1078	0,040	0,010	09:28:44	0,25	
9:18:15	871,56	31,6494	20,1710	0,038	0,010	09:29:04	0,25	

Continuação da Tabela 120. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.

A	9:18:20	871,59	32,4551	20,6396	0,042	0,011	09:29:24	0,25
	9:18:25	871,62	33,4273	22,0972	0,047	0,013	09:29:44	0,25
	9:18:30	871,65	34,7188	23,4984	0,054	0,015	09:30:04	0,25
	9:18:35	871,68	34,2333	22,7894	0,051	0,014	09:30:24	0,25
	9:18:40	871,71	34,6718	23,9700	0,054	0,016	09:30:44	0,25
	9:18:45	871,74	35,6622	25,7780	0,061	0,019	09:31:04	0,25
	9:18:50	871,77	35,9250	26,7986	0,063	0,022	09:31:24	0,25
	9:18:55	871,80	35,3373	26,5795	0,058	0,021	09:31:44	0,25
	9:19:00	871,83	34,1155	24,0580	0,051	0,016	09:32:04	0,25
	9:19:05	871,86	33,4304	21,4598	0,047	0,012	09:32:24	0,25
	9:19:10	871,89	32,7145	20,8237	0,043	0,011	09:32:44	0,25
	9:19:15	871,92	32,0729	20,4347	0,040	0,011	09:33:04	0,25
	9:19:20	871,95	31,7593	20,4214	0,039	0,010	09:33:24	0,25
	9:19:25	871,98	32,4348	20,7734	0,042	0,011	09:33:44	0,25
	9:19:30	872,01	34,0414	22,8743	0,050	0,014	09:34:04	0,25
	9:19:35	872,04	37,0464	26,7392	0,071	0,022	09:34:24	0,25
	9:19:40	872,07	37,6025	28,9853	0,076	0,028	09:34:44	0,25
	9:19:45	872,10	39,9989	32,4277	0,100	0,042	09:35:04	0,25
	9:19:50	872,13	40,3911	31,5600	0,105	0,038	09:35:24	0,25
	9:19:55	872,16	40,4957	31,0297	0,106	0,036	09:35:44	0,25
	9:20:00	872,19	38,7251	29,3799	0,086	0,029	09:36:04	0,25
	9:20:05	872,22	37,6856	27,5052	0,077	0,024	09:36:24	0,25
	9:20:10	872,25	34,1702	23,8809	0,051	0,016	09:36:44	0,25
	9:20:15	872,28	32,6726	20,8440	0,043	0,011	09:37:04	0,25
	9:20:20	872,31	31,9181	20,1510	0,039	0,010	09:37:24	0,25
	9:20:25	872,34	31,8390	20,0817	0,039	0,010	09:37:44	0,25
	9:20:30	872,37	31,8810	20,0867	0,039	0,010	09:38:04	0,25
	9:20:35	872,40	31,8585	20,0890	0,039	0,010	09:38:24	0,25
	9:20:40	872,43	31,7243	20,0843	0,039	0,010	09:38:44	0,25
	9:20:45	872,46	31,7684	20,0759	0,039	0,010	09:39:04	0,25
	9:20:50	872,49	31,9061	20,0952	0,039	0,010	09:39:24	0,25
	9:20:55	872,52	32,1210	20,0823	0,040	0,010	09:39:44	0,25
	9:21:00	872,55	31,4796	20,0894	0,037	0,010	09:40:04	0,25
	9:21:05	872,58	31,7939	20,0806	0,039	0,010	09:40:24	0,25
	9:21:10	872,61	31,7478	20,0827	0,039	0,010	09:40:44	0,25
	9:21:15	872,64	31,8628	20,0909	0,039	0,010	09:41:04	0,25
	9:21:20	872,67	32,0533	20,1025	0,040	0,010	09:41:24	0,25
	9:21:25	872,70	32,6423	20,1443	0,043	0,010	09:41:44	0,25
	9:21:30	872,73	32,2609	20,3252	0,041	0,010	09:42:04	0,25
	9:21:35	872,76	32,6504	21,2545	0,043	0,012	09:42:24	0,26
	9:21:40	872,79	32,9218	22,3119	0,044	0,013	09:42:44	0,26
	9:21:45	872,82	32,7172	21,4188	0,043	0,012	09:43:04	0,26
9:21:50	872,85	32,3506	20,3463	0,041	0,010	09:43:24	0,26	
9:21:55	872,88	31,8440	20,1572	0,039	0,010	09:43:44	0,26	
9:22:00	872,91	31,7063	20,1201	0,038	0,010	09:44:04	0,26	
9:22:05	872,94	31,6093	20,1155	0,038	0,010	09:44:24	0,26	
9:22:10	872,97	35,3510	20,1599	0,059	0,010	09:44:44	0,26	
9:22:15	873,00	32,3387	20,1452	0,041	0,010	09:45:04	0,26	
9:22:20	873,03	31,8127	20,0942	0,039	0,010	09:12:04	0,20	
9:22:25	873,06	31,4355	20,0662	0,037	0,010	09:12:24	0,22	
9:22:30	873,09	31,7126	20,0712	0,039	0,010	09:12:44	0,22	
9:22:35	873,12	31,6865	20,0885	0,038	0,010	09:13:04	0,22	
9:22:40	873,15	32,2463	20,0960	0,041	0,010	09:13:24	0,22	
9:22:45	873,18	31,9838	20,1057	0,040	0,010	09:13:44	0,22	
9:22:50	873,21	31,9692	20,1060	0,040	0,010	09:14:04	0,22	
9:22:55	873,24	32,3459	20,0700	0,041	0,010	09:14:24	0,22	
9:23:00	873,27	33,1969	20,0628	0,046	0,010	09:14:44	0,22	
9:23:05	873,30	37,4894	20,0874	0,075	0,010	09:15:04	0,22	

Continuação da Tabela 120. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.

A	9:23:10	873,33	31,4886	20,1330	0,038	0,010	09:15:24	0,22
	9:23:15	873,36	32,0052	20,1715	0,040	0,010	09:15:44	0,22
	9:23:20	873,39	32,2476	20,1377	0,041	0,010	09:16:04	0,22
	9:23:25	873,42	31,7497	20,1238	0,039	0,010	09:16:24	0,22
	9:23:30	873,45	32,3278	20,1553	0,041	0,010	09:16:44	0,22
	9:23:35	873,48	31,6615	20,1950	0,038	0,010	09:17:04	0,22
	9:23:40	873,51	32,5021	20,1544	0,042	0,010	09:17:24	0,22
	9:23:45	873,54	31,6908	20,1090	0,038	0,010	09:17:44	0,22
	9:23:50	873,57	31,8916	20,0809	0,039	0,010	09:18:04	0,22
	9:23:55	873,60	31,8228	20,0725	0,039	0,010	09:18:24	0,22
	9:24:00	873,63	31,2429	20,0655	0,036	0,010	09:18:44	0,22
	9:24:05	873,66	32,0060	20,0576	0,040	0,010	09:19:04	0,22
	9:24:10	873,69	32,6218	20,0668	0,043	0,010	09:19:24	0,22
	9:24:15	873,72	31,7128	20,0709	0,039	0,010	09:19:44	0,22
	9:24:20	873,75	32,2097	20,0875	0,041	0,010	09:20:04	0,23
	9:24:25	873,78	32,3088	20,0912	0,041	0,010	09:20:24	0,23
	9:24:30	873,81	31,7332	20,0994	0,039	0,010	09:20:44	0,24
	9:24:35	873,84	32,1115	20,2613	0,040	0,010	09:21:04	0,24
	9:24:40	873,87	31,8769	20,1290	0,039	0,010	09:21:24	0,24
	9:24:45	873,90	31,4987	20,1034	0,038	0,010	09:21:44	0,24
	9:24:50	873,93	32,1564	20,0826	0,041	0,010	09:22:04	0,24
	9:24:55	873,96	31,5717	20,1060	0,038	0,010	09:22:24	0,24
	9:25:00	873,99	32,2139	20,2078	0,041	0,010	09:22:44	0,24
	9:25:05	874,02	31,6157	20,4700	0,038	0,011	09:23:04	0,24
	9:25:10	874,05	32,0702	20,6539	0,040	0,011	09:23:24	0,24
	9:25:15	874,08	32,0933	20,5297	0,040	0,011	09:23:44	0,24
	9:25:20	874,11	32,6109	20,3910	0,043	0,010	09:24:04	0,24
	9:25:25	874,14	31,8740	20,2768	0,039	0,010	09:24:24	0,24
	9:25:30	874,17	31,8220	20,2180	0,039	0,010	09:24:44	0,24
	9:25:35	874,20	31,2745	20,1683	0,037	0,010	09:25:04	0,24
	9:25:40	874,23	31,4562	20,1647	0,037	0,010	09:25:24	0,25
	9:25:45	874,26	31,5259	20,1944	0,038	0,010	09:25:44	0,25
	9:25:50	874,29	31,8396	20,1790	0,039	0,010	09:26:04	0,25
	9:25:55	874,32	31,9202	20,1522	0,039	0,010	09:26:24	0,25
	9:26:00	874,35	32,2675	20,1337	0,041	0,010	09:26:44	0,25
	9:26:05	874,38	31,8412	20,3735	0,039	0,010	09:27:04	0,25
	9:26:10	874,41	34,2050	23,7783	0,051	0,015	09:27:24	0,25
	9:26:15	874,44	38,4818	30,4993	0,084	0,033	09:27:44	0,25
	9:26:20	874,47	44,9521	38,3965	0,177	0,083	09:28:04	0,25
	9:26:25	874,50	48,2191	43,1516	0,258	0,144	09:28:24	0,25
	9:26:30	874,53	49,7306	45,5002	0,307	0,188	09:28:44	0,25
	9:26:35	874,56	49,4045	44,3655	0,295	0,165	09:29:04	0,25
	9:26:40	874,59	44,5349	38,9075	0,169	0,088	09:29:24	0,25
	9:26:45	874,62	43,4480	35,8690	0,149	0,062	09:29:44	0,25
	9:26:50	874,65	46,7242	41,2445	0,217	0,115	09:30:04	0,25
9:26:55	874,68	50,2509	45,9233	0,325	0,198	09:30:24	0,25	
9:27:00	874,71	51,4974	47,8530	0,376	0,247	09:30:44	0,25	
9:27:05	874,74	50,6120	46,5422	0,339	0,212	09:31:04	0,25	
9:27:10	874,77	47,0557	42,3940	0,225	0,132	09:31:24	0,25	
9:27:15	874,80	41,1322	35,0669	0,114	0,057	09:31:44	0,25	
9:27:20	874,83	35,0257	25,7922	0,056	0,019	09:32:04	0,25	
9:27:25	874,86	32,4499	20,8831	0,042	0,011	09:32:24	0,25	
9:27:30	874,89	32,8163	20,5050	0,044	0,011	09:32:44	0,25	
9:27:35	874,92	32,1591	20,6202	0,041	0,011	09:33:04	0,25	
9:27:40	874,95	32,5832	20,6403	0,043	0,011	09:33:24	0,25	
9:27:45	874,98	32,0942	20,8105	0,040	0,011	09:33:44	0,25	
9:27:50	875,01	32,3452	20,8784	0,041	0,011	09:34:04	0,25	
9:27:55	875,04	33,4291	20,6925	0,047	0,011	09:34:24	0,25	

Continuação da Tabela 120. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.

A	9:28:00	875,07	32,2802	20,4553	0,041	0,011	09:34:44	0,25
	9:28:05	875,10	33,1777	20,4359	0,046	0,011	09:35:04	0,25
	9:28:10	875,13	32,2044	20,7163	0,041	0,011	09:35:24	0,25
	9:28:15	875,16	32,2963	20,8874	0,041	0,011	09:35:44	0,25
	9:28:20	875,19	33,3509	21,6713	0,047	0,012	09:36:04	0,25
	9:28:25	875,22	32,6227	21,7961	0,043	0,012	09:36:24	0,25
	9:28:30	875,25	32,3702	21,4752	0,042	0,012	09:36:44	0,25
	9:28:35	875,28	32,0151	20,5112	0,040	0,011	09:37:04	0,25
	9:28:40	875,31	31,4576	20,2067	0,037	0,010	09:37:24	0,25
	9:28:45	875,34	32,9854	20,1995	0,045	0,010	09:37:44	0,25
	9:28:50	875,37	31,5675	20,2901	0,038	0,010	09:38:04	0,25
	9:28:55	875,40	32,1846	20,2453	0,041	0,010	09:38:24	0,25
	9:29:00	875,43	32,5263	20,1962	0,042	0,010	09:38:44	0,25
	9:29:05	875,46	32,3721	20,1346	0,042	0,010	09:39:04	0,25
	9:29:10	875,49	31,8531	20,1218	0,039	0,010	09:39:24	0,25
	9:29:15	875,52	32,3464	20,0960	0,041	0,010	09:39:44	0,25
	9:29:20	875,55	32,2895	20,0816	0,041	0,010	09:40:04	0,25
	9:29:25	875,58	32,3469	20,0661	0,041	0,010	09:40:24	0,25
	9:29:30	875,61	32,3296	20,0803	0,041	0,010	09:40:44	0,25
	9:29:35	875,64	32,0259	20,0969	0,040	0,010	09:41:04	0,25
	9:29:40	875,67	31,5973	20,1273	0,038	0,010	09:41:24	0,25
	9:29:45	875,70	31,6879	20,1122	0,038	0,010	09:41:44	0,25
	9:29:50	875,73	31,7086	20,0793	0,038	0,010	09:42:04	0,25
	9:29:55	875,76	32,1355	20,1187	0,040	0,010	09:42:24	0,26
	9:30:00	875,79	32,7052	21,0298	0,043	0,011	09:42:44	0,26
	9:30:05	875,82	35,1194	25,3685	0,057	0,019	09:43:04	0,26
	9:30:10	875,85	38,6106	31,8256	0,085	0,039	09:43:24	0,26
	9:30:15	875,88	43,1584	37,1748	0,144	0,072	09:43:44	0,26
	9:30:20	875,91	44,0445	38,6620	0,159	0,086	09:44:04	0,26
	9:30:25	875,94	41,9067	36,7967	0,125	0,069	09:44:24	0,26
	9:30:30	875,97	39,2109	32,4466	0,091	0,042	09:44:44	0,26
	9:30:35	876,00	35,2809	26,6611	0,058	0,022	09:45:04	0,26
9:30:40	876,03	32,4815	21,2999	0,042	0,012	.....	.....
9:30:45	876,06	31,4933	20,1733	0,038	0,010	.....	.....
9:30:50	876,09	31,6328	20,1046	0,038	0,010	.....	.....
9:30:55	876,12	31,2700	20,1189	0,037	0,010	.....	.....
9:31:00	876,15	32,4392	20,0793	0,042	0,010	.....	.....
9:31:05	876,18	31,9009	20,0683	0,039	0,010	.....	.....
9:31:10	876,21	31,6687	20,0676	0,038	0,010	.....	.....
9:31:15	876,24	31,7821	20,0685	0,039	0,010	.....	.....
9:31:20	876,27	31,6139	20,0784	0,038	0,010	.....	.....
9:31:25	876,30	31,6192	20,1294	0,038	0,010	.....	.....
9:31:30	876,33	31,9229	20,1097	0,039	0,010	.....	.....
9:31:35	876,36	32,6097	20,0816	0,043	0,010	.....	.....
9:31:40	876,39	32,7189	20,0621	0,043	0,010	.....	.....
9:31:45	876,42	31,9475	20,0311	0,040	0,010	.....	.....
9:31:50	876,45	31,5420	20,0356	0,038	0,010	.....	.....
9:31:55	876,48	31,8066	20,0468	0,039	0,010	.....	.....
9:32:00	876,51	31,5720	20,0521	0,038	0,010	.....	.....
9:32:05	876,54	31,8387	20,0410	0,039	0,010	.....	.....
9:32:10	876,57	33,3596	20,0592	0,047	0,010	.....	.....
9:32:15	876,60	31,8584	20,0572	0,039	0,010	.....	.....
9:32:20	876,63	31,9819	20,0609	0,040	0,010	.....	.....
9:32:25	876,66	32,2143	20,1449	0,041	0,010	.....	.....

Continuação da Tabela 120. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.

A	9:32:30	876,69	32,9919	20,9193	0,045	0,011	.....	.....
	9:32:35	876,72	32,7945	21,1544	0,044	0,011	.....	.....
	9:32:40	876,75	33,7087	22,6642	0,048	0,014	.....	.....
	9:32:45	876,78	33,1471	22,2602	0,045	0,013	.....	.....
	9:32:50	876,81	32,4530	21,0846	0,042	0,011	.....	.....
	9:32:55	876,84	31,9198	20,2365	0,039	0,010	.....	.....
	9:33:00	876,87	32,3829	20,0575	0,042	0,010	.....	.....
	9:33:05	876,90	31,8946	20,3377	0,039	0,010	.....	.....
	9:33:10	876,93	31,6066	20,1295	0,038	0,010	.....	.....
	9:33:15	876,96	31,8540	20,0481	0,039	0,010	.....	.....
	9:33:20	876,99	32,1126	20,0754	0,040	0,010	.....	.....
	9:33:25	877,02	31,6797	20,1117	0,038	0,010	.....	.....
	9:33:30	877,05	32,0077	20,0904	0,040	0,010	.....	.....
	9:33:35	877,08	31,6364	20,1018	0,038	0,010	.....	.....
	9:33:40	877,11	31,6971	20,0783	0,038	0,010	.....	.....
	9:33:45	877,14	31,8525	20,0652	0,039	0,010	.....	.....
	9:33:50	877,17	31,6348	20,0672	0,038	0,010	.....	.....
	9:33:55	877,20	32,1793	20,1109	0,041	0,010	.....	.....
	9:34:00	877,23	33,9079	20,1652	0,050	0,010	.....	.....
	9:34:05	877,26	31,7029	20,1741	0,038	0,010	.....	.....
	9:34:10	877,29	32,5737	20,2747	0,043	0,010	.....	.....
	9:34:15	877,32	33,0600	20,6038	0,045	0,011	.....	.....
	9:34:20	877,35	32,8667	21,5201	0,044	0,012	.....	.....
	9:34:25	877,38	32,9498	21,5600	0,044	0,012	.....	.....
	9:34:30	877,41	33,2740	21,6043	0,046	0,012	.....	.....
	9:34:35	877,44	33,5497	20,9327	0,048	0,011	.....	.....
	9:34:40	877,47	32,3799	20,6759	0,042	0,011	.....	.....
	9:34:45	877,50	32,9187	21,2756	0,044	0,012	.....	.....
	9:34:50	877,53	34,7564	23,5682	0,055	0,015	.....	.....
	9:34:55	877,56	36,2013	26,0530	0,065	0,020	.....	.....
	9:35:00	877,59	36,0990	27,7712	0,064	0,024	.....	.....
	9:35:05	877,62	35,9373	27,2723	0,063	0,023	.....	.....
	9:35:10	877,65	34,6668	24,4863	0,054	0,017	.....	.....
	9:35:15	877,68	32,6289	21,2583	0,043	0,012	.....	.....
	9:35:20	877,71	32,0907	20,2986	0,040	0,010	.....	.....
	9:35:25	877,74	32,1517	20,5907	0,041	0,011	.....	.....
	9:35:30	877,77	33,3845	21,8636	0,047	0,012	.....	.....
	9:35:35	877,80	34,2155	23,9917	0,051	0,016	.....	.....
	9:35:40	877,83	38,4516	30,2943	0,084	0,033	.....	.....
	9:35:45	877,86	40,4959	34,5492	0,106	0,053	.....	.....
9:35:50	877,89	41,5605	35,2278	0,120	0,058	.....	.....
9:35:55	877,92	40,2694	33,3245	0,103	0,046	.....	.....
9:36:00	877,95	38,7274	30,3319	0,086	0,033	.....	.....
9:36:05	877,98	36,6974	26,4851	0,068	0,021	.....	.....
9:36:10	878,01	35,3202	24,6169	0,058	0,017	.....	.....
9:36:15	878,04	34,8021	23,5230	0,055	0,015	.....	.....
9:36:20	878,07	35,4347	25,2256	0,059	0,018	.....	.....

Continuação da Tabela 120. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A, canal de voz.

A	9:36:25	878,10	36,5850	26,1185	0,067	0,020	.....	.....
	9:36:30	878,13	37,3303	29,2488	0,074	0,029	.....	.....
	9:36:35	878,16	35,2508	22,6247	0,058	0,014	.....	.....
	9:36:40	878,19	35,4379	25,2628	0,059	0,018	.....	.....
	9:36:45	878,22	34,6719	23,9152	0,054	0,016	.....	.....
	9:36:50	878,25	34,5845	24,0586	0,054	0,016	.....	.....
	9:36:55	878,28	34,6476	25,4493	0,054	0,019	.....	.....
	9:37:00	878,31	34,7403	25,0130	0,055	0,018	.....	.....
	9:37:05	878,34	33,9520	23,0793	0,050	0,014	.....	.....
	9:37:10	878,37	33,8706	22,7834	0,049	0,014	.....	.....
	9:37:15	878,40	34,0230	23,5447	0,050	0,015	.....	.....
	9:37:20	878,43	34,2440	23,7027	0,052	0,015	.....	.....
	9:37:25	878,46	33,2464	22,3931	0,046	0,013	.....	.....
	9:37:30	878,49	32,2968	21,2175	0,041	0,012	.....	.....
	9:37:35	878,52	31,8716	20,2703	0,039	0,010	.....	.....
	9:37:40	878,55	31,8226	20,0969	0,039	0,010	.....	.....
	9:37:45	878,58	32,2040	20,0792	0,041	0,010	.....	.....
	9:37:50	878,61	31,9252	20,1055	0,039	0,010	.....	.....
	9:37:55	878,64	31,4677	20,2835	0,037	0,010	.....	.....
	9:38:00	878,67	33,0860	21,6303	0,045	0,012	.....	.....
	9:38:05	878,70	34,5463	25,1740	0,053	0,018	.....	.....
	9:38:10	878,73	36,6261	28,8315	0,068	0,028	.....	.....
	9:38:15	878,76	37,5991	30,3690	0,076	0,033	.....	.....
	9:38:20	878,79	37,0789	29,5364	0,071	0,030	.....	.....
	9:38:25	878,82	34,8758	25,5316	0,055	0,019	.....	.....
	9:38:30	878,85	33,8833	21,9681	0,049	0,013	.....	.....
	9:38:35	878,88	32,1594	20,4871	0,041	0,011	.....	.....
	9:38:40	878,91	32,0953	20,7610	0,040	0,011	.....	.....
	9:38:45	878,94	32,6624	21,1160	0,043	0,011	.....	.....
	9:38:50	878,97	32,8722	20,9904	0,044	0,011	.....	.....
	9:38:55	879,00	31,8455	20,8400	0,039	0,011	.....	.....
	9:39:00	879,03	33,0305	21,0400	0,045	0,011	.....	.....
	9:39:05	879,06	33,5544	22,7758	0,048	0,014	.....	.....
	9:39:10	879,09	33,9597	23,4502	0,050	0,015	.....	.....
	9:39:15	879,12	35,4831	25,3151	0,059	0,018	.....	.....
9:39:20	879,15	35,8045	25,6225	0,062	0,019	.....	.....
9:39:25	879,18	33,2589	22,3541	0,046	0,013	.....	.....
9:39:30	879,21	32,5191	20,6510	0,042	0,011	.....	.....
9:39:35	879,24	31,9450	20,1527	0,040	0,010	.....	.....
9:39:40	879,27	31,8495	20,1119	0,039	0,010	.....	.....
9:39:45	879,30	32,0494	20,1265	0,040	0,010	.....	.....
9:39:50	879,33	32,1819	20,2611	0,041	0,010	.....	.....
9:39:55	879,36	32,3715	20,6149	0,042	0,011	.....	.....

Tempo total de medição	0:25:55	Soma	10492,1922	7039,3291	17,004	5,780	Valores entre 09:13:04 à 09:40:04	
		Média	33,63	22,56	0,054	0,019	0,240	
		Desvio Padrão	3,516	5,158	0,044	0,029	0,013	
		Max	51,50	47,85	0,376	0,247	0,250	
		Min	31,24	20,03	0,036	0,010	0,220	

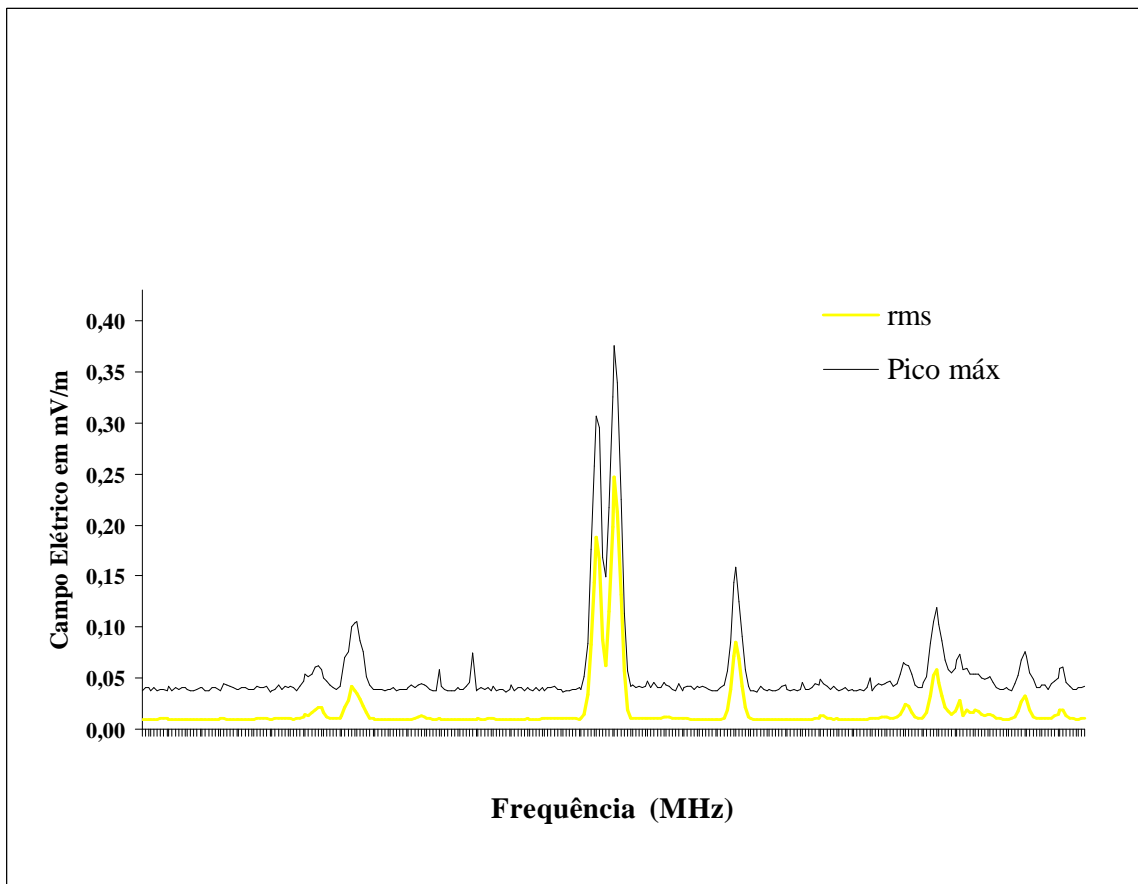


Figura 83. Gráfico de distribuição das intensidades de campos elétricos, no domingo, para a operadora A, canal de voz. Devido ao grande número de canais, 312, os mesmos não couberam no eixo das frequências. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.

4.7.2 ANÁLISE PARA A OPERADORA DO SISTEMA A'

Nesta análise, 21 canais são medidos. A tabela 121 também apresenta o tratamento inicial dos dados, observando que os valores são incrementados de 0,03 MHz, que são os respectivos canais de controle da estação rádio-base da operadora. Seu respectivo gráfico, figura 85, mostra a distribuição das intensidades de campo elétrico por canal de controle.

Tabela 121. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.

Operadora	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dBµV/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dBµV/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
A'	9:39:55	879,39	33,024	21,207	0,045	0,011	09:39:04	0,25
	9:40:00	879,42	33,054	21,524	0,045	0,012	09:39:24	0,25
	9:40:05	879,45	34,330	23,110	0,052	0,014	09:39:44	0,25
	9:40:10	879,48	36,016	24,937	0,063	0,018	09:40:04	0,25
	9:40:15	879,51	37,459	27,422	0,075	0,024	09:40:24	0,25
	9:40:20	879,54	40,566	32,242	0,107	0,041	09:40:44	0,25
	9:40:25	879,57	43,609	35,076	0,152	0,057	09:41:04	0,25
	9:40:30	879,60	47,005	38,658	0,224	0,086	09:41:24	0,25
	9:40:35	879,63	47,857	40,272	0,247	0,103	09:41:44	0,25
	9:40:40	879,66	49,025	40,510	0,283	0,106	09:42:04	0,25
	9:40:45	879,69	48,632	40,085	0,270	0,101	09:42:24	0,26
	9:40:50	879,72	49,266	40,814	0,291	0,110	09:42:44	0,26
	9:40:55	879,75	49,344	41,189	0,293	0,115	09:43:04	0,26
	9:41:00	879,78	47,672	40,479	0,242	0,106	09:43:24	0,26
	9:41:05	879,81	44,152	37,711	0,161	0,077	09:43:44	0,26
	9:41:10	879,84	40,554	32,988	0,107	0,045	09:44:04	0,26
	9:41:15	879,87	36,347	26,424	0,066	0,021	09:44:24	0,26
	9:41:20	879,90	35,881	24,316	0,062	0,016	09:44:44	0,26
	9:41:25	879,93	36,887	27,217	0,070	0,023	09:45:04	0,26
	9:41:30	879,96	38,896	31,210	0,088	0,036	09:45:24	0,26
9:41:35	879,99	39,293	32,982	0,092	0,045	09:45:44	0,26	

Tempo total de medição	0:07:50	Soma	868,869	680,373	3,033391	1,165293	Valores entre 09:39:44 à 09:41:44	
		Média	41,37	32,40	0,144	0,055		0,256
		Desvio Padrão	5,84	7,12	0,093	0,039		0,005
		Max	49,34	41,19	0,293	0,115		0,260
		Min	33,02	21,21	0,045	0,011		0,250

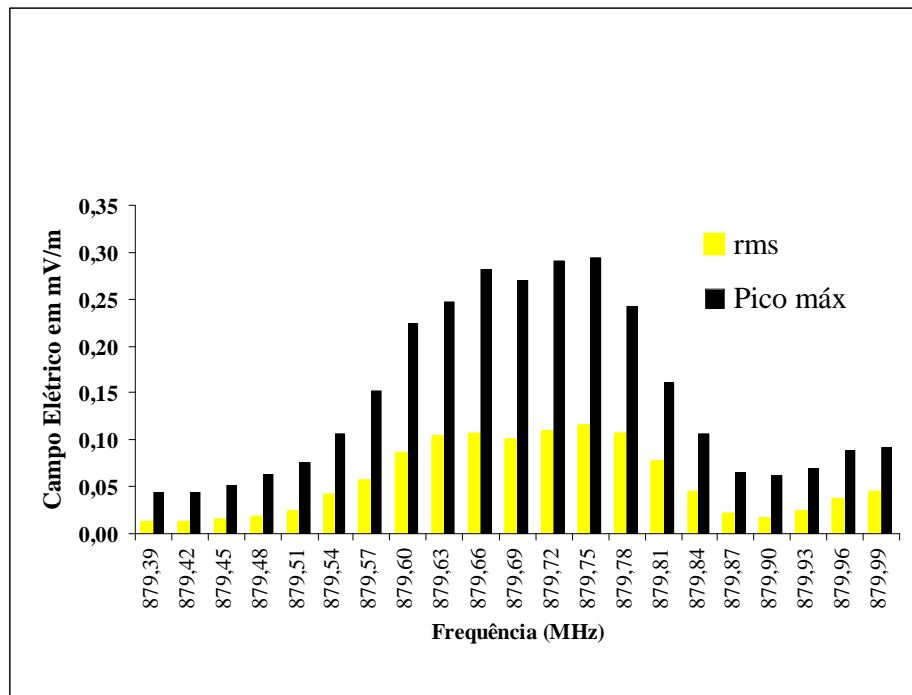


Figura 84. Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico do canal de controle, no domingo, para a operadora A'. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.

4.7.3 ANÁLISE PARA A OPERADORA DO SISTEMA B

Para o sistema B, 9 canais foram avaliados e seus valores mostrados na tabela 122. O incremento dos canais é de 0,25 MHz, que são os respectivos canais de controle e/ou voz da estação rádio-base. Seu respectivo gráfico, figura 86, mostra a distribuição das intensidades de campo elétrico por canal. As medições com a sonda foram realizadas a cada 20 s e para a operadora do sistema B a cada 50 s de tal forma que nesta coluna procurou-se sincronizar os tempos de ambos os sistemas. Como a medição isotrópica começou bem antes, 09:41:04 h da medição seletiva, 09:41:35 h, terminado as 09:48:24 h, os valores seletivos marcados por “xxxx” nada representam, somente acompanham a medição isotrópica.

Tabela 122. Valores de domingo tratados para a operadora B, dos campos elétricos medidos para a operadora B.

Operadora	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dB μ V/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dB μ V/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
B	9:41:35	880,00	52,263	41,478	0,410338	0,118548	09:41:04	0,25
	9:42:25	881,25	59,063	47,225	0,897718	0,229742	09:41:24	0,25
	9:43:15	882,50	59,482	46,909	0,942077	0,221526	09:41:44	0,25
	9:44:05	883,75	56,182	42,193	0,644292	0,128723	09:42:04	0,25
	9:44:55	885,00	58,928	43,336	0,883857	0,146825	09:42:24	0,26
	9:45:45	886,25	48,506	33,738	0,266253	0,048630	09:42:44	0,26
	9:46:35	887,50	40,531	27,528	0,106307	0,023792	09:43:04	0,26
	9:47:25	888,75	40,674	27,559	0,108065	0,023874	09:43:24	0,26
	9:48:15	890,00	43,587	32,283	0,151138	0,041129	09:43:44	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:44:04	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:44:24	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:44:44	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:45:04	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:45:24	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:45:44	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:46:04	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:46:24	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:46:44	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:47:04	0,26
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:47:24	0,26
XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:47:44	0,26	
XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:48:04	0,26	
XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	09:48:24	0,26	
Tempo total de medição	0:07:50	Soma	459,215	342,248	4,410043	0,982789	Valores entre 09:41:04 à 09:48:24	
		Média	51,02	38,03	0,490005	0,109199		0,250
		Desvio Padrão	7,95	7,84	0,355996	0,080552		0,000
		Max	59,48	47,22	0,942077	0,229742		0,250
		Min	40,53	27,53	0,106307	0,023792		0,250

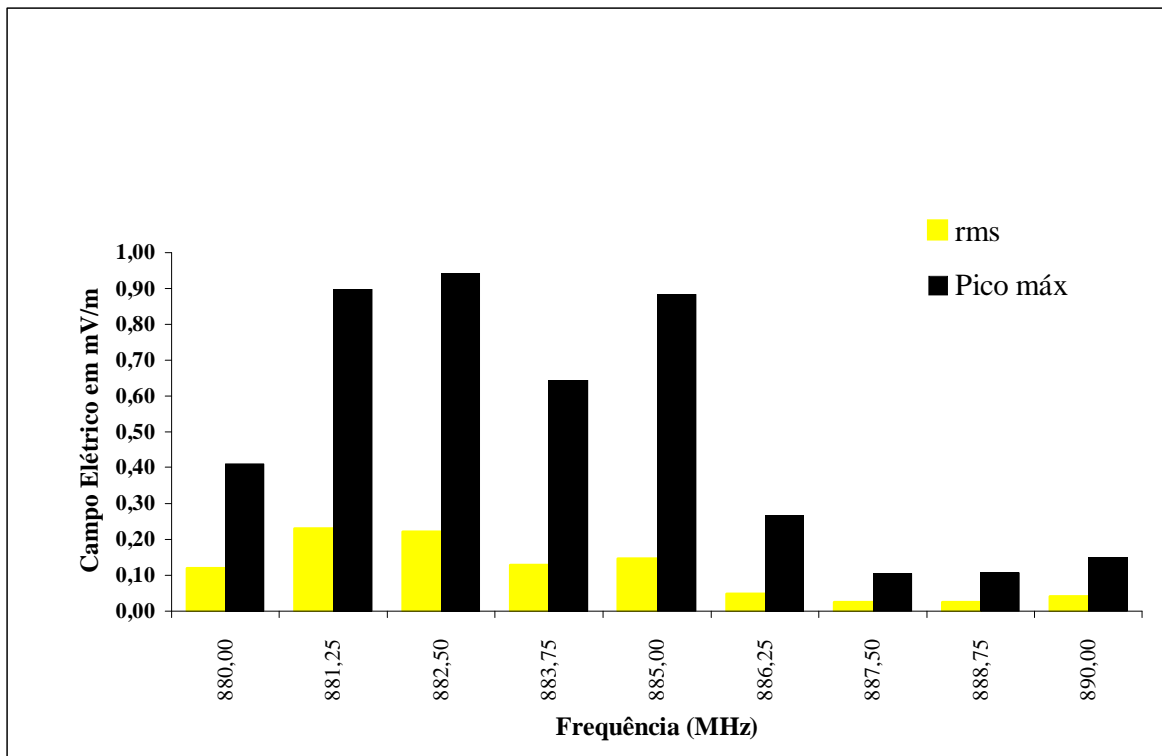


Figura 85. Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo, para a operadora B. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.

4.7.4 ANÁLISE PARA A OPERADORA DO SISTEMA C

Para a operadora do sistema C, 76 canais foram medidos e apresentados na tabela 123. O incremento dos canais é de 0,2 MHz, que corresponde aos canais de controle e/ou voz da estação. Seu respectivo gráfico, figura 87, apresenta a distribuição das intensidades de campo elétrico por canal. Como há 76 pontos, a apresentação dos mesmos ficou mascarada no eixo da abscissa. As medições com a sonda foram realizadas a cada 20 s e para a operadora do sistema B a cada 10 s de tal forma que nesta coluna procurou-se sincronizar os tempos de ambos os sistemas. Como a medição isotrópica começou bem antes, 09:47:24 h da medição seletiva, 09:48:00 h, terminado as 10:00:30 h, os valores isotrópicos marcados por “xxxx” nada representam, somente acompanham a medição seletiva.

Tabela 123. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora C.

Operadora	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dB μ V/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dB μ V/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
C	9:48:00	1805,0	46,513	33,856	0,211675	0,049295	09:47:24	0,26
	9:48:10	1805,2	46,538	33,904	0,212268	0,049569	09:47:44	0,26
	9:48:20	1805,4	46,777	34,030	0,218206	0,050293	09:48:04	0,26
	9:48:30	1805,6	46,806	34,408	0,218915	0,052527	09:48:24	0,26
	9:48:40	1805,8	48,203	35,346	0,257117	0,058518	09:48:44	0,26
	9:48:50	1806,0	47,616	36,224	0,240338	0,064744	09:49:04	0,26
	9:49:00	1806,2	47,887	35,335	0,247939	0,058447	09:49:24	0,26
	9:49:10	1806,4	47,361	34,876	0,233368	0,055437	09:49:44	0,26
	9:49:20	1806,6	47,569	34,730	0,239027	0,054512	09:50:04	0,26
	9:49:30	1806,8	47,655	34,665	0,241413	0,054108	09:50:24	0,26
	9:49:40	1807,0	46,457	34,455	0,210314	0,052813	09:50:44	0,26
	9:49:50	1807,2	46,669	34,652	0,215494	0,054026	09:51:04	0,26
	9:50:00	1807,4	47,333	34,776	0,232617	0,054802	09:51:24	0,26
	9:50:10	1807,6	48,000	34,752	0,251189	0,054653	09:51:44	0,26
	9:50:20	1807,8	47,445	35,045	0,235638	0,056529	09:52:04	0,26
	9:50:30	1808,0	48,970	35,638	0,280851	0,060520	09:52:24	0,26
	9:50:40	1808,2	48,291	36,239	0,259758	0,064856	09:52:44	0,26
	9:50:50	1808,4	48,962	36,354	0,280593	0,065723	09:53:04	0,26
	9:51:00	1808,6	47,888	35,553	0,247963	0,059931	09:53:24	0,26
	9:51:10	1808,8	47,518	34,848	0,237622	0,055258	09:53:44	0,26
	9:51:20	1809,0	46,936	34,421	0,222240	0,052607	09:54:04	0,26
	9:51:30	1809,2	50,717	34,522	0,343424	0,053222	09:54:24	0,26
	9:51:40	1809,4	48,300	34,267	0,260002	0,051683	09:54:44	0,26
	9:51:50	1809,6	46,341	34,025	0,207522	0,050261	09:55:04	0,26
	9:52:00	1809,8	46,521	34,163	0,211868	0,051068	09:55:24	0,26
	9:52:10	1810,0	46,883	34,549	0,220889	0,053391	09:55:44	0,26
	9:52:20	1810,2	48,532	36,268	0,267058	0,065069	09:56:04	0,26
	9:52:30	1810,4	49,264	37,945	0,290546	0,078935	09:56:24	0,26
	9:52:40	1810,6	49,353	38,014	0,293518	0,079562	09:56:44	0,27
	9:52:50	1810,8	49,263	38,283	0,290492	0,082067	09:57:04	0,27
9:53:00	1811,0	47,885	36,164	0,247891	0,064295	09:57:24	0,27	
9:53:10	1811,2	47,825	35,375	0,246189	0,058713	09:57:44	0,27	
9:53:20	1811,4	47,000	34,794	0,223864	0,054916	09:58:04	0,27	

Continuação da Tabela 123. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora C.

C	9:53:30	1811,6	46,849	34,698	0,220007	0,054315	09:58:24	0,27
	9:53:40	1811,8	47,304	34,581	0,231855	0,053583	09:58:44	0,27
	9:53:50	1812,0	47,122	34,331	0,227039	0,052063	09:59:04	0,27
	9:54:00	1812,2	47,485	34,321	0,236727	0,052003	09:59:24	0,27
	9:54:10	1812,4	47,821	34,127	0,246053	0,050860	09:59:44	0,27
	9:54:20	1812,6	47,606	33,974	0,240050	0,049972	10:00:04	0,27
	9:54:30	1812,8	47,147	34,314	0,227706	0,051965	10:00:24	0,27
	9:54:40	1813,0	47,333	34,391	0,232619	0,052425	10:00:44	0,27
	9:54:50	1813,2	46,845	34,654	0,219916	0,054039	xxxx	xxxxxx
	9:55:00	1813,4	46,845	34,947	0,219916	0,055892	xxxx	xxxxxx
	9:55:10	1813,6	48,369	35,385	0,262101	0,058783	xxxx	xxxxxx
	9:55:20	1813,8	48,369	36,914	0,262101	0,070101	xxxx	xxxxxx
	9:55:30	1814,0	49,317	37,832	0,292302	0,077908	xxxx	xxxxxx
	9:55:40	1814,2	48,492	37,691	0,265816	0,076656	xxxx	xxxxxx
	9:55:50	1814,4	47,879	36,885	0,247720	0,069862	xxxx	xxxxxx
	9:56:00	1814,6	47,820	35,210	0,246042	0,057609	xxxx	xxxxxx
	9:56:10	1814,8	46,566	34,298	0,212965	0,051867	xxxx	xxxxxx
	9:56:20	1815,0	46,263	33,940	0,205654	0,049772	xxxx	xxxxxx
	9:56:30	1815,2	46,871	33,893	0,220574	0,049506	xxxx	xxxxxx
	9:56:40	1815,4	46,745	33,928	0,217399	0,049703	xxxx	xxxxxx
	9:56:50	1815,6	46,960	34,004	0,222847	0,050144	xxxx	xxxxxx
	9:57:00	1815,8	46,897	34,271	0,221229	0,051704	xxxx	xxxxxx
	9:57:10	1816,0	47,992	35,604	0,250968	0,060283	xxxx	xxxxxx
	9:57:20	1816,2	49,331	37,362	0,292775	0,073804	xxxx	xxxxxx
	9:57:30	1816,4	50,854	40,117	0,348913	0,101354	xxxx	xxxxxx
	9:57:40	1816,6	53,233	44,678	0,458830	0,171358	xxxx	xxxxxx
	9:57:50	1816,8	55,826	50,117	0,618419	0,320532	xxxx	xxxxxx
	9:58:00	1817,0	59,211	54,249	0,913209	0,515773	xxxx	xxxxxx
	9:58:10	1817,2	59,483	55,891	0,942230	0,623116	xxxx	xxxxxx
	9:58:20	1817,4	58,962	54,180	0,887383	0,511708	xxxx	xxxxxx
	9:58:30	1817,6	56,577	50,125	0,674303	0,320830	xxxx	xxxxxx
	9:58:40	1817,8	53,854	45,737	0,492828	0,193575	xxxx	xxxxxx
9:58:50	1818,0	52,445	42,563	0,419030	0,134318	xxxx	xxxxxx	
9:59:00	1818,2	51,645	43,032	0,382150	0,141769	xxxx	xxxxxx	
9:59:10	1818,4	49,988	40,465	0,315804	0,105503	xxxx	xxxxxx	
9:59:20	1818,6	49,097	37,303	0,285001	0,073309	xxxx	xxxxxx	
9:59:30	1818,8	47,991	35,887	0,250916	0,062282	xxxx	xxxxxx	
9:59:40	1819,0	47,683	34,604	0,242179	0,053729	xxxx	xxxxxx	
9:59:50	1819,2	46,666	34,249	0,215415	0,051577	xxxx	xxxxxx	

Continuação da Tabela 123. Tabela utilizada para o tratamento dos valores dos campos elétricos medidos para a operadora C.

