

## ANEXO À CONSULTA PÚBLICA N.º 11, DE 10 DE ABRIL DE 2008

### **PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO REGULAMENTO TÉCNICO PARA EMISSORAS DE RADIODIFUSÃO SONORA EM FREQUÊNCIA MODULADA, APROVADO PELA RESOLUÇÃO N.º 67, DE 12 DE NOVEMBRO DE 1998, ALTERADO PELAS RESOLUÇÕES N.º 349, DE 25 DE SETEMBRO DE 2003, N.º 355, DE 10 DE MARÇO DE 2004, N.º 363, DE 20 DE ABRIL DE 2004 E N.º 398, DE 7 DE ABRIL DE 2005**

Alterar o Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, aprovado pela Resolução n.º 67, de 12 de Novembro de 1998, alterado pelas Resoluções n.º 349, de 25 de Setembro de 2003, n.º 355, de 10 de Março de 2004, n.º 363, de 20 de Abril de 2004 e n.º 398, de 7 de Abril de 2005, conforme segue:

#### **1) Incluir o termo Tipos de Interferência no item 2.2, entre os termos “Subportadora Secundária” e “Zona de Sombra”**

Tipos de Interferência – As interferências entre as estações de FM ou entre estações de FM e as estações de radiodifusão comunitária ou de TV são classificadas da seguinte forma:

0 - Interferência co-canal: entre canais com portadora na mesma frequência;

±1 - Interferência primeiro adjacente: entre canais com portadoras deslocadas de ±200 kHz;

±2 - Interferência segundo adjacente: entre canais com portadoras deslocadas de ±400 kHz;

FI - Interferência de batimento de FI: entre canais com portadora deslocadas de ±10600 ou 10800 kHz.

**2) Substituir a TABELA I, item 3.3.1, pela seguinte:**

**TABELA I**  
**CLASSIFICAÇÃO DAS EMISSORAS**  
**EM FUNÇÃO DE SEUS REQUISITOS MÁXIMOS**

CLASSES	REQUISITOS MÁXIMOS			
	POTÊNCIA (ERP)		DISTÂNCIA MÁXIMA AO CONTO RNO PROTEGIDO (66dB $\mu$ ) (km)	ALTURA DE REFERÊNCIA SOBRE O NÍVEL MÉDIO DA RADIAL (m)
	kW	dBk		
E1	100	20,0	78,5	600
E2	75	18,8	67,5	450
E3	60	17,8	54,5	300
A1	50	17,0	38,5	150
A2	30	14,8	35,0	150
A3	15	11,8	30,0	150
A4	5	7,0	24,0	150
B1	3	4,8	16,5	90
B2	1	0	12,5	90
C	0,3	-5,2	7,5	60

OBS:

a) Poderão ser utilizadas alturas de antena ou ERP superiores às especificadas nesta TABELA I, desde que não seja ultrapassada, em qualquer direção, a distância máxima ao contorno protegido.

b) Apenas para as emissoras de classe C poderá ser permitida a utilização de transmissor com potência nominal inferior a 50 W.

c) As distâncias apresentadas na TABELA I foram obtidas para o canal 201 e servem como referência para elaboração de estudos sem o uso de ferramentas computacionais.

**3) Dar nova redação ao caput do item 3.3.3**

**3.3.3 DIAGRAMA DE RADIAÇÃO**

As emissoras são caracterizadas, quanto à forma do diagrama de irradiação de seu sistema irradiante, em:

a) ONIDIRECIONAIS - quando as características de irradiação são predominantemente uniformes em todas as direções;

b) DIRETIVAS - quando as características de irradiação têm valores intencionalmente predominantes em certas direções. Neste caso, a determinação de sua classe far-se-á pela consideração da distância máxima ao contorno protegido (66 dB $\mu$ ). Os nulos teóricos do diagrama de irradiação serão considerados com atenuação não superior a 20 dB com relação ao ganho máximo do diagrama de irradiação.