	10:00:00	1819,4	47,089	34,234	0,226168	0,051488	xxxx	xxxxx
	10:00:10	1819,6	46,870	34,216	0,220550	0,051380	xxxx	xxxxx
	10:00:20	1819,8	46,770	34,475	0,218019	0,052935	xxxx	xxxxx
	10:00:30	1820,0	47,985	35,604	0,250756	0,060281	xxxx	xxxxx

Tempo total de medição	0:07:50	Soma	3697,734	2805,757	22,182294	6,893986	Valores entre 09:47:44 à 10:00:44	
		Média	48,65	36,92	0,291872	0,090710		0,263
		Desvio Padrão	2,95	4,94	0,151522	0,106103		0,005
		Max	59,48	55,89	0,942230	0,623116		0,270
		Min	46,26	33,86	0,205654	0,049295		0,260

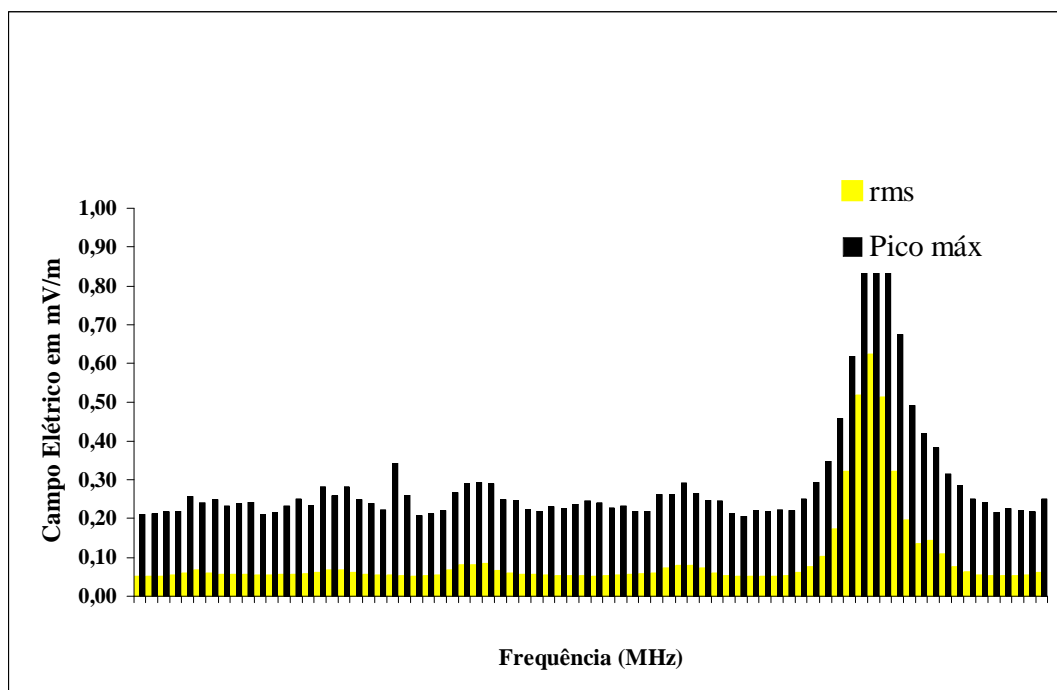


Figura 86. Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo, para a operadora C. Devido ao grande número de canais, 76, os mesmos não couberam no eixo das frequências. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.

4.7.5 ANÁLISE PARA A OPERADORA DO SISTEMA D

Para a operadora do sistema D, 48 canais foram medidos e apresentados na tabela 124. O incremento dos canais é de 0,2 MHz, correspondendo aos canais de controle e/ou voz da estação. Seu respectivo gráfico, figura 88, apresenta a distribuição das intensidades de campo elétrico por canal. Também neste caso, como há 48 pontos, a apresentação dos mesmos ficou mascarado no eixo da abscissa. As medições com a sonda foram realizadas a cada 20 s e para a operadora do sistema D a cada 10 s de tal forma que nesta coluna procurou-se sincronizar os tempos de ambos os sistemas. Como a medição isotrópica começou bem antes, 10:00:24 h da medição seletiva, 10:00:33 h, terminado as 10:08:23 h, os valores isotrópicos marcados por “xxxx” nada representam, somente acompanham a medição seletiva.

Tabela 124. Valores de domingo dos campos elétricos medidos para a operadora D.

Operadora	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dB μ V/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dB μ V/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
D	10:00:33	1820,2	49,781	38,507	0,308362	0,084205	09:47:24	0,26
	10:00:43	1820,4	52,188	40,451	0,406823	0,105331	10:00:24	0,27
	10:00:53	1820,6	53,468	42,841	0,471394	0,138699	10:00:44	0,27
	10:01:03	1820,8	52,210	41,826	0,407865	0,123399	10:01:04	0,27
	10:01:13	1821,0	50,469	39,864	0,333769	0,098445	10:01:24	0,27
	10:01:23	1821,2	49,913	37,926	0,313081	0,078757	10:01:44	0,27
	10:01:33	1821,4	48,658	36,212	0,270945	0,064651	10:02:04	0,27
	10:01:43	1821,6	48,958	36,442	0,280488	0,066391	10:02:24	0,27
	10:01:53	1821,8	50,453	38,130	0,333155	0,080628	10:02:44	0,27
	10:02:03	1822,0	53,317	42,062	0,463281	0,126794	10:03:04	0,27
	10:02:13	1823,0	61,781	52,814	1,227637	0,437209	10:03:24	0,27
	10:02:23	1823,2	60,251	51,102	1,029373	0,359012	10:03:44	0,27
	10:02:33	1823,4	59,057	49,845	0,897160	0,310641	10:04:04	0,27
	10:02:43	1823,6	55,695	46,671	0,609216	0,215556	10:04:24	0,27
	10:02:53	1823,8	54,501	44,994	0,530927	0,177708	10:04:44	0,27
	10:03:03	1824,0	54,863	47,181	0,553547	0,228580	10:05:04	0,27
	10:03:13	1824,2	55,501	47,952	0,595717	0,249803	10:05:24	0,27
	10:03:23	1824,4	54,460	46,497	0,528437	0,211280	10:05:44	0,27
10:03:33	1824,6	53,082	43,721	0,450914	0,153479	10:06:04	0,27	

Continuação da Tabela 124. “Valores de domingo dos campos elétricos medidos para a operadora D.”

	10:03:43	1824,8	52,437	40,847	0,418639	0,110249	10:06:24	0,27
	10:03:53	1825,0	57,438	38,154	0,744593	0,080856	10:06:44	0,27
	10:04:03	1825,0	58,322	39,147	0,824375	0,090650	10:07:04	0,27
	10:04:13	1825,2	58,898	36,979	0,880858	0,070627	10:07:24	0,27
	10:04:23	1825,4	54,621	35,193	0,538342	0,057497	10:07:44	0,27
	10:04:33	1825,6	51,990	34,772	0,397665	0,054777	10:08:04	0,27
	10:04:43	1825,8	54,763	34,920	0,547202	0,055715	10:08:24	0,27
	10:04:53	1826,0	61,443	37,198	1,180710	0,072431	10:08:44	0,27
	10:05:03	1826,2	58,935	36,778	0,884606	0,069012	10:09:04	0,27
	10:05:13	1826,4	57,618	34,438	0,760129	0,052708	xxxx	xxxxxx
	10:05:23	1826,6	58,376	35,631	0,829472	0,060470	xxxx	xxxxxx
	10:05:33	1826,8	55,442	34,801	0,591671	0,054959	xxxx	xxxxxx
	10:05:43	1827,0	56,261	35,510	0,650211	0,059637	xxxx	xxxxxx
	10:05:53	1827,2	60,590	37,701	1,070297	0,076741	xxxx	xxxxxx
	10:06:03	1827,4	61,409	40,294	1,176153	0,103439	xxxx	xxxxxx
	10:06:13	1827,6	61,495	39,822	1,187876	0,097975	xxxx	xxxxxx
D	10:06:23	1827,8	59,293	39,344	0,921786	0,092722	xxxx	xxxxxx
	10:06:33	1828,0	59,501	37,594	0,944157	0,075802	xxxx	xxxxxx
	10:06:43	1828,0	61,148	39,550	1,141340	0,094951	xxxx	xxxxxx
	10:06:53	1828,2	61,113	37,803	1,136664	0,077652	xxxx	xxxxxx
	10:07:03	1828,4	60,191	38,209	1,022291	0,081366	xxxx	xxxxxx
	10:07:13	1828,6	56,187	35,833	0,644699	0,061896	xxxx	xxxxxx
	10:07:23	1828,8	62,835	40,202	1,385979	0,102347	xxxx	xxxxxx
	10:07:33	1829,0	62,585	39,007	1,346701	0,089196	xxxx	xxxxxx
	10:07:43	1829,2	61,298	38,177	1,161197	0,081073	xxxx	xxxxxx
	10:07:53	1829,4	49,572	34,690	0,301024	0,054262	xxxx	xxxxxx
	10:08:03	1829,6	50,177	34,802	0,322755	0,054964	xxxx	xxxxxx
	10:08:13	1829,8	50,203	34,608	0,323700	0,053751	xxxx	xxxxxx
	10:08:23	1830,0	50,259	34,148	0,325796	0,050981	xxxx	xxxxxx
Tempo total de medição	:07:50	Soma	2683,009	1901,190	163,588	71,353	Valores entre 10:00:24 à 10:09:04	
		Média	55,90	39,61	33,67298	5,449274	0,270	
		Desvio Padrão	4,34	4,69	0,701520	0,113527	0,000	
		Max	62,84	52,81	0,334390	0,083196	0,270	
		Min	48,66	34,15	1,385979	0,437209	0,270	

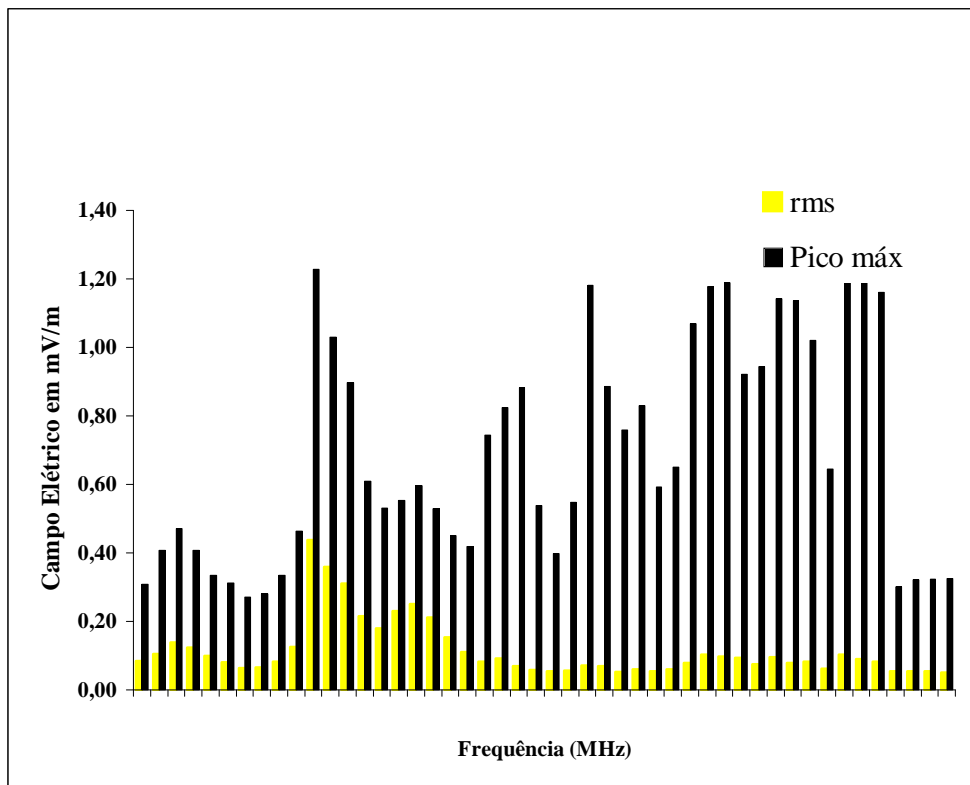


Figura 87. Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo para a operadora D. Devido ao grande número de canais, 48, os mesmos não couberam no eixo das frequências. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.

4.7.6 ANÁLISE PARA A OPERADORA DO SISTEMA E

Para a operadora do sistema E, há 76 canais medidos e apresentados na tabela 125. O incremento dos canais é de 0,2 MHz, também correspondente aos canais de controle e/ou voz da estação. Seu respectivo gráfico, figura 89, apresenta a distribuição das intensidades de campo elétrico por canal. Também aqui, como há 76 pontos, a apresentação dos mesmos ficou mascarada no eixo da abscissa.

Tabela 125. Valores dos campos elétricos medidos no domingo para a operadora E.

Operadora	Horário (h:min:s)	Frequência (MHz)	Valores Obtidos com a Antena Seletiva		Valores Convertidos de dB μ V/m para mV/m		Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica	
			Valores Medidos (dB μ V/m)		Pico Max	RMS	Valores Medidos (V/m)	
			Pico Max	RMS			Horário (h:min:s)	RMS
E	10:08:23	1835,0	45,913	33,556	0,197539	0,047622	10:08:24	0,27
	10:08:33	1835,2	47,104	33,657	0,226562	0,048178	10:08:44	0,27
	10:08:43	1835,4	47,011	34,078	0,224153	0,050571	10:09:04	0,27
	10:08:53	1835,6	47,347	34,503	0,232986	0,053107	10:09:24	0,27
	10:09:03	1835,8	47,317	35,011	0,232183	0,056308	10:09:44	0,27
	10:09:13	1836,0	46,648	34,239	0,214976	0,051516	10:10:04	0,27
	10:09:23	1836,2	47,381	34,077	0,233904	0,050564	10:10:24	0,27
	10:09:33	1836,4	47,226	34,163	0,229774	0,051066	10:10:44	0,27
	10:09:43	1836,6	47,104	34,495	0,226562	0,053061	10:11:04	0,27
	10:09:53	1836,8	47,624	35,108	0,240557	0,056935	10:11:24	0,27
	10:10:03	1837,0	48,599	36,650	0,269122	0,067998	10:11:44	0,27
	10:10:13	1837,2	51,592	40,724	0,379822	0,108690	10:12:04	0,27
	10:10:23	1837,4	54,948	45,482	0,559006	0,187984	10:12:24	0,27
	10:10:33	1837,6	58,733	49,041	0,864263	0,283157	10:12:44	0,27
	10:10:43	1837,8	60,198	53,192	1,023029	0,456652	10:13:04	0,27
	10:10:53	1838,0	59,954	53,855	0,994694	0,492905	10:13:24	0,27
	10:11:03	1838,2	60,229	53,569	1,026700	0,476938	10:13:44	0,27
	10:11:13	1838,4	57,116	49,274	0,717428	0,290861	10:14:04	0,27
	10:11:23	1838,6	54,307	44,722	0,519200	0,172234	10:14:24	0,27
	10:11:33	1838,8	50,553	39,770	0,337033	0,097391	10:14:44	0,27
	10:11:43	1839,0	50,064	38,584	0,318564	0,084958	10:15:04	0,27
	10:11:53	1839,2	48,937	37,144	0,279790	0,071976	10:15:24	0,27
	10:12:03	1839,4	49,057	36,154	0,283690	0,064226	10:15:44	0,27
	10:12:13	1839,6	48,416	35,996	0,263501	0,063066	10:16:04	0,27
	10:12:23	1839,8	47,499	34,678	0,237116	0,054189	10:16:24	0,27
	10:12:33	1840,0	46,186	33,799	0,203849	0,048975	10:16:44	0,27
	10:12:43	1840,2	46,156	33,601	0,203142	0,047870	10:17:04	0,27
	10:12:53	1840,4	46,614	33,563	0,214134	0,047662	10:17:24	0,27
	10:13:03	1840,6	46,066	33,603	0,201040	0,047879	10:17:44	0,27
	10:13:13	1840,8	46,030	33,586	0,200219	0,047783	10:18:04	0,27
10:13:23	1841,0	46,337	33,582	0,207424	0,047763	10:18:24	0,27	
10:13:33	1841,2	46,063	33,648	0,200984	0,048129	10:18:44	0,27	
10:13:43	1841,4	47,494	34,106	0,236963	0,050734	10:19:04	0,27	
10:13:53	1841,6	49,752	35,252	0,307324	0,057889	10:19:24	0,27	

Continuação da Tabela 125. Valores dos campos elétricos medidos no domingo para a operadora E.

E	10:14:03	1841,8	51,949	36,891	0,395783	0,069915	10:19:44	0,27
	10:14:13	1842,0	51,247	36,401	0,365031	0,066078	10:20:04	0,27
	10:14:23	1842,2	57,626	40,587	0,760822	0,106988	10:20:24	0,27
	10:14:33	1842,4	59,303	42,281	0,922894	0,130032	10:20:44	0,27
	10:14:43	1842,6	52,863	36,086	0,439716	0,063724	10:21:04	0,27
	10:14:53	1842,8	46,426	33,603	0,209545	0,047880	10:21:24	0,27
	10:15:03	1843,0	46,182	33,669	0,203755	0,048243	10:21:44	0,27
	10:15:13	1843,2	46,738	34,054	0,217230	0,050430	10:22:04	0,27
	10:15:23	1843,4	47,777	34,756	0,244825	0,054677	10:22:24	0,27
	10:15:33	1843,6	47,414	33,853	0,234794	0,049279	10:22:44	0,27
	10:15:43	1843,8	46,805	33,687	0,218903	0,048343	10:23:04	0,27
	10:15:53	1844,0	46,135	33,567	0,202659	0,047681	10:23:24	0,27
	10:16:03	1844,2	46,231	33,547	0,204897	0,047571	10:23:44	0,27
	10:16:13	1844,4	46,688	33,543	0,215982	0,047548	10:24:04	0,27
	10:16:23	1844,6	45,989	33,548	0,199264	0,047577	10:24:24	0,27
	10:16:33	1844,8	45,961	33,547	0,198630	0,047570	10:24:44	0,27
	10:16:43	1845,0	46,088	33,555	0,201559	0,047615	10:25:04	0,27
	10:16:53	1845,2	45,788	33,565	0,194707	0,047671	10:25:24	0,27
	10:17:03	1845,4	46,038	33,567	0,200396	0,047682	10:25:44	0,27
	10:17:13	1845,6	46,963	33,569	0,222924	0,047692	10:26:04	0,27
	10:17:23	1845,8	46,082	33,580	0,201421	0,047753	10:26:24	0,27
	10:17:33	1846,0	46,124	33,599	0,202397	0,047855	10:26:44	0,27
	10:17:43	1846,2	46,404	33,596	0,209035	0,047842	10:27:04	0,27
	10:17:53	1846,4	45,953	33,605	0,198453	0,047892	10:27:24	0,27
	10:18:03	1846,6	46,510	33,626	0,211581	0,048007	10:27:44	0,27
	10:18:13	1846,8	45,845	33,636	0,196002	0,048060	10:28:04	0,27
	10:18:23	1847,0	46,462	33,664	0,210425	0,048218	10:28:24	0,27
	10:18:33	1847,2	46,012	33,646	0,199809	0,048117	10:28:44	0,27
	10:18:43	1847,4	46,600	33,645	0,213793	0,048112	10:29:04	0,27
	10:18:53	1847,6	46,450	33,651	0,210145	0,048143	10:29:24	0,27
	10:19:03	1847,8	46,573	33,652	0,213126	0,048152	10:29:44	0,27
	10:19:13	1848,0	45,928	33,651	0,197875	0,048142	10:30:04	0,27
	10:19:23	1848,2	46,172	33,646	0,203527	0,048116	10:30:24	0,27
10:19:33	1848,4	46,171	33,639	0,203490	0,048081	10:30:44	0,27	
10:19:43	1848,6	46,258	33,640	0,205541	0,048086	10:31:04	0,27	
10:19:53	1848,8	46,286	33,637	0,206200	0,048066	10:31:24	0,27	
10:20:03	1849,0	46,196	33,634	0,204073	0,048050	10:31:44	0,27	
10:20:13	1849,2	46,040	33,631	0,200440	0,048035	10:32:04	0,27	

Continuação da Tabela 125. Valores dos campos elétricos medidos no domingo para a operadora E.

E	10:20:23	1849,4	46,222	33,630	0,204694	0,048027	10:32:24	0,27
	10:20:33	1849,6	46,036	33,628	0,200366	0,048015	10:32:44	0,27
	10:20:43	1849,8	45,852	33,621	0,196156	0,047980	10:33:04	0,27
	10:20:53	1850,0	46,188	33,623	0,203886	0,047989	10:33:24	0,27

Tempo total de medição	0:07:50	Soma	3678,146	2734,217	22,853985	6,157768	Valores entre 10:08:44 à 10:20:44	
		Média	48,40	35,98	0,300710	0,081023	0,270	
		Desvio Padrão	3,93	4,93	0,207754	0,092087	0,000	
		Max	60,23	53,86	1,026700	0,492905	0,270	
		Min	45,79	33,54	0,194707	0,047548	0,270	

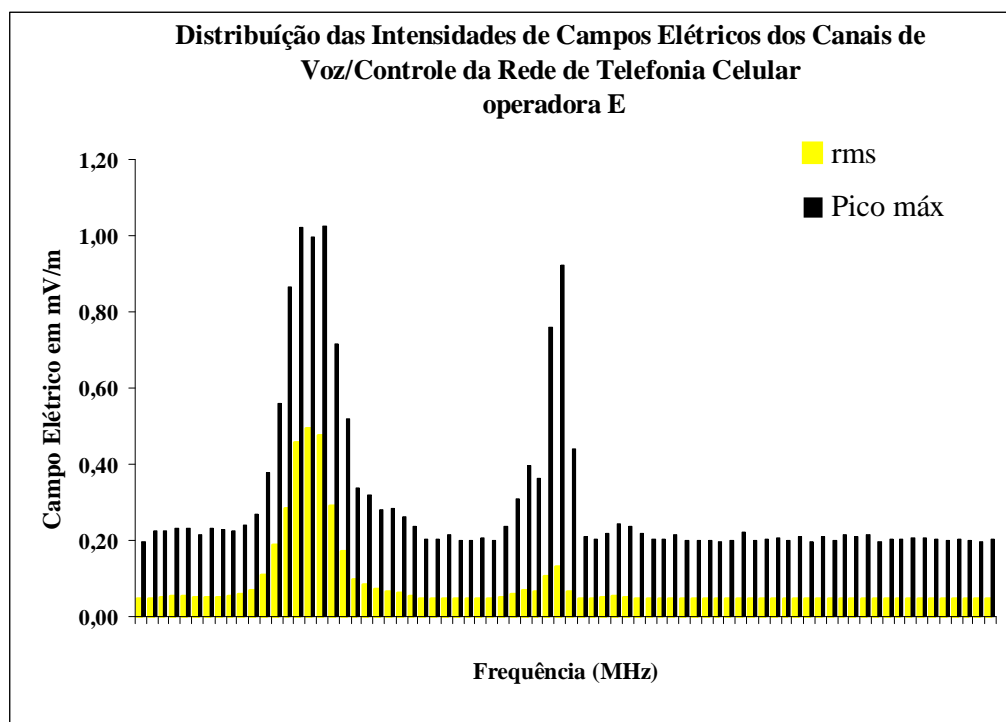


Figura 88. Gráfico de distribuição da intensidade de campo elétrico dos canais de voz e controle, no domingo para a operadora E. Devido ao grande número de canais, 76, os mesmos não couberam no eixo das frequências. Em preto tem-se o valor da intensidade máxima e em amarelo o valor rms.

As tabelas são organizadas para todos os 4 períodos diários da medição e para todos os 7 dias que durou o trabalho.

4.8 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS

4.8.1 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS DA OPERADORA A E A'

E por fim, os dados para o canal de voz, são totalizados na tabela 126, para a operadora A.

Tabela 126. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos no canal de voz, para a operadora A.

Dados	DOMINGO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:14:00	11:17:30	14:13:25	16:20:00				
Hora final	09:39:55	11:43:25	14:30:20	16:45:55				
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz							
Tempo de medição por período	00:26:00							
Intervalo de medição	00:00:05							
Número de medições	312							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00005	0,00002	0,00005	0,00002	0,00006	0,00002	0,00005	0,00002
Desvio Padrão	0,00004	0,00003	0,00006	0,00002	0,00004	0,00003	0,00004	0,00002
Máximo	0,00038	0,00025	0,00089	0,00022	0,00037	0,00023	0,00031	0,00020
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000002	0,000002	0,000003	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001
TOTAL DO DIA (isotrópico)								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão/ $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,034	0,011	0,005	0,0004				
Tarde : 3º e 4º	0,033	0,011	0,006	0,0002				
Total		0,022	0,006	0,0002				
SEGUNDA								
Dados	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
	Hora inicial	09:16:00	11:25:00	13:36:00	16:20:00			
Hora final	09:41:55	11:50:55	14:01:55	16:45:55				
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz							
Tempo de medição por período	00:26:00							
Intervalo de medição	00:00:05							
Número de medições	312							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00007	0,00002	0,00006	0,00002	0,00006	0,00002	0,00006	0,00002
Desvio Padrão	0,00008	0,00002	0,00005	0,00003	0,00005	0,00002	0,00004	0,00002
Máximo	0,00117	0,00017	0,00034	0,00018	0,00032	0,00017	0,00033	0,00012
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000005	0,000001	0,000003	0,000001	0,000003	0,000001	0,000002	0,000001
TOTAL DO DIA (isotrópico)								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão/ $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,041	0,013	0,006	0,0003				
Tarde : 3º e 4º	0,039	0,011	0,006	0,0001				
Total		0,024	0,006	0,0002				

Continuação da Tabela 126. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos no canal de voz, para a operadora A.

Dados	TERÇA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:17:00	11:30:00	13:45:00	16:20:00
Hora final	09:42:55	11:55:55	14:10:55	16:44:55
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz			
Tempo de medição por período	00:26:00			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	312			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00007	0,00002	0,00007	0,00002	0,00007	0,00002	0,00009	0,00002
Desvio Padrão	0,00005	0,00003	0,00006	0,00003	0,00005	0,00003	0,00011	0,00002
Máximo	0,00038	0,00022	0,00047	0,00021	0,00033	0,00020	0,00129	0,00019
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000003	0,000002	0,000004	0,000002	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001

TOTAL DO DIA (isotrópico)

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã: 1º e 2º	0,042	0,013	0,007	0,0003
Tarde: 3º e 4º	0,047	0,013	0,006	0,0002
Total		0,026	0,007	0,0002

Dados	QUARTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:11:00	11:17:00	13:24:00	15:31:00
Hora final	09:36:55	11:42:55	13:49:55	15:56:55
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz			
Tempo de medição por período	00:26:00			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	312			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00006	0,00002	0,00008	0,00002	0,00007	0,00002	0,00006	0,00002
Desvio Padrão	0,00005	0,00002	0,00010	0,00002	0,00007	0,00003	0,00005	0,00003
Máximo	0,00047	0,00023	0,00129	0,00015	0,00068	0,00023	0,00038	0,00023
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000003	0,000001	0,000006	0,000001	0,000004	0,000002	0,000003	0,000002

TOTAL DO DIA (isotrópico)

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,044	0,011	0,006	0,0000
Tarde : 3º e 4º	0,041	0,013	0,006	0,0001
Total		0,024	0,006	0,0002

Continuação da Tabela 126. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos no canal de voz, para a operadora A.

Dados	QUINTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:07:00	11:40:00	13:47:00	16:14:99
Hora final	09:32:55	12:05:55	14:12:55	16:39:55
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz			
Tempo de medição por período	00:26:00			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	312			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00006	0,00002	0,00007	0,00002	0,00007	0,00002	0,00007	0,00002
Desvio Padrão	0,00005	0,00003	0,00007	0,00003	0,00006	0,00002	0,00005	0,00002
Máximo	0,00044	0,00020	0,00057	0,00021	0,00045	0,00016	0,00038	0,00015
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000003	0,000001	0,000003	0,000001

TOTAL DO DIA (isotrópico)

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,042	0,013	0,006	0,0001
Tarde : 3º e 4º	0,041	0,012	0,006	0,0001
Total		0,024	0,006	0,0002

Dados	SEXTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:09:00	11:18:00	13:27:00	15:45:00
Hora final	09:34:55	11:43:55	13:52:55	16:10:55
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz			
Tempo de medição por período	00:26:00			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	312			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00005	0,00001	0,00006	0,00002	0,00006	0,00002	0,00007	0,00002
Desvio Padrão	0,00003	0,00001	0,00005	0,00002	0,00005	0,00002	0,00007	0,00003
Máximo	0,00026	0,00010	0,00043	0,00019	0,00056	0,00013	0,00060	0,00033
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000002	0,000001	0,000003	0,000001	0,000003	0,000001	0,000004	0,000002

TOTAL DO DIA (isotrópico)

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,037	0,010	0,005	0,0004
Tarde : 3º e 4º	0,040	0,012	0,006	0,0009
Total		0,022	0,006	0,0005

Continuação da Tabela 126. Valores diários das intensidades dos campos elétricos medidos no canal de voz, para a operadora A.

Dados	SÁBADO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:12:00	11:19:00	13:59:00	16:02:00				
Hora final	09:37:55	11:44:55	14:24:55	16:27:55				
Faixa de frequência	870,03 a 879,36 MHz							
Tempo de medição por período	00:26:00							
Intervalo de medição	00:00:05							
Número de medições	312							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00006	0,00002	0,00006	0,00002	0,00006	0,00002	0,00006	0,00002
Desvio Padrão	0,00003	0,00001	0,00004	0,00002	0,00004	0,00002	0,00004	0,00003
Máximo	0,00029	0,00009	0,00028	0,00014	0,00039	0,00014	0,00031	0,00020
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001
TOTAL DO DIA (isotrópico)								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,036	0,011	0,006	0,0006				
Tarde : 3º e 4º	0,036	0,011	0,006	0,0004				
Total		0,022	0,006	0,0003				

Por fim, a tabela 127 sintetiza os valores das tabelas anteriores (TOTAL DO DIA – TOTAL - média sobre RMS), para as medições seletivas e isotrópicas, em função das intensidades de campos elétricos e dos dias da semana e plotadas nas figuras 89 e 90.

A tabela 128 totaliza os valores da operadora A', canal de controle, cuja representação gráfica encontra-se nas figuras 91 e 92.

Tabela 127. Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores de canal de voz, medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora A

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva (V/m)	
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão
Domingo	0,27	0,002	0,006	0,0003
Segunda	1,06	0,008	0,006	0,0004
Terça	1,05	0,001	0,007	0,0003
Quarta	1,27	0,04	0,006	0,0004
Quinta	1,11	0,006	0,006	0,0004
Sexta	1,18	0,001	0,006	0,0004
Sábado	1,12	0,0003	0,006	0,0006

Continuação da Tabela 127. Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores de canal de voz, medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora A

	Com Domingo	Sem Domingo	
Média	1,01	1,13	0,006
Desvio Padrão	0,33	0,08	0,0004
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	0,00013	0,00003	0,0001
Máximo	1,27	1,27	0,007
Mínimo	0,27	1,05	0,006

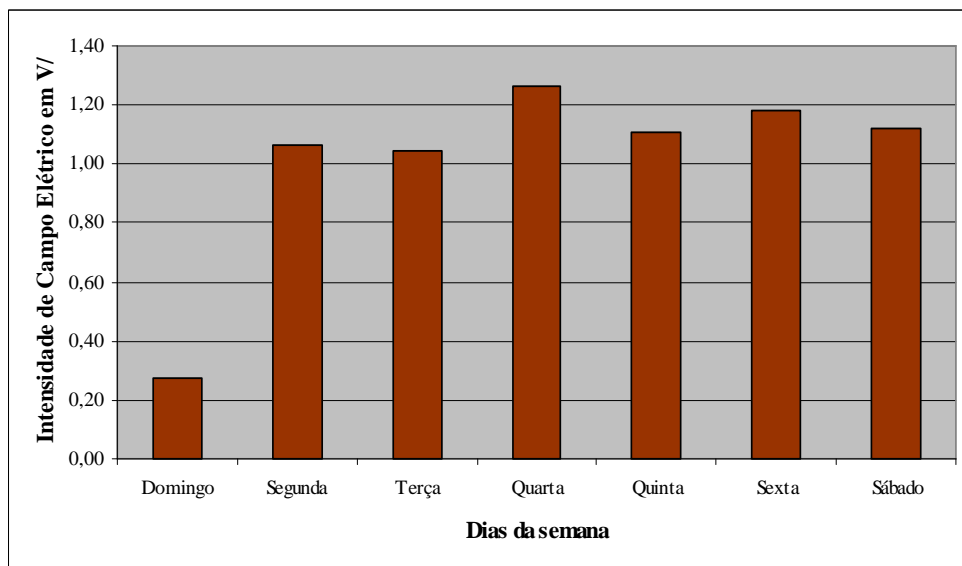


Figura 89. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A, por meio da medição isotrópica

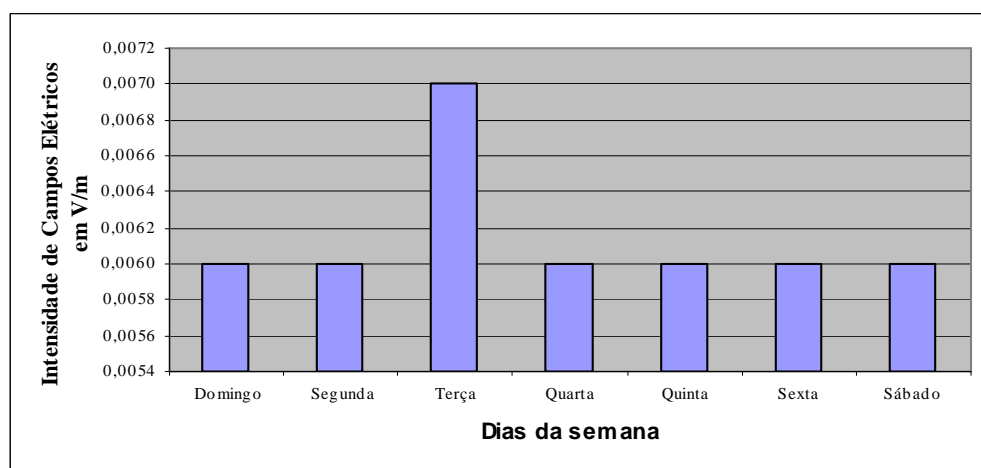


Figura 90. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A, por meio da medição seletiva.

Tabela 128. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.

Dados	DOMINGO							
	Período - (h:min:s)							
	1o	2º	3º	4º	3º	RMS	Pico Max	RMS
Hora inicial	09:39:55	11:43:10	14:40:00	16:20:00				
Hora final	09:41:35	11:45:05	14:41:40	16:45:55				
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz							
Tempo de medição por período	00:01:45							
Intervalo de medição	00:00:05							
Número de medições	21							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00014	0,00006	0,00014	0,00006	0,00014	0,00006	0,00012	0,00005
Desvio Padrão	0,00009	0,00004	0,00008	0,00004	0,00008	0,00004	0,00007	0,00004
Máximo	0,00029	0,00011	0,00027	0,00012	0,00027	0,00013	0,00025	0,00011
Mínimo	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000020	0,000008	0,000018	0,000009	0,000018	0,000009	0,000016	0,000008
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,006	0,002	0,001	0,0000				
Tarde : 3º e 4º	0,006	0,002	0,001	0,0001				
Total		0,005	0,001	0,0000				
SEGUNDA								
Dados	Período - (h:min:s)							
	1o	2º	3º	4º	3º	RMS	Pico Max	RMS
	Hora inicial	09:42:00	11:51:00	14:02:00	16:10:00			
Hora final	09:43:40	11:52:40	14:03:40	16:11:40				
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz							
Tempo de medição por período	00:01:45							
Intervalo de medição	00:00:05							
Número de medições	21							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00012	0,00004	0,00014	0,00006	0,00014	0,00006	0,00016	0,00006
Desvio Padrão	0,00006	0,00002	0,00008	0,00004	0,00007	0,00004	0,00011	0,00004
Máximo	0,00023	0,00008	0,00030	0,00012	0,00025	0,00014	0,00040	0,00015
Mínimo	0,00005	0,00001	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000012	0,000005	0,000018	0,000009	0,000015	0,000008	0,000025	0,000009
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,005	0,002	0,001	0,0002				
Tarde : 3º e 4º	0,006	0,002	0,001	0,0000				
Total		0,004	0,001	0,0001				

Continuação da Tabela 128. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.

Dados	TERÇA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:43:00	11:56:00	14:11:00	16:16:00
Hora final	09:44:40	11:57:40	14:12:40	16:17:40
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz			
Tempo de medição por período	00:01:45			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	21			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00016	0,00006	0,00017	0,00006	0,00015	0,00006	0,00014	0,00005
Desvio Padrão	0,00011	0,00005	0,00010	0,00005	0,00010	0,00005	0,00008	0,00003
Máximo	0,00034	0,00014	0,00035	0,00017	0,00033	0,00017	0,00030	0,00011
Mínimo	0,00005	0,00001	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000023	0,000010	0,000022	0,000011	0,000022	0,000012	0,000017	0,000007

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã: 1º e 2º	0,007	0,003	0,001	0,0000
Tarde: 3º e 4º	0,006	0,002	0,001	0,0002
Total		0,005	0,001	0,0001

Dados	QUARTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:37:00	11:43:00	13:50:00	15:57:30
Hora final	09:38:40	11:44:40	13:51:40	15:59:10
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz			
Tempo de medição por período	00:01:45			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	21			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00019	0,00008	0,00016	0,00007	0,00014	0,00007	0,00012	0,00005
Desvio Padrão	0,00015	0,00007	0,00011	0,00006	0,00009	0,00005	0,00006	0,00003
Máximo	0,00052	0,00024	0,00039	0,00023	0,00030	0,00018	0,00023	0,00009
Mínimo	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000032	0,000016	0,000024	0,000014	0,000019	0,000012	0,000012	0,000006

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,007	0,003	0,002	0,0001
Tarde : 3º e 4º	0,006	0,002	0,001	0,0001
Total		0,006	0,001	0,0001

Continuação da Tabela 128. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.

Dados	QUINTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:33:00	12:06:00	14:13:00	16:40:00
Hora final	09:34:40	12:07:40	14:14:40	16:41:40
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz			
Tempo de medição por período	00:01:45			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	21			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00018	0,00006	0,00016	0,00007	0,00014	0,00005	0,00019	0,00007
Desvio Padrão	0,00015	0,00005	0,00010	0,00006	0,00008	0,00004	0,00014	0,00006
Máximo	0,00070	0,00019	0,00035	0,00020	0,00031	0,00016	0,00052	0,00021
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000033	0,000011	0,000022	0,000013	0,000018	0,000009	0,000031	0,000013

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,007	0,003	0,001	0,0001
Tarde : 3º e 4º	0,007	0,003	0,001	0,0002
Total		0,005	0,001	0,0001

Dados	SEXTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:36:00	11:44:00	13:53:00	16:11:00
Hora final	09:37:40	11:45:40	13:54:40	16:12:40
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz			
Tempo de medição por período	00:01:45			
Intervalo de medição	00:00:05			
Número de medições	21			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00021	0,00008	0,00013	0,00005	0,00015	0,00006	0,00015	0,00005
Desvio Padrão	0,00017	0,00007	0,00007	0,00003	0,00009	0,00004	0,00008	0,00003
Máximo	0,00069	0,00022	0,00026	0,00009	0,00032	0,00014	0,00027	0,00009
Mínimo	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00005	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000037	0,000015	0,000015	0,000006	0,000019	0,000009	0,000016	0,000006

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,007	0,003	0,001	0,0003
Tarde : 3º e 4º	0,006	0,002	0,001	0,0001
Total		0,005	0,001	0,0002

Continuação da Tabela 128. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora A', canal de controle.

Dados	SÁBADO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:38:00	11:46:00	14:25:00	16:02:00				
Hora final	09:39:40	11:47:00	14:26:40	16:27:55				
Faixa de frequência	879,39 a 879,99 MHz							
Tempo de medição por período	00:01:45							
Intervalo de medição	00:00:05							
Número de medições	21							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00012	0,00003	0,00012	0,00004	0,00012	0,00004	0,00015	0,00006
Desvio Padrão	0,00006	0,00002	0,00007	0,00003	0,00007	0,00003	0,00010	0,00005
Máximo	0,00025	0,00008	0,00028	0,00009	0,00022	0,00010	0,00030	0,00016
Mínimo	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001	0,00004	0,00001
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000013	0,000004	0,000015	0,000006	0,000014	0,000006	0,000021	0,000011
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,005	0,002	0,001	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,006	0,002	0,001	0,0002				
Total		0,004	0,001	0,0001				

Tabela 129. Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora A', canal de controle.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva (V/m)	
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão
Domingo	0,28	0,002	0,0012	0,0001
Segunda	1,08	0,000	0,0011	0,0002
Terça	1,05	0,000	0,0012	0,0002
Quarta	1,33	0,000	0,0014	0,0002
Quinta	1,12	0,002	0,0013	0,0002
Sexta	1,19	0,000	0,0013	0,0003
Sábado	1,12	0,000	0,0010	0,0003

	Com Domingo	Sem Domingo	
Média	1,02	1,15	0,0012
Desvio Padrão	0,34	0,10	0,0001
Desvio Padrão/ $\sqrt{7}$	0,13	0,04	0,0001
Máximo	1,33	1,33	0,0014
Mínimo	0,28	1,05	0,0010

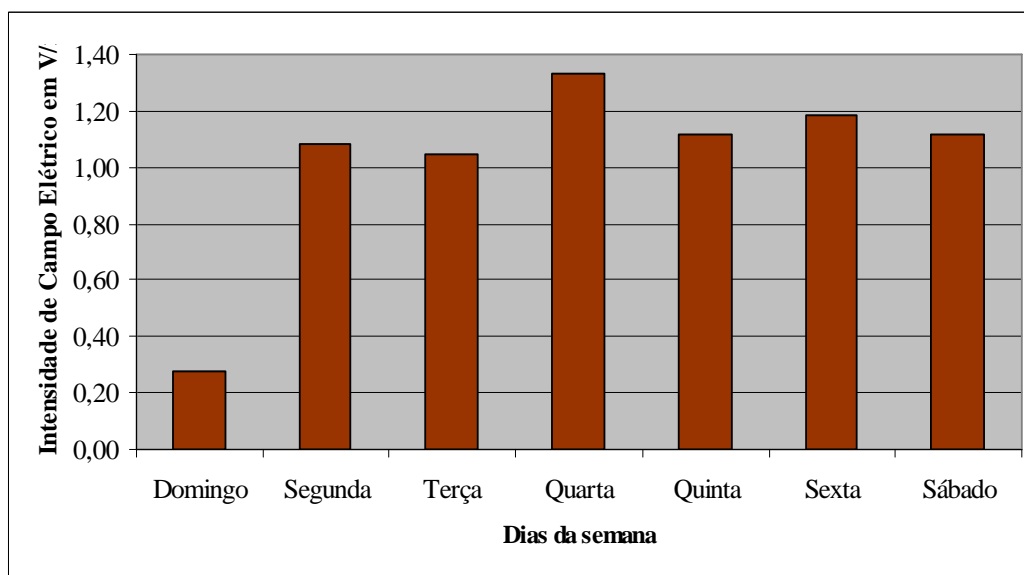


Figura 91. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A' canal de controle, medição isotrópica.

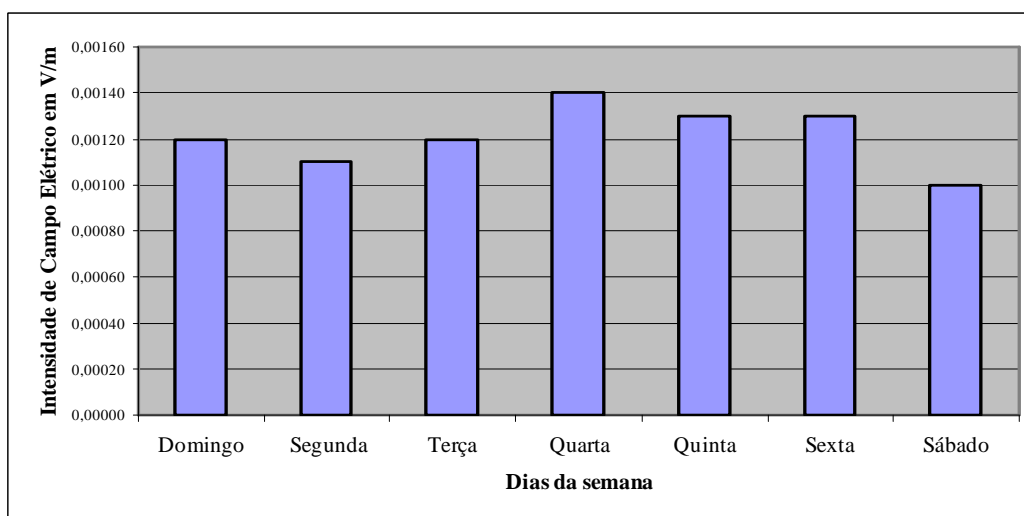


Figura 92. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora A' canal de controle, medição seletiva.

4.8.2 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS DA OPERADORA B

A tabela 130 totaliza os valores da operadora B, canal de voz e controle.

Tabela 130. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora B.

Dados	DOMINGO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º	3º	4º	3º	4º
Hora inicial	09:41:35	11:45:05	14:42:00	16:53:35				
Hora final	09:48:15	11:5:45	14:48:40	17:00:15				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHZ							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00049	0,00011	0,00059	0,00012	0,00045	0,00011	0,00047	0,00011
Desvio Padrão	0,00036	0,00008	0,00046	0,00008	0,00031	0,00007	0,00037	0,00008
Máximo	0,00094	0,00023	0,00129	0,00023	0,00095	0,00022	0,00118	0,00026
Mínimo	0,00011	0,00002	0,00011	0,00002	0,00010	0,00002	0,00011	0,00002
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000119	0,000027	0,000154	0,000027	0,000104	0,000023	0,000125	0,000025
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,010	0,002	0,001	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,008	0,002	0,001	0,0000				
Total		0,004	0,001	0,0000				
Dados	SEGUNDA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º	3º	4º	3º	4º
Hora inicial	09:44:00	11:53:00	14:04:00	16:12:00				
Hora final	09:50:40	11:59:40	14:10:40	16:18:40				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHZ							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00053	0,00010	0,00056	0,00011	0,00064	0,00010	0,00064	0,00012
Desvio Padrão	0,00030	0,00007	0,00043	0,00008	0,00036	0,00007	0,00047	0,00008
Máximo	0,00091	0,00021	0,00128	0,00026	0,00108	0,00021	0,00133	0,00024
Mínimo	0,00012	0,00002	0,00010	0,00002	0,00013	0,00002	0,00010	0,00002
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000099	0,000022	0,000143	0,000025	0,000121	0,000022	0,000157	0,000027
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,010	0,002	0,001	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,012	0,002	0,001	0,0001				
Total		0,004	0,001	0,0000				

Continuação da Tabela 130. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora B.

Dados	TERÇA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:45:00	11:58:00	14:13:00	16:18:00				
Hora final	09:51:40	12:04:40	14:19:40	16:24:40				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHz							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00090	0,00012	0,00090	0,00015	0,00073	0,00010	0,00077	0,00009
Desvio Padrão	0,00068	0,00009	0,00063	0,00011	0,00063	0,00007	0,00028	0,00005
Máximo	0,00239	0,00029	0,00175	0,00034	0,00181	0,00024	0,00110	0,00017
Mínimo	0,00023	0,00002	0,00011	0,00002	0,00010	0,00002	0,00039	0,00002
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000228	0,000029	0,000210	0,000037	0,000211	0,000025	0,000093	0,000018
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã: 1º e 2º	0,016	0,002	0,001	0,0001				
Tarde: 3º e 4º	0,013	0,002	0,001	0,0001				
Total		0,004	0,001	0,0001				
Dados	QUARTA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:39:00	11:45:00	13:52:00	16:00:00				
Hora final	09:45:50	11:51:40	13:58:40	16:06:40				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHz							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00081	0,00012	0,00095	0,00014	0,00067	0,00010	0,00036	0,00008
Desvio Padrão	0,00044	0,00007	0,00053	0,00010	0,00042	0,00007	0,00018	0,00004
Máximo	0,00135	0,00021	0,00159	0,00026	0,00119	0,00019	0,00064	0,00016
Mínimo	0,00011	0,00002	0,00020	0,00002	0,00012	0,00002	0,00011	0,00002
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000146	0,000024	0,000177	0,000033	0,000140	0,000022	0,000059	0,000015
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,016	0,002	0,001	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,009	0,002	0,001	0,0001				
Total		0,004	0,001	0,0001				

Continuação da Tabela 130. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora B.

Dados	QUINTA							
	Período - (h:min:s)							
	1o	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:35:00	12:08:00	14:15:00	16:42:00				
Hora final	09:41:40	12:14:40	14:21:40	16:48:40				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHZ							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00116	0,00009	0,00041	0,00007	0,00060	0,00010	0,00081	0,00014
Desvio Padrão	0,00105	0,00006	0,00018	0,00004	0,00033	0,00006	0,00050	0,00010
Máximo	0,00334	0,00022	0,00072	0,00014	0,00103	0,00016	0,00156	0,00030
Mínimo	0,00015	0,00002	0,00013	0,00002	0,00011	0,00002	0,00011	0,00002
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000351	0,000021	0,000060	0,000013	0,000109	0,000019	0,000166	0,000032
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão $1/\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,014	0,001	0,001	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,013	0,002	0,001	0,0002				
Total		0,004	0,001	0,0001				
SEXTA								
Dados	Período - (h:min:s)							
	1o	2º	3º	4º				
	Hora inicial	09:39:00	11:46:00	13:55:00	16:13:00			
Hora final	09:45:40	11:52:40	14:01:40	16:19:40				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHZ							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00058	0,00011	0,00107	0,00008	0,00137	0,00009	0,00086	0,00012
Desvio Padrão	0,00037	0,00007	0,00111	0,00005	0,00216	0,00006	0,00047	0,00008
Máximo	0,00108	0,00020	0,00397	0,00015	0,00708	0,00017	0,00155	0,00026
Mínimo	0,00011	0,00002	0,00038	0,00002	0,00011	0,00002	0,00021	0,00003
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000124	0,000022	0,000370	0,000016	0,000721	0,000019	0,000157	0,000028
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão $1/\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,015	0,002	0,001	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,020	0,002	0,001	0,0001				
Total		0,004	0,001	0,0001				

Continuação da Tabela 130. “Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora B”.

Dados	SÁBADO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:40:00	11:49:00	14:27:00	16:30:00				
Hora final	09:46:40	11:55:40	14:33:40	16:36:40				
Faixa de frequência	880,0 a 890,0 MHZ							
Tempo de medição por período	07:30:00							
Intervalo de medição	00:00:50							
Número de medições	9							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00056	0,00012	0,00061	0,00012	0,00051	0,00010	0,00047	0,00011
Desvio Padrão	0,00045	0,00010	0,00049	0,00008	0,00034	0,00007	0,00032	0,00007
Máximo	0,00148	0,00032	0,00142	0,00024	0,00120	0,00024	0,00089	0,00020
Mínimo	0,00010	0,00002	0,00011	0,00002	0,00010	0,00002	0,00011	0,00002
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000149	0,000033	0,000163	0,000026	0,000114	0,000023	0,000106	0,000023
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,011	0,002	0,001	0,0000				
Tarde : 3º e 4º	0,009	0,002	0,001	0,0000				
Total		0,004	0,001	0,0000				

A tabela 131 sintetiza os valores das tabelas anteriores (TOTAL DO DIA – TOTAL - média sobre RMS), para as medições seletivas e isotrópicas, em função das intensidades de campos elétricos e dos dias da semana e plotadas nas figuras 93 e 94.

Tabela 131. Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora B.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva (V/m)	
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão
Domingo	0,28	0,000	0,00102	0,0001
Segunda	1,08	0,000	0,00098	0,0001
Terça	1,05	0,000	0,00104	0,0002
Quarta	1,21	0,002	0,00098	0,0002
Quinta	1,12	0,000	0,00092	0,0003
Sexta	1,19	0,003	0,00091	0,0002
Sábado	1,12	0,001	0,00101	0,0001

	Com Domingo	Sem Domingo	
Média	1,01	1,13	0,001
Desvio Padrão	0,33	0,06	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{7}$	0,12	0,02	0,000019
Máximo	1,21	1,21	0,001
Mínimo	0,28	1,05	0,001

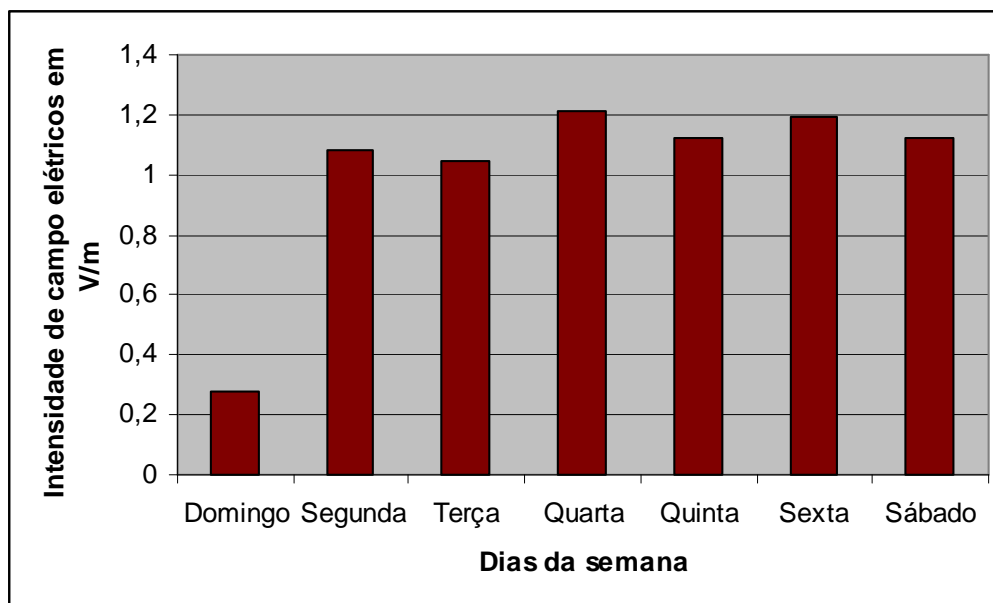


Figura 93. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora B, canal de controle, medição isotrópica.

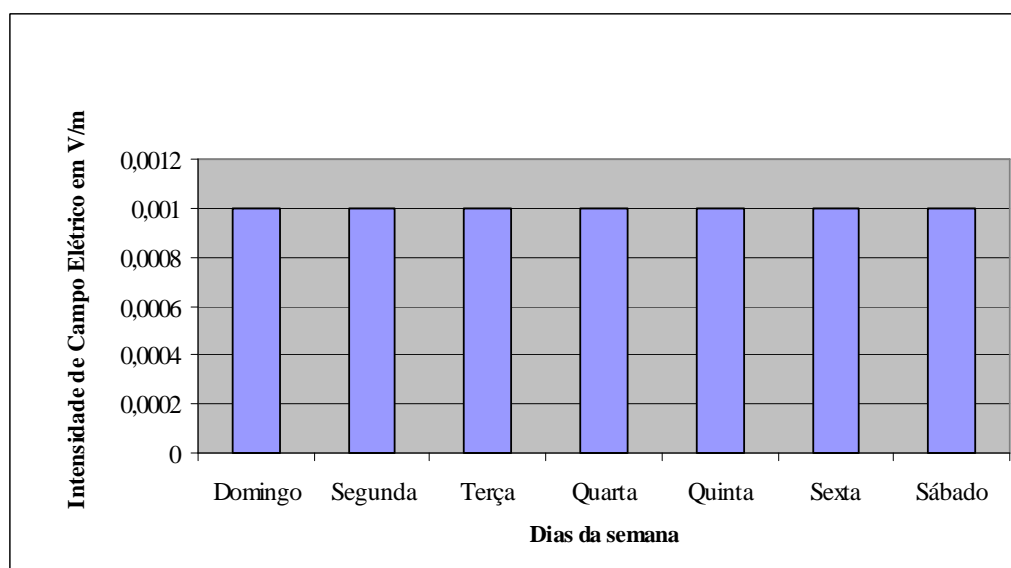


Figura 94. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora B, medição seletiva.

4.8.3 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS DA OPERADORA C

A totalização das medidas e tratamento dos valores para a operadora C, canal de voz e controle, encontra-se na tabela 132.

Tabela 132. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora C.

Dados	DOMINGO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:48:00	11:51:45	14:49:00	17:01:15				
Hora final	10:00:30	12:04:15	15:01:30	17:13:45				
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00029	0,00009	0,00029	0,00009	0,00030	0,00008	0,00032	0,00009
Desvio Padrão	0,00015	0,00011	0,00013	0,00009	0,00011	0,00007	0,00015	0,00009
Máximo	0,00094	0,00062	0,00085	0,00051	0,00072	0,00039	0,00079	0,00051
Mínimo	0,00021	0,00005	0,00020	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000017	0,000012	0,000015	0,000010	0,000013	0,000008	0,000017	0,000010
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,044	0,014	0,007	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,047	0,013	0,007	0,0004				
Total		0,027	0,007	0,0002				

Continuação da Tabela 132. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora C.

Dados	SEGUNDA							
	Período - (h:min:s)							
	1o	2o	3o	4o	3o	4o	3o	4o
Hora inicial	09:51:00	12:00:00	14:11:00	16:19:00				
Hora final	10:03:30	12:12:30	14:23:30	16:31:30				
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00034	0,00010	0,00039	0,00012	0,00035	0,00010	0,00038	0,00012
Desvio Padrão	0,00017	0,00010	0,00020	0,00013	0,00015	0,00008	0,00020	0,00013
Máximo	0,00092	0,00057	0,00101	0,00064	0,00083	0,00046	0,00098	0,00066
Mínimo	0,00020	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000019	0,000011	0,000023	0,000015	0,000018	0,000010	0,000023	0,000015
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,056	0,017	0,008	0,0009				
Tarde : 3º e 4º	0,056	0,017	0,008	0,0006				
Total		0,033	0,008	0,0004				
TERÇA								
Dados	Período - (h:min:s)							
	1o	2o	3o	4o	3o	4o	3o	4o
	09:52:00	12:05:00	14:20:00	16:25:00				
Hora final	10:04:30	12:17:30	14:32:30	16:37:30				
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00033	0,00008	0,00039	0,00011	0,00036	0,00011	0,00037	0,00011
Desvio Padrão	0,00013	0,00005	0,00018	0,00010	0,00015	0,00009	0,00015	0,00011
Máximo	0,00078	0,00027	0,00101	0,00056	0,00078	0,00047	0,00083	0,00052
Mínimo	0,00021	0,00005	0,00020	0,00005	0,00021	0,00005	0,00020	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000015	0,000005	0,000021	0,000011	0,000017	0,000010	0,000018	0,000012
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã: 1º e 2º	0,055	0,014	0,007	0,0010				
Tarde: 3º e 4º	0,056	0,016	0,008	0,0001				
Total		0,031	0,008	0,0005				

Continuação da Tabela 132. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora C.

Dados	QUARTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:46:00	11:52:00	13:59:00	16:07:00
Hora final	09:58:30	12:04:30	14:11:30	16:19:30
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0			
Tempo de medição por período	00:12:40			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	76			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00035	0,00008	0,00061	0,00011	0,00036	0,00011	0,00033	0,00009
Desvio Padrão	0,00014	0,00005	0,00026	0,00012	0,00017	0,00011	0,00013	0,00006
Máximo	0,00079	0,00027	0,00130	0,00063	0,00096	0,00060	0,00065	0,00031
Mínimo	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000017	0,000005	0,000030	0,000014	0,000020	0,000012	0,000015	0,000007

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,073	0,015	0,007	0,0010
Tarde : 3º e 4º	0,052	0,015	0,007	0,0007
Total		0,029	0,007	0,0005

Dados	QUINTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:42:00	12:15:00	14:22:00	16:49:00
Hora final	09:54:30	12:27:30	14:34:30	17:01:30
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0			
Tempo de medição por período	00:12:40			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	76			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,02610	0,00659	0,02724	0,00593	0,02612	0,00745	0,02437	0,00629
Desvio Padrão	0,00034	0,00009	0,00036	0,00008	0,00034	0,00010	0,00032	0,00008
Máximo	0,00017	0,00007	0,00022	0,00004	0,00018	0,00009	0,00012	0,00005
Mínimo	0,00084	0,00039	0,00163	0,00026	0,00123	0,00042	0,00075	0,00029
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,053	0,013	0,006	0,0003
Tarde : 3º e 4º	0,050	0,014	0,007	0,0006
Total		0,026	0,007	0,0003

Continuação da Tabela 132. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a

Dados	SEXTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:47:00	11:53:00	14:02:00	16:20:00
Hora final	09:59:30	12:05:30	14:14:30	16:32:30
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0			
Tempo de medição por período	00:12:40			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	76			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00036	0,00009	0,00047	0,00009	0,00034	0,00011	0,00041	0,00012
Desvio Padrão	0,00019	0,00007	0,00042	0,00007	0,00018	0,00013	0,00020	0,00012
Máximo	0,00139	0,00038	0,00328	0,00039	0,00106	0,00069	0,00091	0,00058
Mínimo	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00020	0,00005	0,00023	0,00006
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000022	0,000007	0,000048	0,000008	0,000021	0,000015	0,000023	0,000014

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,063	0,014	0,007	0,0002
Tarde : 3º e 4º	0,057	0,018	0,009	0,0006
Total		0,031	0,008	0,0006

operadora C.

Dados	SÁBADO			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	09:47:00	11:57:00	14:34:00	16:37:00
Hora final	09:59:30	12:09:30	14:46:30	16:49:30
Faixa de frequência	1805,0 a 1820,0			
Tempo de medição por período	00:12:40			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	76			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00035	0,00010	0,00035	0,00010	0,00036	0,00011	0,00032	0,00010
Desvio Padrão	0,00017	0,00010	0,00017	0,00011	0,00019	0,00012	0,00015	0,00011
Máximo	0,00090	0,00057	0,00090	0,00058	0,00095	0,00063	0,00093	0,00066
Mínimo	0,00021	0,00005	0,00021	0,00005	0,00020	0,00005	0,00021	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000019	0,000011	0,000020	0,000012	0,000022	0,000013	0,000018	0,000012

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,053	0,015	0,008	0,0000
Tarde : 3º e 4º	0,052	0,016	0,008	0,0004
Total		0,031	0,008	0,0002

A tabela 133 sintetiza os valores das tabelas anteriores (TOTAL DO DIA – TOTAL - média sobre RMS), para as medições seletivas e isotrópicas, em função das intensidades de campos elétricos e dos dias da semana e plotadas nas figuras 95 e 96.

Tabela 133. Valores diários das intensidades dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora C.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva (V/m)	
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão
Domingo	0,29	0.0002	0,007	0,0004
Segunda	1,08	0,000	0,008	0,0009
Terça	1,05	0,001	0,008	0,0010
Quarta	1,21	0,001	0,007	0,0010
Quinta	1,12	0,000	0,007	0,0007
Sexta	1,19	0,003	0,008	0,0013
Sábado	1,12	0,000	0,008	0,0003

	Com Domingo	Sem Domingo	
Média	1,01	1,13	0,007
Desvio Padrão	0,32	0,06	0,001
Desvio Padrão/ $\sqrt{7}$	0,12	0,02	0,0002
Máximo	1,21	1,21	0,008
Mínimo	0,29	1,05	0,007

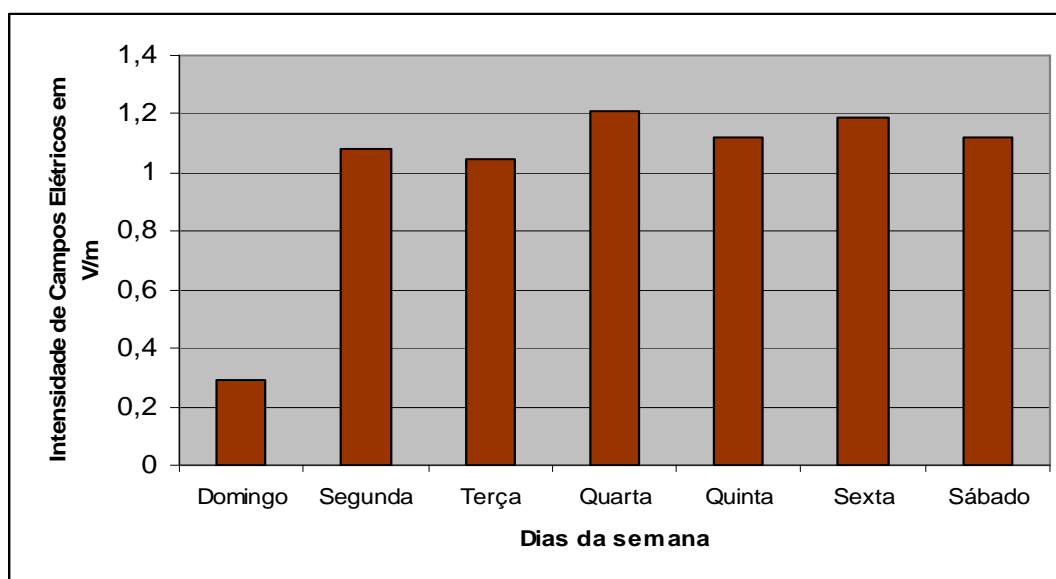


Figura 95. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora C, canal de controle, medição isotrópica.

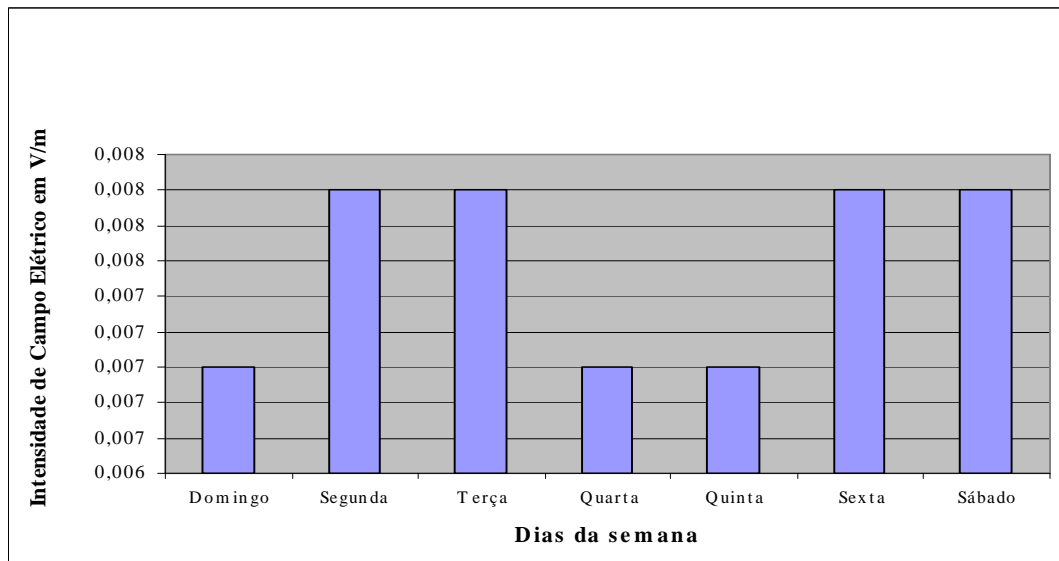


Figura 96. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora C, medição seletiva.

4.8.4 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS DA OPERADORA D

A totalização das medidas e tratamento do valores para a operadora D, canal de voz e controle encontra-se na tabela 134.

Tabela 134. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora D.

Dados	DOMINGO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	10:00:33	12:04:15	15:01:45	17:14:45				
Hora final	10:08:23	12:12:05	15:09:35	17:22:35				
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0							
Tempo de medição por período	00:08:00							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	48							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00070	0,00011	0,00072	0,00012	0,00071	0,00011	0,00056	0,00010
Desvio Padrão	0,00033	0,00008	0,00031	0,00009	0,00035	0,00007	0,00029	0,00008
Máximo	0,00139	0,00044	0,00145	0,00054	0,00181	0,00040	0,00135	0,00049
Mínimo	0,00027	0,00005	0,00028	0,00006	0,00027	0,00006	0,00025	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000048	0,000012	0,000045	0,000013	0,000050	0,000010	0,000042	0,000012
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,068	0,011	0,006	0,0002				
Tarde : 3º e 4º	0,061	0,010	0,005	0,0002				
Total		0,022	0,005	0,0002				

Continuação da Tabela 134. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora D.

Dados	SEGUNDA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	10:04:00	12:13:00	14:24:00	16:32:00
Hora final	10:11:50	12:20:50	14:31:50	16:39:50
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0			
Tempo de medição por período	00:08:00			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	48			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00090	0,00013	0,00096	0,00015	0,00101	0,00013	0,00117	0,00017
Desvio Padrão	0,00038	0,00005	0,00043	0,00010	0,00054	0,00007	0,00059	0,00008
Máximo	0,00145	0,00040	0,00182	0,00063	0,00218	0,00040	0,00211	0,00043
Mínimo	0,00031	0,00007	0,00032	0,00006	0,00027	0,00006	0,00033	0,00008
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000054	0,000008	0,000062	0,000014	0,000077	0,000010	0,000085	0,000011

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,089	0,013	0,007	0,0005
Tarde : 3º e 4º	0,105	0,014	0,007	0,0008
Total		0,028	0,007	0,0004

Dados	TERÇA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	10:05:00	12:18:00	14:33:00	16:38:00
Hora final	10:12:50	12:25:50	14:40:50	16:45:50
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0			
Tempo de medição por período	00:08:00			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	48			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00111	0,00015	0,00101	0,00013	0,00120	0,00017	0,00096	0,00013
Desvio Padrão	0,00056	0,00008	0,00047	0,00008	0,00059	0,00010	0,00051	0,00006
Máximo	0,00213	0,00052	0,00282	0,00052	0,00225	0,00075	0,00193	0,00039
Mínimo	0,00035	0,00007	0,00034	0,00007	0,00038	0,00008	0,00029	0,00008
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000081	0,000012	0,000068	0,000012	0,000086	0,000015	0,000074	0,000009

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã: 1º e 2º	0,102	0,014	0,007	0,0005
Tarde: 3º e 4º	0,103	0,014	0,007	0,0010
Total		0,028	0,007	0,0005

Continuação da Tabela 134. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora D.

Dados	QUARTA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	09:59:00	12:05:00	14:12:00	16:20:00				
Hora final	10:06:50	12:12:50	14:19:50	16:27:50				
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0							
Tempo de medição por período	00:08:00							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	48							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00075	0,00012	0,00089	0,00012	0,00086	0,00013	0,00094	0,00013
Desvio Padrão	0,00038	0,00007	0,00037	0,00004	0,00040	0,00006	0,00048	0,00005
Máximo	0,00170	0,00040	0,00141	0,00025	0,00150	0,00041	0,00164	0,00029
Mínimo	0,00026	0,00006	0,00027	0,00006	0,00026	0,00006	0,00026	0,00007
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000055	0,000010	0,000054	0,000006	0,000057	0,000009	0,000069	0,000007
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,079	0,011	0,006	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,087	0,013	0,006	0,0002				
Total		0,024	0,006	0,0002				
QUINTA								
Dados	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
	Hora inicial	09:55:00	12:28:00	14:35:00	17:02:00			
Hora final	10:02:50	12:35:50	14:42:50	17:09:50				
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0							
Tempo de medição por período	00:08:00							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	48							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00113	0,00017	0,00089	0,00014	0,00087	0,00013	0,00087	0,00014
Desvio Padrão	0,00060	0,00013	0,00042	0,00010	0,00043	0,00013	0,00043	0,00007
Máximo	0,00219	0,00089	0,00161	0,00069	0,00182	0,00081	0,00169	0,00050
Mínimo	0,00029	0,00007	0,00025	0,00006	0,00028	0,00006	0,00026	0,00006
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000086	0,000019	0,000061	0,000015	0,000063	0,000018	0,000062	0,000010
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,097	0,015	0,008	0,0008				
Tarde : 3º e 4º	0,084	0,013	0,006	0,0003				
Total		0,028	0,007	0,0005				

Continuação da Tabela 134. Valores diários totais das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora D.

Dados	SEXTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	10:01:00	14:06:00	14:15:00	16:33:00
Hora final	10:08:50	14:13:50	14:22:50	16:40:50
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0			
Tempo de medição por período	00:08:00			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	48			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00081	0,00011	0,00073	0,00011	0,00097	0,00014	0,05012	0,00785
Desvio Padrão	0,00037	0,00006	0,00033	0,00004	0,00046	0,00011	0,00104	0,00016
Máximo	0,00165	0,00043	0,00177	0,00031	0,00183	0,00075	0,00052	0,00008
Mínimo	0,00026	0,00006	0,00026	0,00006	0,00029	0,00006	0,00192	0,00048
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000053	0,000009	0,000048	0,000006	0,000067	0,000015	0,00032	0,00008

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,074	0,010	0,005	0,0001
Tarde : 3º e 4º	0,097	0,015	0,007	0,0005
Total		0,025	0,006	0,0006

Dados	SÁBADO			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	10:00:00	12:10:00	14:47:00	16:50:00
Hora final	10:07:50	12:17:50	14:54:50	16:57:60
Faixa de frequência	1820,2 a 1830,0			
Tempo de medição por período	00:08:00			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	48			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00068	0,00011	0,00107	0,00014	0,00072	0,00011	0,00070	0,00012
Desvio Padrão	0,00035	0,00006	0,00063	0,00007	0,00034	0,00008	0,00029	0,00011
Máximo	0,00140	0,00029	0,00242	0,00037	0,00146	0,00053	0,00143	0,00064
Mínimo	0,00029	0,00005	0,00027	0,00006	0,00026	0,00005	0,00027	0,00006
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000051	0,000008	0,000091	0,000010	0,000049	0,000012	0,000042	0,000015

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,084	0,012	0,006	0,0009
Tarde : 3º e 4º	0,068	0,011	0,006	0,0003
Total		0,023	0,006	0,0004

A tabela 135 sintetiza os valores das tabelas anteriores (TOTAL DO DIA – TOTAL - média sobre RMS), para as medições seletivas e isotrópicas, em função das intensidades de campos elétricos e dos dias da semana e plotadas nas figuras 97 e 98.

Tabela 135. Valores diários das intensidade dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora D.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva (V/m)	
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão
Domingo	0,29	0,000	0,007	0,0004
Segunda	1,08	0,001	0,008	0,0009
Terça	1,05	0,001	0,008	0,0010
Quarta	1,22	0,000	0,007	0,0010
Quinta	1,12	0,000	0,007	0,0007
Sexta	1,20	0,000	0,008	0,0013
Sábado	1,12	0,001	0,008	0,0003

	Com Domingo	Sem Domingo	
Média	1,01	1,13	0,006
Desvio Padrão	0,32	0,06	0,001
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$	0,12	0,02	0,0003
Máximo	1,22	1,22	0,007
Mínimo	0,29	1,06	0,005

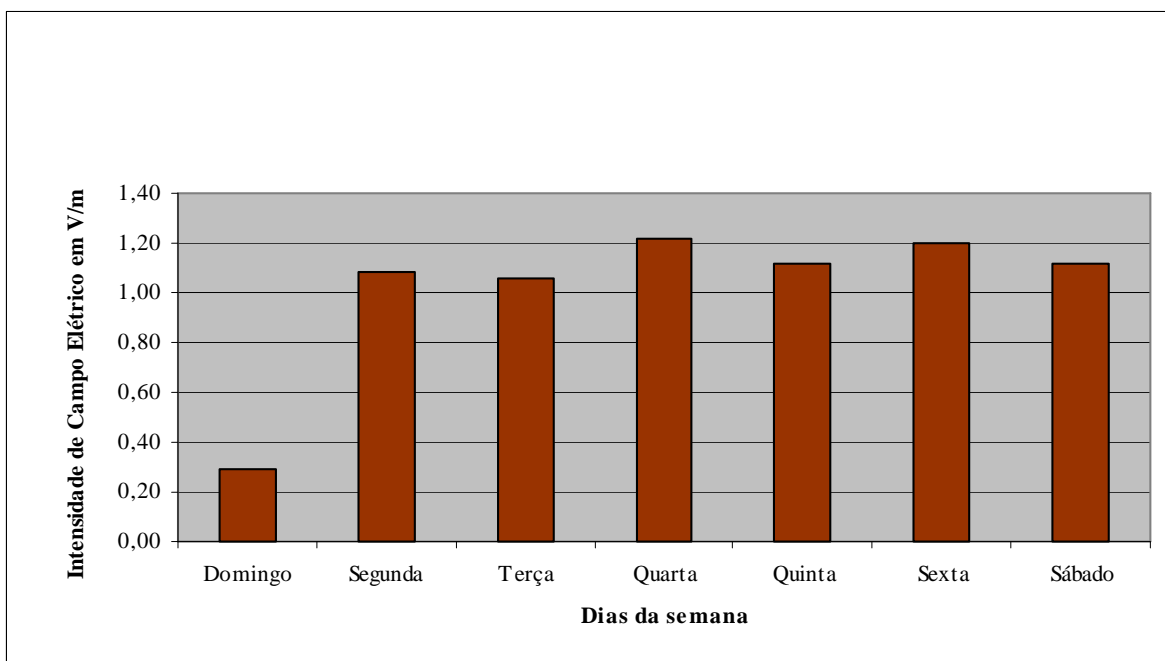


Figura 97. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora D, canal de controle, medição isotrópica.

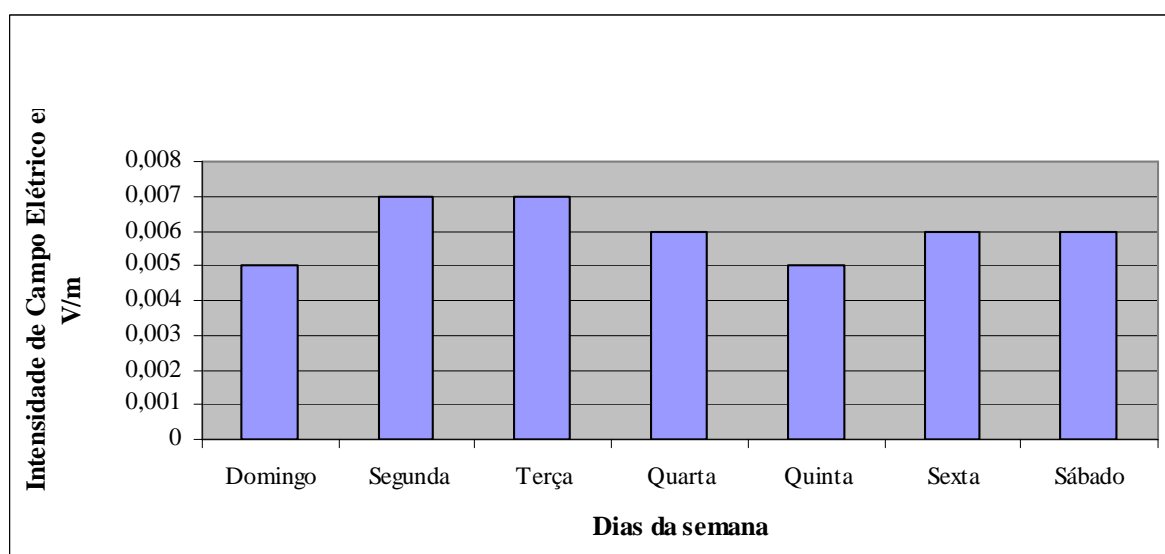


Figura 98. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora D, medição seletiva.

4.8.5 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS DA OPERADORA E

A totalização das medidas e tratamento dos valores para a operadora E, canal de voz e controle encontra-se na tabela 136 e representado nas figuras 99 e 100.

Tabela 136. Valores totais diários das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora E.

Dados	DOMINGO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	10:08:23	12:12:05	15:09:45	17:23:35				
Hora final	10:20:53	12:24:35	15:22:15	17:36:05				
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00030	0,00008	0,00031	0,00008	0,00030	0,00008	0,00030	0,00008
Desvio Padrão	0,00021	0,00009	0,00020	0,00008	0,00019	0,00010	0,00019	0,00010
Máximo	0,00103	0,00049	0,00106	0,00046	0,00114	0,00063	0,00114	0,00063
Mínimo	0,00019	0,00005	0,00020	0,00005	0,00019	0,00005	0,00019	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000024	0,000011	0,000023	0,000009	0,000022	0,000012	0,000022	0,000012
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,047	0,012	0,006	0,0001				
Tarde : 3º e 4º	0,045	0,013	0,006	0,0000				
Total		0,025	0,006	0,0001				
Dados	SEGUNDA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	10:12:00	12:21:00	14:32:00	16:40:00				
Hora final	10:24:30	12:33:30	14:44:30	16:52:30				
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00030	0,00008	0,00035	0,00010	0,00032	0,00008	0,00036	0,00010
Desvio Padrão	0,00021	0,00009	0,00028	0,00015	0,00022	0,00007	0,00029	0,00013
Máximo	0,00103	0,00049	0,00137	0,00088	0,00116	0,00038	0,00149	0,00069
Mínimo	0,00019	0,00005	0,00019	0,00005	0,00019	0,00005	0,00019	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000024	0,000011	0,000032	0,000017	0,000025	0,000008	0,000034	0,000014
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,050	0,014	0,007	0,0009				
Tarde : 3º e 4º	0,052	0,014	0,007	0,0009				
Total		0,028	0,007	0,0005				

Continuação Tabela 136. Valores totais diários das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora E.

Dados	TERÇA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º	3º	4º	3º	4º
Hora inicial	10:13:00	12:26:00	14:41:00	16:46:00				
Hora final	10:25:30	12:38:30	14:53:30	16:58:30				
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00038	0,00010	0,00042	0,00011	0,00043	0,00013	0,00038	0,00010
Desvio Padrão	0,00033	0,00011	0,00038	0,00012	0,00041	0,00016	0,00035	0,00013
Máximo	0,00163	0,00057	0,00179	0,00059	0,00174	0,00063	0,00173	0,00071
Mínimo	0,00020	0,00005	0,00019	0,00005	0,00020	0,00005	0,00020	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000038	0,000013	0,000043	0,000014	0,000047	0,000018	0,000040	0,000015
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã: 1º e 2º	0,061	0,016	0,008	0,0004				
Tarde: 3º e 4º	0,062	0,018	0,009	0,0010				
Total		0,034	0,009	0,0005				
Dados	QUARTA							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º	3º	4º	3º	4º
Hora inicial	10:07:00	12:30:00	14:21:00	16:28:00				
Hora final	10:19:30	12:25:30	14:33:30	16:40:30				
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00032	0,00008	0,00064	0,00009	0,00037	0,00009	0,00029	0,00007
Desvio Padrão	0,00022	0,00007	0,00071	0,00011	0,00029	0,00011	0,00019	0,00006
Máximo	0,00110	0,00036	0,00527	0,00061	0,00134	0,00060	0,00117	0,00045
Mínimo	0,00019	0,00005	0,00020	0,00005	0,00019	0,00005	0,00019	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000025	0,000008	0,000081	0,000012	0,000034	0,000012	0,000021	0,000007
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,073	0,013	0,007	0,0002				
Tarde : 3º e 4º	0,051	0,013	0,006	0,0007				
Total		0,026	0,006	0,0003				

Continuação Tabela 136. Valores totais diários das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora E.

Dados	QUINTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	10:03:00	12:36:00	14:43:00	17:11:00
Hora final	10:15:30	12:48:30	14:55:30	17:23:30
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz			
Tempo de medição por período	00:12:40			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	76			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00041	0,00011	0,00034	0,00010	0,00035	0,00008	0,00039	0,00009
Desvio Padrão	0,00037	0,00015	0,00027	0,00012	0,00030	0,00009	0,00039	0,00010
Máximo	0,00198	0,00087	0,00152	0,00061	0,00160	0,00059	0,00235	0,00056
Mínimo	0,00020	0,00005	0,00020	0,00005	0,00020	0,00005	0,00019	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000043	0,000017	0,000031	0,000014	0,000034	0,000011	0,000045	0,000011

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,057	0,015	0,008	0,0003
Tarde : 3º e 4º	0,056	0,013	0,007	0,0003
Total		0,029	0,007	0,0003

Dados	SEXTA			
	Período - (h:min:s)			
	1º	2º	3º	4º
Hora inicial	10:09:00	12:14:00	14:23:00	16:41:00
Hora final	10:21:30	12:26:30	14:35:30	16:53:30
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz			
Tempo de medição por período	00:12:40			
Intervalo de medição	00:00:10			
Número de medições	76			

(Valores em V/m)

	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00035	0,00010	0,00033	0,00008	0,00035	0,00009	0,00037	0,00009
Desvio Padrão	0,00028	0,00011	0,00021	0,00007	0,00024	0,00011	0,00024	0,00006
Máximo	0,00136	0,00060	0,00101	0,00040	0,00129	0,00068	0,00116	0,00031
Mínimo	0,00019	0,00005	0,00020	0,00005	0,00020	0,00005	0,00022	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000032	0,000013	0,000024	0,000008	0,000028	0,000012	0,000028	0,000007

TOTAL DO DIA

Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS
Manhã : 1º e 2º	0,052	0,014	0,007	0,0006
Tarde : 3º e 4º	0,055	0,014	0,007	0,0003
Total		0,028	0,007	0,0003

Continuação Tabela 136. Valores totais diários das intensidades dos campos elétricos medidos para a operadora E.

Dados	SÁBADO							
	Período - (h:min:s)							
	1º	2º	3º	4º				
Hora inicial	10:09:00	12:19:00	14:55:00	16:59:00				
Hora final	10:21:30	12:31:30	15:07:30	17:11:30				
Faixa de frequência	1835,0 a 1850,0 MHz							
Tempo de medição por período	00:12:40							
Intervalo de medição	00:00:10							
Número de medições	76							
(Valores em V/m)								
	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS	Pico Max	RMS
Média	0,00032	0,00007	0,00033	0,00010	0,00033	0,00008	0,00027	0,00006
Desvio Padrão	0,00021	0,00005	0,00025	0,00013	0,00028	0,00008	0,00014	0,00004
Máximo	0,00135	0,00028	0,00130	0,00073	0,00188	0,00048	0,00086	0,00025
Mínimo	0,00020	0,00005	0,00020	0,00005	0,00019	0,00005	0,00019	0,00005
Desvio Padrão/ $\sqrt{312}$	0,000025	0,000006	0,000029	0,000015	0,000032	0,000009	0,000017	0,000005
TOTAL DO DIA								
Períodos	Pico Max	RMS	Média sobre RMS	Desvio Padrão / $\sqrt{2}$ sobre RMS				
Manhã : 1º e 2º	0,049	0,013	0,006	0,0009				
Tarde : 3º e 4º	0,046	0,011	0,005	0,0005				
Total		0,024	0,006	0,0005				

A tabela 137 sintetiza os valores das tabelas anteriores (TOTAL DO DIA – TOTAL - média sobre RMS), para as medições seletivas e isotrópicas, em função das intensidades de campos elétricos e dos dias da semana e plotadas nas figuras 99 e 100.

Tabela 137. Valores diários das intensidade dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora E.

Valores Obtidos com a Sonda Isotrópica (V/m)			Valores Obtidos com a Antena Seletiva (V/m)	
Dia	Média	Incerteza	Média	Desvio Padrão
Domingo	0,29	0,003	0,007	0,0004
Segunda	1,09	0,000	0,008	0,0009
Terça	1,06	0,000	0,008	0,0010
Quarta	1,25	0,021	0,007	0,0010
Quinta	1,12	0,000	0,007	0,0007
Sexta	1,19	0,002	0,008	0,0013
Sábado	1,13	0,000	0,008	0,0003

Continuação da tabela 137. Valores diários das intensidade dos campos elétricos para valores medidos com a sonda isotrópica e antena seletiva, para a operadora E.

	Com Domingo	Sem Domingo	
			0,007
Média	1,02	1,14	0,001
Desvio Padrão	0,33	0,07	0,0003
Desvio Padrão/$\sqrt{312}$	0,12	0,03	0,009
Máximo	1,25	1,25	0,006
Mínimo	0,29	1,06	0,007

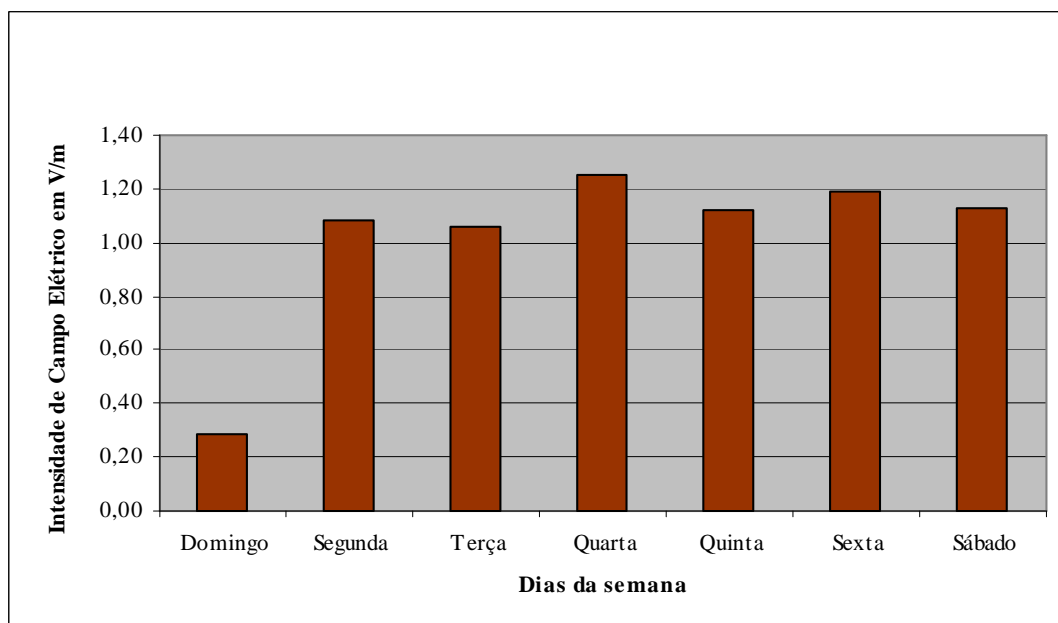


Figura 99. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora E, canal de controle, medição isotrópica.