#### 4) Dar nova redação aos itens 3.5.1.1 e 3.5.1.2

### 3.5.1 DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE DE CAMPO ELÉTRICO

A curva E(50,50), Figura 1 do Anexo III, é utilizada para calcular as distâncias ao Contorno Protegido e às diferentes áreas de serviço; a curva E(50,10), Figura 2 do Anexo III, é utilizada para o cálculo dos sinais interferentes. A curva E(50,50) fornece os valores de intensidade de campo excedidos em 50% dos locais, durante 50% do tempo, e a curva E(50,10) fornece os valores de intensidade de campo excedidos em 50% dos locais e durante 10% do tempo. Estas curvas indicam os valores de intensidade de campo em dB acima de  $1 \mu\text{V/m}$  ( $\text{dB}\mu$ ), para uma ERP de 1 kW. Os procedimentos descritos nos itens 3.5.1.1 e 3.5.1.2 utilizam as Tabelas 1 e 2 do Anexo III, que contêm valores de intensidade de campo representados nas curvas E(50,50) e E(50,10), respectivamente.

#### 3.5.1.1 DETERMINAÇÃO TEÓRICA DA INTENSIDADE DE CAMPO

Para determinar a intensidade de campo de uma emissora a uma dada distância, utilizam-se as Tabelas 1 e 2 do ANEXO III deste Regulamento da seguinte forma:

- a) selecionar a coluna correspondente à altura do centro geométrico da antena sobre o nível médio do terreno;
- b) selecionar a linha correspondente à distância de interesse;
- c) a interseção de a) com b), contém o valor da intensidade de campo na distância desejada, em  $\text{dB}\mu$ , para uma ERP de 1 kW;
- d) adicionar ao valor obtido em c) o valor da potência ERP (em dBk) transmitida pela estação, para obter o valor da intensidade de campo desejada, em  $\text{dB}\mu$ , no ponto considerado.

OBS:

- a) Para a interpolação de valores de intensidade de campo, utilizar os procedimentos da recomendação UIT-R P.1546.
- b) Para determinar a intensidade de campo em pontos de uma determinada radial, utilizar a altura do centro geométrico da antena sobre o nível médio do terreno na radial de interesse.

#### 3.5.1.2 DETERMINAÇÃO TEÓRICA DA DISTÂNCIA A CONTORNOS

Para determinar a distância teórica a contornos com a utilização das Tabelas 1 e 2 do ANEXO III, adotar o seguinte procedimento:

- a) determinar o valor da intensidade de campo que deve ser usada como entrada na tabela (correspondente a uma ERP de 1kW), subtraindo o valor da potência efetiva da estação, em dBk, do valor da intensidade de campo do contorno desejado, em  $\text{dB}\mu$ , isto é,  $\text{dB}\mu - \text{dBk}$ ;
- b) selecionar a coluna correspondente à altura do centro geométrico da antena sobre o nível médio do terreno;
- c) na coluna selecionada em b) localizar o valor determinado em a);
- d) a distância ao contorno desejado é aquela determinada pela linha que inclui o valor localizado em c).

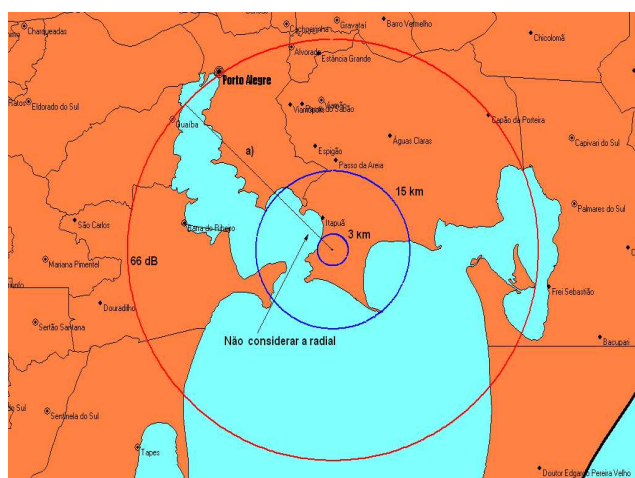
OBS:

a) Para a interpolação de valores de distâncias, utilizar os procedimentos da recomendação UIT-R P.1546.