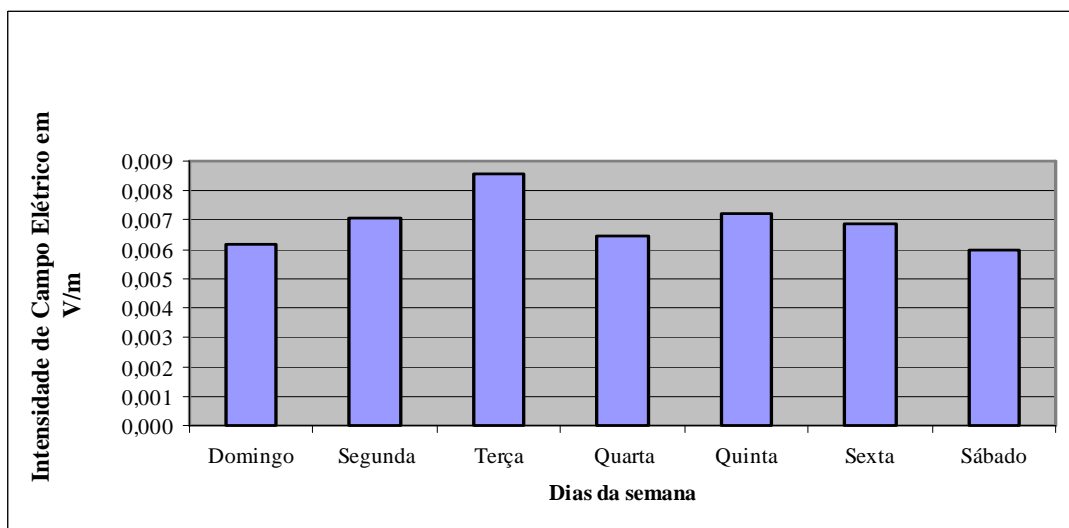


Figura 100. Gráfico de distribuição das intensidades de campo elétrico, durante os dias da semana, para a operadora E, medição seletiva.

4.8.6 TOTALIZAÇÃO DOS DADOS DE TODAS AS ERB'S

Um resumo, apresentado na tabela 138, mostra os valores finais das intensidades de campos elétricos produzidos pelas estações rádio-base e medidas com a antena seletiva.

Tabela 138. Valores totais das intensidades dos campos elétricos das estações rádio-base, medidos com a antena seletiva.

Dias da semana	OPERADORAS Valores em V/m						Média do dia
	A	A'	B	C	D	E	
Domingo	0,006	0,001	0,001	0,007	0,005	0,006	0,0043
Segunda	0,0060	0,0011	0,0010	0,0084	0,0069	0,007	0,0051
Terça	0,0065	0,0012	0,0010	0,0077	0,0070	0,009	0,0053
Quarta	0,0060	0,0014	0,0010	0,0074	0,0060	0,006	0,0047
Quinta	0,0061	0,0013	0,0009	0,0066	0,0053	0,007	0,0046
Sexta	0,0056	0,0013	0,0009	0,0078	0,0063	0,007	0,0048
Sábado	0,0056	0,0010	0,0010	0,0078	0,0058	0,006	0,0045
Média da semana	0,006	0,001	0,001	0,007	0,006	0,007	0,005
Desvio padrão	0,0004	0,0001	0,0000	0,0006	0,0007	0,0009	0,0003

Na sequência, figura 101, apresentam-se os gráficos de distribuição das intensidades desses campos durante os dias da semana, por operadoras.

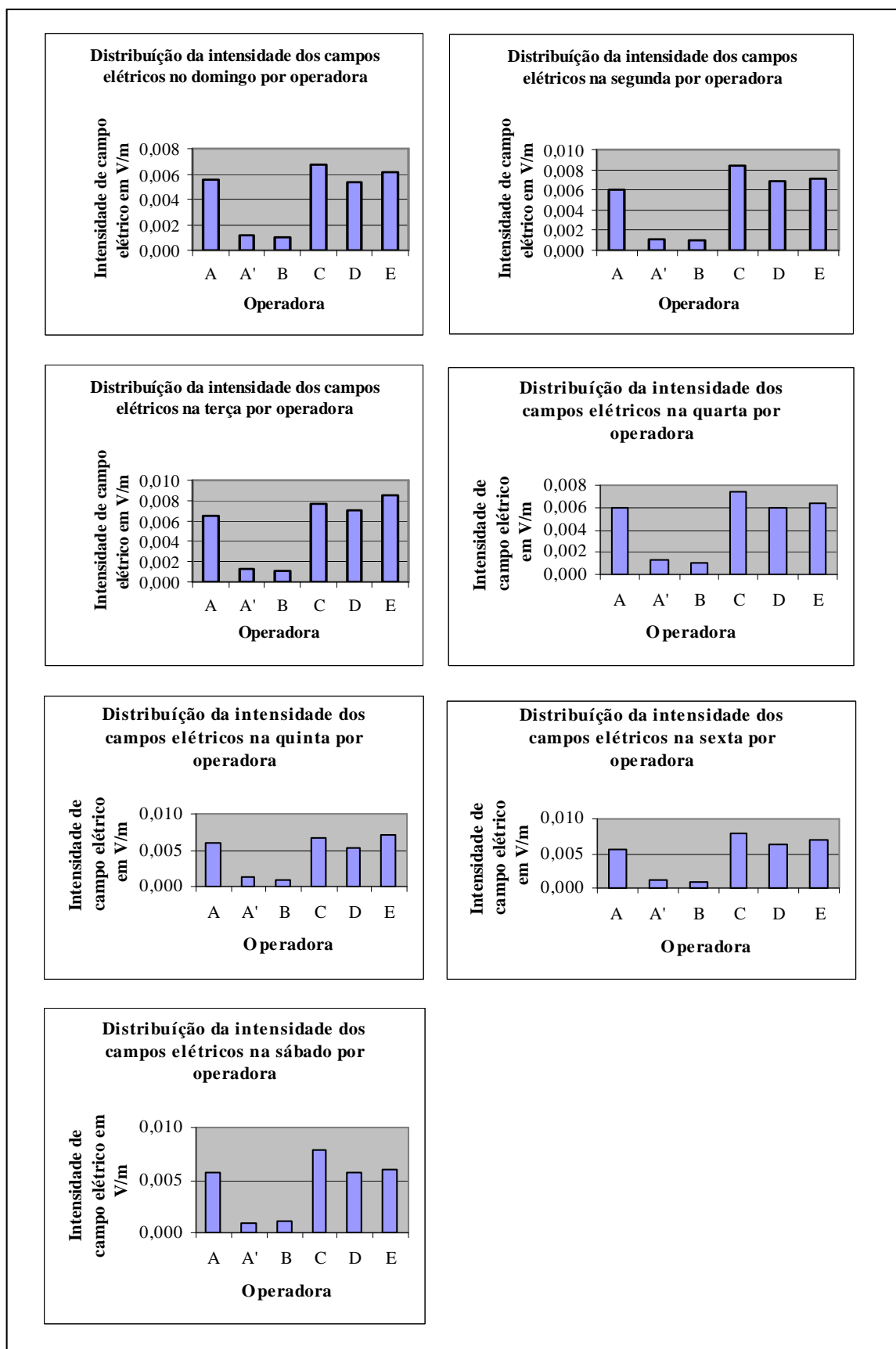


Figura 101. Gráficos de valores totais da intensidades de campo elétrico. Distribuição por operadora em função do dia da semana para a antena seletiva.

A figura 102 mostra a média dos dias em função das intensidades e a figura 103 a distribuição por operadora durante a semana.

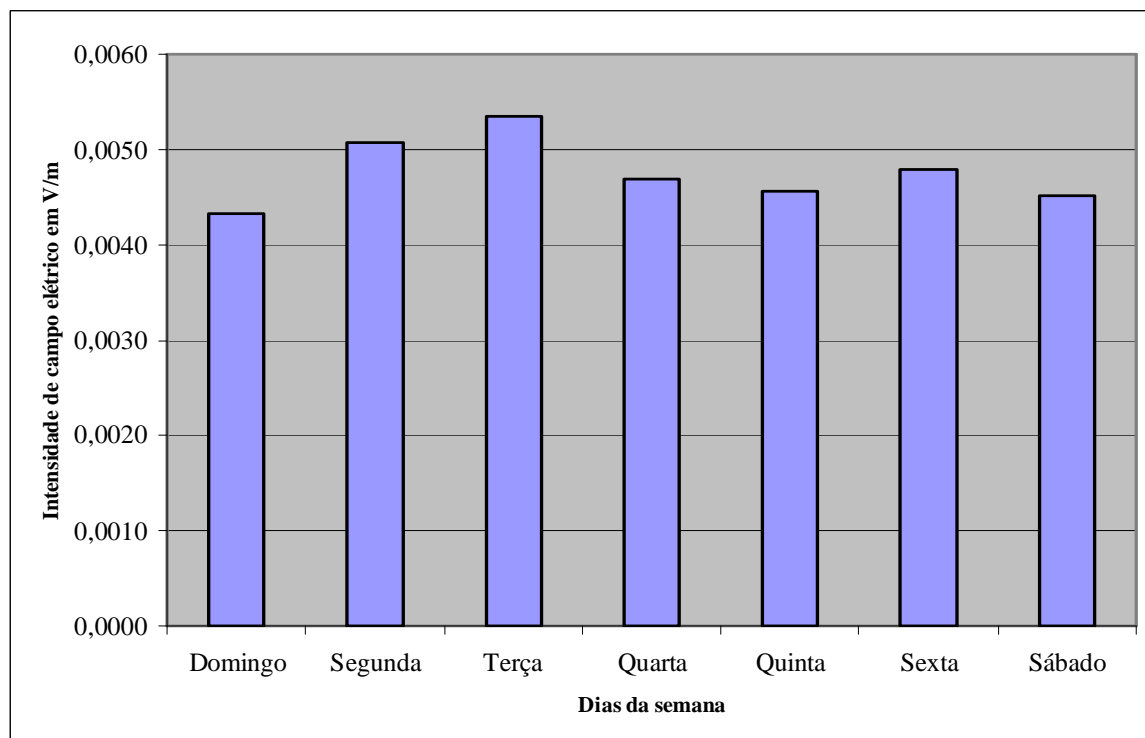


Figura 102. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, durante os dias da semana totalizada todas as operadoras, para antena seletiva, média diária.

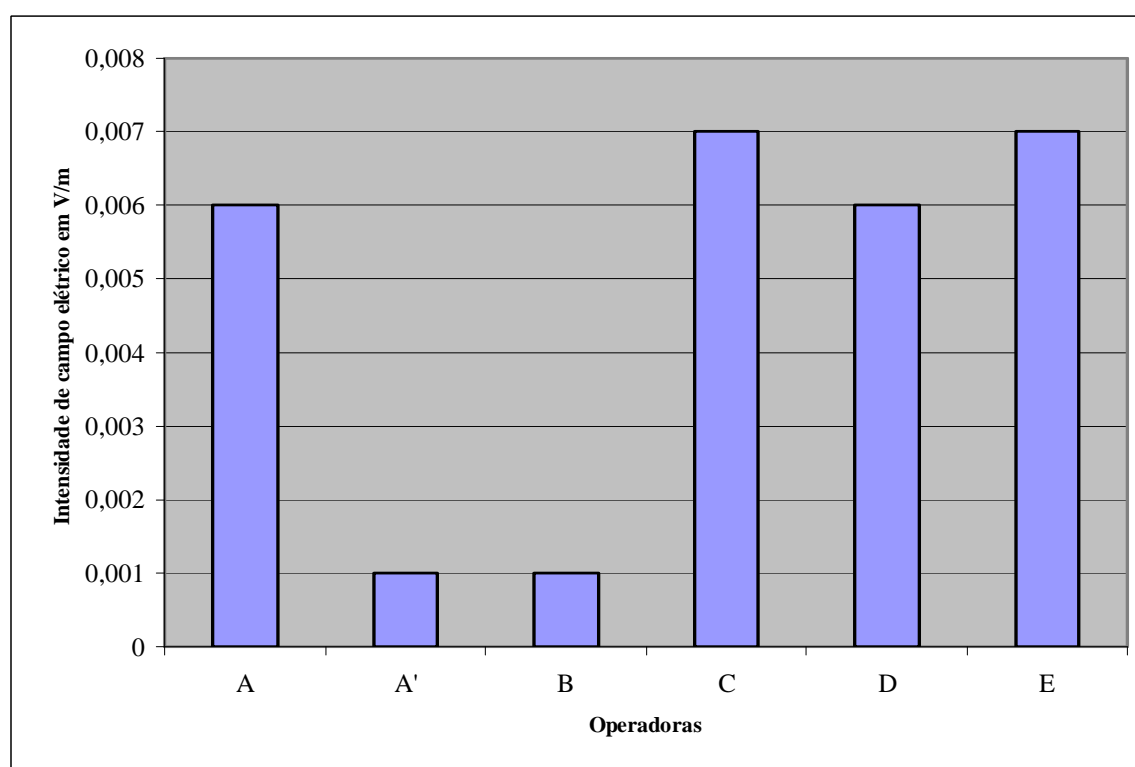


Figura 103. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, por operadora na semana, totalizado todos os dias, para antena seletiva.

Da mesma forma, na tabela 139 apresenta-se um resumo dos valores finais das intensidades de campos elétricos ambiente, medidos com a sonda isotrópica .

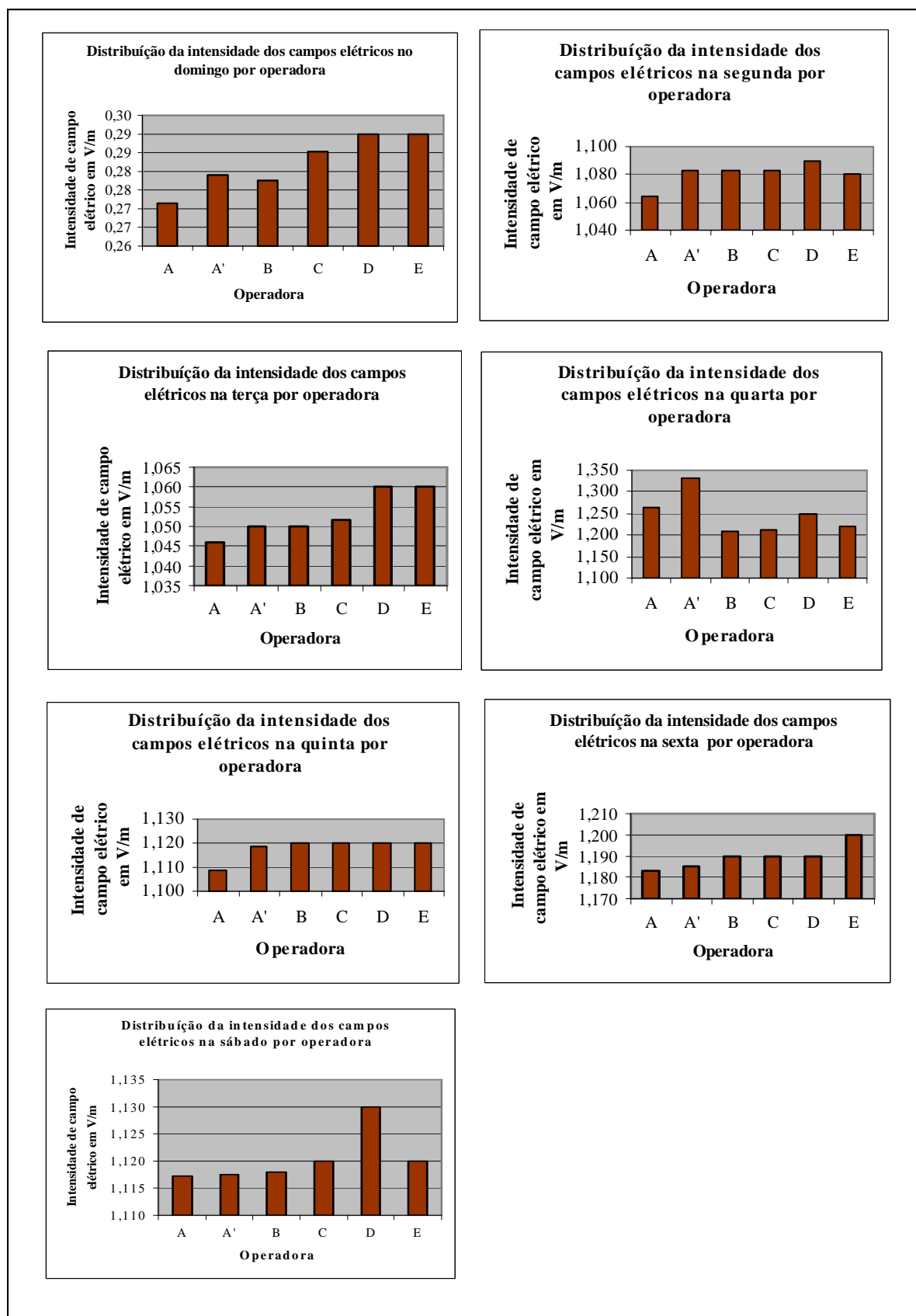
Tabela 139. Valores totais das intensidades dos campos elétricos ambiente durante as medições das estações rádio-base, medidos com a sonda isotrópica.

Dias da semana	OPERADORAS Valores em V/m						Média do dia (V/m)
	A	A'	B	C	D	E	
Domingo	0,27	0,28	0,278	0,285	0,290	0,290	0,28
Segunda	1,06	1,08	1,083	1,083	1,090	1,080	1,08
Terça	1,05	1,05	1,050	1,052	1,060	1,060	1,05
Quarta	1,27	1,33	1,208	1,214	1,250	1,220	1,25
Quinta	1,11	1,12	1,120	1,120	1,120	1,120	1,12
Sexta	1,18	1,19	1,190	1,190	1,190	1,200	1,19
Sábado	1,12	1,12	1,118	1,120	1,130	1,120	1,12
Média da semana	1,01	1,02	1,01	1,01	1,02	1,01	1,01
Desvio padrão	0,33	0,34	0,33	0,32	0,33	0,32	0,33

SEM O DOMINGO

Média da semana	1,13	1,15	1,13	1,13	1,14	1,13	1,13
Desvio padrão	0,08	0,10	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07

A seguir, a figura 104 ilustra a distribuição das intensidades campos elétricos ambiente, durante a semana.



Figuras 104. Gráficos de valores totais da intensidades de campos elétricos ambiente, durante as medições das estações rádio-base.

A figura 105 mostra a média dos dias em função das intensidades e as figuras 106 e 107 a distribuição por operadora durante a semana com e sem o domingo.

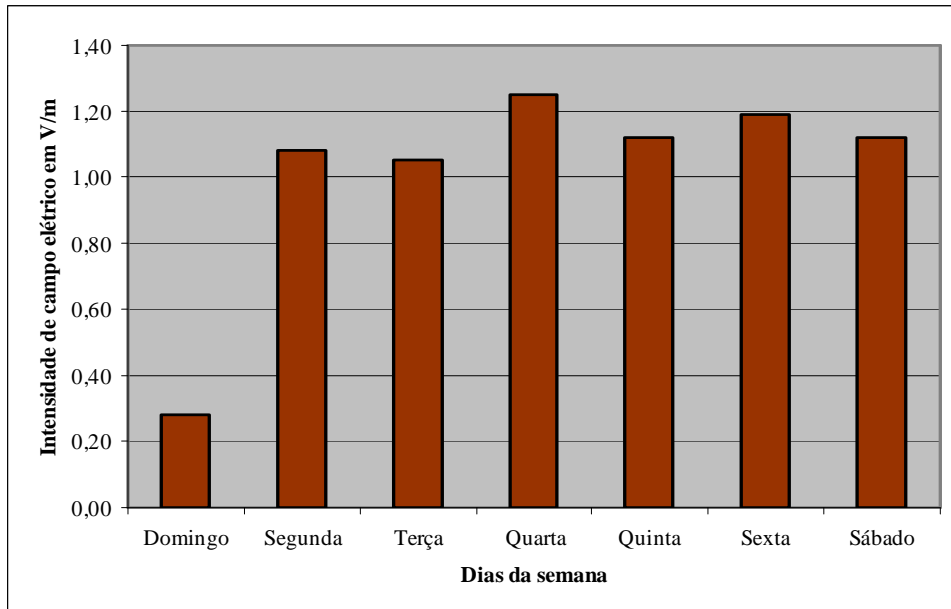


Figura 105. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, durante os dias da semana, totalizada todas as operadoras, para a sonda isotrópica, média diária.

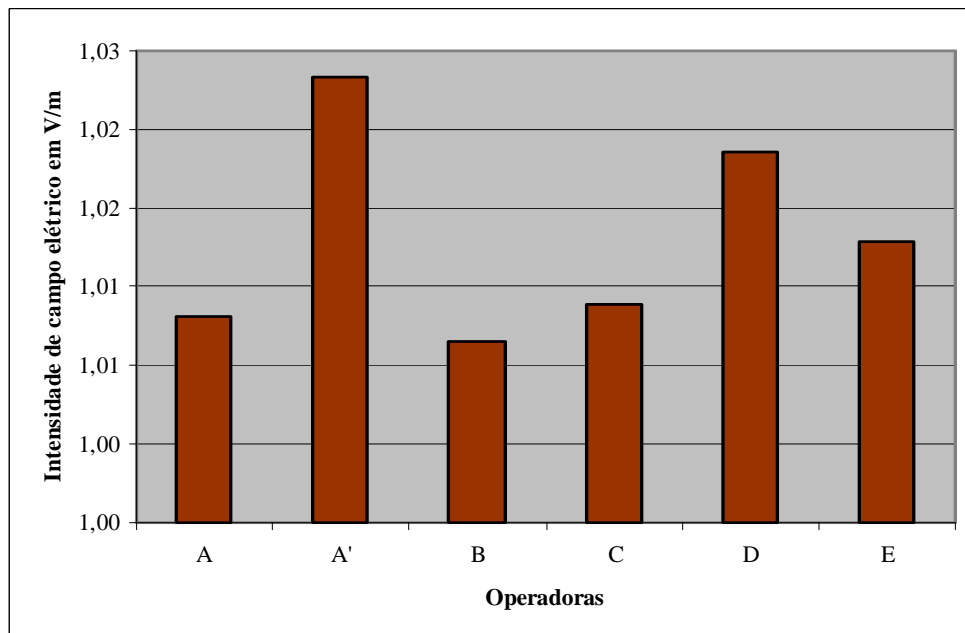


Figura 106. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, por operadora na semana, totalizado todos os dias, média por operadora, para sonda isotrópica, incluindo o domingo.

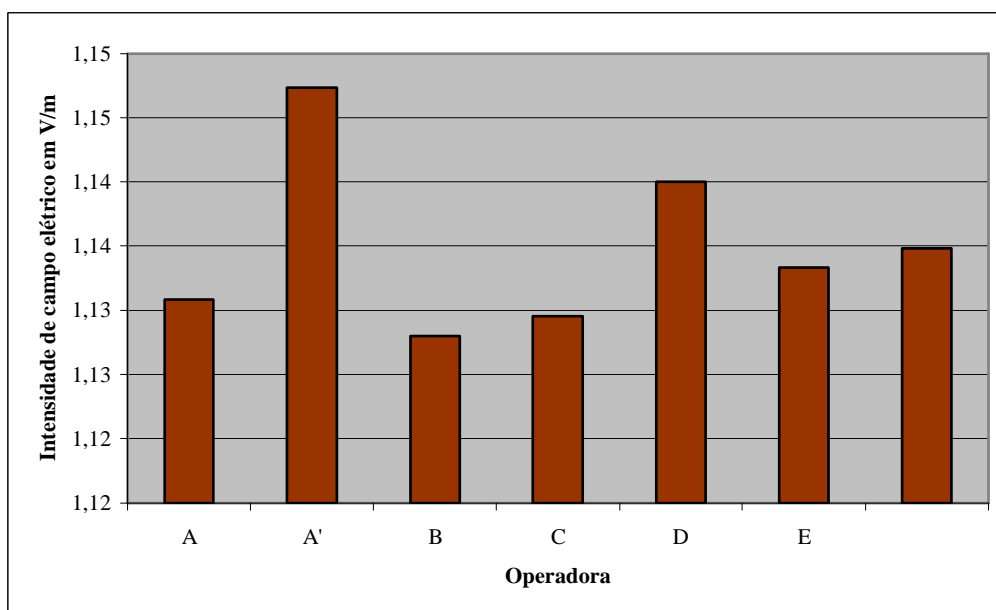


Figura 107. Gráfico de distribuição da intensidade dos campos elétricos, por operadora na semana, totalizado todos os dias, para sonda isotrópica, excluindo o domingo.

4.9 AVALIAÇÃO DA VARIÂNCIA

As variabilidades das médias (e por operadora) foram testadas para verificar a consistência das mesmas durante os 7 dias, a um nível de significância de 0,05, a fim de investigar os possíveis efeitos sobre os resultados.

4.9.1 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO SELETIVA

A tabela 140 mostra a soma das intensidades de campo elétrico para as 5 operadoras, lembrando A e A' significam o sistema TDMA voz e controle, respectivamente.

Tabela 140. Média das intensidades de campo elétrico das 5 operadoras, em função dos dias da semana e das operadoras, para as medições seletivas.

Dia da semana	Média da intensidade dos campos elétricos para as operadoras de rádio-base Valores em V/m					
	Operadoras					
	A	A'	B	C	D	E
Domingo	0,006	0,001	0,001	0,007	0,005	0,006
Segunda	0,0060	0,0011	0,0010	0,0084	0,0069	0,007
Terça	0,0065	0,0012	0,0010	0,0077	0,0070	0,009
Quarta	0,0060	0,0014	0,0010	0,0074	0,0060	0,006
Quinta	0,0061	0,0013	0,0009	0,0066	0,0053	0,007
Sexta	0,0056	0,0013	0,0009	0,0078	0,0063	0,007
Sábado	0,0056	0,0010	0,0010	0,0078	0,0058	0,006

A tabela 141 mostra os valores do tratamento efetuados sobre a tabela 140, para avaliar as médias sobre as operadoras. O valor de F é 197,86, sendo maior que o F crítico, que vale 2,57. Logo, a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre as operadoras medidas.

Tabela 141. Análise de variância por operadora.

ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em mV/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
A	7	0,041	0,006	1,28748E-07		
A'	7	0,008	0,001	1,86946E-08		
B	7	0,007	0,001	2,42642E-09		
C	7	0,052	0,007	4,07917E-07		
D	7	0,043	0,006	4,74648E-07		
E	7	0,048	0,007	7,46881E-07		

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,00029	5	0,00006	197,86	4,0E-25	2,47
Dentro dos grupos	0,00001	36	0,00000			
Total	0,00030	41				

A avaliação do comportamento das médias sobre os dias da semana. A tabela 142 apresenta os resultados do tratamento aplicado à tabela 140. Aqui, o valor de F é 0,086, sendo maior que o F crítico, que equivale a 2,37. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Tabela 142. Análise de variância, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	6	0,0260	0,0043	0,000007
Segunda	6	0,0304	0,0051	0,000010
Terça	6	0,0321	0,0053	0,000011
Quarta	6	0,0282	0,0047	0,000008
Quinta	6	0,0274	0,0046	0,000007
Sexta	6	0,0288	0,0048	0,000009
Sábado	6	0,0271	0,0045	0,000008

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	4,40E-06	6	0,000001	0,086	1,00	2,37
Dentro dos grupos	3,00E-04	35	0,000009			
Total	3,04E-04	41				

4.9.2 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO ISOTRÓPICA

As intensidades de campos elétricos ambientes descritos na tabela 143 são avaliadas pela média, com e sem as medições do domingo.

Tabela 143. Média das intensidades de campos elétricos ambientes durante a medição das estações rádio-base, incluindo o domingo, em função dos dias da semana para as medições isotrópicas.

Dia da semana	Média da intensidade dos campos elétricos durante a medição das operadoras de rádio-base, considerando o domingo					
	Valores em V/m					
	Operadoras					
	A	A'	B	C	D	E
Domingo	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29
Segunda	1,06	1,08	1,08	1,08	1,09	1,08
Terça	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
Quarta	1,27	1,33	1,21	1,21	1,25	1,22
Quinta	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Sexta	1,18	1,19	1,19	1,19	1,19	1,20
Sábado	0,0056	0,0010	0,0010	0,0078	0,0058	0,006

A tabela 144 apresenta os valores do tratamento estatístico aplicado sobre a tabela 143, para avaliar as médias dos campos durante a medição das operadoras. Observa-se o fator $F = 0,003$ menor do que o F crítico que é de 2,47. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais durante a medição relativa às operadoras, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 144. Análise de variância, durante a medição das operadoras.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
A	7	7,06	1,008	0,111
A'	7	7,16	1,023	0,116
B	7	7,05	1,007	0,106
C	7	7,06	1,009	0,105
D	7	7,13	1,019	0,107
E	7	7,09	1,013	0,105

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,002	5,000	0,000	0,003	1,000	2,47
Dentro dos grupos	3,905	36,000	0,108			
Total	3,906	41,000				

A tabela 145 apresenta o comportamento diário da variância. Constata-se $F = 1923,32$ é maior que o F crítico = 2,37. Assim, conclui-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos. Excluindo-se o domingo, os resultados modificam-se conforme descrito na tabela 146.

Tabela 145. Análise de variância, por dia da semana.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em mV/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	6	1,69	0,28	0,00006
Segunda	6	6,48	1,08	0,00007
Terça	6	6,32	1,05	0,00003
Quarta	6	7,49	1,25	0,00212
Quinta	6	6,71	1,12	0,00002
Sexta	6	7,14	1,19	0,00003
Sábado	6	6,72	1,12	0,00002

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	3,89	6,00	0,65	1923,32	1,46E-42	2,37
Dentro dos grupos	0,01	35,00	0,00			
Total	3,91	41,00				

Tabela 146. Média das intensidades de campo elétrico durante as medições das operadoras excluindo o domingo, para as medições isotrópicas.

Dia da semana	Média da intensidade dos campos elétricos durante a medição da operadoras de rádio-base, excluindo o domingo					
	Valores em V/m					
	Operadoras					
	A	A'	B	C	D	E
Segunda	1,06	1,08	1,08	1,08	1,09	1,08
Terça	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
Quarta	1,27	1,33	1,21	1,21	1,25	1,22
Quinta	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Sexta	1,18	1,19	1,19	1,19	1,19	1,20
Sábado	1,12	1,12	1,12	1,12	1,13	1,12

Na tabela 147, constata-se o fator $F = 0,06$ menor do que o F crítico igual a 2,534. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 147. Análise de variância, durante a medição da operadoras.

ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em mV/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
A	6	6,785	1,131	0,007		
A'	6	6,884	1,147	0,010		
B	6	6,768	1,128	0,004		
C	6	6,777	1,130	0,004		
D	6	6,840	1,140	0,005		
E	6	6,800	1,133	0,004		

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0017	5	0,0003	0,060	0,997	2,534
Dentro dos grupos	0,1655	30	0,0055			
Total	0,1671	35				

E na tabela 148, para o comportamento diário da variância, observa-se que o $F = 80,951$ é maior que o $F_{crítico} = 2,77$. Conclui-se, então, que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são devido às variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 148. Análise de variância, por dia da semana.

ANOVA: fator único						
RESUMO: Valores em mV/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
Segunda	6	6,482	1,080	0,0001		
Terça	6	6,318	1,053	0,0000		
Quarta	6	7,487	1,248	0,0021		
Quinta	6	6,708	1,118	0,0000		
Sexta	6	7,137	1,190	0,0000		
Sábado	6	6,723	1,120	0,0000		

ANOVA: Valores em mV/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,1556	5	0,031	80,951	1,71E-16	2,53
Dentro dos grupos	0,0115	30	0,000			
Total	0,1671	35				

4.12 VALOR TOTAL DAS INTENSIDADES DOS CAMPO ELÉTRICOS PRODUZIDOS POR TODAS AS ANTENAS (TV, FM E ERB's)

O resultado final das intensidades dos campos elétricos é uma resultante dos valores medidos na posição horizontal (televisões) com a posição vertical (FM's e estações rádio-base), calculado pela equação (11),

$$Er = \sqrt{(mTV)^2 + (mFM)^2 + (mERB)^2} \quad (11)$$

onde:

mTV = média das intensidades dos campos elétricos das TV's

mFM = média das intensidades dos campos elétricos das FM's

mRB = média das intensidades dos campos elétricos das estações rádio-base.

Na tabela 149, apresentam-se as médias finais de todas as antenas medidas e a soma final desses valores, ou seja, a resultante desses campos (Er), a média, o desvio padrão e o desvio padrão experimental dividido $\sqrt{7}$, considerando os dias da semana como o tamanho da amostra. Esta tabela apresenta os valores para as medições seletivas. Na sequência uma análise das médias é realizada para verificar o comportamento das médias entre os diversos tipos de antenas e os respectivos dias que foram efetuadas as medições.

Tabela 149. Valores médios totais de todas as antenas. Medições com a antena seletiva.

Dias da semana	Média da Intensidade de Campos Elétricos em V/m										Resultante (polarização horizontal + polarização vertical)	
	TV (Polarização Horizontal)	FM (Polarização Vertical)	Estação rádio-base (Polarização Vertical)									Total das estações rádio-bases + FM
			A	A'	B	C	D	E				
Domingo	0,0023	0,0014	0,0055	0,0012	0,0010	0,0067	0,0054	0,0062	0,0043	0,0039	0,005	
Segunda	0,0021	0,0013	0,0060	0,0011	0,0010	0,0084	0,0069	0,0070	0,0051	0,0045	0,006	
Terça	0,0020	0,0013	0,0065	0,0012	0,0010	0,0077	0,0070	0,0086	0,0053	0,0048	0,006	
Quarta	0,0018	0,0011	0,0060	0,0014	0,0010	0,0074	0,0060	0,0065	0,0047	0,0042	0,005	
Quinta	0,0020	0,0011	0,0061	0,0013	0,0009	0,0066	0,0053	0,0072	0,0046	0,0041	0,005	
Sexta	0,0024	0,0013	0,0056	0,0013	0,0009	0,0078	0,0063	0,0069	0,0048	0,0043	0,006	
Sábado	0,0022	0,0013	0,0056	0,0010	0,0010	0,0078	0,0058	0,0060	0,0045	0,0041	0,005	
Média											0,0054	
Desvio Padrão											0,0005	
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$											0,0002	

4.10.1 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO SELETIVA

A tabela 150 descreve as médias das intensidades de campo elétrico para os 8 sistemas de rádio frequência medidos (TV's, FM's e estações rádio-base), em função dos dias, para a antena seletiva.

Tabela 150. Média das intensidades de campo elétrico dos 8 sistemas de rádio frequência em função dos dias da semana, para as medições seletivas.

Dia da semana	Média das intensidade dos campos elétricos para as TV's, FM's e estações rádio-base (Valores em V/m)							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Domingo	0,0023	0,0014	0,0055	0,0012	0,0010	0,0067	0,0054	0,0062
Segunda	0,0021	0,0013	0,0060	0,0011	0,0010	0,0084	0,0069	0,0070
Terça	0,0020	0,0013	0,0065	0,0012	0,0010	0,0077	0,0070	0,0086
Quarta	0,0018	0,0011	0,0060	0,0014	0,0010	0,0074	0,0060	0,0065
Quinta	0,0020	0,0011	0,0061	0,0013	0,0009	0,0066	0,0053	0,0072
Sexta	0,0024	0,0013	0,0056	0,0013	0,0009	0,0078	0,0063	0,0069
Sábado	0,0022	0,0013	0,0056	0,0010	0,0010	0,0078	0,0058	0,0060

A tabela 151 mostra os valores do tratamento estatístico efetuados sobre a tabela 150, para avaliar as médias sobre as polarizações verticais. Observa-se o fator F igual a 241,60, portanto, maior que o F crítico, que vale 2,32. Logo, a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os 7 sistemas medidos.

A seguir, por meio da tabela 152, descreve-se a análise para todas as polarizações, ou seja, para os 8 sistemas de rádio frequência,. Nesta tabela, verifica-se que o valor calculado $F = 249,06$ é maior que o F crítico = 2,21, induzindo à conclusão de que a amostra provém de populações com médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são resultantes das variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os 8 sistemas medidos.

Tabela 151. Análise de variância para os 7 sistemas de rádio frequência.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
FM	7	0,0088	0,0013	1,29E-08
A	7	0,0413	0,0059	1,29E-07
A'	7	0,0085	0,0012	1,87E-08
B	7	0,0069	0,0010	2,43E-09
C	7	0,0523	0,0075	4,08E-07
D	7	0,0427	0,0061	4,53E-07
E	7	0,0484	0,0069	7,51E-07

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,000368	6	6,13E-05	241,60	7E-31	2,32
Dentro dos grupos	0,000011	42	2,54E-07			
Total	0,000378	48				

Tabela 152. Análise de variância para a polarização vertical mais a horizontal (TV's, FM's e rádio-base).

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
TV	7	0,0148	0,0021	0,000000041
FM	7	0,0088	0,0013	0,000000013
A	7	0,0413	0,0059	0,000000129
A'	7	0,0085	0,0012	0,000000019
B	7	0,0069	0,0010	0,000000002
C	7	0,0523	0,0075	0,000000408
D	7	0,0427	0,0061	0,000000453
E	7	0,0484	0,0069	0,000000751

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0004	7	5,7E-05	249,06	2E-35	2,21
Dentro dos grupos	1,09E-05	48	2,3E-07			
Total	0,0004	55				

Por fim, a tabela 153 mostra os valores tratados estatisticamente sobre a tabela 150, para avaliar as médias sobre os dias. Observa-se que o fator $F = 0.063$ é menor do que o F crítico (2,29). Conclui-se que a amostra provém de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Assim, não houve diferença entre os os dias da semanas.

Tabela 153. Análise de variância para os dias da semana para ambas as polarizações.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domingo	8	0,030	0,0037	6,04E-06
Segunda	8	0,034	0,0042	9,77E-06
Terça	8	0,035	0,0044	1,09E-05
Quarta	8	0,031	0,0039	7,82E-06
Quinta	8	0,030	0,0038	7,36E-06
Sexta	8	0,033	0,0041	8,27E-06
Sábado	8	0,031	0,0038	7,49E-06

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	3,1E-06	6	5,23E-07	0,063	1,00	2,29
Dentro dos grupos	4,0E-04	49	8,24E-06			
Total	4,1E-04	55				

4.10.2 ANÁLISE PARA A MEDIÇÃO ISOTRÓPICA

A intensidades dos campos elétricos ambiente são avaliados pela sua média , com e sem as medições do domingo, conforme descreve a tabela 154:

Tabela 154. Valores médios totais das intensidades dos campos elétricos ambiente, medidos com a sonda isotrópica.

Dias da semana	Média da Intensidade de Campos Elétricos em V/m										Resultante (polarização horizontal + polarização vertical)		
	TV (Polarização Horizontal)	FM (Polarização Vertical)	Estação rádio-base (Polarização Vertical)									Total das estações	Total das estação rádio bases + FM
			A	A'	B	C	D	E					
Domingo	0,272	0,244	0,272	0,279	0,278	0,285	0,290	0,289	0,282	0,277	0,462		
Segunda	0,734	1,034	1,064	1,083	1,083	1,083	1,084	1,085	1,080	1,074	1,666		
Terça	0,730	1,042	1,046	1,050	1,050	1,052	1,057	1,058	1,052	1,051	1,651		
Quarta	0,797	1,176	1,266	1,330	1,208	1,214	1,215	1,255	1,248	1,238	1,891		
Quinta	0,715	1,063	1,109	1,119	1,120	1,120	1,120	1,120	1,118	1,110	1,700		
Sexta	0,834	1,172	1,183	1,185	1,190	1,190	1,200	1,190	1,190	1,187	1,867		
Sábado	0,724	1,108	1,117	1,118	1,118	1,120	1,121	1,130	1,121	1,119	1,734		
Média											1,57		
Desvio Padrão											0,49		
Desvio Padrão/$\sqrt{7}$											0,18		
SEM DOMINGO													
Média											1,75		
Desvio Padrão											0,10		
Desvio Padrão/$\sqrt{6}$											0,04		

A tabela 156 mostra os valores do tratamento estatístico efetuado sobre a tabela 155, para avaliar as médias sobre as polarizações verticais. Constata-se que o fator $F = 0,014$ é menor que o F crítico que vale 2,32. Conclui-se, assim, que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido às variações aleatórias das amostras. Assim, não há diferença entre as operadoras.

Tabela 155. Média das intensidades de campos elétricos ambientes em função dos dias da semana, para as medições isotrópicas.

Dia da semana	Média da Intensidade dos Campos Elétricos para as TV's, FM's e estações rádio-base Valores em V/m							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Domingo	0,272	0,244	0,272	0,279	0,278	0,285	0,289	0,290
Segunda	0,734	1,034	1,064	1,083	1,083	1,083	1,085	1,084
Terça	0,730	1,042	1,046	1,050	1,050	1,052	1,058	1,057
Quarta	0,797	1,176	1,266	1,330	1,208	1,214	1,255	1,215
Quinta	0,715	1,063	1,109	1,119	1,120	1,120	1,120	1,120
Sexta	0,834	1,172	1,183	1,185	1,190	1,190	1,190	1,200
Sábado	0,724	1,108	1,117	1,118	1,118	1,120	1,130	1,121

Tabela 156. Análise de variância para a polarização vertical (FM e ERB's).

ANOVA: fator único				
Valores em V/m				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
FM	7	6,839	0,977	0,108
A	7	7,057	1,008	0,111
A'	7	7,164	1,023	0,116
B	7	7,047	1,007	0,106
C	7	7,064	1,009	0,105
D	7	7,127	1,018	0,108
E	7	7,087	1,012	0,105

Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0093	6	0,0015	0,014	1,00	2,32
Dentro dos grupos	4,5529	42	0,1084			
Total	4,5622	48				

A seguir, apresenta-se na tabela 157 a análise para todos as polarizações, ou seja, para os 8 sistemas de rádio frequência. Nesta tabela, verifica-se o valor calculado $F = 0,92$ é menor que o $F_{crítico} = 2,21$, conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido às variações aleatórias das amostras; também, não houve diferença entre as operadoras.

Tabela 157. Análise de variância para a polarização vertical mais horizontal (TV, FM e ERB's).

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
TV	7	4,81	0,69	0,035
FM	7	6,84	0,98	0,108
A	7	7,06	1,01	0,111
A'	7	7,16	1,02	0,116
B	7	7,05	1,01	0,106
C	7	7,06	1,01	0,105
D	7	7,13	1,02	0,108
E	7	7,09	1,01	0,105

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,642	7	0,09	0,92	0,50	2,21
Dentro dos grupos	4,765	48	0,10			
Total	5,407	55				

E a tabela 158 mostra os valores do tratamento efetuado sobre a tabela 155, para avaliar as médias sobre os dias. Constatou-se que o fator $F = 49,49$ é maior que o $F_{crítico} = 2,29$, concluindo-se que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os períodos diários medidos.

Tabela 158. Análise de variância para os dias da semana para ambas as polarizações.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Domíngo	8	2,21	0,28	0,0002
Segunda	8	8,25	1,03	0,0147
Terça	8	8,09	1,01	0,0129
Quarta	8	9,46	1,18	0,0265
Quinta	8	8,49	1,06	0,0199
Sexta	8	9,14	1,14	0,0157
Sábado	8	8,56	1,07	0,0195

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	4,64	6	0,77	49,49	4,03E-19	2,29
Dentro dos grupos	0,77	49	0,02			
Total	5,41	55				

E, excluindo o domingo, na tabela 160, mostram-se os valores tratados da tabela 159, para avaliar as médias sobre as polarizações verticais. Observa-se que o fator $F = 0,26$ é menor do que o F crítico que é vale 2,37. Conclui-se que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido às variações aleatórias das amostras. Assim sendo, não houve diferença entre as operadoras.

Tabela 159. Média das intensidades de campos elétricos ambientes excluindo o domingo, em função dos dias da semana, para as medições isotrópicas.

Dia da semana	Soma da Intensidade dos Campos Elétricos para as TV, FM e operadoras rádio-base							
	Valores em V/m							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Segunda	0,734	1,034	1,064	1,083	1,083	1,083	1,085	1,084
Terça	0,730	1,042	1,046	1,050	1,050	1,052	1,058	1,057
Quarta	0,797	1,176	1,266	1,330	1,208	1,214	1,255	1,215
Quinta	0,715	1,063	1,109	1,119	1,120	1,120	1,120	1,120
Sexta	0,834	1,172	1,183	1,185	1,190	1,190	1,190	1,200
Sábado	0,724	1,108	1,117	1,118	1,118	1,120	1,130	1,121

Tabela 160. Análise de variância para as polarização vertical (FM e ERB's), excluindo o domingo.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
FM	6	6,60	1,10	0,004
A	6	6,79	1,13	0,007
A'	6	6,89	1,15	0,010
B	6	6,77	1,13	0,004
C	6	6,78	1,13	0,004
D	6	6,84	1,14	0,005
E	6	6,80	1,13	0,004

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,0082	6	0,001	0,26	0,95	2,37
Dentro dos grupos	0,1868	35	0,005			
Total	0,1950	41				

E para todas as polarizações, ou seja, para os 8 sistemas de rádio frequência, apresentados na tabela 161, verifica-se que o valor calculado $F = 21,38$ é maior que o F crítico = 2,25, concluindo-se assim, que a amostra vem de populações de médias diferentes e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais diárias não são decorrentes das variações aleatórias das amostras. Os resultados indicam que há diferença entre os sistemas.

Tabela 161. Análise de variância para a polarização vertical.

ANOVA: fator único						
Valores em V/m						
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
TV	6	4,53	0,76	0,002		
FM	6	6,60	1,10	0,004		
A	6	6,79	1,13	0,007		
A'	6	6,89	1,15	0,010		
B	6	6,77	1,13	0,004		
C	6	6,78	1,13	0,004		
D	6	6,84	1,14	0,005		
E	6	6,80	1,13	0,004		
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,743	7	0,106	21,38	1,14E-11	2,25
Dentro dos grupos	0,198	40	0,005			
Total	0,941	47				

A tabela 162 mostra os valores resultantes do tratamento dos dados da tabela 161, para avaliar as médias sobre os dias. Observa-se que o fator 0,24 é menor que o F crítico = 1,99, induzindo à conclusão que a amostra vem de populações de médias iguais e/ou que a diferença observada entre as médias amostrais, por período diário, são devido às variações aleatórias das amostras. Também, não houve diferença entre os períodos semanais medidos.

Tabela 162. Análise de variância para os dias da semana para ambas as polarizações.

ANOVA: fator único				
RESUMO: Valores em V/m				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Segunda	8	8,25	1	0,01
Terça	8	8,09	1,01	0,01
Quarta	8	9,46	1,18	0,03
Quinta	8	8,49	1,06	0,02
Sexta	8	9,14	1,14	0,02
Sábado	8	8,56	1,07	0,02

ANOVA: Valores em V/m						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,18	23	0,01	0,24	1,00	1,99
Dentro dos grupos	0,76	24	0,03			
Total	0,94	47				

CAPÍTULO 5

DISCUSSÃO

5.1 DISCUSSÃO DA METODOLOGIA E DOS RESULTADOS

O trabalho desenvolvido buscou avaliar quantitativamente o quanto os níveis de intensidade de campo elétrico nas instalações hospitalares, especificamente, no centro cirúrgico, atendem ou não as principais recomendações das agências regulamentadoras. Desenvolveu-se uma metodologia que consiste em um procedimento e *setup* para varrer todos os canais de RF possíveis de serem captados no local, englobando na medida o canal fundamental e seus canais laterais. Para as transmissões de TV's, os canais de áudio e vídeo também foram mensurados. Para uma melhor consistência dos dados, dois equipamentos distintos foram empregados: o primeiro, para a medição dos canais de RF receptíveis no local, com objetivo de identificar as fontes geradas por tais campos; e o segundo instrumento, com a função de medir a intensidade de campo elétrico total no ambiente, pois poderia haver sinais oriundos de outras fontes de radiação tais como equipamentos médicos, equipamentos eletroeletrônicos, entre outros. Varreu-se tanto na posição horizontal como na vertical a polarização dos sinais e calculou-se o valor resultante (E_r) do campo elétrico, em ambos os procedimentos (a seletiva e a isotrópica).

A escolha do hospital (centro cirúrgico) foi baseada no maior número possível de antenas transmissoras próximas do seu perímetro (aproximadamente 40 antenas, observadas) ou seja, adotou-se o pior caso de exposição a tais radiações. Estimou-se também a distância das antenas transmissoras em relação aos instrumentos de medição, via GPS uma vez que, o campo elétrico depende da distância da fonte transmissora.

Com este planejamento foi possível realizar as medições e, como as medições foram realizadas em dias, períodos, polarizações e operadoras distintas realizou-se uma análise de variâncias que é útil para detectar se houve alguma influência das médias entre as várias situações (dias, períodos, polarizações e operadoras).

Os resultados, mostrados através de gráficos e tabelas, permitem visualizar o comportamento do campo elétrico. Os valores médios das intensidades de campo elétrico para os valores mais alto e mais baixo, bem com a média semanal para as medições realizadas pela antena seletiva, podem ser sintetizados na tabela 163.

Tabela 163. Valores das intensidades de campos elétricos máximos, mínimos e a média semanal, para as medições seletivas.

Dia da semana	Média das intensidades dos campos elétricos diários (V/m)							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Domingo	0,0023	0,0014	0,0055		0,0010			
Segunda					0,0010	0,0084		
Terça			0,0065		0,0010		0,0070	0,0086
Quarta	0,0018	0,0011		0,0014	0,0010			
Quinta		0,0011			0,0009	0,0066	0,0053	
Sexta					0,0009			
Sábado				0,0010	0,0010			0,0060
MÉDIA	0,0021	0,0012	0,006	0,0012	0,0010	0,0075	0,006	0,007
Desvio padrão experimental	±0,0001	±0,00004	±0,0001	±0,00005	±0,00001	±0,0002	±0,002	±0,0003

Observa-se que as televisões apresentam o dobro dos valores das estações de rádio FM que, por sua vez, aproximadamente o dobro das ERB's, com exceção do sistema A' e C.

A localidade onde foi construído o hospital é um ponto alto, preferido para a instalação das antenas transmissoras. A distância média desses equipamentos até o ponto de medição é de aproximadamente 3618 (± 242) m. O canal 98.9 de rádio FM e o canal 12 de televisão são os mais próximos, respectivamente, 821 m e 860 m do centro cirúrgico. A tabela 164 apresenta as distâncias aproximadas das estações até o ponto de medição. Como a potência desses canais são maiores do que as estações rádio base, já se esperava um valor maior de intensidade de campo elétrico proveniente dos mesmos.

A análise da variância para as transmissões na polarização vertical, ou seja, as FM's e as ERB's, apresentadas na tabela 151, mostra que há diferença entre as médias diárias entre as ERB's e FM. Esta diferença é influenciada pelas ERB's C pois há 5 unidades instaladas das mesmas nas proximidades. Embora as ERB's A e A' sejam as mesmas, a A' mantém os seus canais de controle ativos praticamente o tempo todo a fim de monitorar e controlar as comunicação entre os aparelhos móveis e entre as demais ERB's. Já o sistema A, canal de voz tem a sua média afetada pelo número de chamadas realizadas no período, o que vale também para todas as demais ERB's. Estas diferenças também são observadas quando se analisa as variâncias na presença das televisões, conforme pode ser visto na tabela 152.

Tabela 164. Distâncias das estações aos sistema de medição.

	Distâncias (m)							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Distância média	2592	2932	3810	3810	4410	4100	3810	3670
Estação mais próxima	~860	~821	~3060	~3060	~3560	~3160	~3060	~3100

Os campos elétricos diários e semanais resultantes são praticamente os mesmos e constantes com uma média semanal de 0,005 ($\pm 0,0002$) V/m, visto na tabela 165, ou seja, os campos não variam muito durante a semana. A análise da variância, apresentada na tabela 153, mostra que eles se conservam praticamente os mesmos em todo o período analisado, com exceção das televisões e das FM's, cuja potência se mantém constante em suas transmissões diárias. As ERB's também mantêm certo padrão de radiação durante os dia da semana, ou seja, um padrão de utilização de seus canais não se alteram muito durante a semana.

Tabela 165. Resultante das intensidades dos campos elétricos diários e semanais, para as medições seletivas, onde E_r é a intensidade de campo elétrico resultante.

Dias da semana	E_r (V/m)
Domingo	0,005
Segunda	0,006
Terça	0,006
Quarta	0,005
Quinta	0,005
Sexta	0,006
Sábado	0,005
Média	0,005
Desvio Padrão	0,0005
Desvio Padrão experimental	0,0002

Para as medições realizadas com a sonda isotrópica, os valores máximos, mínimos e a média semanal encontram-se na tabela 166 e 167.

Tabela 166. Valores das intensidades de campos elétricos máximos, mínimos e a média semanal, considerando o domingo.

Dia da semana	Média das intensidades dos campos elétricos diários (V/m)							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Domingo	0,272	0,244	0,272	0,279	0,278	0,285	0,289	0,290
Segunda								
Terça								
Quarta		1,176	1,266	1,330	1,208	1,214	1,255	1,215
Quinta								
Sexta	0,834							
Sábado								
MÉDIA	0,687	0,977	1,008	1,023	1,007	1,009	1,018	1,012
Desvio padrão experimental	±0,071	±0,124	±0,126	±0,129	±0,123	±0,123	±0,124	±0,122

Tabela 167. Valores das intensidades de campos elétricos máximos, mínimos e a média semanal, sem o domingo.

Dia da semana	Média das intensidades dos campos elétricos diários (V/m)							
	TV	FM	A	A'	B	C	D	E
Segunda								
Terça								
Quarta		1,176	1,266	1,330	1,208	1,214	1,255	1,215
Quinta								
Sexta	0,834							
Sábado								
MÉDIA	0,756	1,099	1,131	1,148	1,128	1,130	1,140	1,133
Desvio padrão experimental	±0,018	±0,024	±0,031	±0,038	±0,023	±0,023	±0,027	±0,024

Nota-se que há uma grande diferença entre as intensidades de campo entre as televisões e os demais sistemas. Neste tipo de medição (isotrópica), fica comprometida qualquer afirmação sobre a origem dos sinais. Na polarização horizontal, ou seja, das televisões, além delas, todos os outros campos que se propagam nessa direção fica registrado no equipamento. O que se constata nitidamente são os valores mensurados no domingo e os demais dias da semana, isto porque neste dia, com pouca atividade no centro cirúrgico, as lâmpadas fluorescentes são desligadas, por consequência seus reatores. Tais lâmpadas localizam-se a 179 cm da sonda isotrópica, conforme a figura 17. Pode-se estimar o campo produzido por estas lâmpadas diferenciando as médias dos dias da semana, com o domingo para cada sistema. Obtém-se uma média, de 0,85 V/m a uma distância de 179 cm das lâmpadas para a posição vertical e, na horizontal, a uma distância de 198 cm de 0,48 V/m. Assim, o campo produzido por estas lâmpadas contribuiu significativamente nas intensidades

dos campos elétricos totais sendo que, nas polarizações horizontais, 63,5% desse campo são devido às elas e, nas verticais, atingem aproximadamente 75,2%.

Boyd, Boivin, Coletta *et al.* (2001) em suas investigações sobre as diversas fontes de radiação em hospitais também encontrou as lâmpadas como o segundo agente, seguido das unidades eletrocirúrgicas, como as maiores contribuintes para a intensidade desses campos com valores variando de 14,0 V/m a 0,1 m até 0,2 V/m a 1 m de distância das mesmas. Observa-se também que os valores máximos, para os campos verticais estão no meio da semana, na quarta-feira, aparentemente estes valores só podem ser explicados pelo aumento das ligações dos celulares nesses dias, já que o campo das FM's, a princípio não se alterariam mas, conforme a tabela 34 sobre os imprevistos ocorridos durante as medições, neste dia o tempo estava chuvoso e fechado. Geralmente nessas condições atmosféricas, as transmissões melhoram devido a um maior grau de ionização do ar. Para os campos elétricos resultantes diários e semanais, tem-se uma média semanal de 1,57 ($\pm 0,18$) V/m, incluindo o domingo, e de 1,75 ($\pm 0,04$) V/m, sem o domingo, visto na tabela 168, ou seja, os campos não variam muito durante a semana.

Tabela 168. Resultante das intensidades dos campos elétricos diários e semanais, para as medições isotrópicas, onde E_r é a intensidade de campo elétrico resultante.

Dias da semana	E_r (V/m)
Domingo	0,46
Segunda	1,67
Terça	1,65
Quarta	1,89
Quinta	1,70
Sexta	1,87
Sábado	1,74
Média	1,57
Desvio Padrão	0,49
Desvio Padrão experimental	0,18
SEM O DOMINGO	
Média	1,75
Desvio Padrão	0,10
Desvio Padrão experimental	0,04

A análise da variância para as transmissões verticais, apresentada na tabela 156, mostra que não há diferença entre as médias diárias entre as ERB's e FM. Pois há pouca

dispersão entre os valores e a diferença deve-se a quarta-feira chuvosa. Isto pode ser notado na tabela 160, onde a análise é feita sem a presença do domingo, mostrando a pouca variabilidade das médias nas polarizações verticais. Já para todos os sinais, há diferença entre as polarizações horizontais e as verticais conforme apresentado na tabela 161, pois o número de fontes verticais (FM's, ERB,s, etc) são bem maiores que as fontes horizontais.

Para os períodos diários, as intensidades dos campos elétricos, sem o domingo, também não se alteram muito, conforme prevê a tabela 162, onde as médias estão muito próximas entre si, denotando com baixa variância.

Comparando os valores medidos, através da tabela 169, para resultados das medições seletivas, os valores encontrados de 0,005 V/m comparados com as recomendações mais rigorosas (ONIR/Suíça) que é de 4,0 V/m ficando então os valores medidos 0,13% desse valor e de 43,75% para as exposições isotrópicas em locais de uso "sensíveis". Em nível de regulamentação nacional, a norma brasileira, ou seja, da ANATEL/ICNIRP/WHO, teve 2,85% do valor recomendado para o caso público isotrópico.

No quesito suscetibilidade, em relação aos equipamentos eletromédicos para as recomendações da norma NBR/IEC 60601-1-2 (1997) e limitados aos campos de 3 V/m, observa-se o valor de 58,33 % sobre o valor recomendado para os campos isotrópicos.

Em relação aos achados de outros pesquisadores, na Itália, Trincheiro, Tascone, Perrone *et al* (2000), que mediram as intensidades de campo gerados pelas TV's, FM's e ERB's encontrando (0,08 a 0,11) V/m apresentando as televisões e FM's os valores mais significativos; Anglesio, Benedetto, Bonino *et al* (2001) realizaram medições com a sonda isotrópica quantificando sinais de rádio, TV's e ERB'S, encontram 0,41 ($\pm 0,28$) V/m e 0,84 ($\pm 0,59$) V/m, respectivamente, com os maiores valores de 0,69 e 1,43 V/m; e Adda, Angelsio, D' Amores *et al*, (2004), realizam medições de ERB's , encontrando valores médios de: 0,810 ($\pm 0,158$) V/m; 0,025 ($\pm 0,005$) V/m; 0,100 ($\pm 0,021$) V/m, e 1,623 ($\pm 0,358$) V/m ou seja, para os campos mais elevados de 0,968, 0,03 e 1,981 V/m. Para Trincheiro, Tascone, Perrone *et al* (2000), os valores deste trabalho ficaram em 6,25% e 4,55% abaixo e para Anglesio, Benedetto, Bonino *et al* (2001), 253,62 % e 122,38% acima; porém, os dados deles, foram obtidos a curta distância (1,5 m, 7,5 m e 16,5m) contra uma média aproximada de 3642 m deste trabalho. Comparando com Adda, Angelsio, D' amores *et al*,

Tabela 169. Comparação das intensidades dos campos elétricos resultante com os limites de exposição ocupacional e público em geral, para as principais faixas de RF comercial e para os piores casos, recomendadas pelas principais instituições.

País	Faixa de RF (MHz)	E (V/m) para as maiores frequências		VALOR DE E_r (V/m) (87.5 a 1900) MHz	Percentual sobre os valores recomendados sobre E_r				
		Oc.	Pb		Seletiva		Isotrópica sem o domingo		
					Oc.	Pb.	Oc.	Pb.	
Canadá (Safety Code 6)	(30 - 300)	60	28	(0,005 ± 0,0002) Medidas seletivas	0,008	0,018	2,917	6,250	
	(300 - 1500)	138,26	61,38		0,004	0,008	1,266	2,851	
	(1500 - 15000)	137	61,4		0,004	0,008	1,277	2,850	
USA (IEEE 95.1)	(30 -100)	61,4	27,5		0,008	0,018	2,850	6,364	
	(100 - 300)	61,4	27,5		0,008	0,018	2,850	6,364	
Austrália	(10 - 400)	61,4	27,4		(1,75 ± 0,04) Medidas isotrópicas (sem o domingo)	0,008	0,018	2,850	6,387
	(400 - 2000)	137,3	61,27			0,004	0,008	1,275	2,856
Suíça (ONIR)	900 & 1800	6	4 (depende do local)			0,08	0,13	29,17	43,75
Grécia	(87.2 - 107.9)	717			(1,57 ± 0,18) Medidas isotrópicas (incluindo o domingo)	0,001		0,244	
	(465 - 628)	759 - 923				0,001	0,001	0,231	0,190
	(688 - 855)	759 - 1029				0,001	0,000	0,231	0,170
	(935 - 960)	1075 - 1091				0,000	0,000	0,163	0,160
	(1880 - 1885)	1516 - 1526		0,000		0,000	0,115	0,115	
China	(30 - 300)	12	5		0,04	0,10	14,58	35,00	
Brasil (ANATEL)	(10 - 400)	61	28		0,01	0,02	2,87	6,25	
	(400 - 2000)	134,16	61,49		0,00	0,01	1,30	2,85	
IEC 60601-1	-	10	3		0,05	0,17	58,33	17,50	

Oc: Ocupacional e Pb: Público.

(2004) os valores giram em torno de 0,52 %, 16,67% e 0,25%, respectivamente em relação a este trabalho. Hutter, Moshammer e Kundi (2002) encontraram (0,0087 a 0,72) V/m para as estações GSM, na Áustria; Hamnerius e Uddmar (2002), na Suécia, para os sistemas de rádio FM, televisão, NMT 450 (463-467.5 MHz), NMT 900 (935-937 MHz), GSM 900 (937-959 MHz), DCS 1800 (1805-1880 MHz) e demais frequências, um valor médio de 0,550 V/m e, na Alemanha, Haumann, Münzenberg, Maes *et al* (2002)) estudaram o sistema GSM, estabelecendo um limite não superior a 0,194 V/m.

O valor médio de intensidade de campo elétrico para as operadoras GSM neste trabalho, ficou em 0,0068 ($\pm 0,002$) V/m, ou seja, 78,16% dos valores encontrados por Hutter, Moshammer e Kundi (2002) e 3,4 % dos recomendados por Haumann. Para os achados de Hamnerius e Uddmar, teve-se 0,90% sobre os valores dos mesmos.

Dias e Siqueira (2002) que realizaram medições para o sistema TDMA, encontrando um valor máximo de 0,267 V/m, e Correia (2000), que descreve suas medições para as antenas de uma ERB GSM local, encontrando os valores de 0,846 V/m. Para os valores dos

primeiros autores, os dados desse trabalho foram 0,004 ($\pm 0,001$) V/m ou seja, 1,50% menor. Para o segundo, ficou-se em 8,04% das medições do mesmo.

Davis, Skulic, Segal *et al* (1998), estudaram os campos na faixa de 800-900 MHz dentro de um pronto socorro. Perceberam grandes variações (0,003 a 0,4) V/m. Boisvert, Segal, Pavlsek *et al.* (1991) analisaram as torres de transmissão, operando entre (30 a 1000) MHz, 2 km de distância, de um hospital e a outro, a 0,8 km com visada captando FM's, TV's e ERB's. Os valores medidos estavam entre (0,18 a 1,78) V/m. Para os dados de Davis, Skulic, Segal *et al* (1998), tem-se 1% dos achados sobre os valores deles e, para Boisvert, Segal, Pavlsek *et al.* (1991), 2,77% a 0,28 %, respectivamente.

Sobre os dados apresentados no relatório de Hershey e Hoctor (1999), cruzam-se os valores na tabela 170. Na última coluna uma comparação entre os valores tabelados por eles e os medidos neste trabalho.

Tabela 170. Comparação de valores de campos elétricos máximos relatados por Hershey e Hoctor (1999) em comparação com os valores deste trabalho.

Autores	Local	Tempo de Medição	Faixa de Frequência (MHz)	Valor Máximo Encontrado pelo autores (V/m)	Comparação entre os autores e este trabalho
⁽¹⁾ Boisvert <i>et al</i> (1991)	Hospitais de Montreal/Canadá	-	30-1000	5,62	0,003 V/m (0,054%)
⁽²⁾ Arnofsky <i>et al</i> (1995)	Hospitais da Philadelphia/EUA	-	0.1-1000	> 2,0	0,003 V/m (0,15%)
Vlach <i>et al</i> (1995a)	Hospitais de Montreal/Canadá	-	30-1000	< 0,79	0,003 V/m (0,48%)
Vlach <i>et al</i> (1995b)	Hospitais de Montreal/Canadá	24 h	148-174 425-480 825-850	< 0,02	0,003 V/m (15 %)
Boivin <i>et al</i> (1997)	Centros cirúrgicos	Ambiente e durante as operações	0.5-1500	< 0,20 (ambiente) 0.79 (operações)	0,005 V/m (2.5%) ----- 0,005 V/m (0.63%)
Young <i>et al</i> (1997)	Hospital novo ER&ICU	-	0-1000	0,56	0,003 V/m (0,53 %)
⁽³⁾ Davis <i>et al</i> (1998)	Pronto socorro	24 h	800-900	0,40	0,004 V/m (1 %)

Para as medidas apresentadas na tabela 171, por Hanada, Kodama, Takanao *et al.* (2001) , tem-se as seguintes comparações:

Tabela 171. Comparação para os valores compilados de Hanada, Kodama, Takano *et al* (2001).

Fonte	Intensidade de campo elétrico (V/m)	Polarização	Frequência	Relação entre Hanada <i>et al</i> autor e este trabalho
FM	0.11	V	(78~90) MHz	0,001 V/m (0,9 %)
CDMA	0.45	V	870 MHz	0,001 V/m (0,22 %)

Em resumo, para as medições seletivas, os valores encontrados para as recomendações mais rigorosas (para as ERB's), no caso, a Suíça, encontrou-se 0,13% para os valores da mesma para o público em geral e sobre as medições isotrópicas de 43,75 % para a mesma exposição sobre campos resultantes E_r mas, em relação à faixa específica da ONIR (900 & 1900), ou seja GSM, este trabalho encontrou 0,0068 ($\pm 0,002$) V/m ou 0,14% para as exposições ocupacionais e de 0,17% para o público em geral. Para a ANATEL (1999)/ICNIRP/WHO o pior caso ocorreria para os campos isotrópicos de exposição pública com o valor máximo de 6,25% do valor recomendado.

Em referência aos equipamentos médicos, encontra-se 58,33% dos campos isotrópicos em relação ao limite de 3 V/m da norma NBR/IEC 60601-1-2 (1997), isso indica que o campo tende a aumentar com o incremento das radiações futuras que possam estar presentes no contorno do hospital.

Embora os valores encontrados ainda não serem preocupantes, deve-se sempre estar monitorando os mesmo pois, com o crescente aumento dos serviços de comunicação sem fio e de novos equipamentos *wireless* no mercado a tendência é o aumento desses campos. Deve-se pelo menos uma vez ao ano, ou quando houver suspeita de mal funcionamento nos equipamentos eletromédicos sem causa aparente, realizar medidas das intensidades desses campos a fim de tê-los sempre sobre monitoramento. Atenção deve ser ter com os hospitais que estejam com essas antenas próximas as suas instalações, principalmente com a “visada direta” voltado para o centro cirúrgico, ou para unidade de terapia intensiva, ou sala de exames clínicos e/ou laboratoriais. Nessa situação recomenda-se medições com intervalos menores a fim de se evitar qualquer imprevisto que possa ocorrer com um eventual aumento dos campos.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho, foram realizadas medições durante o dia. A fim de ampliar a investigação sobre as RF's, sugere-se:

- 1) realizar medições no período noturno, para verificar se a intensidade dos campos elétricos se altera em relação ao período diurno;
- 2) medir a intensidade dos campos elétricos oriundos das lâmpadas fluorescentes do centro cirúrgico em função das distâncias, a fim de analisar o comportamento dos mesmos;
- 3) medir a intensidade dos campos elétricos em outras posições do centro cirúrgico e comparar com os valores encontrados neste trabalho;
- 4) medir a intensidade dos campos elétricos em outros pontos do hospital tais como: unidade de terapia intensiva, enfermaria, centro de diagnóstico, etc. e comparar com os valores encontrados nesse trabalho.

Como trabalhos futuros, sugere-se:

- 1) desenvolver um sistema de monitoramento permanente de tal forma que essas informações possam estar disponíveis ao público: através de pontos de medição pré-selecionados, instalar equipamentos que meçam tais medições, transmitam esses sinais via cabo, para uma central que possa processar os valores medidos e disponibilizar os mesmos na internet;
- 2) realizar medições de transmissores próximos de áreas críticas (hospitais, escolas, asilos, etc.): onde houver antenas transmissoras de RF's próximas de áreas críticas, tais como: creches, centros de repouso/recuperação, *shopping centers*, etc., realizar um estudo nesses locais medindo o valor desses campos para verificar se a instalação de tais equipamentos, em função da distância e intensidade dos campos elétricos, encontram-se dentro de valores seguros.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

A quantidade de dispositivos que emitem as radiações não ionizantes vem crescendo com o aumento da demanda pelos serviços em todos os cantos do mundo. A instalação de antenas transmissoras pode ocorrer nas proximidades de locais tão diversos quanto escolas e hospitais. Medir a intensidade de campos elétricos nesses locais torna-se significativo, pois os mesmos, somados com outras RF's podem atingir os limites recomendados. Nesse trabalho de uma semana contínua, praticamente no momento em que a intensidade de campo elétrico é maior, ou seja, no horário comercial, mediram-se os campos elétricos dentro de um setor críticos de um hospital, o centro cirúrgico. Um procedimento de medição e um *setup* foi desenvolvido utilizando-se dois equipamentos, um para medir a intensidade do campo elétrico total do ambiente, sem identificar a origem dos sinais e o outro, programado para medir as fontes emissoras da radiação. Inferiu-se estatisticamente os resultados, em busca de consistência dos valores, tanto para as pessoas como para os equipamentos eletromédicos e, compararam-nos com as recomendações das principais agências (WHO/ICNIRP/ONIR) e com os achados de outros pesquisadores.

Embora os valores encontrados estejam muito aquém daqueles recomendados pelas principais agências, não comprometendo, em princípio, a saúde das pessoas nem o funcionamento de equipamentos eletromédicos, ainda não se pode afirmar que possíveis efeitos possam ocorrer futuramente e/ou que estão ocorrendo e a ciência ainda não conseguiu sua reprodutibilidade.

Verificou-se que a principal fonte de radiação são os reatores das lâmpadas fluorescentes, que produziram uma intensidade de campo elétrico resultante de 0,976 V/m a uma distância aproximada de 267 cm, ou seja, 55,43% do total das radiações isotrópicas medidas no ambiente. Este valor pode aumentar ao longo do tempo com a inserção de mais fontes irradiadoras no ambiente, tanto interna (quantidade de aparelhos de telefones celulares, por exemplo, utilizado pelo *staff* médico e seus auxiliares, equipe de limpeza, técnicos, etc.) como no contorno do hospital com a instalação de novas ERB's, torres transmissoras de rádio FM, TV's, radioamadorismo, radio chamada, *pager*, sistemas de monitoramento e informação hospitalar sem fio, em que os novos equipamentos médicos já trazem como opcional, e/ou no aumento da potência instalada nessas torres. Hoje, já é permitido que as

operadoras de telefonia celular compartilhem as estruturas entre si para a instalação de mais antenas. Há, ainda, várias faixas de UHF que estão livres no espectro eletromagnético comercial brasileiro, passíveis de serem ativadas para novas transmissões televisivas.

A simples suspeita de que uma atividade possa vir a causar algum problema de ordem ambiental ou epidemiológica, atitudes e ações prudentes deveriam ser tomadas, mesmo que ainda não se tenha conhecimento da causa-efeito do fenômeno observado principalmente, quando as probabilidades trazem embutidas, em suas inferências, as incertezas relativas aos processos analisados. Via de regra, o público tem que se manifestar de quando da aplicação de um produto e/ou tecnologia que pode ser danoso à harmonia e ao bem estar humano e ambiental, ficando as empresas por vezes na gestão dos possíveis riscos. Geralmente, ações são tomadas após os incidentes começarem a se manifestar e as causas e efeitos, compreendidos, o que pode ser tarde demais.

A precaução teve seu conceito formulado pelos antigos gregos e significa ter cuidado e estar ciente, foi consolidado na Alemanha, na década de 70 e, na seqüência, adotado na Europa, a princípio, para resolver problemas de ordem ambiental. Pode-se sintetizar o Princípio da Precaução nas seguintes fases (COMUNICADO, 2000): (1) a incerteza se insere na avaliação dos riscos, (2) o ônus da prova cabe ao proprietário do produto/tecnologia, (3) a decisão terá que ser democrática (ter a participação de todos os elementos envolvidos no processo). A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992, conhecida como Agenda 21 diz: *“Com o fim de proteger o meio ambiente, os Estados devem aplicar amplamente o princípio da precaução, conforme as suas capacidades. Quando haja perigo de dano, grave ou irreversível, a falta de uma certeza absoluta não deverá ser utilizada para postergar-se a adoção de medidas eficazes, em função do custo, para impedir a degradação do meio ambiente”*.

Na questão das radiações emitidas pelas antenas de rádios, televisões, ERB's, etc. tem-se um ferramenta, inclusive prevista pelas lei ambiental, que seria o Estudo dos Impactos Ambientais/ Relatório de Impacto Ambiental, EIA/RIMA (AZEVEDO, 2003) e pelo Estudo de Impacto de Vizinhança, EIV, previsto no Estatuto das Cidades (SAMPAIO, 2005), que daria mais transparência e diminuiria possíveis riscos a população e ao meio ambiente além de ser uma aplicação prática do princípio da precaução onde os público envolvido no processo terá seu direito de participar do mesmo. Também, enquanto consumidor, o art. 6º inciso I do Código de Defesa do Consumidor nos informa; *“constituí direito do consumidor a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados nocivos ou perigosos” e, mais adiante “a facilidade da*

defesa de seus direitos, inclusive com a inversão do ônus da prova a seu favor, no processo civil, quando, a critério do juiz, for verossímil a alegação ou quando for ele insuficiente, segundo as regras ordinárias da experiência”.

Desta forma recomenda-se:

- 1) adotar o Princípio da Precaução na operação dos transmissores de RF quanto às intensidades de campos elétricos;
- 2) exigir que toda a instalação de transmissores (inclusive os que já estão instalados) tenha EIA/RIMA-EIV. Isto dará à população a oportunidade de participar e se inserir no processo de decisão da instalação desses transmissores;
- 3) que nos locais onde estão instalados tais transmissores, informe-se que os mesmos estão em conformidade com as normas regulamentadoras da ANATEL, trazendo os valores da última medição e seus respectivos responsáveis, e a data das próximas medições, bem como uma forma de contato com os responsáveis pelos transmissores;
- 4) realizar periodicamente medições no contorno desses transmissores a fim de verificar o incremento dos campos elétricos que se somam aos dos mesmos;
- 5) no ambiente hospitalar, estar ciente dos possíveis riscos que os campos podem representar, principalmente, quanto ao funcionamento dos equipamentos eletromédicos, lembrando que os próprios equipamentos também são possíveis fontes de radiação eletromagnética;
- 6) quando da instalação de transmissores e/ou da construção das instalações hospitalares próximos os mesmos, exigir medições para a verificação dos limites recomendados;
- 7) os reatores das lâmpadas fluorescentes devem receber especial atenção. É comum, em prol de uma excelente iluminação, ter-se muitas lâmpadas instaladas no mesmo ambiente, o que pode aumentar as intensidades de campos elétricos;
- 8) na aquisição de equipamentos eletromédicos, verificar se os mesmos atendem às normativas, principalmente, as que se reportam à norma ABNT/IEC 60601-1-2 no que diz respeito à susceptibilidade eletromagnética;
- 9) conscientizar os profissionais da saúde da importância do controle das intensidades dos campos elétricos, principalmente quanto à utilização dos telefones celulares, que se somam aos outros campos, de mesma forma que são conscientizados quanto às infecções hospitalares;

- 10) em nível de gestão pública, criar um grupo de profissionais que possam estar cuidando dos interesses da população e da ciência quanto ao uso das RF's.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDA, S., ANGLÉSIO, L., D'AMORE G., MANTOVAN, M., MENEGOLLI, M. **Ray-Tracing Techniques to Assess the Electromagnetic Field Radiation by Radio Base Stations: Applications and Experimental Validation in an Urban Environmental.** Radiation Protection Dosimetry, vol. 111, No 4, pp. 339-342 – 2004.

ALANKO T., HIETANEN M. **Occupational Exposure to Radiofrequency Fields in Antenna Towers.** Radiation Protection Dosimetry, vol. 123, No 4, pp. 537-539 -2007.

ALERIGI, ALBERTO Jr. **Outubro Mantém Tendência de Expansão do Mercado Celular no Brasil.** [2007]. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/pais/mat/2007/11/19/327218409.asp>. Acesso em: 19/11/2007.

ANATEL [2005]. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/>. Acesso em: 26/04/2005.

ANATEL. **Anexo à Resolução No 303 de 2 de Julho de 2002.**

ANATEL. **Diretrizes para Limitação da Exposição Campos Elétricos, Magnéticos a Eletromagnéticos Variáveis no Tempo (Até 300 GHz).** Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel Superintendência de Radiofrequência e Fiscalização, Brasília, dezembro de 1999.

ANATEL. **Resolução N° 284, De 7 De Dezembro De 2001.**

ANGLÉSIO, L., BENEDETTO, A., BONINO, A., COLLA, D., MARTIRE, F., FUSETTE, S. S., D'AMORE G. **Population Exposure to Electromagnetic Fields Generated by Radio Base Stations: Evaluation of the Urban Background by Using Provisional Model and Instrumental Measurements.** Radiation Protection Dosimetry, vol. 97, No 4, pp. 355-358- 2001.

AZEVEDO, P. H. P.de. **Licenciamento Ambiental para Estações Rádio-** Resumo do Trabalho apresentado à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Diploma de Especialização em M.B.E. Pós Graduação Executiva em Meio Ambiente. Outubro de 2003.

BALDAUF, A. M., HERSCHLEIN A, SÖRGEL W., WIESBECK, W. **Safety Distances in Mobile Communications.** 2nd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields. Rhodes, Grécia, 7-11 October 2002.

BANGAY, M. **Australian RF Exposure Standard**. 2nd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields. Rhodes, Grécia, 7-11 October 2002.

BASSEN, H., RUGGERA, P., CASAMENTO, J., WITTERS D. **Sources of Radiofrequency Interference for Medical Devices in the Non Clinical Environment**, pp. 896-897, IEEE – 1994.

BOISVERT, P., SEGAL, B., PAVLASEK T., RETFALVI, S., SEBE, A., CARON, P. **Preliminary Survey of the Electromagnetic Interference Environmental in Hospital**, pp. 214-219, IEEE- 1991.

BOYD, M. S., BOIVIN, S. W, COLETTA, N. J., HARRIS, C. D., KERR, N. L. **Radiated Electromagnetic Field Strength in the Clinic and Home Environments**. Journal of Clinical Engineering, pp. 282-291-2001.

BULETIN “**Emergency Service Radios And Mobile Data Terminals: Compatibility Problems With Medical Devices**”. Londres - MDA DB may of 1999(02).

CHIANG, H, **Rationale for Setting EMF Exposure Standards**. International Conference on Cell Tower Siting Linking Science & Public Health , Salzburg, June 7-8, 2000,
www.salzburg.gv.at/celltower_e

Comunicação da Comissão Relativa ao Princípio da Precaução [2000]. Disponível em :
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52000DC0001:PT:HTML>.
Acesso em: 19/11/2007.

CORREIA, M. L. **Exposição à Radiação de Antenas Colocadas nos Topos dos Edifícios**. Actas das VII Jornadas da Sociedade Portuguesa de Proteção contra Radiações, Lisboa, novembro de 2000.

DAVIS, D., SKULIC, B., SEGAL, B., VLACH, P. PAVLASEK T. **Variation of Emergency-Room Electromagnetic-Interference Potential**, pp. 1996-1999, IEEE- 1998.

DIAS, M. H. C., SIQUEIRA, G. L. **Considerações sobre os Efeitos à Saúde Humana da Irradiação Emitida por Antenas de Estações Rádio-Base de Sistemas Celulares**. Telecomunicações ISSN 1516-2338, Volume 05, número 01, junho de 2002

DODE, A. C., LEÃO, D. M.M. **Poluição Ambiental e Exposição Humana a Campos Eletromagnéticos: Ênfase nas Estações Rádio-Base de Telefonia Celular.** Cad. Jur., São Paulo, v 6, n°. 2, p. 119-138, abr./jun. 2004.

ESPM, ESCOLA SUPERIOR DO MINISTÉRIOPÚBLICO DE SÃO PAULO. **Saúde Pública, Meio Ambiente, Consumidor e Cidadania: Impactos das Radiações das Antenas e dos Aparelhos Celulares,** Ano 3

GANDHI, O. P. **Electromagnetic Fields: Human Safety Issues.** Annu. Rev. Biomed. Eng. 2002. 4:211-34.

GIULIANI, L., BEDINI, A., GILIBERTI C. **Cell Phone Tower Siting: Project Evaluation and Radiometric Measurements,** Salzburg, June 7-8, 2000, www.land-sbg.gv.at/celltower.

GKOTSIS, A. G., YALFAS, A. C., VERANOPOULOS, C. J., CONSTANTINOU, P. **An Automated Software Application for Monitoring the Electromagnetic Radiation from Antenna Parks, Web-Based Radio Monitoring.**

GRIGORIEV, G. Y, VASIN, A. L. **Why are Russian standards so strict? Comparative standard analysis of Russia, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Europe, and the US.**

HANADA, E., KODAMA, K., TAKANO, K., WATANABE, Y., NOSE Y. **Possible Electromagnetic Interference with Electronic Medical Equipment by Radio Waves Coming from Outside the Hospital.** Journal of Medical Systems, vol. 25, No 4, 2001.

HAUMANN, T., MÜNZENBERG U., MAES, W., SIERCK, P. **HF-Radiation Levels of GSM Cellular Phone Towers in Residential Areas.** 2nd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields. Rhodes, Grécia, 7-11 October 2002.

HERSCHEY, J. E., HOCTOR, R.T. **Notes on a Hospital's Electromagnetic Environment,** Technical Information Series - GE Research & Development Center, 99CRD126, October 1999.

HUTTER, HP., MOSHAMMER, H., KUNDI, M. **Mobile Telephone Base-Stations: Effectson Health and Wellbeing.** 2nd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields. Rhodes, Grécia, 7-11 October 2002.

IEEE Std C95.3 – 1991, **IEEE Recommended Practice for the Measurement of Potentially Hazardous Electromagnetic Fields – RF and Microwave.**- IEEE, 1991, ISBN 155937-180-3.

ICNIRP GUIDELINES. **Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic** - Health Physics April 1998, Volume 74, Number 4.

ISLAM, R. M., ALAM, Z. A., KHAN, S., RASHED, K. M., BAKAR, A. J. **Measurement of Microwave Fields from Mobile Base Stations at IUM Campus.** 4th International Conference on Electrical and Computer Engineering. ICECE 2006, 19-21, December 2006, Dhaka-Bangladesh.

KEOW, M. A., RADIMAN, S. **Assessment of Radiofrequency/Microwave Radiation Emitted by the Antennas of Rooftop-Mounted Mobile Phone Base Stations.** Radiation Protection Dosimetry, vol. 121, No 2, pp. 122-127-2006.

SAFETY CODE 6, **Limits of Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields in the Frequency Range from 3 kHz to 300 GHz** , Cat. H46-2/99-237E ISBN 0-662-28032-6 – 1999, MINISTER OF PUBLIC WORKS AND GOVERNMENT SERVICES, CANADA 1999.

ABNT/NBR IEC 60601-1-2 **Norma Colateral: Compatibilidade Eletromagnética Prescrições e Ensaio em Equipamentos Eletromédicos**” São Paulo (1997).

NRPB - **Exposure to Radio Waves near Mobile Phone Base Stations**, maio de 2000, ISBN 085951 455 2.

NR-15, **Atividades e Operações Insalubres (115.000-6)** , MINISTÉRIO DO TRABALHO, 8 de junho de 1978.

SAMPAIO, Luciana. **Estudo de Impacto de Vizinhança: sua pertinência e delimitação de sua abrangência em face de outros estudos ambientais**, 65 p, 297 mm (UnB-CDS, Especialista, Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, 2005). Monografia de Especialização – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

SZMIGIELSKI S., SOBICZEWSKA E. **Cellular Phone Systems and Human Health - Problems with Risk Perception and Communication.** Environmental Management and Health, Vol. 11 No 4, pp. 352-368 – 2000.

THANSANDOTE, A., GAJDA, G., LECUYER D. **Cellular Transmitter Towers and Hand-Held Telephones: Are they Hazardous? The Sixth International Conference on Advanced Science and Technology Exchange with Thailand**, Bangkok, Thailand, July-17-19, 1996.

TRINCHERO, D., TASCONE, R., PERRONE, G., ANELLI, C., ROGGIA, G., CERATO I., PELLUTIÉ A., RICCARDI I., SARTOR W. **Exposure to High Frequency Electromagnetic Fields in Urban Environments**. EMC 2000, Brugge - September 2000.

VLACH, P., SEGAL, P., PAVLASEK T. **The Measured & Predicted Electromagnetic Environment at Urban Hospitals**, pp 4-7, IEEE- 1995

ANEXO
(Outorga das operadoras de telefonia celular)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO N.º 026/2002/PVCP/SPV-ANATEL

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO
SERVIÇO MÓVEL PESSOAL QUE
ENTRE SI CELEBRAM A AGÊNCIA
NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES
- ANATEL E BRASIL TELECOM
CELULAR S.A.**

Pelo presente instrumento, de um lado a AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL, doravante denominada ANATEL, entidade integrante da UNIÃO, nos termos da Lei Federal n.º 9.472, de 16 de julho de 1997, Lei Geral de Telecomunicações - LGT, com CGC/MF n.º 02.030.715/0001-12, ora representada pelo Presidente do Conselho Diretor da Anatel **LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA** em Conjunto com o Conselheiro **ANTÔNIO CARLOS VALENTE DA SILVA**, conforme aprovação por meio do Ato n.º 32.113, de 11 de dezembro de 2002, publicado no Diário Oficial da União de 12 de dezembro de 2002, e de outro a **BRASIL TELECOM CELULAR S.A.**, CNPJ n.º 05.423.963/0001-11, ora representada na forma do seu Estatuto Social por seus Diretores **Paulo Pedrão Rio Branco**, brasileiro, casado, economista, portador da Carteira de Identidade n.º 00.554.545/SSP/BA, inscrito no CPF/MF sob o n.º 071.802.685-34 e **Manuel Ribeiro Filho**, brasileiro, casado, engenheiro, portador da carteira de identidade n.º 00.794.057-20 SSP/BA, inscrito no CPF/MF sob o n.º 046.212.715-04, doravante denominada **AUTORIZADA**, celebram o presente **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**, que será regido pelas normas adiante referidas e pelas seguintes cláusulas:

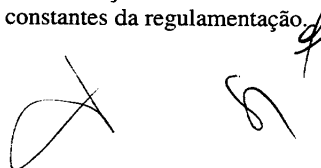
Capítulo I

Do Objeto, Área e Prazo de Autorização

Cláusula 1.1 - O objeto deste Termo é a expedição de Autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal - SMP, prestado em regime privado, na Área de Prestação correspondente aos Estados do Paraná e Santa Catarina.

Parágrafo único. Compreende-se no objeto desta Autorização o Serviço Móvel Pessoal, prestado em regime privado, em conformidade com a regulamentação da ANATEL, e, em especial, consoante disposições contidas no Regulamento do SMP e no Plano Geral de Autorizações do SMP.

Cláusula 1.2 - Serviço Móvel Pessoal é o serviço de telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo que possibilita a comunicação entre estações móveis e de estações móveis para outras estações, observadas as disposições constantes da regulamentação.



Cláusula 1.3 - A AUTORIZADA tem direito à exploração industrial dos meios afetos à prestação dos serviços, observadas as disposições constantes da regulamentação, bem como o disposto nos artigos 154 e 155 da LGT.

Cláusula 1.4 - O prazo desta autorização para exploração do SMP é indeterminado.

Cláusula 1.5 - O serviço deve ser explorado com a utilização, pela AUTORIZADA da Subfaixa "E" de radiofrequências abaixo especificada:

Transmissão da Estação Móvel: 1740 MHz a 1755 MHz

Transmissão da Estação Radiobase: 1835 MHz a 1850 MHz

Cláusula 1.6 - O direito de uso das radiofrequências mencionadas na cláusula anterior terá prazo de vigência de 15 (quinze) anos, a contar da data de assinatura do presente Termo, prorrogável, uma única vez, por igual período, sendo essa prorrogação a título oneroso.

§ 1º - O uso da radiofrequência se dará em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação estabelecida na Cláusula 1.1.

§ 2º - O direito de uso de radiofrequência é condicionado à utilização eficiente e adequada da mesma.

§ 3º - O compartilhamento da radiofrequência, quando não implicar em interferência prejudicial nem impuser limitação à prestação do SMP, poderá ser autorizado pela ANATEL.

Cláusula 1.7 - A AUTORIZADA, para prorrogação do direito de uso de radiofrequências associadas a esta Autorização, deverá pagar, a cada biênio, durante o período de prorrogação, ônus correspondente a 2% (dois por cento) de sua receita do ano anterior ao do pagamento, do SMP, líquida de impostos e contribuições sociais incidentes.

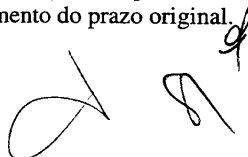
§ 1º No cálculo do valor referido no *caput* desta Cláusula, será considerada a receita líquida decorrente da aplicação dos Planos de Serviço, Básico e Alternativos, objeto da presente Autorização.

§ 2º O cálculo do percentual referido no *caput* desta Cláusula será feito sempre relativamente a receita líquida das deduções de impostos e contribuições incidentes, apurada entre janeiro e dezembro do ano anterior e obtida das demonstrações financeiras elaboradas conforme princípios fundamentais de contabilidade aprovadas pela Administração da AUTORIZADA e auditadas por auditores independentes, e o pagamento terá vencimento em 30 (trinta) de abril do ano subsequente ao da apuração do ônus.

§ 3º A primeira parcela do ônus terá vencimento em 30 (trinta) de abril de 2020, calculada considerando a receita líquida apurada de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2019, e as parcelas subsequentes terão vencimento a cada vinte e quatro meses, tendo como base de cálculo a receita do ano anterior.