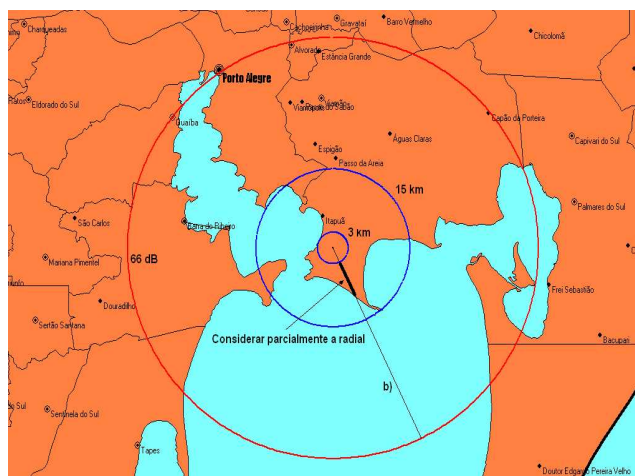
b) Para determinar a distância do contorno desejado em uma determinada radial, utilizar a altura do centro geométrico da antena sobre o nível médio do terreno na radial de interesse.

### 5) Dar nova redação às alíneas a), b) e c) do item 3.5.1.3

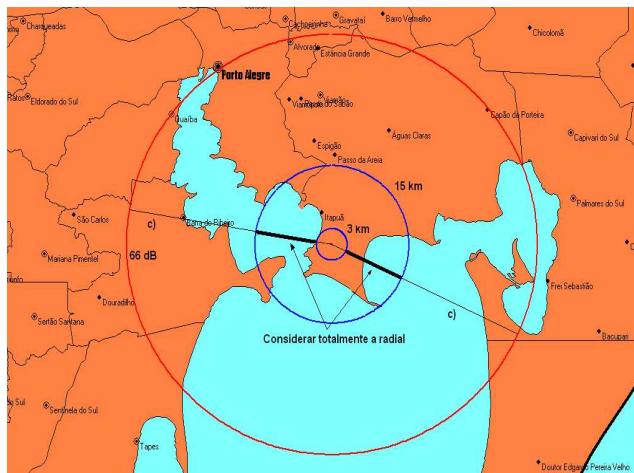
a) quando todo o trecho de 3 a 15 km da radial se estender sobre um trajeto de água (oceanos, golfos, baías, grandes lagos, etc.) ou sobre território estrangeiro, e a interseção do contorno de 66 dB $\mu$  com a radial considerada não estiver localizada em área territorial terrestre brasileira, tal radial deverá ser completamente omitida, e portanto, não considerada nos cálculos;



b) quando o trecho de 3 a 15 km da radial se estender em parte sobre trajeto de água ou sobre território estrangeiro e o contorno de 66 dB $\mu$  não interceptar a radial considerada sobre área territorial terrestre brasileira, apenas aquela parte da radial que se estende de 3 km até o limite da extensão terrestre brasileira deverá ser considerada;



c) quando o trecho de 3 a 15 km de uma radial se estender totalmente ou em parte sobre trajeto de água ou sobre território estrangeiro, mas sua interseção com o contorno de 66 dB $\mu$  se der sobre área territorial terrestre brasileira, todo o trecho de 3 a 15 km deverá ser considerado.



## 6) Incluir o item 3.6.2.2 e re-numerar os subsequentes

### 3.6.2.2 INTERFERÊNCIA ENTRE SINAIS DE FM E RADCOM

O planejamento de novas emissoras de FM e a alteração das características técnicas das já existentes deverão observar as exigências de prevenção de interferências mútuas, de acordo com as condições estabelecidas na TABELA V e nos itens a seguir:

a) Como o PRRadCom distribui um único canal por município para execução do serviço de RADCOM, considerar como local de instalação da estação comunitária o ponto do limite desse município que for mais próximo da estação de FM em estudo.

b) Considerar que a área de serviço das estações de RADCOM é de 1 km (campo de 91 dB $\mu$ ) e que sua ERP é de 25 W a uma altura de referência de 30 metros sobre o nível médio do terreno.