§ 4º O atraso no pagamento do ônus previsto nesta Cláusula implicará cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida de juros equivalentes à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e Custódia - SELIC, acumulada mensalmente, a partir do mês subsequente ao do vencimento do prazo e de 1% (um por cento) no mês de pagamento.

Cláusula 1.8 - O requerimento para a prorrogação do direito de uso das radiofrequências deverá ser encaminhado à ANATEL no interregno de quatro anos, no máximo, até três anos, no mínimo, anteriores à data de vencimento do prazo original.



Parágrafo único. O indeferimento somente ocorrerá se o interessado não estiver fazendo uso racional e adequado das radiofrequências, se houver cometido infrações reiteradas em suas atividades ou se for necessária a modificação de destinação do uso da radiofrequência.

Cláusula 1.9 - Fica a ANATEL autorizada a instaurar novo processo de outorga de autorização para exploração do SMP, caso não seja formulado tempestivamente requerimento de prorrogação, em até 24 (vinte e quatro) meses antes do vencimento do prazo original.

Capítulo II

Do Valor da Autorização

Cláusula 2.1 - O valor da Autorização para exploração de SMP na Área de Prestação objeto deste termo é de R\$ 73.989.430,00 (setenta e três milhões, novecentos e oitenta e nove mil, quatrocentos e trinta reais), a ser pago da seguinte forma:

I – o valor total proposto ou 10% (dez por cento) desse valor deverá ser pago na data da assinatura do Termo de Autorização, sendo a importância a ser paga atualizada pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preço – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data da entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses, da data de entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação.

II – os restantes 90% (noventa por cento) deverão ser pagos em seis parcelas iguais e anuais, com vencimento, respectivamente, em até 36 (trinta e seis), 48 (quarenta e oito), 60 (sessenta), 72 (setenta e dois), 84 (oitenta e quatro) e 96 (noventa e seis) meses contados da data de assinatura do Termo de Autorização do SMP, sendo a importância a ser paga atualizada, pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preço – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data da entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses, da data de entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação, acrescido de juros simples de 1% (um por cento) ao mês, incidentes sobre o valor corrigido, desde a data de assinatura do Termo de Autorização do SMP.

§ 1º - O atraso no pagamento do ônus previsto nesta Cláusula implicará cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida de juros equivalentes à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e Custódia – SELIC, acumulada mensalmente, a partir do mês subsequente ao do vencimento do prazo e de 1% (um por cento) no mês de pagamento.

§ 2º - O não pagamento do valor estipulado nesta cláusula implicará a caducidade da Autorização, independente da aplicação de outras penalidades previstas.

Capítulo III

Do Modo, Forma e Condições da Prestação do Serviço

Cláusula 3.1 - A AUTORIZADA se obriga a prestar o serviço objeto da Autorização de forma a cumprir plenamente as obrigações inerentes ao serviço prestado em regime

privado, observados os critérios, fórmulas e parâmetros definidos neste Termo de Autorização.

Parágrafo único. O descumprimento das obrigações relacionadas ao objeto deste Termo de Autorização ensejará a aplicação das sanções nele previstas, permitirá a suspensão temporária pela ANATEL e, conforme o caso, será decretada a caducidade desta Autorização, na forma disposta no art. 137 da LGT.

Cláusula 3.2 - A AUTORIZADA explorará o serviço objeto desta Autorização por sua conta e risco, dentro do regime de ampla e justa competição estabelecido na LGT, sendo remunerada pelos preços cobrados, conforme disposto neste Termo de Autorização.

§1º A AUTORIZADA não terá direito a qualquer espécie de exclusividade, qualquer hipótese de garantia de equilíbrio econômico financeiro, nem poderá reclamar direito quanto à admissão de novas prestadoras do mesmo serviço.

§2º A AUTORIZADA não terá direito adquirido à permanência das condições vigentes com a expedição desta Autorização ou do início das atividades, devendo observar os novos condicionamentos impostos por lei e pela regulamentação.

§3º As normas concederão prazos suficientes para adaptação aos novos condicionamentos.

Cláusula 3.3 - A prestação do SMP considerar-se-á iniciada com a regular oferta dos serviços aos usuários e a existência de um Contrato de Tomada de Assinatura.

Cláusula 3.4 - A AUTORIZADA deverá manter acesso gratuito para serviços públicos de emergência conforme estabelecido na regulamentação.

Cláusula 3.5 - A AUTORIZADA deverá assegurar ao seu usuário o livre exercício de seu direito de escolha de prestadora de STFC para encaminhamento de chamadas de Longa Distância, observado o disposto na regulamentação do SMP.

Cláusula 3.6 - As alterações no controle societário da AUTORIZADA estarão sujeitas a controle pela ANATEL para fins de verificação das condições indispensáveis à expedição e manutenção da autorização, nos termos da regulamentação.

§1º São condições indispensáveis à expedição e à manutenção da autorização, entre outras, aquelas previstas no art. 7º do Plano Geral de Autorizações do SMP, no art. 10, § 2º do PGO e no art. 133 da LGT.

§2º A transferência do Termo de Autorização estará sujeita à aprovação da ANATEL, observadas as exigências do §2º do Art. 136 da LGT.

Cláusula 3.7 - A AUTORIZADA estabelecerá, livremente, os preços a serem praticados na prestação do SMP, definindo Planos de Serviços com estruturas, formas, critérios e valores que deverão ser razoáveis e não discriminatórios, podendo variar em função de características técnicas, de custos específicos e de utilidades ofertadas aos usuários, conforme definido na regulamentação do SMP.

Capítulo IV

Dos Compromissos de Abrangência

Cláusula 4.1 - A AUTORIZADA se compromete a:

I - deter área de cobertura equivalente a pelo menos 50 % (cinquenta por cento) da área urbana em 50% (cinquenta por cento) das capitais de Estado, dos municípios com mais de

500.000 (quinhentos mil) habitantes e, na Região II, também o Distrito Federal, até 12 (doze) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização;

II - atender as capitais de Estado, os municípios com mais de 500.000 (quinhentos mil) habitantes e, na Região II, também o Distrito Federal, até 24 (vinte e quatro) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização;

III - deter área de cobertura equivalente a pelo menos 50 % (cinquenta por cento) da área urbana em 50% (cinquenta por cento) dos municípios com mais de 200.000 (duzentos mil) habitantes, até 36 (trinta e seis) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização;

IV - atender os municípios com mais de 200.000 (duzentos mil) habitantes até 48 (quarenta e oito) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização; e

V - atender os municípios com mais de 100.000 (cem mil) habitantes até 60 (sessenta) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização.

Cláusula 4.2 - Uma localidade será considerada atendida quando a área de cobertura contenha, pelo menos, 80% da área urbana.

Cláusula 4.3 - O não cumprimento dos compromissos sujeita a AUTORIZADA às sanções previstas neste Termo e na regulamentação, podendo resultar na extinção da autorização.

Cláusula 4.4 - As localidades objeto dos compromissos previstos em 4.1 serão definidas considerando-se as estimativas da População para Estados e Municípios, com data de referência em 1º de julho de 2000, divulgadas pelo IBGE por meio da Resolução n.º 09, de 8 de agosto de 2000.

Capítulo V

Da Qualidade do Serviço

Cláusula 5.1 - Constitui pressuposto desta Autorização a adequada qualidade do serviço prestado pela AUTORIZADA, considerando-se como tal o serviço que satisfizer às condições de regularidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia.

§ 1º - A regularidade será caracterizada pela exploração continuada do serviço com estrita observância do disposto nas normas baixadas pela ANATEL.

§ 2º - A eficiência será caracterizada pela consecução e preservação dos parâmetros constantes deste Termo de Autorização e pelo atendimento ao usuário do serviço nos prazos previstos neste Termo de Autorização.

§ 3º - A segurança na exploração do serviço será caracterizada pela confidencialidade dos dados referentes à utilização do serviço pelos usuários, bem como pela plena preservação do sigilo das informações transmitidas no âmbito de sua exploração.

§ 4º - A atualidade será caracterizada pela modernidade dos equipamentos, das instalações e das técnicas de exploração do serviço, com a absorção dos avanços tecnológicos que, definitivamente, tragam benefícios para os usuários, respeitadas as disposições deste Termo de Autorização.

§ 5º - A generalidade será caracterizada com a prestação não discriminatória do serviço a todo e qualquer usuário, obrigando-se a AUTORIZADA a prestar o serviço a quem o solicite, de acordo com a regulamentação.

§ 6º - A cortesia será caracterizada pelo atendimento respeitoso e imediato de todos os usuários do serviço autorizado, bem como pela observância das obrigações de informar e

atender pronta e polidamente todos que, usuários ou não, solicitem da AUTORIZADA informações, providências ou qualquer tipo de postulação conforme o disposto no presente Termo de Autorização.

Cláusula 5.2 - A AUTORIZADA deverá cumprir as metas de qualidade fixadas no Plano Geral de Metas de Qualidade para o SMP – PGMQ-SMP.

Cláusula 5.3 - A exploração do serviço autorizado somente poderá ser suspensa em conformidade com o Regulamento do SMP, editado pela ANATEL.

Capítulo VI

Do Plano de Numeração

Cláusula 6.1 - A AUTORIZADA se obriga a obedecer aos Regulamentos de Numeração editados pela ANATEL, devendo assegurar ao assinante do serviço a portabilidade de códigos de acesso conforme regulamentação.

Capítulo VII

Da Cobrança dos Usuários

Cláusula 7.1 - O valor, a forma de medição e os critérios de cobrança dos serviços prestados devem ser estabelecidos pela AUTORIZADA com base no que determina o Regulamento do SMP.

Capítulo VIII

Dos Direitos e Deveres dos Usuários

Cláusula 8.1 - Constituem direitos e deveres dos usuários aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação sem prejuízo dos direitos previstos na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 nos casos por ela regulados, nem daqueles constantes dos contratos de prestação do SMP.

Capítulo IX

Dos Direitos e Deveres da AUTORIZADA

Cláusula 9.1 – Constituem direitos e deveres da AUTORIZADA aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação.

Cláusula 9.2 - Na contratação de serviços e na aquisição de equipamentos e materiais vinculados ao objeto deste Termo de Autorização, a AUTORIZADA se obriga a considerar ofertas de fornecedores independentes, inclusive os nacionais, e basear suas decisões, com respeito às diversas ofertas apresentadas, no cumprimento de critérios objetivos de preço, condições de entrega e especificações técnicas estabelecidas na regulamentação pertinente.

Parágrafo único. Na contratação em questão, aplicam-se os procedimentos do Regulamento sobre Procedimentos de Contratação de Serviços e Aquisição de Equipamentos ou Materiais pelas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 155 da ANATEL, de 5 de agosto de 1999.



Capítulo X

Das Obrigações e Prerrogativas da ANATEL

Cláusula 10.1 - Além das outras prerrogativas inerentes à sua função de órgão regulador e das demais obrigações decorrentes deste Termo de Autorização, incumbirá à ANATEL:

- I - acompanhar e fiscalizar a exploração do serviço visando ao atendimento da regulamentação;
- II - regulamentar a exploração do serviço autorizado;
- III - aplicar as penalidades previstas na regulamentação do serviço e, especificamente, neste Termo de Autorização;
- IV - zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários, cientificando-os, em até 90 (noventa) dias, das providências tomadas com vista à repressão de infrações a seus direitos;
- V - declarar extinta a Autorização nos casos previstos na LGT;
- VI - zelar pela garantia de interconexão, dirimindo eventuais pendências surgidas entre a AUTORIZADA e demais prestadoras;
- VII - acompanhar permanentemente o relacionamento entre a AUTORIZADA e demais prestadoras, dirimindo os conflitos surgidos;
- VIII - coibir condutas, da AUTORIZADA, contrárias ao regime de competição, observadas as competências do CADE, a regulamentação e em especial o disposto nas Cláusulas 10.2. e 10.3. deste Capítulo;
- IX - exercer a atividade fiscalizatória do serviço conforme o disposto neste Termo de Autorização; e
- X - arrecadar as taxas relativas ao FISTEL, adotando as providências previstas na legislação.

Cláusula 10.2 - A ANATEL poderá instaurar Procedimento para Apuração de Descumprimento de Obrigações (PADO) destinado a apurar inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA, relativas à não participação no controle de outras empresas ou a outras vedações impeditivas de concentração econômica, sempre que houver indícios de influência relevante desta, de suas coligadas, controladas ou controladoras sobre pessoa jurídica prestadora de SMP, nos termos do Regulamento para Apuração de Controle e de Transferência de Controle em Empresas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 101 da ANATEL, de 04 de fevereiro de 1999.

Parágrafo único. A comprovação, após o procedimento previsto nesta Cláusula, de existência de qualquer situação que caracterize inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA importará a cassação da presente Autorização, nos termos do art. 139 da LGT.

Cláusula 10.3 - A ANATEL poderá ainda instaurar procedimento administrativo destinado a apurar infração contra a ordem econômica prevista na Lei n.º 8.884/94.

Capítulo XI

Do Regime de Fiscalização

Cláusula 11.1 - A ANATEL exercerá a fiscalização dos serviços a fim de assegurar o cumprimento dos compromissos constantes deste Termo de Autorização.

§ 1º - A fiscalização a ser exercida pela ANATEL compreenderá a inspeção e o acompanhamento das atividades, equipamentos e instalações da AUTORIZADA, implicando amplo acesso a todos os dados e informações da AUTORIZADA ou de terceiros.

§ 2º - As informações colhidas no exercício da atividade fiscalizatória serão publicadas na Biblioteca, à exceção daquelas que, por solicitação da AUTORIZADA, sejam consideradas pela ANATEL como de caráter confidencial.

§ 3º - As informações que venham a ser consideradas de caráter confidencial nos termos do parágrafo anterior, somente serão utilizadas nos procedimentos correlacionados ao presente Termo de Autorização, respondendo a ANATEL e aqueles por ela indicados por qualquer divulgação, ampla ou restrita, de tais informações fora deste âmbito de utilização.

Cláusula 11.2 - A AUTORIZADA, por intermédio de representante indicado, poderá acompanhar toda e qualquer atividade da fiscalização da ANATEL não podendo obstar ou impedir a atuação da fiscalização, sob pena de incorrer nas penalidades previstas na regulamentação.

Capítulo XII

Das Redes de Telecomunicações e o Acesso a Usuários Visitantes

Cláusula 12.1 - A AUTORIZADA no que respeita à implantação e funcionamento de Redes de Telecomunicações destinadas a dar suporte à prestação do SMP deve observar o disposto na regulamentação, em especial, no Regulamento dos Serviços de Telecomunicações, editado pela Resolução n.º 73, de 25 de novembro de 1998; no Regulamento Geral de Interconexão, aprovado pela Resolução n.º 40, de 23 de julho de 1998; e na regulamentação do SMP.

Cláusula 12.2 - A remuneração pelo uso de redes será pactuada entre a AUTORIZADA e as demais prestadoras de serviços de telecomunicações, observado o disposto no art. 152 da LGT e na regulamentação do SMP.

Capítulo XIII

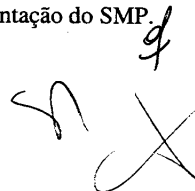
Das Sanções

Cláusula 13.1 - A AUTORIZADA fica sujeita à fiscalização da ANATEL, observadas as disposições legais e regulamentares pertinentes, devendo, quando lhe for exigido, prestar contas conforme regulamentação do SMP, permitindo o livre acesso aos seus recursos técnicos e registros contábeis.

Cláusula 13.2 - O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos associados à autorização, sujeitará a AUTORIZADA às sanções de advertência, multa, suspensão temporária ou caducidade, conforme disposto na regulamentação do SMP.

Capítulo XIV

Da Extinção Da Autorização



Cláusula 14.1 - Considerar-se-á extinta a Autorização por cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, conforme os arts. 138 a 144 da LGT e consoante os procedimentos constantes da regulamentação.

Parágrafo único. A declaração de extinção não elidirá a aplicação das penalidades cabíveis de conformidade com o disposto neste Termo de Autorização pelas infrações praticadas pela AUTORIZADA.

Cláusula 14.2 Este Termo de Autorização fica sujeito à caducidade na hipótese de descumprimento do compromisso previsto no MODELO n.º 2 do ANEXO II do Edital de Licitação.

Capítulo XV

Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

Cláusula 15.1 - Regem a presente Autorização, sem prejuízo das demais normas integrantes do ordenamento jurídico brasileiro, a LGT, e a regulamentação dela decorrente.

Cláusula 15.2 - Na exploração do serviço ora autorizado deverá ser observada a regulamentação da ANATEL, como parte integrante deste Termo de Autorização, em especial os documentos relacionados no Regulamento do SMP.

Cláusula 15.3 - Integram ainda este Termo de Autorização, como se nele estivessem transcritos, o Edital de Licitação n.º 002/2002/SPV-ANATEL, seus anexos, consultas e respostas ao Edital.

Cláusula 15.4 - Na interpretação das normas e disposições constantes deste Termo de Autorização deverão ser levadas em conta, além dos documentos referidos neste Capítulo, as regras gerais de hermenêutica e as normas e princípios contidos na LGT.

Capítulo XVI

Do Foro

Cláusula 16.1 - Para solução de questões decorrentes deste Termo de Autorização será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XVII

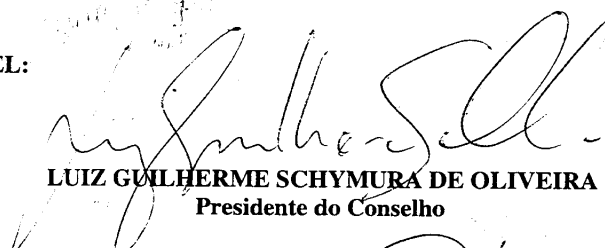
Da Disposição Final

Cláusula 17.1 - Este Termo de Autorização entrará em vigência a partir da publicação do seu extrato no Diário Oficial da União.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo de Autorização, as partes o assinam em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 18 de dezembro de 2002

Pela ANATEL:



LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA
Presidente do Conselho



ANTÔNIO CARLOS VALENTE DA SILVA
Conselheiro

Pela AUTORIZADA:




PAULO PEDRÃO RIO BRANCO
Diretor

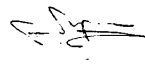


MANUEL RIBEIRO FILHO
Diretor

Testemunhas:



JARBAS JOSÉ VALENTE
C.I. N.º 4.346/D CREA-DF



NELSON MITSUO TAKAYANAGI
C.I. N.º 435.023 SSP-DF



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV N.º 006/2002-ANATEL

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO SERVIÇO
MÓVEL PESSOAL QUE ENTRE SI
CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE
TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E
TELEPAR Celular S.A.**

Pelo presente instrumento, de um lado a AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, nos termos da Lei Federal n.º 9.472, de 16 de julho de 1997, Lei Geral de Telecomunicações - LGT, com CGC/MF n.º 02.030.715/0001-12, ora representada pelo Presidente do Conselho Diretor da ANATEL **LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA** em conjunto com o Conselheiro **ANTÔNIO CARLOS VALENTE DA SILVA**, e de outro a **TELEPAR Celular S.A.**, CNPJ n.º **02.332.397/0001-44**, ora representada por seu **Diretor de Assuntos Regulatórios e Interconexão**, **LUIS ROBERTO ANTONIK**, brasileiro, casado, economista, identidade n.º **886.827-1 SSP/PR** e pelo

Diretor Jurídico, **MARIA EMILIA MENDES ALCÂNTARA**, portuguesa, solteira, advogada, identidade n.º **4.548.983 SSP/SP**, doravante denominada **AUTORIZADA**, celebram o presente **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**, Processo Anatel n.º **53500.006203/2002**, que será regido pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I

Do Objeto, Área e Prazo de Autorização

CLÁUSULA 1.1 - O objeto deste Termo é a expedição de Autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal - SMP, prestado em regime privado, **na área geográfica constituída pelos territórios do Estado do Paraná, exceto o Município de Londrina, na Região II do PGA-SMP.**

§1^o - Compreende-se no objeto desta Autorização o Serviço Móvel Pessoal, prestado em regime privado, em conformidade com a regulamentação da Anatel, e, em especial, consoante disposições contidas no Regulamento do SMP e no Plano Geral de Autorizações do SMP.

§2^o – A presente Autorização é expedida com fundamento no art. 214, inciso V, da LGT e na Norma de Adaptação dos Instrumentos de Concessão e de Autorização do Serviço Móvel Celular – SMC para o Serviço Móvel Pessoal – SMP, aprovada pela Resolução ANATEL n.º 318, de 27 de setembro de 2002, e alterada pela Resolução ANATEL n.º 326, de 28 de novembro de 2002, doravante denominada **NORMA DE ADAPTAÇÃO** em substituição ao

CONTRATO DE CONCESSÃO N.º 021/97-DOTC/SFO/MC, de 4 de novembro de 1997, D.O.U de 5 de novembro de 1997, doravante denominado **INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO**.

CLÁUSULA 1.2 - Serviço Móvel Pessoal é o serviço de telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo que possibilita a comunicação entre estações móveis e de estações móveis para outras estações, observadas as disposições constantes da regulamentação.

CLÁUSULA 1.3 - A AUTORIZADA tem direito à exploração industrial dos meios afetos à prestação dos serviços, observadas as disposições constantes da regulamentação, bem como o disposto nos artigos 154 e 155 da LGT.

CLÁUSULA 1.4 - O prazo desta autorização para exploração do SMP é indeterminado.

CLÁUSULA 1.5 - O serviço deve ser explorado com a utilização, pela AUTORIZADA, da Subfaixa de radiofrequências prevista no INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO, abaixo indicada:

Transmissão da Estação Móvel: **824,0 a 835,0 MHz / 845,0 a 846,5 MHz**

Transmissão da Estação Radiobase:

869,0 a 880,0 MHz / 890,0 a 891,5 MHz

CLÁUSULA 1.6 - O direito de uso das radiofrequências mencionadas na cláusula anterior terá vigência até **3 de setembro de 2007**, que corresponde ao prazo remanescente, prorrogável, uma única vez, por 15 (quinze) anos, sendo essa prorrogação a título oneroso.

§1^o – O uso da radiofrequência se dará em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação.

§2^o – O direito de uso de radiofrequência é condicionado à utilização eficiente e adequada da mesma.

§3^o – O compartilhamento da radiofrequência, quando não implicar em interferência prejudicial nem impuser limitação à prestação do SMP, poderá ser autorizado pela Anatel.

CLÁUSULA 1.7 – A AUTORIZADA, para prorrogação do direito de uso de radiofrequências associadas a esta Autorização, deverá pagar, a cada biênio, durante o período de prorrogação, ônus correspondente a 2% (dois por cento) de sua receita do ano anterior ao do pagamento, do SMP, líquida de impostos e contribuições sociais incidentes.

§1^o No cálculo do valor referido no *caput* desta Cláusula, será considerada a receita líquida decorrente da aplicação dos Planos de Serviço, Básico e Alternativos, objeto da presente Autorização.

§2^o O cálculo do percentual referido no *caput* desta Cláusula será feito sempre relativamente a receita líquida das deduções de impostos e contribuições incidentes, apurada entre janeiro e dezembro do ano anterior e obtida das demonstrações financeiras elaboradas conforme princípios fundamentais de contabilidade aprovadas pela Administração da AUTORIZADA e auditadas por auditores independentes, e o pagamento terá vencimento em 30 (trinta) de abril do ano subsequente ao da apuração do ônus.

§3^o A primeira parcela do ônus terá vencimento em 30 (trinta) de abril de **2009**, calculada considerando a receita líquida apurada de 1^o de janeiro a 31 de dezembro de **2008**, e as parcelas subsequentes terão vencimento a cada vinte e quatro meses, tendo como base de cálculo a receita do ano anterior.

§4º O atraso no pagamento do ônus previsto nesta Cláusula implicará cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescido da taxa referencial SELIC para títulos federais, a ser aplicada sobre o valor da dívida considerando todos os dias de atraso no pagamento.

CLÁUSULA 1.8 - O requerimento para a prorrogação do direito de uso de radiofrequências deverá ser encaminhado à Anatel em até trinta meses, anteriores à data de vencimento do prazo original.

Parágrafo único. O indeferimento somente ocorrerá se o interessado não estiver fazendo uso racional e adequado das radiofrequências, se houver cometido infrações reiteradas em suas atividades ou se for necessária a modificação de destinação do uso da radiofrequência.

CLÁUSULA 1.9 - Fica a Anatel autorizada a instaurar novo processo de outorga de autorização para exploração do SMP, caso não seja formulado tempestivamente requerimento de prorrogação, em até 24 (vinte e quatro) meses antes do vencimento do prazo original.

Capítulo II Do Valor da Substituição

CLÁUSULA 2.1 - O valor da substituição do INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO pelo presente TERMO DE AUTORIZAÇÃO é de R\$ 9.000,00 (nove mil reais).

Parágrafo único. O não pagamento de parcelas ainda pendentes, decorrentes de compromissos assumidos, relacionados aos valores devidos pela Concessão ou Autorização do Serviço Móvel Celular – SMC, implicará caducidade da presente Autorização, independente da aplicação de outras penalidades previstas.

Capítulo III Do Modo, Forma e Condições da Prestação do Serviço

CLÁUSULA 3.1 - A AUTORIZADA se obriga a prestar o serviço objeto da Autorização de forma a cumprir plenamente as obrigações inerentes ao serviço prestado em regime privado, observados os critérios, fórmulas e parâmetros definidos neste Termo de Autorização.

Parágrafo único. O descumprimento das obrigações relacionadas ao objeto deste Termo de Autorização ensejará a aplicação das sanções nele previstas, permitirá a suspensão temporária pela Anatel e, conforme o caso, será decretada a caducidade desta Autorização, na forma disposta no art. 137 da LGT.

CLÁUSULA 3.2 - A AUTORIZADA explorará o serviço objeto desta Autorização por sua conta e risco, dentro do regime de ampla e justa competição estabelecido na LGT, sendo remunerada pelos preços cobrados, conforme disposto neste Termo de Autorização.

§1º A AUTORIZADA não terá direito a qualquer espécie de exclusividade, qualquer hipótese de garantia de equilíbrio econômico financeiro, nem poderá reclamar direito quanto à admissão de novas prestadoras do mesmo serviço.

§2º A AUTORIZADA não terá direito adquirido à permanência das condições vigentes com a expedição desta Autorização ou do início das atividades, devendo observar os novos condicionamentos impostos por lei e pela regulamentação.

§3º As normas concederão prazos suficientes para adaptação aos novos condicionamentos.

CLÁUSULA 3.3 – A AUTORIZADA deverá manter acesso gratuito para serviços públicos de emergência conforme estabelecido na regulamentação.

CLÁUSULA 3.4 – A AUTORIZADA deverá assegurar ao seu usuário o livre exercício de seu direito de escolha de prestadora de STFC para encaminhamento de chamadas de Longa Distância, observado o disposto na regulamentação do SMP, em especial, na NORMA DE ADAPTAÇÃO.

CLÁUSULA 3.5 – As alterações no controle societário da AUTORIZADA estarão sujeitas a controle pela Anatel para fins de verificação das condições indispensáveis à expedição e manutenção da autorização, nos termos da regulamentação.

Parágrafo único. São condições indispensáveis à expedição e à manutenção da autorização, entre outras, aquelas previstas no Plano Geral de Autorizações do SMP, no art. 10, § 2º do PGO e no art. 133 da LGT.

Cláusula 3.6 - A transferência do Termo de Autorização estará sujeita à aprovação da Anatel, observadas as exigências do §2o do Art. 136 da LGT.

Parágrafo único Para os efeitos do inciso I do art. 98 da LGT, considerar-se-á o tempo de operação do Serviço Móvel Celular durante a vigência do INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO.

CLÁUSULA 3.7 - A AUTORIZADA estabelecerá, livremente, os preços a serem praticados na prestação do SMP, definindo Planos de Serviços com estruturas, formas, critérios e valores que deverão ser razoáveis e não discriminatórios, podendo variar em função de características técnicas, de custos específicos e de utilidades ofertadas aos usuários, conforme definido na regulamentação do SMP, em especial na NORMA DE ADAPTAÇÃO.

Capítulo IV Dos Compromissos de Abrangência

CLÁUSULA 4.1 – Ficam mantidos os compromissos de abrangência, previstos no INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO, incluindo as obrigações de atendimento e cobertura.

CLÁUSULA 4.2 – O não cumprimento dos compromissos sujeita a AUTORIZADA às sanções previstas neste Termo e na regulamentação, podendo resultar na extinção da autorização.

Capítulo V Da Qualidade do Serviço

CLÁUSULA 5.1 - Constitui pressuposto desta Autorização a adequada qualidade do serviço prestado pela AUTORIZADA, considerando-se como tal o serviço que satisfizer às condições de regularidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia.

§1º - A regularidade será caracterizada pela exploração continuada do serviço com estrita observância do disposto nas normas baixadas pela Anatel.

§2º - A eficiência será caracterizada pela consecução e preservação dos parâmetros constantes deste Termo de Autorização e pelo atendimento ao usuário do serviço nos prazos previstos neste Termo de Autorização.

§3º - A segurança na exploração do serviço será caracterizada pela confidencialidade dos dados referentes à utilização do serviço pelos usuários, bem como pela plena preservação do sigilo das informações transmitidas no âmbito de sua exploração.

§4º - A atualidade será caracterizada pela modernidade dos equipamentos, das instalações e das técnicas de exploração do serviço, com a absorção dos avanços tecnológicos que, definitivamente, tragam benefícios para os usuários, respeitadas as disposições deste Termo de Autorização.

§5º - A generalidade será caracterizada com a prestação não discriminatória do serviço a todo e qualquer usuário, obrigando-se a AUTORIZADA a prestar o serviço a quem o solicite, de acordo com a regulamentação.

§6º - A cortesia será caracterizada pelo atendimento respeitoso e imediato de todos os usuários do serviço autorizado, bem como pela observância das obrigações de informar e atender pronta e polidamente todos que, usuários ou não, solicitem da AUTORIZADA informações, providências ou qualquer tipo de postulação conforme o disposto no presente Termo de Autorização.

CLÁUSULA 5.2 - A AUTORIZADA deverá cumprir as metas de qualidade fixadas no Plano Geral de Metas de Qualidade para o SMP.

Parágrafo único. Para os efeitos do disposto no §5º do art. 1º do PGMQ – SMP, considera-se o início de operação comercial do SMP em uma localidade onde já exista a prestação do SMC, a data de publicação do extrato deste Termo.

CLÁUSULA 5.3 - A exploração do serviço autorizado somente poderá ser suspensa em conformidade com o Regulamento do SMP, editado pela Anatel.

Capítulo VI Do Plano de Numeração

CLÁUSULA 6.1 - A AUTORIZADA se obriga a obedecer aos Regulamentos de Numeração editados pela Anatel, devendo assegurar ao assinante do serviço a portabilidade de códigos de acesso conforme regulamentação.

Capítulo VII Da Cobrança dos Usuários

CLÁUSULA 7.1 - O valor, a forma de medição e os critérios de cobrança dos serviços prestados devem ser estabelecidos pela AUTORIZADA com base no que determina o Regulamento do SMP, observado o constante da cláusula 3.7 deste Termo de Autorização.

Capítulo VIII Dos Direitos e Deveres dos Usuários

CLÁUSULA 8.1 - Constituem direitos e deveres dos usuários aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação sem prejuízo dos direitos previstos na Lei n^o 8.078, de 11 de setembro de 1990 nos casos por ela regulados, nem daqueles constantes dos contratos de prestação do SMP.

Capítulo IX Dos Direitos e Deveres da AUTORIZADA

CLÁUSULA 9.1 – Constituem direitos e deveres da AUTORIZADA aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação.

CLÁUSULA 9.2 - Na contratação de serviços e na aquisição de equipamentos e materiais vinculados ao objeto deste Termo de Autorização, a AUTORIZADA se obriga a considerar ofertas de fornecedores independentes, inclusive os nacionais, e basear suas decisões, com respeito às diversas ofertas apresentadas, no cumprimento de critérios objetivos de preço, condições de entrega e especificações técnicas estabelecidas na regulamentação pertinente.

Parágrafo único. Na contratação em questão, aplicam-se os procedimentos do Regulamento sobre Procedimentos de Contratação de Serviços e Aquisição de Equipamentos ou Materiais pelas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 155 da Anatel, de 5 de agosto de 1999.

Capítulo X Das Obrigações e Prerrogativas da Anatel

CLÁUSULA 10.1 - Além das outras prerrogativas inerentes à sua função de órgão regulador e das demais obrigações decorrentes deste Termo de Autorização, incumbirá à Anatel:

I - acompanhar e fiscalizar a exploração do serviço visando ao atendimento da regulamentação;

II - regulamentar a exploração do serviço autorizado;

III - aplicar as penalidades previstas na regulamentação do serviço e, especificamente, neste Termo de Autorização;

IV - zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários, cientificando-os, em até 90 (noventa) dias, das providências tomadas com vista à repressão de infrações a seus direitos;

V - declarar extinta a Autorização nos casos previstos na LGT;

VI - zelar pela garantia de interconexão, dirimindo eventuais pendências surgidas entre a AUTORIZADA e demais prestadoras;

VII - acompanhar permanentemente o relacionamento entre a AUTORIZADA e demais prestadoras, dirimindo os conflitos surgidos;

VIII - coibir condutas da AUTORIZADA contrárias ao regime de competição, observadas as competências do CADE, a regulamentação e em especial o disposto nas Cláusulas 10.2. e 10.3. deste Capítulo;

IX - exercer a atividade fiscalizatória do serviço conforme o disposto neste Termo de Autorização; e

X - arrecadar as taxas relativas ao FISTEL, adotando as providências previstas na legislação.

CLÁUSULA 10.2 - A Anatel poderá instaurar Procedimento para Apuração de Descumprimento de Obrigações (PADO), destinado a apurar inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA, relativas à não participação no controle de outras empresas ou a outras vedações impeditivas de concentração econômica, sempre que houver indícios de influência relevante desta, de suas coligadas, controladas ou controladoras sobre pessoa jurídica prestadora de SMP, nos termos do Regulamento para Apuração de Controle e de Transferência de Controle em Empresas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 101 da Anatel, de 04 de fevereiro de 1999.

Parágrafo único. A comprovação, após o procedimento previsto nesta Cláusula, de existência de qualquer situação que caracterize inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA importará a cassação da presente Autorização, nos termos do art. 139 da LGT.

CLÁUSULA 10.3 - A Anatel poderá ainda instaurar procedimento administrativo destinado a apurar infração contra a ordem econômica prevista na Lei n.º 8.884/94.

Capítulo XI Do Regime de Fiscalização

CLÁUSULA 11.1 - A Anatel exercerá a fiscalização dos serviços a fim de assegurar o cumprimento dos compromissos constantes deste Termo de Autorização.

§1º - A fiscalização a ser exercida pela Anatel compreenderá a inspeção e o acompanhamento das atividades, equipamentos e instalações da AUTORIZADA, implicando amplo acesso a todos os dados e informações da AUTORIZADA ou de terceiros.

§2º - As informações colhidas no exercício da atividade fiscalizatória serão publicadas na Biblioteca, à exceção daquelas que, por solicitação da AUTORIZADA, sejam consideradas pela Anatel como de caráter confidencial.

§3º - As informações que venham a ser consideradas de caráter confidencial nos termos do parágrafo anterior, somente serão utilizadas nos procedimentos correlacionados ao presente Termo de Autorização, respondendo a Anatel e aqueles por ela indicados por qualquer divulgação, ampla ou restrita, de tais informações fora deste âmbito de utilização.

CLÁUSULA 11.2 - A AUTORIZADA, por intermédio de representante indicado, poderá acompanhar toda e qualquer atividade da fiscalização da Anatel, não podendo obstar ou impedir a atuação da fiscalização, sob pena de incorrer nas penalidades previstas na regulamentação.

Capítulo XII Das Redes de Telecomunicações e o Acesso a Usuários Visitantes

CLÁUSULA 12.1 - A AUTORIZADA no que respeita à implantação e funcionamento de Redes de Telecomunicações destinadas a dar suporte à prestação do SMP deve observar o disposto na regulamentação, em especial, no Regulamento dos Serviços de Telecomunicações, editado pela Resolução n.º 73, de 25 de novembro de 1998; no Regulamento Geral de Interconexão, aprovado pela Resolução n.º 40, de 23 de julho de 1998; e na regulamentação do SMP.

Parágrafo único. A mudança de padrões de tecnologia, promovida pela AUTORIZADA, não pode onerar de forma unilateral e arbitrária o usuário, inclusive no que diz respeito às condições existentes de atendimento a usuários visitantes.

CLÁUSULA 12.2 – A remuneração pelo uso de redes entre a AUTORIZADA e as demais prestadoras de serviços de telecomunicações, observará o disposto no art. 152 da LGT e na regulamentação do SMP, em especial na NORMA DE ADAPTAÇÃO.

Parágrafo único. O documento previsto no item 7 da NORMA DE ADAPTAÇÃO passa a constituir o Anexo I do presente Termo.

Capítulo XIII Das Sanções

CLÁUSULA 13.1 - A AUTORIZADA fica sujeita à fiscalização da Anatel, observadas as disposições legais e regulamentares pertinentes, devendo, quando lhe for exigido, prestar contas conforme regulamentação do SMP, permitindo o livre acesso aos seus recursos técnicos e registros contábeis.

CLÁUSULA 13.2 - O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos associados à autorização, sujeitará a AUTORIZADA às sanções de advertência, multa, suspensão temporária ou caducidade, conforme disposto na regulamentação do SMP.

Capítulo XIV Da Extinção Da Autorização

CLÁUSULA 14.1 - Considerar-se-á extinta a Autorização por cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, conforme os arts. 138 a 144 da LGT e consoante os procedimentos constantes da regulamentação.

Parágrafo único. A declaração de extinção não elidirá a aplicação das penalidades cabíveis, em conformidade com o disposto neste Termo de Autorização, pelas infrações praticadas pela AUTORIZADA.

Capítulo XV Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

CLÁUSULA 15.1 - Regem a presente Autorização, sem prejuízo das demais normas integrantes do ordenamento jurídico brasileiro, a LGT, e a regulamentação dela decorrente.

CLÁUSULA 15.2 - Na exploração do serviço ora autorizado deverá ser observada a regulamentação da Anatel, como parte integrante deste Termo de Autorização, em especial os documentos relacionados no Regulamento do SMP.

Cláusula 15.4 - Na interpretação das normas e disposições constantes deste Termo de Autorização deverão ser levadas em conta, além dos documentos referidos neste Capítulo, as regras gerais de hermenêutica e as normas e princípios contidos na LGT.

Capítulo XVI Das Disposições Transitórias

CLÁUSULA 16.1 - Até a homologação ou a pactuação do VU-M, conforme a opção da prestadora de SMP, deverão ser mantidos tanto o valor da remuneração de rede, quanto os critérios para processamento e repasse de valores entre as entidades prestadoras de Serviço Móvel Celular e de Serviço Telefônico Fixo Comutado.

Capítulo XVII Do Foro

CLÁUSULA 17.1 - Para solução de questões decorrentes deste Termo de Autorização será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XVIII Das Disposições Finais

CLÁUSULA 18.1 - Este Termo de Autorização entrará em vigência a partir da publicação do seu extrato no Diário Oficial da União.

CLÁUSULA 18.2 –Salvo as disposições expressamente consignadas neste Termo, tornam-se ineficazes as demais disposições do INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO, referido no §2º da Cláusula 1.1.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo de Autorização, as partes o assinam em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 10 de dezembro de 2002.

Pela ANATEL:

.....
LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA Presidente do Conselho

.....
ANTÔNIO CARLOS VALENTE DA SILVA Conselheiro

Pela AUTORIZADA:

.....
LUIS ROBERTO ANTONIK
Diretor de Assuntos Regulatórios e Interconexão

.....
MARIA EMILIA MENDES ALCÂNTARA Diretor Jurídico

Testemunhas:

.....
JARBAS JOSÉ VALENTE 4.346/D CREA-DF

.....
BRUNO DE CARVALHO RAMOS 5.060.107.391/D CREA-SP

ANEXO I**DECLARAÇÃO DE OPÇÃO**

Em conformidade com o disposto no item 7 da NORMA DE ADAPTAÇÃO, a **TELEPAR Celular S.A.**, CNPJ N.º **02.332.397/0001-44**, ora representada por seu **Diretor de Assuntos Regulatórios e Interconexão, LUIS ROBERTO ANTONIK, brasileiro, casado, economista, identidade nº 886.827-1 SSP/PR**, opta pela submissão ao item 5 e seus subitens da Norma Critérios de Remuneração pelo Uso de Redes de Prestadoras do Serviço Móvel Pessoal – SMP, aprovada pela Resolução nº 319, de 27 de setembro de 2002, solicitando a homologação da TU-M cujo valor máximo deverá ser o valor máximo do VU-M inicial de sua Área de Prestação.

Brasília, 10 de dezembro de 2002.

.....
LUIS ROBERTO ANTONIK
Diretor de Assuntos Regulatórios e Interconexão

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV N.º 017/2002-ANATEL

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO SERVIÇO
MÓVEL PESSOAL QUE ENTRE SI
CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE
TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E
GLOBAL TELECOM S.A.**

Pelo presente instrumento, de um lado a AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, nos termos da Lei Federal n.º 9.472, de 16 de julho de 1997, Lei Geral de Telecomunicações - LGT, com CGC/MF n.º 02.030.715/0001-12, ora representada pelo Presidente do Conselho Diretor da ANATEL **LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA** em conjunto com o Conselheiro **LUIZ TITO CERASOLI**, e de outro a

GLOBAL TELECOM S.A., CNPJ n.º **02.449.992/0001-64**, ora representada por seu Presidente, **GILSON RONDINELLI FILHO**, brasileiro, casado, engenheiro, identidade n.º **4.347.710 - SSP/SP** e pelo Procuradora, **MARIA PAULA DE ALMEIDA MARTINS CANAIS**, portuguesa, casada, matemática, RNE n.º **V329152-L**, doravante denominada

AUTORIZADA, celebram o presente **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**, Processo Anatel n.º **53500.001479/2001**, que será regido pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I

Do Objeto, Área e Prazo de Autorização

CLÁUSULA 1.1 - O objeto deste Termo é a expedição de Autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal - SMP, prestado em regime privado, **na área geográfica constituída pelos Estados do Paraná e Santa Catarina, na Região II do PGA-SMP.**

§1^o - Compreende-se no objeto desta Autorização o Serviço Móvel Pessoal, prestado em regime privado, em conformidade com a regulamentação da Anatel, e, em especial, consoante disposições contidas no Regulamento do SMP e no Plano Geral de Autorizações do SMP.

§2^o - A presente Autorização é expedida com fundamento no art. 214, inciso V, da LGT e na Norma de Adaptação dos Instrumentos de Concessão e de Autorização do Serviço Móvel Celular – SMC para o Serviço Móvel Pessoal – SMP, aprovada pela Resolução ANATEL n.º 318, de 27 de setembro de 2002, e alterada pela Resolução ANATEL n.º 326, de 28 de novembro de 2002, doravante denominada **NORMA DE ADAPTAÇÃO** em substituição ao

CONTRATO DE CONCESSÃO N.º 10/98-ANATEL, de 8 de abril de 1998, D.O.U de 9 de abril de 1998, doravante denominado INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO.

CLÁUSULA 1.2 - Serviço Móvel Pessoal é o serviço de telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo que possibilita a comunicação entre estações móveis e de estações móveis para outras estações, observadas as disposições constantes da regulamentação.

CLÁUSULA 1.3 - A AUTORIZADA tem direito à exploração industrial dos meios afetos à prestação dos serviços, observadas as disposições constantes da regulamentação, bem como o disposto nos artigos 154 e 155 da LGT.

CLÁUSULA 1.4 - O prazo desta autorização para exploração do SMP é indeterminado.

CLÁUSULA 1.5 - O serviço deve ser explorado com a utilização, pela AUTORIZADA, da Subfaixa de radiofrequências prevista no INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO, abaixo indicada:

Transmissão da Estação Móvel: **835,0 a 845,0 MHz / 846,5 a 849,0 MHz**

Transmissão da Estação Radiobase: **880,0 a 890,0 MHz / 891,5 a 894,0 MHz**

CLÁUSULA 1.6 - O direito de uso das radiofrequências mencionadas na cláusula anterior terá vigência até **8 de abril de 2013**, que corresponde ao prazo remanescente, prorrogável, uma única vez, por 15 (quinze) anos, sendo essa prorrogação a título oneroso.

§1^o - O uso da radiofrequência se dará em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação.

§2^o - O direito de uso de radiofrequência é condicionado à utilização eficiente e adequada da mesma.

§3^o - O compartilhamento da radiofrequência, quando não implicar em interferência prejudicial nem impuser limitação à prestação do SMP, poderá ser autorizado pela Anatel.

CLÁUSULA 1.7 - A AUTORIZADA, para prorrogação do direito de uso de radiofrequências associadas a esta Autorização, deverá pagar, a cada biênio, durante o período de prorrogação, ônus correspondente a 2% (dois por cento) de sua receita do ano anterior ao do pagamento, do SMP, líquida de impostos e contribuições sociais incidentes.

§1^o No cálculo do valor referido no *caput* desta Cláusula, será considerada a receita líquida decorrente da aplicação dos Planos de Serviço, Básico e Alternativos, objeto da presente Autorização.

§2^o O cálculo do percentual referido no *caput* desta Cláusula será feito sempre relativamente a receita líquida das deduções de impostos e contribuições incidentes, apurada entre janeiro e dezembro do ano anterior e obtida das demonstrações financeiras elaboradas conforme princípios fundamentais de contabilidade aprovadas pela Administração da AUTORIZADA e auditadas por auditores independentes, e o pagamento terá vencimento em 30 (trinta) de abril do ano subsequente ao da apuração do ônus.