## 7) Dar nova redação ao item 3.6.3.3.3, re-numerado conforme item 5) desta alteração

3.6.2.3.3 Proteção do canal 6 de TV contra interferência dos canais 198, 199 e 200: As distâncias mínimas exigidas entre o limite do município que possui estações de radiodifusão comunitária nos canais 198, 199 e 200 e as estações geradoras de televisão ou as estações retransmissoras primárias de televisão que operem no canal 6, são as indicadas a seguir, conforme a classe de estação de televisão:

Classe E - 99 km

Classe A - 78 km

Classe B - 59 km

Classe C - 47 km

## 8) Dar nova redação ao item 3.6.3

### 3.6.3 SEPARAÇÕES MÍNIMAS ENTRE ESTAÇÕES

#### 3.6.3.1 SEPARAÇÃO ENTRE EMISSORAS DE FM

A TABELA IV indica as separações mínimas exigidas entre emissoras de FM, considerando sistemas irradiantes onidirecionais e as condições máximas de cada classe estabelecidas na TABELA I.

TABELA IV  
SEPARAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA ENTRE DUAS ESTAÇÕES

FM X FM		DISTÂNCIA (km)													
CLASSE DA EMISSORA	DISTÂNCIA (km)														
	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E2	E2	E2	E2
	E1	E2	E3	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	E2	E3	A1	A2	
TIPO DE INTERFERÊNCIA	0	356	344	331	316	312	307	301	294	290	285	323	310	394	290
	±1	182	171	158	142	139	134	128	120	116	111	156	143	128	124
	±2	103	98	92	87	86	84	83	81	81	80	86	81	76	75
	FI	74	67	60	52	50	48	45	42	40	39	59	52	44	43

FM X FM		DISTÂNCIA (km)													
CLASSE DA EMISSORA	DISTÂNCIA (km)														
	E2	E2	E2	E2	E2	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	A1
	A3	A4	B1	B2	C	E3	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	A1	
TIPO DE INTERFERÊNCIA	0	286	279	272	268	263	287	271	267	262	256	249	245	240	244
	±1	119	113	106	102	96	127	111	107	102	96	89	85	80	92
	±2	73	71	70	69	69	68	63	62	60	58	57	56	56	47
	FI	40	37	35	33	32	45	37	35	33	30	27	26	24	30

FM X FM		DISTÂNCIA (km)													
CLASSE DA EMISSORA	DISTÂNCIA (km)														
	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
	A2	A3	A4	B1	B2	C	A2	A3	A4	B1	B2	C	A3	A4	
TIPO DE INTERFERÊNCIA	0	241	236	230	222	219	213	224	220	213	206	202	197	198	192
	±1	88	84	78	70	66	61	83	78	72	65	61	56	72	66
	±2	46	44	42	41	40	40	42	41	39	38	37	36	36	34
	FI	28	25	22	20	18	17	26	23	20	18	16	15	21	18

FM X FM		DISTÂNCIA (km)													
CLASSE DA EMISSORA	DISTÂNCIA (km)														
	A3	A3	A3	A4	A4	A4	A4	B1	B1	B1	B2	B2	C		
	B1	B2	C	A4	B1	B2	C	B1	B2	C	B2	C	C		
TIPO DE INTERFERÊNCIA	0	185	181	175	159	152	148	143	125	121	116	94	89	60	
	±1	59	55	49	57	50	46	41	41	37	32	31	26	19	
	±2	33	32	32	28	27	26	25	19	19	18	15	14	9	
	FI	15	14	12	15	12	11	9	10	8	7	7	5	4	

OBS: As distâncias apresentadas na TABELA IV foram obtidas para o canal 201 e servem como referência para elaboração de estudos sem o uso de ferramentas computacionais.

### 3.6.3.2 SEPARAÇÃO MÍNIMA ENTRE EMISSORAS DE FM E ESTAÇÕES RADCOM

**TABELA V**  
**SEPARAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA**

FM X RADCOM		DISTÂNCIA (km)									
CLASSE DAS EMISSORAS		RADCOM									
		E1	E2	E3	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C
TIPO DE INTERFERÊNCIA	0	118	102	84	63	57	52	45	38	34	29
	±1	83	72	59	43	39	34	28	21	17	12
	±2	80	69	56	40	36	31	25	18	14	9
	FI	39	32	25	17	15	12	9	7	5	4

OBS: As distâncias apresentadas na TABELA V foram obtidas para o canal 200 e servem como referência para elaboração de estudos sem o uso de ferramentas computacionais.

#### 9) Dar nova redação ao item 8.1.4

8.1.4 As separações mínimas entre estações constantes do PBFM não consideraram, em muitos casos, os problemas de interferência mencionados em 3.6.2 porque estes são, normalmente, função da localização específica de seus sistemas irradiantes. Todavia, o estudo de viabilidade técnica deverá levar em consideração todos os casos previstos no subitem 3.6.2, atendendo-os integralmente.

#### 10) Dar nova redação ao item 8.1.6.2

8.1.6.2 Os pontos para os quais deverão ser calculados os valores da intensidade de campo interferente ( $E_i$ ) são aqueles localizados nas interseções do contorno protegido ( $C_p$ ) da estação cuja proteção está sendo verificada com as radiais consideradas, além de três pontos adicionais selecionados nos limites da área urbana de cada um dos municípios cuja sede estiver contida, total ou parcialmente, na área de serviço (contorno protegido -  $C_p$ ) da estação cuja proteção está sendo verificada. A distância da estação a ser protegida a esses pontos será dada por um dos seguintes valores:

## **11) Dar nova redação ao item 8.3.1**

8.3.1 As separações mínimas entre estações constantes do PBFM não consideraram, em muitos casos, os fenômenos de interferência mencionados em 3.6.2 porque estes são, normalmente, função da localização específica de seus sistemas irradiantes. Todavia, a escolha da localização das antenas deverá levar em consideração todos os casos previstos no referido subitem 3.6.2, atendendo-os integralmente.

8.3.1.1 As emissoras em operação ou as que, embora não instaladas, já tenham a correspondente autorização para instalação da estação, não necessitam apresentar os demonstrativos de compatibilidade a que se refere o subitem 3.6.2.

8.3.1.2 Nos projetos de instalação de emissoras, bem como nos de mudança de localização de sistema irradiante, o demonstrativo de compatibilidade do subitem 3.6.2 é indispensável, a menos que as coordenadas geográficas de seu sistema irradiante estejam fixadas no PBFM.

## **12) Dar nova redação aos itens 9.1.1.1, 9.1.1.2 e 9.1.1.3**

9.1.1.1 Características técnicas atuais, se for o caso.

- a) frequência de operação (MHz);
- b) nº do canal;
- c) classe;
- d) tipo de sistema irradiante;
- e) coordenadas geográficas de instalação.

9.1.1.2 Características técnicas pretendidas:

- a) frequência de operação (MHz);
- b) nº do canal;
- c) classe;
- d) tipo de sistema irradiante;
- e) coordenadas geográficas de instalação, para os casos previstos no subitem 8.1.3.

OBS: Para fins de determinação das coordenadas geográficas de uma localidade, se utilizará a Listagem de Cidades e Vilas do Brasil, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - Diretoria de Geociências/Departamento de Cartografia.

9.1.1.3 Lista das emissoras relevantes para o estudo.

Listar os locais (cidades e estado) onde existam ou onde estejam previstas emissoras em canais relacionados com o canal de interesse, pelos tipos de interferência constantes da TABELA II e pelas demais situações previstas nos subitens 3.6.2.2, 3.6.2.3 e 3.6.2.4. Caso a localidade esteja incluída em zona de coordenação, listar as localidades estrangeiras de interesse, conforme o item 4. Para cada local especificar;

- a) frequência de operação (MHz);
- b) nº do canal;
- c) classe;
- d) distância até a localidade da emissora objeto do estudo.