§3^o A primeira parcela do ônus terá vencimento em 30 (trinta) de abril de **2015**, calculada considerando a receita líquida apurada de 1^o de janeiro a 31 de dezembro de **2014**, e as parcelas subsequentes terão vencimento a cada vinte e quatro meses, tendo como base de cálculo a receita do ano anterior.

§4^o O atraso no pagamento do ônus previsto nesta Cláusula implicará cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescido da taxa referencial SELIC para títulos federais, a ser aplicada sobre o valor da dívida considerando todos os dias de atraso no pagamento.

CLÁUSULA 1.8 - O requerimento para a prorrogação do direito de uso de radiofrequências deverá ser encaminhado à Anatel em até trinta meses, anteriores à data de vencimento do prazo original.

Parágrafo único. O indeferimento somente ocorrerá se o interessado não estiver fazendo uso racional e adequado das radiofrequências, se houver cometido infrações reiteradas em suas atividades ou se for necessária a modificação de destinação do uso da radiofrequência.

CLÁUSULA 1.9 - Fica a Anatel autorizada a instaurar novo processo de outorga de autorização para exploração do SMP, caso não seja formulado tempestivamente requerimento de prorrogação, em até 24 (vinte e quatro)

meses antes do vencimento do prazo original.

Capítulo II Do Valor da Substituição

CLÁUSULA 2.1 - O valor da substituição do INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO pelo presente TERMO DE AUTORIZAÇÃO é de R\$ 9.000,00 (nove mil reais).

Parágrafo único. O não pagamento de parcelas ainda pendentes, decorrentes de compromissos assumidos, relacionados aos valores devidos pela Concessão ou Autorização do Serviço Móvel Celular – SMC, implicará caducidade da presente Autorização, independente da aplicação de outras penalidades previstas.

Capítulo III Do Modo, Forma e Condições da Prestação do Serviço

CLÁUSULA 3.1 - A AUTORIZADA se obriga a prestar o serviço objeto da Autorização de forma a cumprir plenamente as obrigações inerentes ao serviço prestado em regime privado, observados os critérios, fórmulas e parâmetros definidos neste Termo de Autorização.

Parágrafo único. O descumprimento das obrigações relacionadas ao objeto deste Termo de Autorização ensejará a aplicação das sanções nele previstas, permitirá a suspensão temporária pela Anatel e, conforme o caso, será decretada a caducidade desta Autorização, na forma disposta no art. 137 da LGT.

CLÁUSULA 3.2 - A AUTORIZADA explorará o serviço objeto desta Autorização por sua conta e risco, dentro do regime de ampla e justa competição estabelecido na LGT, sendo remunerada pelos preços cobrados, conforme disposto neste Termo de Autorização.

§1º A AUTORIZADA não terá direito a qualquer espécie de exclusividade, qualquer hipótese de garantia de equilíbrio econômico financeiro, nem poderá reclamar direito quanto à admissão de novas prestadoras do mesmo serviço.

§2º A AUTORIZADA não terá direito adquirido à permanência das condições vigentes com a expedição desta Autorização ou do início das atividades, devendo observar os novos condicionamentos impostos por lei e pela regulamentação.

§3º As normas concederão prazos suficientes para adaptação aos novos condicionamentos.

CLÁUSULA 3.3 – A AUTORIZADA deverá manter acesso gratuito para serviços públicos de emergência conforme estabelecido na regulamentação.

CLÁUSULA 3.4 – A AUTORIZADA deverá assegurar ao seu usuário o livre exercício de seu direito de escolha de prestadora de STFC para encaminhamento de chamadas de Longa Distância, observado o disposto na regulamentação do SMP, em especial, na NORMA DE ADAPTAÇÃO.

CLÁUSULA 3.5 – As alterações no controle societário da AUTORIZADA estarão sujeitas a controle pela Anatel para fins de verificação das condições indispensáveis à expedição e manutenção da autorização, nos termos da regulamentação.

Parágrafo único. São condições indispensáveis à expedição e à manutenção da autorização, entre outras, aquelas previstas no Plano Geral de Autorizações do SMP, no art. 10, § 2º do PGO e no art. 133 da LGT.

Cláusula 3.6 - A transferência do Termo de Autorização estará sujeita à aprovação da Anatel, observadas as exigências do §2o do Art. 136 da LGT.

Parágrafo único Para os efeitos do inciso I do art. 98 da LGT, considerar-se-á o tempo de operação do Serviço Móvel Celular durante a vigência do INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO.

CLÁUSULA 3.7 - A AUTORIZADA estabelecerá, livremente, os preços a serem praticados na prestação do SMP, definindo Planos de Serviços com estruturas, formas, critérios e valores que deverão ser razoáveis e não discriminatórios, podendo variar em função de características técnicas, de custos específicos e de utilidades ofertadas aos usuários, conforme definido na regulamentação do SMP, em especial na NORMA DE ADAPTAÇÃO.

Capítulo IV Dos Compromissos de Abrangência

CLÁUSULA 4.1 – Ficam mantidos os compromissos de abrangência, previstos no INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO, incluindo as obrigações de atendimento e cobertura.

CLÁUSULA 4.2 – O não cumprimento dos compromissos sujeita a AUTORIZADA às sanções previstas neste Termo e na regulamentação, podendo resultar na extinção da autorização.

Capítulo V Da Qualidade do Serviço

CLÁUSULA 5.1 - Constitui pressuposto desta Autorização a adequada qualidade do serviço prestado pela AUTORIZADA, considerando-se como tal o serviço que satisfizer às condições de regularidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia.

§1º - A regularidade será caracterizada pela exploração continuada do serviço com estrita observância do disposto nas normas baixadas pela Anatel.

§2º - A eficiência será caracterizada pela consecução e preservação dos parâmetros constantes deste Termo de Autorização e pelo atendimento ao usuário do serviço nos prazos previstos neste Termo de Autorização.

§3º - A segurança na exploração do serviço será caracterizada pela confidencialidade dos dados referentes à utilização do serviço pelos usuários, bem como pela plena preservação do sigilo das informações transmitidas no âmbito de sua exploração.

§4º - A atualidade será caracterizada pela modernidade dos equipamentos, das instalações e das técnicas de exploração do serviço, com a absorção dos avanços tecnológicos que, definitivamente, tragam benefícios para os usuários, respeitadas as disposições deste Termo de Autorização.

§5º - A generalidade será caracterizada com a prestação não discriminatória do serviço a todo e qualquer usuário, obrigando-se a AUTORIZADA a prestar o serviço a quem o solicite, de acordo com a regulamentação.

§6º - A cortesia será caracterizada pelo atendimento respeitoso e imediato de todos os usuários do serviço autorizado, bem como pela observância das obrigações de informar e atender pronta e polidamente todos que, usuários ou não, solicitem da AUTORIZADA informações, providências ou qualquer tipo de postulação conforme o disposto no presente Termo de Autorização.

CLÁUSULA 5.2 - A AUTORIZADA deverá cumprir as metas de qualidade fixadas no Plano Geral de Metas de Qualidade para o SMP.

Parágrafo único. Para os efeitos do disposto no §5º do art. 1º do PGMQ – SMP, considera-se o início de operação comercial do SMP em uma localidade onde já exista a prestação do SMC, a data de publicação do extrato deste Termo.

CLÁUSULA 5.3 - A exploração do serviço autorizado somente poderá ser suspensa em conformidade com o Regulamento do SMP, editado pela Anatel.

Capítulo VI Do Plano de Numeração

CLÁUSULA 6.1 - A AUTORIZADA se obriga a obedecer aos Regulamentos de Numeração editados pela Anatel, devendo assegurar ao assinante do serviço a portabilidade de códigos de acesso conforme regulamentação.

Capítulo VII Da Cobrança dos Usuários

CLÁUSULA 7.1 - O valor, a forma de medição e os critérios de cobrança dos serviços prestados devem ser estabelecidos pela AUTORIZADA com base no que determina o Regulamento do SMP, observado o constante da cláusula 3.7 deste Termo de Autorização.

Capítulo VIII Dos Direitos e Deveres dos Usuários

CLÁUSULA 8.1 - Constituem direitos e deveres dos usuários aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação sem prejuízo dos direitos previstos na Lei n^o 8.078, de 11 de setembro de 1990 nos casos por ela regulados, nem daqueles constantes dos contratos de prestação do SMP.

Capítulo IX Dos Direitos e Deveres da AUTORIZADA

CLÁUSULA 9.1 – Constituem direitos e deveres da AUTORIZADA aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação.

CLÁUSULA 9.2 - Na contratação de serviços e na aquisição de equipamentos e materiais vinculados ao objeto deste Termo de Autorização, a AUTORIZADA se obriga a considerar ofertas de fornecedores independentes, inclusive os nacionais, e basear suas decisões, com respeito às diversas ofertas apresentadas, no cumprimento de critérios objetivos de preço, condições de entrega e especificações técnicas estabelecidas na regulamentação pertinente.

Parágrafo único. Na contratação em questão, aplicam-se os procedimentos do Regulamento sobre Procedimentos de Contratação de Serviços e Aquisição de Equipamentos ou Materiais pelas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 155 da Anatel, de 5 de agosto de 1999.

Capítulo X Das Obrigações e Prerrogativas da Anatel

CLÁUSULA 10.1 - Além das outras prerrogativas inerentes à sua função de órgão regulador e das demais obrigações decorrentes deste Termo de Autorização, incumbirá à Anatel:

- I** - acompanhar e fiscalizar a exploração do serviço visando ao atendimento da regulamentação;
- II** - regulamentar a exploração do serviço autorizado;
- III** - aplicar as penalidades previstas na regulamentação do serviço e, especificamente, neste Termo de Autorização;
- IV** - zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários, cientificando-os, em até 90 (noventa) dias, das providências tomadas com vista à repressão de infrações a seus direitos;
- V** - declarar extinta a Autorização nos casos previstos na LGT;
- VI** - zelar pela garantia de interconexão, dirimindo eventuais pendências surgidas entre a AUTORIZADA e demais prestadoras;
- VII** - acompanhar permanentemente o relacionamento entre a AUTORIZADA e demais prestadoras, dirimindo os conflitos surgidos;
- VIII** - coibir condutas da AUTORIZADA contrárias ao regime de competição, observadas as competências do CADE, a regulamentação e em especial o disposto nas Cláusulas 10.2. e 10.3. deste Capítulo;
- IX** - exercer a atividade fiscalizatória do serviço conforme o disposto neste Termo de Autorização; e

X - arrecadar as taxas relativas ao FISTEL, adotando as providências previstas na legislação.

CLÁUSULA 10.2 - A Anatel poderá instaurar Procedimento para Apuração de Descumprimento de Obrigações (PADO), destinado a apurar inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA, relativas à não participação no controle de outras empresas ou a outras vedações impeditivas de concentração econômica, sempre que houver indícios de influência relevante desta, de suas coligadas, controladas ou controladoras sobre

pessoa jurídica prestadora de SMP, nos termos do Regulamento para Apuração de Controle e de Transferência de Controle em Empresas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 101 da Anatel, de 04 de fevereiro de 1999.

Parágrafo único. A comprovação, após o procedimento previsto nesta Cláusula, de existência de qualquer situação que caracterize inverdade ou **insubsistência** das condições declaradas pela AUTORIZADA importará a cassação da presente Autorização, nos termos do art. 139 da LGT.

CLÁUSULA 10.3 - A Anatel poderá ainda instaurar procedimento administrativo destinado a apurar infração contra a ordem econômica prevista na Lei n.º 8.884/94.

Capítulo XI Do Regime de Fiscalização

CLÁUSULA 11.1 - A Anatel exercerá a fiscalização dos serviços a fim de assegurar o cumprimento dos compromissos constantes deste Termo de Autorização.

§1º - A fiscalização a ser exercida pela Anatel compreenderá a inspeção e o acompanhamento das atividades, equipamentos e instalações da AUTORIZADA, implicando amplo acesso a todos os dados e informações da AUTORIZADA ou de terceiros.

§2º - As informações colhidas no exercício da atividade fiscalizatória serão publicadas na Biblioteca, à exceção daquelas que, por solicitação da AUTORIZADA, sejam consideradas pela Anatel como de caráter confidencial.

§3º - As informações que venham a ser consideradas de caráter confidencial nos termos do parágrafo anterior, somente serão utilizadas nos procedimentos correlacionados ao presente Termo de Autorização, respondendo a Anatel e aqueles por ela indicados por qualquer divulgação, ampla ou restrita, de tais informações fora deste âmbito de utilização.

CLÁUSULA 11.2 - A AUTORIZADA, por intermédio de representante indicado, poderá acompanhar toda e qualquer atividade da fiscalização da Anatel, não podendo obstar ou impedir a atuação da fiscalização, sob pena de incorrer nas penalidades previstas na regulamentação.

Capítulo XII Das Redes de Telecomunicações e o Acesso a Usuários Visitantes

CLÁUSULA 12.1 – A AUTORIZADA no que respeita à implantação e funcionamento de Redes de Telecomunicações destinadas a dar suporte à prestação do SMP deve observar o disposto na regulamentação, em especial, no Regulamento dos Serviços de Telecomunicações, editado pela Resolução n.º 73, de 25 de novembro de 1998; no Regulamento Geral de Interconexão, aprovado pela Resolução n.º 40, de 23 de julho de 1998; e na regulamentação do SMP.

Parágrafo único. A mudança de padrões de tecnologia, promovida pela AUTORIZADA, não pode onerar de forma unilateral e arbitrária o usuário, inclusive no que diz respeito às condições existentes de atendimento a usuários visitantes.

CLÁUSULA 12.2 – A remuneração pelo uso de redes entre a AUTORIZADA e as demais prestadoras de serviços de telecomunicações, observará o disposto no art. 152 da LGT e na regulamentação do SMP, em especial na NORMA DE ADAPTAÇÃO.

Parágrafo único. O documento previsto no item 7 da NORMA DE ADAPTAÇÃO passa a constituir o Anexo I do presente Termo.

Capítulo XIII Das Sanções

CLÁUSULA 13.1 - A AUTORIZADA fica sujeita à fiscalização da Anatel, observadas as disposições legais e regulamentares pertinentes, devendo, quando lhe for exigido, prestar contas conforme regulamentação do SMP, permitindo o livre acesso aos seus recursos técnicos e registros contábeis.

CLÁUSULA 13.2 - O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos associados à autorização, sujeitará a AUTORIZADA às sanções de advertência, multa, suspensão temporária ou caducidade, conforme disposto na regulamentação do SMP.

Capítulo XIV Da Extinção Da Autorização

CLÁUSULA 14.1 - Considerar-se-á extinta a Autorização por cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, conforme os arts. 138 a 144 da LGT e consoante os procedimentos constantes da regulamentação.

Parágrafo único. A declaração de extinção não elidirá a aplicação das penalidades cabíveis, em conformidade com o disposto neste Termo de Autorização, pelas infrações praticadas pela AUTORIZADA.

Capítulo XV Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

CLÁUSULA 15.1 - Regem a presente Autorização, sem prejuízo das demais normas integrantes do ordenamento jurídico brasileiro, a LGT, e a regulamentação dela decorrente.

CLÁUSULA 15.2 - Na exploração do serviço ora autorizado deverá ser observada a regulamentação da Anatel, como parte integrante deste Termo de Autorização, em especial os documentos relacionados no Regulamento do SMP.

Cláusula 15.4 - Na interpretação das normas e disposições constantes deste Termo de Autorização deverão ser levadas em conta, além dos documentos referidos neste Capítulo, as regras gerais de hermenêutica e as normas e princípios contidos na LGT.

Capítulo XVI Das Disposições Transitórias

CLÁUSULA 16.1 - Até a homologação ou a pactuação do VU-M, conforme a opção da prestadora de SMP, deverão ser mantidos tanto o valor da remuneração de rede, quanto os

critérios para processamento e repasse de valores entre as entidades prestadoras de Serviço Móvel Celular e de Serviço Telefônico Fixo Comutado.

Capítulo XVII Do Foro

CLÁUSULA 17.1 - Para solução de questões decorrentes deste Termo de Autorização será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XVIII
Das Disposições Finais

CLÁUSULA 18.1 - Este Termo de Autorização entrará em vigência a partir da publicação do seu extrato no Diário Oficial da União.

CLÁUSULA 18.2 –Salvo as disposições expressamente consignadas neste Termo, tornam-se ineficazes as demais disposições do INSTRUMENTO SUBSTITUÍDO, referido no §2º da Cláusula 1.1.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo de Autorização, as partes o assinam em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 10 de dezembro de 2002.

Pela ANATEL:

.....
LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA Presidente do Conselho

.....
LUIZ TITO CERASOLI
Conselheiro

Pela AUTORIZADA:

.....
GILSON RONDINELLI FILHO
Presidente

.....
MARIA PAULA DE ALMEIDA MARTINS CANAIS Procuradora

Testemunhas:

.....
JARBAS JOSÉ VALENTE 4.346/D CREA-DF

.....
BRUNO DE CARVALHO RAMOS 5.060.107.391/D CREA-SP

ANEXO I**DECLARAÇÃO DE OPÇÃO**

Em conformidade com o disposto no item 7 da NORMA DE ADAPTAÇÃO, a **GLOBAL TELECOM S.A.**, CNPJ N.º **02.449.992/0001-64**, ora representada por seu **Presidente, GILSON RONDINELLI FILHO, brasileiro, casado, engenheiro, identidade nº 4.347.710 - SSP/SP**, opta pela submissão ao item 5 e seus subitens da Norma Critérios de Remuneração pelo Uso de Redes de Prestadoras do Serviço Móvel Pessoal – SMP, aprovada pela Resolução nº 319, de 27 de setembro de 2002, solicitando a homologação da TU-M cujo valor máximo deverá ser o valor máximo do VU-M inicial de sua Área de Prestação.

Brasília, 10 de dezembro de 2002.

.....
GILSON RONDINELLI FILHO
Presidente

TERMO DE AUTORIZAÇÃO N.º 020/2002/PVCP/SPV-ANATEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO SERVIÇO MÓVEL PESSOAL QUE ENTRE SI CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E ALBRA TELECOMUNICAÇÕES LTDA.

Pelo presente instrumento, de um lado a AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, nos termos da Lei Federal n.º 9.472, de 16 de julho de 1997, Lei Geral de Telecomunicações - LGT, com CGC/MF n.º 02.030.715/0001-12, ora representada pelo Presidente do Conselho Diretor da Anatel **LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA** em Conjunto com o Conselheiro **ANTÔNIO CARLOS VALENTE DA SILVA**, conforme aprovação por meio do Ato n.º 32.111, de 11 de dezembro de 2002, publicado no Diário Oficial da União de 12 de dezembro de 2002, e de outro a **ALBRA TELECOMUNICAÇÕES LTDA.**, CNPJ n.º 05.341.945/0001-90, ora representada por seus bastantes procuradores **CARLOS HENRIQUE MOREIRA**, engenheiro, brasileiro, casado, carteira de identidade n.º 12544/D – CREA-RJ e **PAULO ROBERTO DA COSTA LIMA**, engenheiro, brasileiro, casado, carteira de identidade n.º 02100430-4 – IFP-RJ, doravante denominada **AUTORIZADA**, celebram o presente **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**, que será regido pelas normas adiante referidas e pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I

Do Objeto, Área e Prazo de Autorização

Cláusula 1.1 - O objeto deste Termo é a expedição de Autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal - SMP, prestado em regime privado, na Área de Prestação correspondente ao Estado do Paraná, exceto os municípios de Londrina e Tamarana, e ao Estado de Santa Catarina.

Parágrafo único. Compreende-se no objeto desta Autorização o Serviço Móvel Pessoal, prestado em regime privado, em conformidade com a regulamentação da ANATEL, e, em especial, consoante disposições contidas no Regulamento do SMP e no Plano Geral de Autorizações do SMP.

Cláusula 1.2 - Serviço Móvel Pessoal é o serviço de telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo que possibilita a comunicação entre estações móveis e de estações móveis para outras estações, observadas as disposições constantes da regulamentação.

Cláusula 1.3 - A AUTORIZADA tem direito à exploração industrial dos meios afetos à prestação dos serviços, observadas as disposições constantes da regulamentação, bem como o disposto nos artigos 154 e 155 da LGT.

Cláusula 1.4 - O prazo desta autorização para exploração do SMP é indeterminado.

Cláusula 1.5 - O serviço deve ser explorado com a utilização, pela AUTORIZADA da Subfaixa “D” de radiofrequências abaixo especificada:

Transmissão da Estação Móvel: 1710 MHz a 1725 MHz Transmissão da

Estação Radiobase: 1805 MHz a 1820 MHz

Cláusula 1.6 - O direito de uso das radiofrequências mencionadas na cláusula anterior terá prazo de vigência de 15 (quinze) anos, a contar da data de assinatura do presente Termo, prorrogável, uma única vez, por igual período, sendo essa prorrogação a título oneroso.

§ 1^o – O uso da radiofrequência se dará em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação estabelecida na Cláusula 1.1.

§ 2^o – O direito de uso de radiofrequência é condicionado à utilização eficiente e adequada da mesma.

§ 3^o – O compartilhamento da radiofrequência, quando não implicar em interferência prejudicial nem impuser limitação à prestação do SMP, poderá ser autorizado pela ANATEL.

Cláusula 1.7 – A AUTORIZADA, para prorrogação do direito de uso de radiofrequências associadas a esta Autorização, deverá pagar, a cada biênio, durante o período de prorrogação, ônus correspondente a 2% (dois por cento) de sua receita do ano anterior ao do pagamento, do SMP, líquida de impostos e contribuições sociais incidentes.

§ 1º No cálculo do valor referido no *caput* desta Cláusula, será considerada a receita líquida decorrente da aplicação dos Planos de Serviço, Básico e Alternativos, objeto da presente Autorização.

§ 2º O cálculo do percentual referido no *caput* desta Cláusula será feito sempre relativamente a receita líquida das deduções de impostos e contribuições incidentes, apurada entre janeiro e dezembro do ano anterior e obtida das demonstrações financeiras elaboradas conforme princípios fundamentais de contabilidade aprovadas pela Administração da AUTORIZADA e auditadas por auditores independentes, e o pagamento terá vencimento em 30 (trinta) de abril do ano subsequente ao da apuração do ônus.

§ 3º A primeira parcela do ônus terá vencimento em 30 (trinta) de abril de 2020, calculada considerando a receita líquida apurada de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2019, e as parcelas subsequentes terão vencimento a cada vinte e quatro meses, tendo como base de cálculo a receita do ano anterior.

§ 4º O atraso no pagamento do ônus previsto nesta Cláusula implicará cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida de juros equivalentes à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e Custódia – SELIC, acumulada mensalmente, a partir do mês subsequente ao do vencimento do prazo e de 1% (um por cento) no mês de pagamento.

Cláusula 1.8 - O requerimento para a prorrogação do direito de uso das radiofrequências deverá ser encaminhado à ANATEL no interregno de quatro anos, no máximo, até três anos, no mínimo, anteriores à data de vencimento do prazo original.

Parágrafo único. O indeferimento somente ocorrerá se o interessado não estiver fazendo uso racional e adequado das radiofrequências, se houver cometido infrações reiteradas em suas atividades ou se for necessária a modificação de destinação do uso da radiofrequência.

Cláusula 1.9 - Fica a ANATEL autorizada a instaurar novo processo de outorga de autorização para exploração do SMP, caso não seja formulado tempestivamente requerimento de prorrogação, em até 24 (vinte e quatro) meses antes do vencimento do prazo original.

Capítulo II

Do Valor da Autorização

Cláusula 2.1 - O valor da Autorização para exploração de SMP na Área de Prestação objeto deste termo é de R\$ 67.032.000,00 (sessenta e sete milhões e trinta e dois mil reais), a ser pago da seguinte forma:

I – o valor total proposto ou 10% (dez por cento) desse valor deverá ser pago na data da assinatura do Termo de Autorização, sendo a importância a ser paga atualizada pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preço – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data da entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses, da data de entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação.

II – os restantes 90% (noventa por cento) deverão ser pagos em seis parcelas iguais e anuais, com vencimento, respectivamente, em até 36 (trinta e seis), 48 (quarenta e oito), 60 (sessenta), 72 (setenta e dois), 84 (oitenta e quatro) e 96 (noventa e seis) meses contados da data de assinatura do Termo de Autorização do SMP, sendo a importância a ser paga atualizada, pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preço – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data da entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses, da data de entrega dos Documentos de Identificação, das Propostas de Preço e da Documentação de Habilitação, acrescido de juros simples de 1% (um por cento) ao mês, incidentes sobre o valor corrigido, desde a data de assinatura do Termo de Autorização do SMP.

§ 1º - O atraso no pagamento do ônus previsto nesta Cláusula implicará cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida de juros equivalentes à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e Custódia – SELIC, acumulada mensalmente, a partir do mês subsequente ao do vencimento do prazo e de 1% (um por cento) no mês de pagamento.

§ 2º - O não pagamento do valor estipulado nesta cláusula implicará a caducidade da Autorização, independente da

aplicação de outras penalidades previstas.

Capítulo III

Do Modo, Forma e Condições da Prestação do Serviço

Cláusula 3.1 - A AUTORIZADA se obriga a prestar o serviço objeto da Autorização de forma a cumprir plenamente as obrigações inerentes ao serviço prestado em regime privado, observados os critérios, fórmulas e parâmetros definidos neste Termo de Autorização.

Parágrafo único. O descumprimento das obrigações relacionadas ao objeto deste Termo de Autorização ensejará a aplicação das sanções nele previstas, permitirá a suspensão temporária pela ANATEL e, conforme o caso, será decretada a caducidade desta Autorização, na forma disposta no art. 137 da LGT.

Cláusula 3.2 - A AUTORIZADA explorará o serviço objeto desta Autorização por sua conta e risco, dentro do regime de ampla e justa competição estabelecido na LGT, sendo remunerada pelos preços cobrados, conforme disposto neste Termo de Autorização.

§1º A AUTORIZADA não terá direito a qualquer espécie de exclusividade, qualquer hipótese de garantia de equilíbrio econômico financeiro, nem poderá reclamar direito quanto à admissão de novas prestadoras do mesmo serviço.

§2º A AUTORIZADA não terá direito adquirido à permanência das condições vigentes com a expedição desta Autorização ou do início das atividades, devendo observar os novos condicionamentos impostos por lei e pela regulamentação.

§3º As normas concederão prazos suficientes para adaptação aos novos condicionamentos.

Cláusula 3.3 – A prestação do SMP considerar-se-á iniciada com a regular oferta dos serviços aos usuários e a existência de um Contrato de Tomada de Assinatura.

Cláusula 3.4 – A AUTORIZADA deverá manter acesso gratuito para serviços públicos de emergência conforme estabelecido na regulamentação.

Cláusula 3.5 – A AUTORIZADA deverá assegurar ao seu usuário o livre exercício de seu direito de escolha de prestadora de STFC para encaminhamento de chamadas de Longa Distância, observado o disposto na regulamentação do SMP.

Cláusula 3.6 – As alterações no controle societário da AUTORIZADA estarão sujeitas a controle pela ANATEL para fins de verificação das condições indispensáveis à expedição e manutenção da autorização, nos termos da regulamentação.

§1º São condições indispensáveis à expedição e à manutenção da autorização, entre outras, aquelas previstas no art. 7º do Plano Geral de Autorizações do SMP, no art. 10, § 2º do PGO e no art. 133 da LGT.

§2º A transferência do Termo de Autorização estará sujeita à aprovação da ANATEL, observadas as exigências do §2º do Art. 136 da LGT.

Cláusula 3.7 - A AUTORIZADA estabelecerá, livremente, os preços a serem praticados na prestação do SMP, definindo Planos de Serviços com estruturas, formas, critérios e valores que deverão ser razoáveis e não discriminatórios, podendo variar em função de características técnicas, de custos específicos e de utilidades ofertadas aos usuários, conforme definido na regulamentação do SMP.

Capítulo IV

Dos Compromissos de Abrangência

Cláusula 4.1 - A AUTORIZADA se compromete a:

I - deter área de cobertura equivalente a pelo menos 50 % (cinquenta por cento) da área urbana em 50% (cinquenta por cento) das capitais de Estado, dos municípios com mais de

500.000 (quinhentos mil) habitantes e, na Região II, também o Distrito Federal, até 12 (doze) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização;

II - atender as capitais de Estado, os municípios com mais de 500.000 (quinhentos mil) habitantes e, na Região II, também o Distrito Federal, até 24 (vinte e quatro) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização;

III - deter área de cobertura equivalente a pelo menos 50 % (cinquenta por cento) da área urbana em 50% (cinquenta por cento) dos municípios com mais de 200.000 (duzentos mil) habitantes, até 36 (trinta e seis) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização;

IV – atender os municípios com mais de 200.000 (duzentos mil) habitantes até 48 (quarenta e oito) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização; e

V - atender os municípios com mais de 100.000 (cem mil) habitantes até 60 (sessenta) meses após a assinatura do presente Termo de Autorização.

Cláusula 4.2 – Uma localidade será considerada atendida quando a área de cobertura contenha, pelo menos, 80% da área urbana.

Cláusula 4.3 – O não cumprimento dos compromissos sujeita a AUTORIZADA às sanções previstas neste Termo e na regulamentação, podendo resultar na extinção da autorização.

Cláusula 4.4 – As localidades objeto dos compromissos previstos em 4.1 serão definidas considerando-se as estimativas da População para Estados e Municípios, com data de referência em 1º de julho de 2000, divulgadas pelo IBGE por meio da Resolução n.º 09, de 8 de agosto de 2000.

Capítulo V

Da Qualidade do Serviço

Cláusula 5.1 - Constitui pressuposto desta Autorização a adequada qualidade do serviço prestado pela AUTORIZADA, considerando-se como tal o serviço que satisfizer às condições de regularidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia.

§ 1º - A regularidade será caracterizada pela exploração continuada do serviço com estrita observância do disposto nas normas baixadas pela ANATEL.

§ 2º - A eficiência será caracterizada pela consecução e preservação dos parâmetros constantes deste Termo de Autorização e pelo atendimento ao usuário do serviço nos prazos previstos neste Termo de Autorização.

§ 3º - A segurança na exploração do serviço será caracterizada pela confidencialidade dos dados referentes à utilização do serviço pelos usuários, bem como pela plena preservação do sigilo das informações transmitidas no âmbito de sua exploração.

§ 4º - A atualidade será caracterizada pela modernidade dos equipamentos, das instalações e das técnicas de exploração do serviço, com a absorção dos avanços tecnológicos que, definitivamente, tragam benefícios para os usuários, respeitadas as disposições deste Termo de Autorização.

§ 5º - A generalidade será caracterizada com a prestação não discriminatória do serviço a todo e qualquer usuário, obrigando-se a AUTORIZADA a prestar o serviço a quem o solicite, de acordo com a regulamentação.

§ 6º - A cortesia será caracterizada pelo atendimento respeitoso e imediato de todos os usuários do serviço autorizado, bem como pela observância das obrigações de informar e atender pronta e polidamente todos que, usuários ou não, solicitem da AUTORIZADA informações, providências ou qualquer tipo de postulação conforme o disposto no presente Termo de Autorização.

Cláusula 5.2 - A AUTORIZADA deverá cumprir as metas de qualidade fixadas no Plano Geral de Metas de Qualidade para o SMP – PGMQ-SMP.

Cláusula 5.3 - A exploração do serviço autorizado somente poderá ser suspensa em conformidade com o Regulamento do SMP, editado pela ANATEL.

Capítulo VI

Do Plano de Numeração

Cláusula 6.1 - A AUTORIZADA se obriga a obedecer aos Regulamentos de Numeração editados pela ANATEL, devendo assegurar ao assinante do serviço a portabilidade de códigos de acesso conforme regulamentação.

Capítulo VII

Da Cobrança dos Usuários

Cláusula 7.1 - O valor, a forma de medição e os critérios de cobrança dos serviços prestados devem ser estabelecidos pela AUTORIZADA com base no que determina o Regulamento do SMP.

Capítulo VIII

Dos Direitos e Deveres dos Usuários

Cláusula 8.1 - Constituem direitos e deveres dos usuários aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação sem prejuízo dos direitos previstos na Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990 nos casos por ela regulados, nem daqueles constantes dos contratos de prestação do SMP.

Capítulo IX

Dos Direitos e Deveres da AUTORIZADA

Cláusula 9.1 – Constituem direitos e deveres da AUTORIZADA aqueles estabelecidos na LGT e na regulamentação.

Cláusula 9.2 - Na contratação de serviços e na aquisição de equipamentos e materiais vinculados ao objeto deste Termo de Autorização, a AUTORIZADA se obriga a considerar ofertas de fornecedores independentes, inclusive os nacionais, e basear suas decisões, com respeito às diversas ofertas apresentadas, no cumprimento de critérios objetivos de preço, condições de entrega e especificações técnicas estabelecidas na regulamentação pertinente.

Parágrafo único. Na contratação em questão, aplicam-se os procedimentos do Regulamento sobre Procedimentos de Contratação de Serviços e Aquisição de Equipamentos ou Materiais pelas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 155 da ANATEL, de 5 de agosto de 1999.

Capítulo X

Das Obrigações e Prerrogativas da ANATEL

Cláusula 10.1 - Além das outras prerrogativas inerentes à sua função de órgão regulador e das demais obrigações decorrentes deste Termo de Autorização, incumbirá à ANATEL:

- I** - acompanhar e fiscalizar a exploração do serviço visando ao atendimento da regulamentação;
- II** - regulamentar a exploração do serviço autorizado;
- III** - aplicar as penalidades previstas na regulamentação do serviço e, especificamente, neste Termo de Autorização;
- IV** - zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários, cientificando-os, em até 90 (noventa) dias, das providências tomadas com vista à repressão de infrações a seus direitos;
- V** - declarar extinta a Autorização nos casos previstos na LGT;
- VI** - zelar pela garantia de interconexão, dirimindo eventuais pendências surgidas entre a AUTORIZADA e demais prestadoras;
- VII** - acompanhar permanentemente o relacionamento entre a AUTORIZADA e demais prestadoras, dirimindo os conflitos surgidos;
- VIII** - coibir condutas da AUTORIZADA contrárias ao regime de competição, observadas as competências do CADE, a regulamentação e em especial o disposto nas Cláusulas 10.2. e 10.3. deste Capítulo;
- IX** - exercer a atividade fiscalizatória do serviço conforme o disposto neste Termo de Autorização; e
- X** - arrecadar as taxas relativas ao FISTEL, adotando as providências previstas na legislação.

Cláusula 10.2 - A ANATEL poderá instaurar Procedimento para Apuração de Descumprimento de Obrigações (PADO) destinado a apurar inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA, relativas à não participação no controle de outras empresas ou a outras vedações impeditivas de concentração econômica, sempre que houver indícios de influência relevante desta, de suas coligadas, controladas ou controladoras sobre pessoa jurídica prestadora de SMP, nos termos do Regulamento para Apuração de Controle e de Transferência de Controle em Empresas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução n.º 101 da ANATEL, de 04 de fevereiro de 1999.

Parágrafo único. A comprovação, após o procedimento previsto nesta Cláusula, de existência de qualquer situação

que caracterize inverdade ou insubsistência das condições declaradas pela AUTORIZADA importará a cassação da presente Autorização, nos termos do art. 139 da LGT.

Cláusula 10.3 - A ANATEL poderá ainda instaurar procedimento administrativo destinado a apurar infração contra a ordem econômica prevista na Lei n.º 8.884/94.

Capítulo XI

Do Regime de Fiscalização

Cláusula 11.1 - A ANATEL exercerá a fiscalização dos serviços a fim de assegurar o cumprimento dos compromissos constantes deste Termo de Autorização.

§ 1º - A fiscalização a ser exercida pela ANATEL compreenderá a inspeção e o acompanhamento das atividades, equipamentos e instalações da AUTORIZADA, implicando amplo acesso a todos os dados e informações da AUTORIZADA ou de terceiros.

§ 2º - As informações colhidas no exercício da atividade fiscalizatória serão publicadas na Biblioteca, à exceção daquelas que, por solicitação da AUTORIZADA, sejam consideradas pela ANATEL como de caráter confidencial.

§ 3º - As informações que venham a ser consideradas de caráter confidencial nos termos do parágrafo anterior, somente serão utilizadas nos procedimentos correlacionados ao presente Termo de Autorização, respondendo a ANATEL e aqueles por ela indicados por qualquer divulgação, ampla ou restrita, de tais informações fora deste âmbito de utilização.

Cláusula 11.2 - A AUTORIZADA, por intermédio de representante indicado, poderá acompanhar toda e qualquer atividade da fiscalização da ANATEL não podendo obstar ou impedir a atuação da fiscalização, sob pena de incorrer nas penalidades previstas na regulamentação.

Capítulo XII

Das Redes de Telecomunicações e o Acesso a Usuários Visitantes

Cláusula 12.1 – A AUTORIZADA no que respeita à implantação e funcionamento de Redes de Telecomunicações destinadas a dar suporte à prestação do SMP deve observar o disposto na regulamentação, em especial, no Regulamento dos Serviços de Telecomunicações, editado pela Resolução n.º 73, de 25 de novembro de 1998; no Regulamento Geral de Interconexão, aprovado pela Resolução n.º 40, de 23 de julho de 1998; e na regulamentação do SMP.

Cláusula 12.2 – A remuneração pelo uso de redes será pactuada entre a AUTORIZADA e as demais prestadoras de serviços de telecomunicações, observado o disposto no art. 152 da LGT e na regulamentação do SMP.

Capítulo XIII

Das Sanções

Cláusula 13.1 - A AUTORIZADA fica sujeita à fiscalização da ANATEL, observadas as disposições legais e regulamentares pertinentes, devendo, quando lhe for exigido, prestar contas conforme regulamentação do SMP, permitindo o livre acesso aos seus recursos técnicos e registros contábeis.

Cláusula 13.2 - O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos associados à autorização, sujeitará a AUTORIZADA às sanções de advertência, multa, suspensão temporária ou caducidade, conforme disposto na regulamentação do SMP.

Capítulo XIV

Da Extinção Da Autorização

Cláusula 14.1 - Considerar-se-á extinta a Autorização por cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, conforme os arts. 138 a 144 da LGT e consoante os procedimentos constantes da regulamentação.

Parágrafo único. A declaração de extinção não elidirá a aplicação das penalidades cabíveis de conformidade com o disposto neste Termo de Autorização pelas infrações praticadas pela AUTORIZADA.

Cláusula 14.2 - Este Termo de Autorização fica sujeito à caducidade na hipótese de descumprimento do compromisso previsto no MODELO n.º 2 do ANEXO II do Edital de Licitação.

Capítulo XV

Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

Cláusula 15.1 - Regem a presente Autorização, sem prejuízo das demais normas integrantes do ordenamento jurídico brasileiro, a LGT, e a regulamentação dela decorrente.

Cláusula 15.2 - Na exploração do serviço ora autorizado deverá ser observada a regulamentação da ANATEL, como parte integrante deste Termo de Autorização, em especial os documentos relacionados no Regulamento do SMP.

Cláusula 15.3 - Integram ainda este Termo de Autorização, como se nele estivessem transcritos, o Edital de Licitação n.º 002/2002/SPV-ANATEL, seus anexos, consultas e respostas ao Edital.

Cláusula 15.4 - Na interpretação das normas e disposições constantes deste Termo de Autorização deverão ser levadas em conta, além dos documentos referidos neste Capítulo, as regras gerais de hermenêutica e as normas e princípios contidos na LGT.

Capítulo XVI

Do Foro

Cláusula 16.1 - Para solução de questões decorrentes deste Termo de Autorização será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XVII

Da Disposição Final

Cláusula 17.1 - Este Termo de Autorização entrará em vigência a partir da publicação do seu extrato no Diário Oficial da União.

E, por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo de Autorização, as partes o assinam em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 12 de dezembro de 2002

(Página de Assinatura Integrante do Termo de Autorização N.º 020/2002/PVCP/SPV-ANATEL)

Pela ANATEL:

LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA
Presidente do Conselho

ANTÔNIO CARLOS VALENTE DA SILVA
Conselheiro

Pela AUTORIZADA:

CARLOS HENRIQUE MOREIRA
Procurador

PAULO ROBERTO DA COSTA LIMA
Procurador

Testemunhas:

JARBAS JOSÉ VALENTE
C.I. N.º 4.346/D CREA-DF

NELSON MITSUO TAKAYANAGI
C.I. N.º 435.023 SSP-DF



TERMO DE AUTORIZAÇÃO Nº 024/2004/PVCP/SPV - ANATEL

TERMO DE OUTORGA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE BLOCOS DE RADIOFREQUÊNCIAS QUE ENTRE SI CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E A BRASIL TELECOM CELULAR S.A.

Pelo presente instrumento, de um lado a **AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES**, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, no exercício da competência atribuída pelo art. 19, IX, da Lei Federal nº 9.472, de 16 de julho de 1997, combinado com o art. 194, II, do Regimento Interno da Anatel, aprovado pela Resolução nº 270, de 19 de julho de 2001, ora representada pelo seu Superintendente de Serviços Privados **JARBAS JOSÉ VALENTE**, brasileiro, casado, registro CREA-DF nº 4.346/D e CPF/MF nº 184059671-68, conforme Ato nº 42.827, de 14 de abril de 2004, publicado no Diário Oficial da União de 16 de abril de 2004, e de outro, a **BRASIL TELECOM CELULAR S.A.**, CNPJ nº 05.423.963/0001-11, ora representada por seu Diretor de Rede **FRANCISCO AURÉLIO SAMPAIO SANTIAGO**, brasileiro, casado, engenheiro eletricitista - opção eletrônica, portador da Carteira de Identidade nº 244.543 SSE/SE e CPF/MF nº 145.053.631-04, e pelo Diretor Financeiro **PAULO PEDRÃO RIO BRANCO**, brasileiro, casado, economista e administrador, portador da Carteira de Identidade nº 554.545 SSP/BA e CPF/MF nº 071.802.685-34, doravante denominada **AUTORIZADA**, celebram o presente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, doravante denominado Termo, Processo Anatel nº 53500.003612/2003, que será regido pelas normas adiante referidas e pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I – Do Objeto

Cláusula 1.1. O objeto deste Termo é a Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sem exclusividade, em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação, associada à autorização para a prestação do Serviço Móvel Pessoal – SMP, a **BRASIL TELECOM CELULAR S.A.**, Banda E, Região II, Setores 18, 19 e 20 do PGO, Estados do Paraná e Santa Catarina, na subfaixa de extensão de 912,5 a 915 MHz e de 957,5 a 960 MHz.



Cláusula 1.1.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é o ato administrativo vinculado, associado à concessão, permissão ou autorização para prestação de serviço de telecomunicações, que atribui a interessado, por prazo de terminado, o direito de uso de radiofrequência, nas condições legais e regulamentares.

Capítulo II - Do Prazo de Vigência

Cláusula 2.1. A presente Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é expedida pelo prazo remanescente da Autorização para Uso de Radiofrequência associada à Autorização para Prestação do SMP, TERMO DE AUTORIZAÇÃO Nº 026/2002/PVCP/SPV-ANATEL, de 18 de dezembro de 2002, publicado no D.O.U. de 23 de dezembro de 2002, vencendo em 22 de dezembro de 2017, prorrogável uma única vez por um período de 15 (quinze) anos, a título oneroso, associada à Autorização para Prestação do Serviço Móvel Pessoal - SMP, estando sua vigência condicionada à manutenção dos requisitos previstos neste Termo.

Capítulo III – Do Preço pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 3.1. O Preço objeto da Outorga é o valor pelo Direito de Uso de Radiofrequências na forma do disposto no § 1º do art. 48, da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.

Cláusula 3.1.1. O Preço devido pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências será recolhido ao Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL.

Cláusula 3.1.2. O Preço devido para a presente Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é de R\$ 10.703.908,71 (dez milhões, setecentos e três mil, novecentos e oito reais e setenta e um centavos), a ser pago da seguinte forma:

I - O valor total ou 10% (dez por cento) deste valor deverá ser pago na data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

II - Os restantes 90% (noventa por cento) deverão ser pagos em seis parcelas iguais e anuais, com vencimento, respectivamente, em até 36 (trinta e seis), 48 (quarenta e oito), 60 (sessenta), 72 (setenta e dois), 84 (oitenta e quatro) e 96 (noventa e seis) meses contados da data da expedição do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sendo a importância a ser paga atualizada pela variação do IGP -DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses da data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, acrescido de juros simples de 1% (um por cento) ao mês, incidente sobre o valor corrigido, desde a data de expedição do Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.



§1º Caso o prazo remanescente da autorização de uso de radiofrequência correspondente à autorização para a prestação do SMP seja menor que 8 anos, o valor será distribuído em no máximo 6 parcelas iguais e anuais de forma que deverá estar integralmente quitado antes do vencimento do primeiro prazo da referida outorga.

§2º O atraso no pagamento dos valores previstos nesta cláusula implicará a cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento) , acrescida da taxa referencial SELIC para títulos federais, a ser aplicada sobre o valor da dívida considerando todos os dias de atraso de pagamento.

§3º O não pagamento do valor estipulado nesta cláusula implicará caducidade da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, independente da aplicação de outras penalidades previstas na Regulamentação da Anatel.

§4º A entrada em vigor da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências está condicionada à efetivação do pagamento pelo preço ofertado, ou, quando parcelado, da importância da primeira parcela.

Capítulo IV - Das Prerrogativas da ANATEL

Cláusula 4.1. Sem prejuízo das demais disposições regulamentares, compete à ANATEL:

I - fazer cumprir as normas e regulamentos vigentes e aqueles que, durante toda a vigência do presente Termo, vierem a ser editados;

II - coibir comportamentos prejudiciais à livre competição;

III - impedir a concentração econômica, inclusive impondo restrições, limites ou condições ao presente Termo;

IV – administrar o espectro de radiofrequências, aplicando as penalidades legais e regulamentares;

V - extinguir o presente Termo nos casos previstos neste instrumento e na legislação aplicável.