OBS: A distância entre dois pontos será o comprimento do arco do círculo máximo que os une (distância ortodrômica), determinada pela expressão:

$$D=111,1775 \times \arccos [\sin(\text{lat } 1) \cdot \sin(\text{lat } 2) + \cos(\text{lat } 1) \cdot \cos(\text{lat } 2) \cdot \cos(\text{long } 2 - \text{long } 1)]$$

onde:

- D = distância, em km;
- lat 1 = latitude do ponto 1;
- lat 2 = latitude do ponto 2;
- long 1 = longitude do ponto 1;
- long 2 = longitude do ponto 2.

### **13) Dar nova redação ao item 9.1.2.1**

9.1.2.1 Para cada emissora da lista elaborada como indicado no item anterior, verificar se há o atendimento às distâncias mínimas exigidas, estabelecidas na TABELA IV.

### **14) Dar nova redação ao item 9.1.2.2**

9.1.2.2 Verificar o atendimento ao disposto no subitem 3.6.2.

### **15) Excluir as alíneas g), h) e i) e dar nova redação à alínea f) do item 10**

f) Os estudos de viabilidade técnica protocolizados a partir de 1.1.2006 são analisados de acordo com a Recomendação ITU-R P. 1546, disponível na página da Anatel na Internet, onde também se encontra o sistema SIGAnatel, ferramenta utilizada pela Agência para análise de viabilidade técnica de canais de FM. O SIGAnatel é de livre acesso, para que os interessados possam confrontar seus projetos com o sistema utilizado pela Agência.

**16) Dar nova redação ao ANEXO I**

**ANEXO I  
CANALIZAÇÃO DA FAIXA DE FM  
(87,4 a 108 MHz)**

FREQÜÊNCIA (MHz)	CANAL	FREQÜÊNCIA (MHz)	CANAL	FREQÜÊNCIA (MHz)	CANAL
87,5	198	94,5	233	101,5	268
87,7	199	94,7	234	101,7	269
87,9	200	94,9	235	101,9	270
88,1	201	95,1	236	102,1	271
88,3	202	95,3	237	102,3	272
88,5	203	95,5	238	102,5	273
88,7	204	95,7	239	102,7	274
88,9	205	95,9	240	102,9	275
89,1	206	96,1	241	103,1	276
89,3	207	96,3	242	103,3	277
89,5	208	96,5	243	103,5	278
89,7	209	96,7	244	103,7	279
89,9	210	96,9	245	103,9	280
90,1	211	97,1	246	104,1	281
90,3	212	97,3	247	104,3	282
90,5	213	97,5	248	104,5	283
90,7	214	97,7	249	104,7	284
90,9	215	97,9	250	104,9	285
91,1	216	98,1	251	105,1	286
91,3	217	98,3	252	105,3	287
91,5	218	98,5	253	105,5	288
91,7	219	98,7	254	105,7	289
91,9	220	98,9	255	105,9	290
92,1	221	99,1	256	106,1	291
92,3	222	99,3	257	106,3	292
92,5	223	99,5	258	106,5	293
92,7	224	99,7	259	106,7	294
92,9	225	99,9	260	106,9	295
93,1	226	100,1	261	107,1	296
93,3	227	100,3	262	107,3	297
93,5	228	100,5	263	107,5	298
93,7	229	100,7	264	107,7	299
93,9	230	100,9	265	107,9	300
94,1	231	101,1	266		
94,3	232	101,3	267		

OBS: Os canais 198, 199 e 200 são reservados para uso exclusivo das estações de RADCOM.

17) Substituir as curvas E(50,50) e E(50,10) da FCC pelas curvas E(50,50) e E(50,10) da Recomendação UIT-R P.1546

ANEXO III  
CURVAS E TABELAS DE INTENSIDADE DE CAMPO, SEGUNDO A  
RECOMENDAÇÃO ITU-R P. 1546

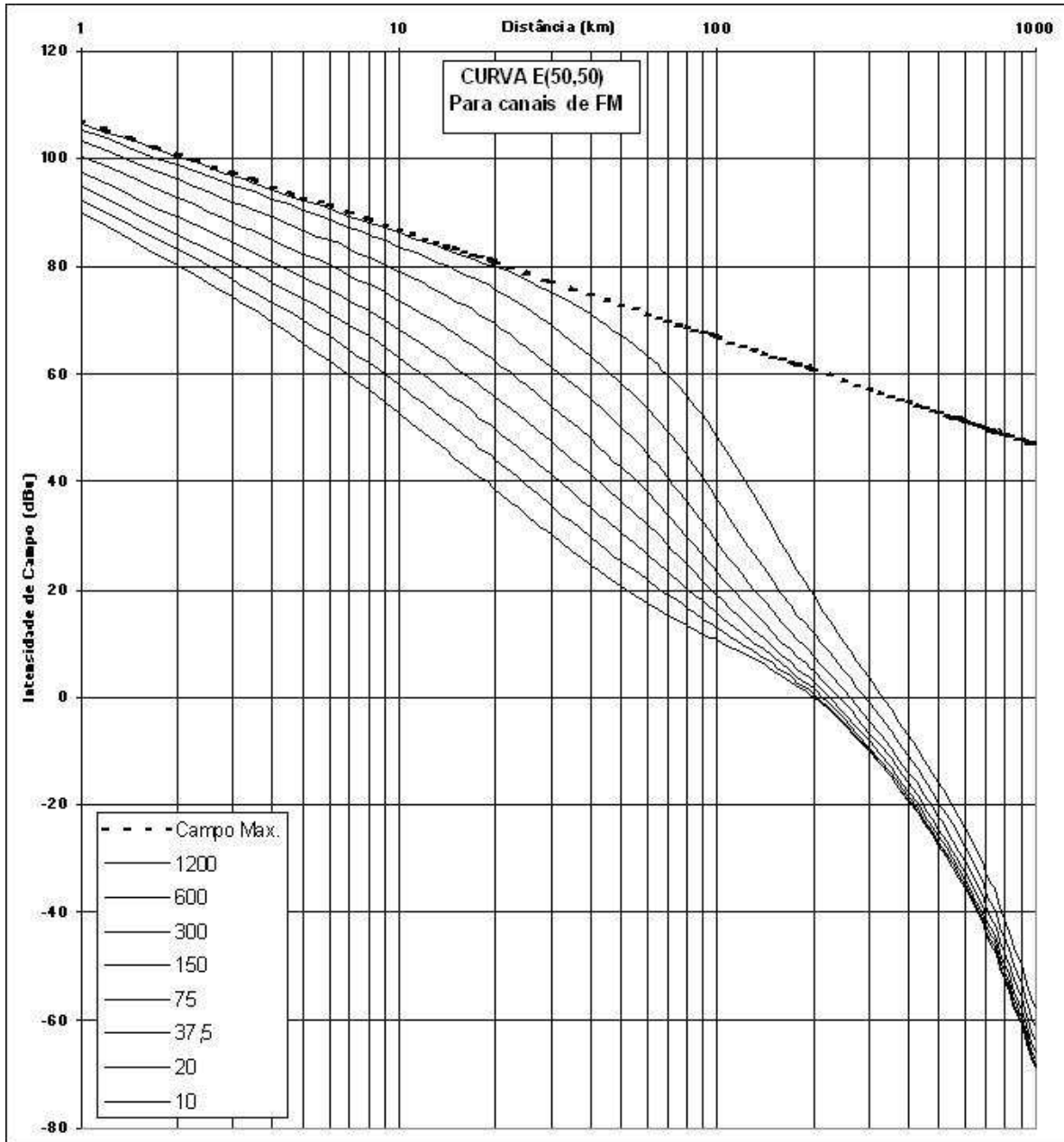


Figura 1

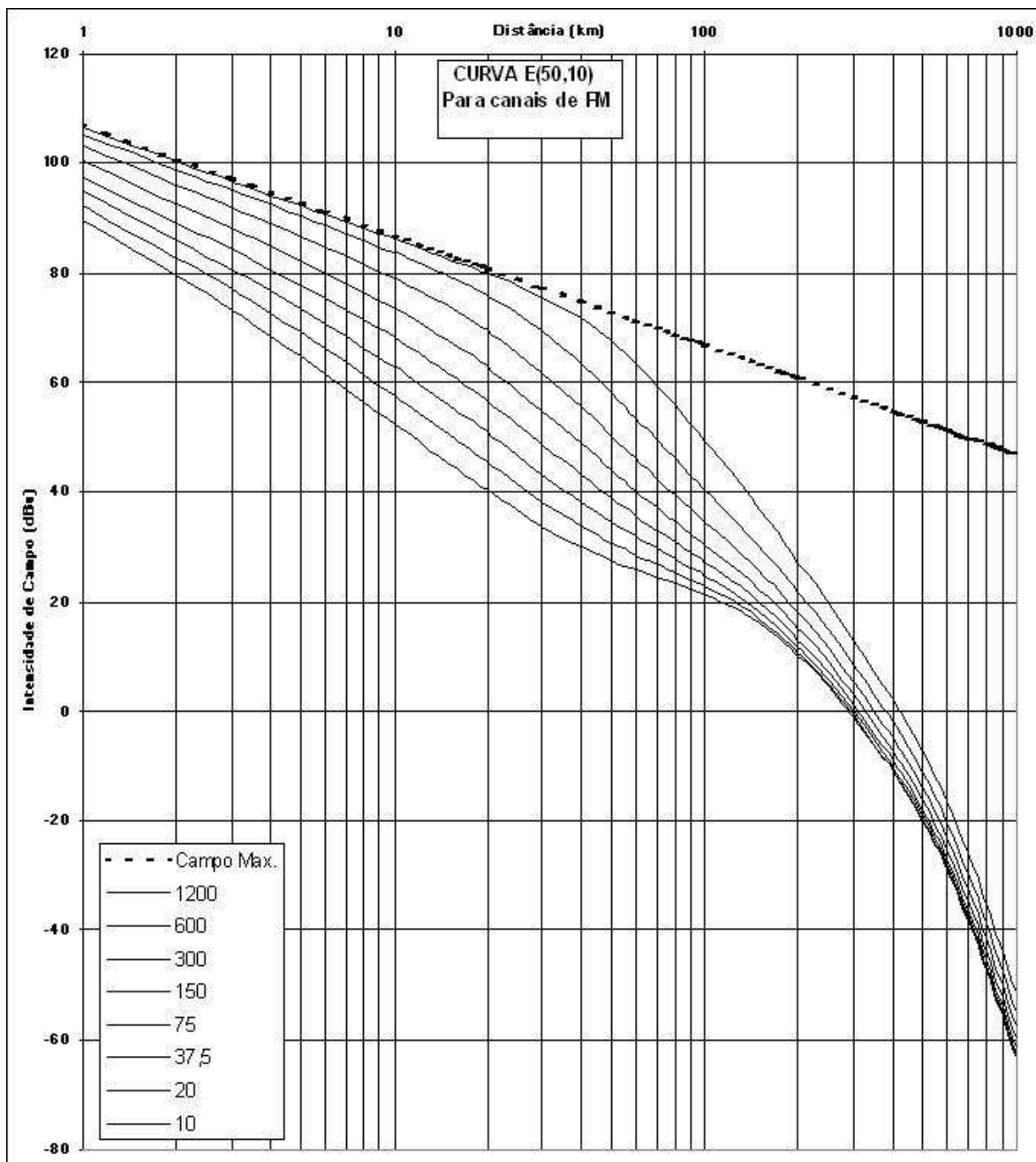


Figura 2