Cláusula 4.2. A ANATEL poderá determinar à **AUTORIZADA** que faça cessar imediatamente as transmissões de qualquer estação de telecomunicações que esteja causando interferência prejudicial nos serviços de telecomunicações regularmente explorados, até que seja cessada a interferência.

Capítulo V - Das condições gerais da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 5.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências somente poderá ser associada à autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal.



Cláusula 5.2. A **AUTORIZADA** compromete-se a observar estritamente toda a regulamentação que verse sobre a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências ora **OUTORGADA**, sujeitando-se inclusive às novas regulamentações e às alterações que venham a ser editadas.

Cláusula 5.3. A **AUTORIZADA** não terá direito adquirido à manutenção das condições existentes na data de assinatura deste Termo, devendo observar os novos condicionamentos que venham a ser impostos por lei ou pela regulamentação a ser editada pela ANATEL.

Cláusula 5.4. A **AUTORIZADA** deverá assegurar que a instalação das estações de telecomunicações bem como sua ampliação esteja em conformidade com as disposições regulamentares, em especial as limitações relativas à distância de aeroportos, aeródromos, estações de radiogoniometria e áreas indígenas.

Cláusula 5.5. A instalação, funcionamento e desativação de estação de telecomunicações obedecerá o disposto na regulamentação.

Cláusula 5.6. A **AUTORIZADA** utilizará os respectivos blocos por sua conta e risco, sendo de sua inteira e exclusiva responsabilidade quaisquer prejuízos decorrentes de seu uso.

Cláusula 5.7. A **AUTORIZADA** é exclusiva responsável por qualquer dano que venha a acarretar a seus usuários, ou a terceiros em virtude da utilização dos respectivos blocos, excluída toda e qualquer responsabilidade da ANATEL.

Cláusula 5.8. Os equipamentos que compõem as estações de telecomunicações dos sistemas devem ter certificação expedida ou pela ANATEL, segundo a regulamentação vigente.

Capítulo VI - Da disponibilidade de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 6.1. O direito de uso de blocos de radiofrequências referido neste Capítulo não elide a prerrogativa da ANATEL de modificar a sua destinação ou de ordenar a alteração de potências ou outras características técnicas.

Cláusula 6.2. A não utilização injustificada dos blocos de radiofrequências sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções cabíveis, conforme a regulamentação.

Capítulo VII - Da transferência da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 7.1. É intransferível a autorização de uso de blocos de radiofrequências sem a correspondente transferência da autorização de prestação do serviço a ela vinculada.



Cláusula 7.2. A autorização de uso de blocos de radiofrequências extinguir-se-á pelo advento de seu termo final ou no caso de sua transferência irregular, bem como por caducidade, decaimento, renúncia ou anulação da autorização para prestação do serviço de telecomunicações que dela se utiliza.

Capítulo VIII - Da não obrigação de continuidade e direito de re núncia

Cláusula 8.1. O presente Termo não impõe à **AUTORIZADA** o dever de continuidade do uso dos respectivos blocos, assistindo-lhe o direito de renúncia nos termos do art. 142 da Lei nº 9.472, de 1997, observadas as disposições deste Termo.

§1º O direito de renúncia não elide o dever da **AUTORIZADA** de garantir aos usuários, na forma prevista neste Termo e na regulamentação, o prévio conhecimento da interrupção do uso dos blocos de radiofrequências autorizados.

§2º O direito de renúncia, igualmente, não elide o dever da **AUTORIZADA** cumprir os compromissos de interesse da coletividade por ela assumidos com a assinatura do presente Termo.

Capítulo IX - Da Fiscalização

Cláusula 9.1. A **AUTORIZADA** deve permitir aos agentes da ANATEL em qualquer época, livre acesso aos equipamentos e instalações, bem como deve fornecer-lhes todos os documentos e informações necessários ao desempenho das atividades fiscalizatórias.

Parágrafo único. A **AUTORIZADA** poderá indicar preposto para acompanhar os agentes da fiscalização nas suas visitas, inspeções e atividades.

Cláusula 9.2. A **AUTORIZADA** compromete-se ao pagamento das taxas de fiscalização nos termos da legislação, especialmente as Taxas de Fiscalização de Instalação e de Funcionamento.

Parágrafo único. As taxas de fiscalização serão recolhidas conforme tabela integrante do Anexo I da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Capítulo X - Das Sanções

Cláusula 10.1. O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos, associados a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções estabelecidas em regulamentação específica, sem prejuízo das sanções de natureza civil e penal.

Capítulo XI - Da Extinção



Cláusula 11.1. O presente Termo extinguir-se-á mediante cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, observado o previsto neste Capítulo.

Cláusula 11.2. A cassação da Outorga de Autorização de Uso Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada quando houver perda das condições indispensáveis à manutenção da respectiva Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

Cláusula 11.3. A caducidade da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada nas seguintes hipóteses:

I - prática de infração grave;

II - transferência da autorização de uso de blocos de radiofrequências;

III - descumprimento reiterado dos compromissos assumidos neste Termo ou no disposto na regulamentação;

IV - não pagamento das Taxas de Fiscalização de Instalação e das Taxas de Fiscalização de Funcionamento, conforme disposto na Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Cláusula 11.4. A anulação da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências decorrerá do reconhecimento, pela autoridade administrativa ou judicial, de irregularidade insanável do presente Termo.

Cláusula 11.5. A rescisão bilateral operar-se-á a partir de requerimento por renúncia, formulado pela **AUTORIZADA**, apontando o período em que pretende continuar utilizando os blocos de radiofrequências antes de sua interrupção definitiva, o qual não poderá ser inferior a 6 (seis) meses.

§1º A rescisão não elide a obrigatoriedade da **AUTORIZADA** de responder pelos danos proporcionados aos usuários.

§2º O instrumento de rescisão bilateral conterà disposições acerca das condições e termos em que essa rescisão se operará.

Cláusula 11.6. A extinção da Outorga de Autorização de Uso de Radiofrequências deverá ser declarada em procedimento administrativo próprio, garantidos o contraditório e a ampla defesa da **AUTORIZADA**.

Cláusula 11.7. A ANATEL não poderá ser responsabilizada pelos usuários ou por terceiros por quaisquer encargos, ônus, obrigações ou compromissos com terceiros ou com empregados da **AUTORIZADA** proporcionados pela extinção pronunciada na forma prevista na regulamentação e neste Termo.



Capítulo XII - Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

Cláusula 12.1. O presente Termo é regido pela Lei nº 9.472, de 1997, e regulamentação dela decorrente, em especial o Regulamento de Uso do Espectro de Radiofrequências.

Capítulo XIII – Do Foro

Cláusula 13.1. Para dirimir quaisquer questões relativas a este Termo será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XIV – Da Disposição Final

Cláusula 14.1. Este Termo terá vigência e eficácia a partir da publicação de seu extrato no Diário Oficial da União.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo, as partes o assinam em 3 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 03 de maio de 2004

Pela Anatel:

JARBAS JOSÉ VALENTE
Superintendente de Serviços Privados

Pela AUTORIZADA:

FRANCISCO AURÉLIO SAMPAIO SANTIAGO
Diretor de Rede

PAULO PEDRÃO RIO BRANCO
Diretor Financeiro

**TESTEMUNHAS:**

NELSON MITSUO TAKAYANAGI
C.I. N° 435.023 SSP-DF

EDUARDO JENNER BRASIL XAUD
C.I. N° 10.608 SSP-RR



TERMO DE AUTORIZAÇÃO Nº 028/2004/PVCP/SPV - ANATEL

TERMO DE OUTORGA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE BLOCOS DE RADIOFREQUÊNCIAS QUE ENTRE SI CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E A ALBRA TELECOMUNICAÇÕES LTDA.

Pelo presente instrumento, de um lado a **AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES**, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, no exercício da competência atribuída pelo art. 19, IX, da Lei Federal nº 9.472, de 16 de julho de 1997, combinado com o art. 194, II, do Regimento Interno da Anatel, aprovado pela Resolução nº 270, de 19 de julho de 2001, ora representada pelo seu Superintendente de Serviços Privados **JARBAS JOSÉ VALENTE**, brasileiro, casado, registro CREA-DF Nº 4.346/D e CPF/MF nº 184059671-68, conforme Ato nº 43.962, de 26 de abril de 2004, publicado no Diário Oficial da União de 28 de abril de 2004, e de outro, a **ALBRA TELECOMUNICAÇÕES LTDA.**, CNPJ nº 05.341.945/0001-90, ora representada por seu Procurador, **M ARCELO LABOISSIÈRE CAMARGOS**, brasileiro, casado, engenheiro, identidade nº 831.018 - SSP/GO e CPF/MF nº 246.304.621-0 4, e pelo Diretor de Assuntos Regulatórios e Externos **PAULO ROBERTO DA COSTA LIMA**, brasileiro, casado, engenheiro, identidade nº 02100430- 4 - IFP/RJ e CPF/MF nº 164.152.917- 53, doravante denominada AUTORIZADA, celebram o presente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, doravante denominado Termo, Processo Anatel nº 53500.008970/2004, que será regido pelas normas adiante referidas e pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I – Do Objeto

Cláusula 1.1. O objeto deste Termo é a Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sem exclusividade, em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação, associada à autorização para a prestação do Serviço Móvel Pessoal – SMP, a ALBRA TELECOMUNICAÇÕES LTDA, Banda D, Região II (Estado do Paraná excluindo o Setor 20 do PGO e o Estado de Santa Catarina), na subfaixa de extensão de 910 a 912,5 MHz e de 955 a 957,5 MHz.

Cláusula 1.1.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é o ato administrativo vinculado, associado à concessão, permissão ou autorização para prestação de serviço de telecomunicações, que atribui a



interessado, por prazo determinado, o direito de uso de radiofrequência, nas condições legais e regulamentares.

Capítulo II - Do Prazo de Vigência

Cláusula 2.1. A presente Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é expedida pelo prazo remanescente da Autorização para Uso de Radiofrequência associada à Autorização para Prestação do SMP, TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV Nº 020/2002-ANATEL, de 12 de dezembro de 2002, publicado no D.O.U. de 19 de dezembro de 2002, vencendo em 18 de dezembro de 2017, prorrogável uma única vez por um período de 15 (quinze) anos, a título oneroso, associada à Autorização para Prestação do Serviço Móvel Pessoal - SMP, estando sua vigência condicionada à manutenção dos requisitos previstos neste Termo.

Capítulo III – Do Preço pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 3.1. O Preço objeto da Outorga é o valor pelo Direito de Uso de Radiofrequências na forma do disposto no § 1º do art. 48, da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.

Cláusula 3.1.1. O Preço devido pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências será recolhido ao Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL.

Cláusula 3.1.2. O Preço devido para a presente Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é de R\$ 10.190.518,17 (Dez milhões cento e noventa mil, quinhentos e dezoito reais e dezessete centavos), a ser pago da seguinte forma:

I - O valor total ou 10% (dez por cento) deste valor deverá ser pago na data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

II - Os restantes 90% (noventa por cento) deverão ser pagos em seis parcelas iguais e anuais, com vencimento, respectivamente, em até 36 (trinta e seis), 48 (quarenta e oito), 60 (sessenta), 72 (setenta e dois), 84 (oitenta e quatro) e 96 (noventa e seis) meses contados da data da expedição do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sendo a importância a ser paga atualizada pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses da data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, acrescido de juros simples de 1% (um por



cento) ao mês, incidente sobre o valor corrigido, desde a data de expedição do Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências .

§1º Caso o prazo remanescente da autorização de uso de radiofrequência correspondente à autorização para a prestação do SMP seja menor que 8 anos, o valor será distribuído em no máximo 6 parcelas iguais e anuais de forma que deverá estar integralmente quitado antes do vencimento do primeiro prazo da referida outorga.

§2º O atraso no pagamento dos valores previstos nesta cláusula implicará a cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida da taxa referencial SELIC para títulos federais, a ser aplicada sobre o valor da dívida considerando todos os dias de atraso de pagamento.

§3º O não pagamento do valor estipulado nesta cláusula implicará caducidade da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, independente da aplicação de outras penalidades previstas na Regulamentação da Anatel.

§4º A entrada em vigor da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências está condicionada à efetivação do pagamento pelo preço ofertado, ou, quando parcelado, da importância da primeira parcela.

Capítulo IV - Das Prerrogativas da ANATEL

Cláusula 4.1. Sem prejuízo das demais disposições regulamentares, compete à ANATEL:

I - fazer cumprir as normas e regulamentos vigentes e aqueles que, durante toda a vigência do presente Termo, vierem a ser editados;

II - coibir comportamentos prejudiciais à livre competição;

III - impedir a concentração econômica, inclusive impondo restrições, limites ou condições ao presente Termo;

IV – administrar o espectro de radiofrequências, aplicando as penalidades legais e regulamentares;

V - extinguir o presente Termo nos casos previstos neste instrumento e na legislação aplicável.

Cláusula 4.2. A ANATEL poderá determinar à **AUTORIZADA** que faça cessar imediatamente as transmissões de qualquer estação de telecomunicações que esteja causando interferência prejudicial nos serviços de telecomunicações regularmente explorados, até que seja cessada a interferência.



Capítulo V - Das condições gerais da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 5.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências somente poderá ser associada à autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal.

Cláusula 5.2. A **AUTORIZADA** compromete-se a observar estritamente toda a regulamentação que verse sobre a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências ora **OUTORGADA**, sujeitando-se inclusive às novas regulamentações e às alterações que venham a ser editadas.

Cláusula 5.3. A **AUTORIZADA** não terá direito adquirido à manutenção das condições existentes na data de assinatura deste Termo, devendo observar os novos condicionamentos que venham a ser impostos por lei ou pela regulamentação a ser editada pela ANATEL.

Cláusula 5.4. A **AUTORIZADA** deverá assegurar que a instalação das estações de telecomunicações bem como sua ampliação esteja em conformidade com as disposições regulamentares, em especial as limitações relativas à distância de aeroportos, aeródromos, estações de radiogoniometria e áreas indígenas.

Cláusula 5.5. A instalação, funcionamento e desativação de estação de telecomunicações obedecerá o disposto na regulamentação.

Cláusula 5.6. A **AUTORIZADA** utilizará os respectivos blocos por sua conta e risco, sendo de sua inteira e exclusiva responsabilidade quaisquer prejuízos decorrentes de seu uso.

Cláusula 5.7. A **AUTORIZADA** é exclusiva responsável por qualquer dano que venha a acarretar a seus usuários, ou a terceiros em virtude da utilização dos respectivos blocos, excluída toda e qualquer responsabilidade da ANATEL.

Cláusula 5.8. Os equipamentos que compõem as estações de telecomunicações dos sistemas devem ter certificação expedida ou aceita pela ANATEL, segundo a regulamentação vigente.

Capítulo VI - Da disponibilidade de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 6.1. O direito de uso de blocos de radiofrequências referido neste Capítulo não elide a prerrogativa da ANATEL de modificar a sua destinação ou de ordenar a alteração de potências ou outras características técnicas.



Cláusula 6.2. A não utilização injustificada dos blocos de radiofrequências sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções cabíveis, conforme a regulamentação.

Capítulo VII - Da transferência da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 7.1. É intransferível a autorização de uso de blocos de radiofrequências sem a correspondente transferência da autorização de prestação do serviço a ela vinculada.

Cláusula 7.2. A autorização de uso de blocos de radiofrequências extinguir-se-á pelo advento de seu termo final ou no caso de sua transferência irregular, bem como por caducidade, decaimento, renúncia ou anulação da autorização para prestação do serviço de telecomunicações que dela se utiliza.

Capítulo VIII - Da não obrigação de continuidade e direito de renúncia

Cláusula 8.1. O presente Termo não impõe à **AUTORIZADA** o dever de continuidade do uso dos respectivos blocos, assistindo-lhe o direito de renúncia nos termos do art. 142 da Lei nº 9.472, de 1997, observadas as disposições deste Termo.

§1º O direito de renúncia não elide o dever da **AUTORIZADA** de garantir aos usuários, na forma prevista neste Termo e na regulamentação, o prévio conhecimento da interrupção do uso dos blocos de radiofrequências autorizados.

§2º O direito de renúncia, igualmente, não elide o dever da **AUTORIZADA** cumprir os compromissos de interesse da coletividade por ela assumidos com a assinatura do presente Termo.

Capítulo IX - Da Fiscalização

Cláusula 9.1. A **AUTORIZADA** deve permitir aos agentes da ANATEL em qualquer época, livre acesso aos equipamentos e instalações, bem como deve fornecer-lhes todos os documentos e informações necessários ao desempenho das atividades fiscalizatórias.

Parágrafo único. A **AUTORIZADA** poderá indicar preposto para acompanhar os agentes da fiscalização nas suas visitas, inspeções e atividades.

Cláusula 9.2. A **AUTORIZADA** compromete-se ao pagamento das taxas de fiscalização nos termos da legislação, especialmente as Taxas de Fiscalização de Instalação e de Funcionamento.



Parágrafo único. As taxas de fiscalização serão recolhidas conforme tabela integrante do Anexo I da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Capítulo X - Das Sanções

Cláusula 10.1. O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos, associados a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções estabelecidas em regulamentação específica, sem prejuízo das sanções de natureza civil e penal.

Capítulo XI - Da Extinção

Cláusula 11.1. O presente Termo extinguir-se-á mediante cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, observado o previsto neste Capítulo.

Cláusula 11.2. A cassação da Outorga de Autorização de Uso Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada quando houver perda das condições indispensáveis à manutenção da respectiva Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

Cláusula 11.3. A caducidade da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada nas seguintes hipóteses:

I - prática de infração grave;

II - transferência da autorização de uso de blocos de radiofrequências;

III - descumprimento reiterado dos compromissos assumidos neste Termo ou no disposto na regulamentação;

IV - não pagamento das Taxas de Fiscalização de Instalação e das Taxas de Fiscalização de Funcionamento, conforme disposto na Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Cláusula 11.4. A anulação da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências decorrerá do reconhecimento, pela autoridade administrativa ou judicial, de irregularidade insanável do presente Termo.

Cláusula 11.5. A rescisão bilateral operar-se-á a partir de requerimento por renúncia, formulado pela **AUTORIZADA**, apontando o período em que pretende continuar utilizando os blocos de radiofrequências antes de sua interrupção definitiva, o qual não poderá ser inferior a 6 (seis) meses.

§1º A rescisão não elide a obrigatoriedade da **AUTORIZADA** de responder pelos danos proporcionados aos usuários.



§2º O instrumento de rescisão bilateral conterá disposições acerca das condições e termos em que essa rescisão se operará.

Cláusula 11.6. A extinção da Outorga de Autorização de Uso de Radiofrequências deverá ser declarada em procedimento administrativo próprio, garantidos o contraditório e a ampla defesa da **AUTORIZADA**.

Cláusula 11.7. A ANATEL não poderá ser responsabilizada pelos usuários ou por terceiros por quaisquer encargos, ônus, obrigações ou compromissos com terceiros ou com empregados da **AUTORIZADA** proporcionados pela extinção pronunciada na forma prevista na regulamentação e neste Termo.

Capítulo XII - Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

Cláusula 12.1. O presente Termo é regido pela Lei nº 9.472, de 1997, e regulamentação dela decorrente, em especial o Regulamento de Uso do Espectro de Radiofrequências.

Capítulo XIII – Do Foro

Cláusula 13.1. Para dirimir quaisquer questões relativas a este Termo será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XIV – Da Disposição Final

Cláusula 14.1. Este Termo terá vigência e eficácia a partir da publicação de seu extrato no Diário Oficial da União.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo, as partes o assinam em 3 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 30 de abril de 2004

Pela Anatel:

JARBAS JOSÉ VALENTE
Superintendente de Serviços Privados



Pela AUTORIZADA:

MARCELO LABOISSIÈRE CAMARGOS
Procurador

PAULO ROBERTO DA COSTA LIMA
Diretor de Assuntos Regulatórios e Externos

TESTEMUNHAS:

NELSON MITSUO TAKAYANAGI
C.I. Nº 435.023 SSP-DF

EDUARDO JENNER BRASIL XAUD
C.I. Nº 10.608 SSP-RR

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV Nº 032/2003 - ANATEL

**TERMO DE OUTORGA DE AUTORIZAÇÃO
DE USO DE BLOCOS DE
RADIOFREQUÊNCIAS QUE ENTRE SI
CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE
TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E A TIM
CELULAR S.A.**

Pelo presente instrumento, de um lado a **AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES**, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, no exercício da competência atribuída pelo art. 19, IX, da Lei Federal nº 9.472, de 16 de julho de 1997, combinado com o art. 194, II, do Regimento Interno da Anatel, aprovado pela Resolução nº 270, de 19 de julho de 2001, ora representada pelo seu Superintendente de Serviços Privados Substituto **DIRCEU BARAVIERA**, brasileiro, casado, identidade nº 5380723-SSP/SP e CPF/MF nº

045.512.308-04, conforme Ato nº 37.886, de 21 de julho de 2003, publicado no Diário Oficial da União de 22 de julho de 2003, e de outro, a **TIM CELULAR S.A.**, CNPJ nº 04.206.050/0001- 80, ora representada por seu Procurador **LUIS ROBERTO ANTONIK**, brasileiro, casado, identidade nº 886.827-SSP/ P R, CPF nº 091.935.029 -15, doravante denominada **AUTORIZADA**, celebram o presente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, doravante denominado Termo, Processo Anatel nº 53500.003436/2003, que será regido pelas normas adiante referidas e pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I – Do Objeto

Cláusula 1.1. O objeto deste Termo é a Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sem exclusividade, em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação, associada à autorização para a prestação do Serviço Móvel Pessoal – SMP, à TIM CELULAR S.A., Banda D, Região II, na subfaixa de extensão de 910 a 912,5 MHz e de 955 a 957,5 MHz.

Cláusula 1.1.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é o ato administrativo vinculado, associado à concessão, permissão ou autorização para prestação de serviço de telecomunicações, que atribui ao

interessado, por prazo determinado, o direito de uso de radiofrequência, nas condições legais e regulamentares.

Capítulo II - Do Prazo de Vigência

Cláusula 2.1. A presente Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é expedida pelo prazo remanescente da Autorização para Uso de Radiofrequência associada à Autorização para Prestação do SMP, TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV Nº 002/2001 -ANATEL, de 12 de março de 2001, publicado no D.O.U. de 13 de março de 2001 , vencendo em 12 de março de 2016, prorrogável uma única vez por um período de 15 (quinze) anos, a título oneroso, associada à Autorização para Prestação do Serviço Móvel Pessoal - SMP, estando sua vigência condicionada à manutenção dos requisitos previstos neste Termo.

Capítulo III – Do Preço pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 3.1. O Preço objeto da Outorga é o valor pelo Direito de Uso de Radiofrequências na forma do disposto no § 1º do art. 48, da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.

Cláusula 3.1.1. O Preço devido pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências será recolhido ao Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL.

Cláusula 3.1.2. O Preço devido para a presente Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é de R\$ 16.448.850,61 (dezesesseis milhões, quatrocentos e quarenta e oito mil, oitocentos e cinquenta reais e sessenta e um centavos), a ser pago da seguinte forma:

I - O valor total ou 10% (dez por cento) deste valor deverá ser pago na data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

II - Os restantes 90% (noventa por cento) deverão ser pagos em seis parcelas iguais e anuais, com vencimento, respectivamente, em até 36 (trinta e seis), 48 (quarenta e oito), 60 (sessenta), 72 (setenta e dois), 84 (oitenta e quatro) e 96 (noventa e seis) meses contados da data da expedição do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sendo a importância a ser paga atualizada pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses da data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de

Uso de Blocos de Radiofrequências, acrescido de juros simples de 1% (um por cento) ao mês, incidente sobre o valor corrigido, desde a data de expedição do Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

§1º Caso o prazo remanescente da autorização de uso de radiofrequência correspondente à autorização para a prestação do SMP seja menor que 8 anos, o valor será distribuído em no máximo 6 parcelas iguais e anuais de forma que deverá estar integralmente quitado antes do vencimento do primeiro prazo da referida outorga.

§2º O atraso no pagamento dos valores previstos nesta cláusula implicará a cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida da taxa referencial SELIC para títulos federais, a ser aplicada sobre o valor da dívida considerando todos os dias de atraso de pagamento.

§3º O não pagamento do valor estipulado nesta cláusula implicará caducidade da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, independente da aplicação de outras penalidades previstas na Regulamentação da Anatel.

§4º A entrada em vigor da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências está condicionada à efetivação do pagamento pelo preço ofertado, ou, quando parcelado, da importância da primeira parcela.

Capítulo IV - Das Prerrogativas da ANATEL

Cláusula 4.1. Sem prejuízo das demais disposições regulamentares, compete à ANATEL:

I - fazer cumprir as normas e regulamentos vigentes e aqueles que, durante toda a vigência do presente Termo, vierem a ser editados;

II - coibir comportamentos prejudiciais à livre competição;

III - impedir a concentração econômica, inclusive impondo restrições, limites ou condições ao presente Termo;

IV – administrar o espectro de radiofrequências, aplicando as penalidades legais e regulamentares;

V - extinguir o presente Termo nos casos previstos neste instrumento e na legislação aplicável.

Cláusula 4.2. A ANATEL poderá determinar à **AUTORIZADA** que faça cessar imediatamente as transmissões de qualquer estação de telecomunicações que

esteja causando interferência prejudicial nos serviços de telecomunicações regularmente explorados, até que seja cessada a interferência.

Capítulo V - Das condições gerais da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 5.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências somente poderá ser associada à autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal.

Cláusula 5.2. A **AUTORIZADA** compromete-se a observar estritamente toda a regulamentação que verse sobre a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências ora **OUTORGADA**, sujeitando-se inclusive às novas regulamentações e às alterações que venham a ser editadas.

Cláusula 5.3. A **AUTORIZADA** não terá direito adquirido à manutenção das condições existentes na data de assinatura deste Termo, devendo observar os novos condicionamentos que venham a ser impostos por lei ou pela regulamentação a ser editada pela ANATEL.

Cláusula 5.4. A **AUTORIZADA** deverá assegurar que a instalação das estações de telecomunicações bem como sua ampliação esteja em conformidade com as disposições regulamentares, em especial as limitações relativas à distância de aeroportos, aeródromos, estações de radiogoniometria e áreas indígenas.

Cláusula 5.5. A instalação, funcionamento e desativação de estação de telecomunicações obedecerá o disposto na regulamentação.

Cláusula 5.6. A **AUTORIZADA** utilizará os respectivos blocos por sua conta e risco, sendo de sua inteira e exclusiva responsabilidade quaisquer prejuízos decorrentes de seu uso.

Cláusula 5.7. A **AUTORIZADA** é exclusiva responsável por qualquer dano que venha a acarretar a seus usuários, ou a terceiros em virtude da utilização dos respectivos blocos, excluída toda e qualquer responsabilidade da ANATEL.

Cláusula 5.8. Os equipamentos que compõem as estações de telecomunicações dos sistemas devem ter certificação expedida ou aceita pela ANATEL, segundo a regulamentação vigente.

Capítulo VI - Da disponibilidade de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 6.1. O direito de uso de blocos de radiofrequências referido neste Capítulo não elide a prerrogativa da ANATEL de modificar a sua destinação ou de ordenar a alteração de potências ou outras características técnicas.

Cláusula 6.2. A não utilização injustificada dos blocos de radiofrequências sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções cabíveis, conforme a regulamentação.

Capítulo VII - Da transferência da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 7.1. É intransferível a autorização de uso de blocos de radiofrequências sem a correspondente transferência da autorização de prestação do serviço a ela vinculada.

Cláusula 7.2. A autorização de uso de blocos de radiofrequências extinguir-se-á pelo advento de seu termo final ou no caso de sua transferência irregular, bem como por caducidade, decaimento, renúncia ou anulação da autorização para prestação do serviço de telecomunicações que dela se utiliza.

Capítulo VIII - Da não obrigação de continuidade e direito de renúncia

Cláusula 8.1. O presente Termo não impõe à **AUTORIZADA** o dever de continuidade do uso dos respectivos blocos, assistindo-lhe o direito de renúncia nos termos do art. 142 da Lei nº 9.472, de 1997, observadas as disposições deste Termo.

§1º O direito de renúncia não elide o dever da **AUTORIZADA** de garantir aos usuários, na forma prevista neste Termo e na regulamentação, o prévio conhecimento da interrupção do uso dos blocos de radiofrequências autorizados.

§2º O direito de renúncia, igualmente, não elide o dever da **AUTORIZADA** cumprir os compromissos de interesse da coletividade por ela assumidos com a assinatura do presente Termo.

Capítulo IX - Da Fiscalização

Cláusula 9.1. A **AUTORIZADA** deve permitir aos agentes da ANATEL em qualquer época, livre acesso aos equipamentos e instalações, bem como deve fornecer-lhes todos os documentos e informações necessários ao desempenho das atividades fiscalizatórias.

Parágrafo único. A **AUTORIZADA** poderá indicar preposto para acompanhar os agentes da fiscalização nas suas visitas, inspeções e atividades.

Cláusula 9.2. A **AUTORIZADA** compromete -se ao pagamento das taxas de fiscalização nos termos da legislação, especialmente as Taxas de Fiscalização de Instalação e de Funcionamento.

Parágrafo único. As taxas de fiscalização serão recolhidas conforme tabela integrante do Anexo I da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Capítulo X - Das Sanções

Cláusula 10.1. O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos, associados a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções estabelecidas em regulamentação específica, sem prejuízo das sanções de natureza civil e penal.

Capítulo XI - Da Extinção

Cláusula 11.1. O presente Termo extinguir-se-á mediante cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, observado o previsto neste Capítulo.

Cláusula 11.2. A cassação da Outorga de Autorização de Uso Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada quando houver perda das condições indispensáveis à manutenção da respectiva Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

Cláusula 11.3. A caducidade da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada nas seguintes hipóteses:

I - prática de infração grave;

II - transferência da autorização de uso de blocos de radiofrequências;

III - descumprimento reiterado dos compromissos assumidos neste Termo ou no disposto na regulamentação;

IV - não pagamento das Taxas de Fiscalização de Instalação e das Taxas de Fiscalização de Funcionamento, conforme disposto na Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Cláusula 11.4. A anulação da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências decorrerá do reconhecimento, pela autoridade administrativa ou judicial, de irregularidade insanável do presente Termo.

Cláusula 11.5. A rescisão bilateral operar-se-á a partir de requerimento por renúncia, formulado pela **AUTORIZADA**, apontando o período em que pretende

continuar utilizando os blocos de radiofrequências antes de sua interrupção definitiva, o qual não poderá ser inferior a 6 (seis) meses.

§1º A rescisão não elide a obrigatoriedade da **AUTORIZADA** de responder pelos danos proporcionados aos usuários.

§2º O instrumento de rescisão bilateral conterá disposições acerca das condições e termos em que essa rescisão se operará.

Cláusula 11.6. A extinção da Outorga de Autorização de Uso de Radiofrequências deverá ser declarada em procedimento administrativo próprio, garantidos o contraditório e a ampla defesa da **AUTORIZADA**.

Cláusula 11.7. A ANATEL não poderá ser responsabilizada pelos usuários ou por terceiros ou por quaisquer encargos, ônus, obrigações ou compromissos com terceiros ou com empregados da **AUTORIZADA** proporcionados pela extinção pronunciada na forma prevista na regulamentação e neste Termo.

Capítulo XII - Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

Cláusula 12.1. O presente Termo é regido pela Lei nº 9.472, de 1997, e regulamentação dela decorrente, em especial o Regulamento de Uso do Espectro de Radiofrequências.

Capítulo XIII – Do Foro

Cláusula 13.1. Para dirimir quaisquer questões relativas a este Termo será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XIV – Da Disposição Final

Cláusula 14.1. Este Termo terá vigência e eficácia a partir da publicação de seu extrato no Diário Oficial da União.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo, as partes o assinam em 3 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 23 de julho de 2003

Pela Anatel:

DIRCEU BARAVIERA
Superintendente de Serviços Privados Substituto

Pela AUTORIZADA:

LUIS ROBERTO ANTONIK
Procurador

TESTEMUNHAS:

NELSON MITSUO TAKAYANAGI
C.I. Nº 435.023 SSP-DF

BRUNO DE CARVALHO RAMOS
REGISTRO CREA-SP Nº 5.060.107.391/D

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV Nº 036/2003 - ANATEL

**TERMO DE OUTORGA DE AUTORIZAÇÃO
DE USO DE BLOCOS DE
RADIOFREQUÊNCIAS QUE ENTRE SI
CELEBRAM A AGÊNCIA NACIONAL DE
TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL E A
TELEPAR CELULAR S.A.**

Pelo presente instrumento, de um lado a **AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES**, doravante denominada **ANATEL**, entidade integrante da **UNIÃO**, no exercício da competência atribuída pelo art. 19, IX, da Lei Federal nº 9.472, de 16 de julho de 1997, combinado com o art. 194, II, do Regimento Interno da Anatel, aprovado pela Resolução nº 270, de 19 de julho de 2001, ora representada pelo seu Superintendente de Serviços Privados Substituto **DIRCEU BARAVIERA**, brasileiro, casado, identidade nº 5380723-SSP/SP e CPF/MF nº

045.512.308-04, conforme Ato nº 37.886, de 21 de julho de 2003, publicado no Diário Oficial da União de 22 de julho de 2003, e de outro, a **TELEPAR CELULAR S.A.**, CNPJ nº 02.332.397/0001 -44 , ora representada por seu Procurador **LUIS ROBERTO ANTONIK** , brasileiro , casado, identidade nº 886.827 -SSP/PR, CPF nº 091.935.029 -1 5, doravante denominada **AUTORIZADA**, celebram o presente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, doravante denominado Termo, Processo Anatel nº 53500.003436/2003 , que será regido pelas normas adiante referidas e pelas seguintes cláusulas:

Capítulo I – Do Objeto

Cláusula 1.1. O objeto deste Termo é a Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sem exclusividade, em caráter primário e restrito à respectiva Área de Prestação, associada à autorização para a prestação do Serviço Móvel Pessoal – SMP, à TELEPAR CELULAR S.A., Banda A, Região II, na subfaixa de extensão de 907,5 a 910 MHz e de 952,5 a 955 MHz.

Cláusula 1.1.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é o ato administrativo vinculado, associado à concessão, permissão ou autorização para prestação de serviço de telecomunicações, que atribui ao

interessado, por prazo determinado, o direito de uso de radiofrequência, nas condições legais e regulamentares.

Capítulo II - Do Prazo de Vigência

Cláusula 2.1. A presente Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é expedida pelo prazo remanescente da Autorização para Uso de Radiofrequência associada à Autorização para Prestação do SMP, TERMO DE AUTORIZAÇÃO PVCP/SPV Nº 006/2002 -ANATEL, de 10 de dezembro de 2002, publicado no D.O.U. de 12 de dezembro de 2002, vencendo em 3 de setembro de 2007, prorrogável uma única vez por um período de 15 (quinze) anos, a título oneroso, associada à Autorização para Prestação do Serviço Móvel Pessoal - SMP, estando sua vigência condicionada à manutenção dos requisitos previstos neste Termo.

Capítulo III – Do Preço pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 3.1. O Preço objeto da Outorga é o valor pelo Direito de Uso de Radiofrequências na forma do disposto no § 1º do art. 48, da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.

Cláusula 3.1.1. O Preço devido pela Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências será recolhido ao Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL.

Cláusula 3.1.2. O Preço devido para a presente Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências é de R\$ 1.994.427,71 (hum milhão, novecentos e noventa e quatro mil, quatrocentos e vinte e sete reais e setenta e um centavos), a ser pago da seguinte forma:

I - O valor total ou 10% (dez por cento) deste valor deverá ser pago na data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

II - Os restantes 90% (noventa por cento) deverão ser pagos em seis parcelas iguais e anuais, com vencimento, respectivamente, em até 36 (trinta e seis), 48 (quarenta e oito), 60 (sessenta), 72 (setenta e dois), 84 (oitenta e quatro) e 96 (noventa e seis) meses contados da data da expedição do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sendo a importância a ser paga atualizada pela variação do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, desde a data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências até a data do efetivo pagamento, caso o pagamento ocorra após 12 (doze) meses da data do correspondente Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, acrescido de juros simples de 1% (um por

cento) ao mês, incidente sobre o valor corrigido, desde a data de expedição do Termo de Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

§1º Caso o prazo remanescente da autorização de uso de radiofrequência correspondente à autorização para a prestação do SMP seja menor que 8 anos, o valor será distribuído em no máximo 6 parcelas iguais e anuais de forma que deverá estar integralmente quitado antes do vencimento do primeiro prazo da referida outorga.

§2º O atraso no pagamento dos valores previstos nesta cláusula implicará a cobrança de multa moratória de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia, até o limite de 10% (dez por cento), acrescida da taxa referencial SELIC para títulos federais, a ser aplicada sobre o valor da dívida considerando todos os dias de atraso de pagamento.

§3º O não pagamento do valor estipulado nesta cláusula implicará caducidade da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, independente da aplicação de outras penalidades previstas na Regulamentação da Anatel.

§4º A entrada em vigor da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências está condicionada à efetivação do pagamento pelo preço ofertado, ou, quando parcelado, da importância da primeira parcela.

Capítulo IV - Das Prerrogativas da ANATEL

Cláusula 4.1. Sem prejuízo das demais disposições regulamentares, compete à ANATEL:

I - fazer cumprir as normas e regulamentos vigentes e aqueles que, durante toda a vigência do presente Termo, vierem a ser editados;

II - coibir comportamentos prejudiciais à livre competição;

III - impedir a concentração econômica, inclusive impondo restrições, limites ou condições ao presente Termo;

IV – administrar o espectro de radiofrequências, aplicando as penalidades legais e regulamentares;

V - extinguir o presente Termo nos casos previstos neste instrumento e na legislação aplicável.

Cláusula 4.2. A ANATEL poderá determinar à **AUTORIZADA** que faça cessar imediatamente as transmissões de qualquer estação de telecomunicações que

esteja causando interferência prejudicial nos serviços de telecomunicações regularmente explorados, até que seja cessada a interferência.

Capítulo V - Das condições gerais da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 5.1. A Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências somente poderá ser associada à autorização para exploração do Serviço Móvel Pessoal.

Cláusula 5.2. A **AUTORIZADA** compromete-se a observar estritamente toda a regulamentação que verse sobre a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências ora **OUTORGADA**, sujeitando-se inclusive às novas regulamentações e às alterações que venham a ser editadas.

Cláusula 5.3. A **AUTORIZADA** não terá direito adquirido à manutenção das condições existentes na data de assinatura deste Termo, devendo observar os novos condicionamentos que venham a ser impostos por lei ou pela regulamentação a ser editada pela ANATEL.

Cláusula 5.4. A **AUTORIZADA** deverá assegurar que a instalação das estações de telecomunicações bem como sua ampliação esteja em conformidade com as disposições regulamentares, em especial as limitações relativas à distância de aeroportos, aeródromos, estações de radiogoniometria e áreas indígenas.

Cláusula 5.5. A instalação, funcionamento e desativação de estação de telecomunicações obedecerá o disposto na regulamentação.

Cláusula 5.6. A **AUTORIZADA** utilizará os respectivos blocos por sua conta e risco, sendo de sua inteira e exclusiva responsabilidade quaisquer prejuízos decorrentes de seu uso.

Cláusula 5.7. A **AUTORIZADA** é exclusiva responsável por qualquer dano que venha a acarretar a seus usuários, ou a terceiros em virtude da utilização dos respectivos blocos, excluída toda e qualquer responsabilidade da ANATEL.

Cláusula 5.8. Os equipamentos que compõem as estações de telecomunicações dos sistemas devem ter certificação expedida ou aceita pela ANATEL, segundo a regulamentação vigente.

Capítulo VI - Da disponibilidade de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 6.1. O direito de uso de blocos de radiofrequências referido neste Capítulo não elide a prerrogativa da ANATEL de modificar a sua destinação ou de ordenar a alteração de potências ou outras características técnicas.

Cláusula 6.2. A não utilização injustificada dos blocos de radiofrequências sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções cabíveis, conforme a regulamentação.

Capítulo VII - Da transferência da Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências

Cláusula 7.1. É intransferível a autorização de uso de blocos de radiofrequências sem a correspondente transferência da autorização de prestação do serviço a ela vinculada.

Cláusula 7.2. A autorização de uso de blocos de radiofrequências extinguir-se-á pelo advento de seu termo final ou no caso de sua transferência irregular, bem como por caducidade, decaimento, renúncia ou anulação da autorização para prestação do serviço de telecomunicações que dela se utiliza.

Capítulo VIII - Da não obrigação de continuidade e direito de renúncia

Cláusula 8.1. O presente Termo não impõe à **AUTORIZADA** o dever de continuidade do uso dos respectivos blocos, assistindo-lhe o direito de renúncia nos termos do art. 142 da Lei nº 9.472, de 1997, observadas as disposições deste Termo.

§1º O direito de renúncia não elide o dever da **AUTORIZADA** de garantir aos usuários, na forma prevista neste Termo e na regulamentação, o prévio conhecimento da interrupção do uso dos blocos de radiofrequências autorizados.

§2º O direito de renúncia, igualmente, não elide o dever da **AUTORIZADA** cumprir os compromissos de interesse da coletividade por ela assumidos com a assinatura do presente Termo.

Capítulo IX - Da Fiscalização

Cláusula 9.1. A **AUTORIZADA** deve permitir aos agentes da ANATEL em qualquer época, livre acesso aos equipamentos e instalações, bem como deve fornecer-lhes todos os documentos e informações necessários ao desempenho das atividades fiscalizatórias.

Parágrafo único. A **AUTORIZADA** poderá indicar preposto para acompanhar os agentes da fiscalização nas suas visitas, inspeções e atividades.

Cláusula 9.2. A **AUTORIZADA** compromete -se ao pagamento das taxas de fiscalização nos termos da legislação, especialmente as Taxas de Fiscalização de Instalação e de Funcionamento.

Parágrafo único. As taxas de fiscalização serão recolhidas conforme tabela integrante do Anexo I da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Capítulo X - Das Sanções

Cláusula 10.1. O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos, associados a Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências, sujeitará a **AUTORIZADA** às sanções estabelecidas em regulamentação específica, sem prejuízo das sanções de natureza civil e penal.

Capítulo XI - Da Extinção

Cláusula 11.1. O presente Termo extinguir-se-á mediante cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação, observado o previsto neste Capítulo.

Cláusula 11.2. A cassação da Outorga de Autorização de Uso Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada quando houver perda das condições indispensáveis à manutenção da respectiva Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências.

Cláusula 11.3. A caducidade da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências poderá ser decretada nas seguintes hipóteses:

I - prática de infração grave;

II - transferência da autorização de uso de blocos de radiofrequências;

III - descumprimento reiterado dos compromissos assumidos neste Termo ou no disposto na regulamentação;

IV - não pagamento das Taxas de Fiscalização de Instalação e das Taxas de Fiscalização de Funcionamento, conforme disposto na Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com suas alterações.

Cláusula 11.4. A anulação da Outorga de Autorização de Uso de Blocos de Radiofrequências decorrerá do reconhecimento, pela autoridade administrativa ou judicial, de irregularidade insanável do presente Termo.

Cláusula 11.5. A rescisão bilateral operar-se-á a partir de requerimento por renúncia, formulado pela **AUTORIZADA**, apontando o período em que pretende

continuar utilizando os blocos de radiofrequências antes de sua interrupção definitiva, o qual não poderá ser inferior a 6 (seis) meses.

§1º A rescisão não elide a obrigatoriedade da **AUTORIZADA** de responder pelos danos proporcionados aos usuários.

§2º O instrumento de rescisão bilateral conterá disposições acerca das condições e termos em que essa rescisão se operará.

Cláusula 11.6. A extinção da Outorga de Autorização de Uso de Radiofrequências deverá ser declarada em procedimento administrativo próprio, garantidos o contraditório e a ampla defesa da **AUTORIZADA**.

Cláusula 11.7. A ANATEL não poderá ser responsabilizada pelos usuários ou por terceiros ou por quaisquer encargos, ônus, obrigações ou compromissos com terceiros ou com empregados da **AUTORIZADA** proporcionados pela extinção pronunciada na forma prevista na regulamentação e neste Termo.

Capítulo XII - Do Regime Legal e dos Documentos Aplicáveis

Cláusula 12.1. O presente Termo é regido pela Lei nº 9.472, de 1997, e regulamentação dela decorrente, em especial o Regulamento de Uso do Espectro de Radiofrequências.

Capítulo XIII – Do Foro

Cláusula 13.1. Para dirimir quaisquer questões relativas a este Termo será competente o Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal de Brasília, Distrito Federal.

Capítulo XIV – Da Disposição Final

Cláusula 14.1. Este Termo terá vigência e eficácia a partir da publicação de seu extrato no Diário Oficial da União.

E por assim estarem cientes das disposições e condições deste Termo, as partes o assinam em 3 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas, que também o assinam, para que se produzam seus legais e jurídicos efeitos.

Brasília, 23 de julho de 2003



Pela Anatel:

DIRCEU BARAVIERA
Superintendente de Serviços Privados Substituto

Pela AUTORIZADA:

LUIS ROBERTO ANTONIK
Procurador

TESTEMUNHAS:

NELSON MITSUO TAKAYANAGI
C.I. Nº 435.023 SSP-DF

BRUNO DE CARVALHO RAMOS
REGISTRO CREA-SP Nº 5.060.107.391/D