

**REVOGADO**

PUBLICADO NO D.O. DE 05/04/10

PUBLICADO NO D.O. DE 28/04/10

PUBLICADO NO D.O. DE 30/04/10  
AETIFICAÇÃO

PORTARIA Nº 276 , DE 29 DE MARÇO DE 2010.

O **MINISTRO DE ESTADO DAS COMUNICAÇÕES**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto no art. 14 do Decreto nº 5.820, de 26 de junho de 2006, e

**CONSIDERANDO** a necessidade de disciplinar os procedimentos para a instalação, o licenciamento e a operação das estações dos Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão, utilizando tecnologia digital,

**RESOLVE:**

Art. 1º Aprovar a Norma nº 01 /2010 – Norma Técnica para Execução dos Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão com utilização da tecnologia digital, anexa a esta Portaria.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

  
**HÉLIO COSTA**

# **NORMA Nº 01 /2010 - NORMA TÉCNICA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO DE SONS E IMAGENS E DE RETRANSMISSÃO DE TELEVISÃO COM UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DIGITAL**

## **1. DO OBJETIVO**

Esta Norma tem por objetivo disciplinar os aspectos técnicos dos Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão, com utilização da tecnologia digital, com a finalidade de:

- a) estabelecer os critérios de instalação, licenciamento e operação das estações;
- b) estabelecer as características dos sinais e padrões de emissão do sinal de televisão digital;
- c) assegurar a qualidade do sinal transmitido, propiciando um serviço adequado na área do município a ser atendida;
- d) prevenir interferências prejudiciais sobre estações de serviços de radiodifusão e de telecomunicações autorizadas e regularmente instaladas; e
- e) auxiliar na apresentação de documentação ao Ministério das Comunicações – MC, visando à análise do projeto de instalação da estação destinada à transmissão digital dos Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão.

## **2. DA APLICAÇÃO**

Esta Norma é aplicável aos Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão com utilização da tecnologia digital, compreendendo:

- a) a elaboração de projetos técnicos de instalação de estação;
- b) a elaboração de projetos para mudança de local de instalação e de características técnicas das estações;
- c) os procedimentos para licenciamento das estações;
- d) a elaboração de laudos de ensaio dos equipamentos transmissores;
- e) a elaboração de laudos de vistoria das estações; e

f) instruções para a apresentação de projetos de viabilidade técnica para inclusão e alteração de canais no Plano Básico de Distribuição de Canais de Televisão Digital – PBTVD, publicado pela Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel.

### 3. DAS DEFINIÇÕES E DOS SÍMBOLOS

3.1. Para os fins desta Norma, são adotados os termos específicos e os símbolos listados no Anexo I.

3.2. Quando não definidos nesta Norma, serão adotados os termos e símbolos estabelecidos no Regulamento de Radiocomunicações da União Internacional de Telecomunicações.

### 4. DOS ASPECTOS TÉCNICOS DOS SERVIÇOS

#### 4.1. CANALIZAÇÃO

Os Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão com tecnologia digital dispõem dos canais, com largura de faixa de 6,0MHz, relacionados nas Tabelas 1 e 2.

**TABELA 1 - Canalização de TV Digital na Faixa de VHF**

CANAL	FREQUÊNCIAS EXTREMAS (MHz)	FREQUÊNCIA CENTRAL (MHz)
7	174 - 180	177
8	180 - 186	183
9	186 - 192	189
10	192 - 198	195
11	198 - 204	201
12	204 - 210	207
13	210 - 216	213

**TABELA 2 - Canalização de TV Digital na Faixa de UHF**

CANAL	FREQUÊNCIAS EXTREMAS (MHz)	FREQUÊNCIA CENTRAL (MHz)
14	470 - 476	473
15	476 - 482	479
16	482 - 488	485
17	488 - 494	491
18	494 - 500	497
19	500 - 506	503
20	506 - 512	509
21	512 - 518	515
22	518 - 524	521
23	524 - 530	527
24	530 - 536	533

25	536 - 542	539
26	542 - 548	545
27	548 - 554	551
28	554 - 560	557
29	560 - 566	563
30	566 - 572	569
31	572 - 578	575
32	578 - 584	581
33	584 - 590	587
34	590 - 596	593
35	596 - 602	599
36	602 - 608	605
38	614 - 620	617
39	620 - 626	623
40	626 - 632	629
41	632 - 638	635
42	638 - 644	641
43	644 - 650	647
44	650 - 656	653
45	656 - 662	659
46	662 - 668	665
47	668 - 674	671
48	674 - 680	677
49	680 - 686	683
50	686 - 692	689
51	692 - 698	695
52	698 - 704	701
53	704 - 710	707
54	710 - 716	713
55	716 - 722	719
56	722 - 728	725
57	728 - 734	731
58	734 - 740	737
59	740 - 746	743
60	746 - 752	749
61	752 - 758	755
62	758 - 764	761
63	764 - 770	767
64	770 - 776	773
65	776 - 782	779
66	782 - 788	785
67	788 - 794	791
68	794 - 800	797

4.1.1. A faixa de frequências de 608 a 614 MHz, que corresponde ao canal 37, é atribuída, internacionalmente, ao Serviço de Radioastronomia, em caráter primário.

**4.1.2.** Os canais de 60 a 68 são para uso exclusivo do Serviço de Televisão e de Retransmissão de Televisão Pública Digital, conforme estabelecido em legislação específica, estando a consignação desses canais condicionada à sua plena efetivação no Plano Básico de Distribuição de Canais para Televisão Digital.

#### **4.2. PADRÕES DE TRANSMISSÃO**

Os sinais emitidos pelas estações de que trata esta Norma devem estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT referentes ao padrão do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre - SBTVD-T adotado no Brasil.

#### **4.3. DAS CLASSES DAS ESTAÇÕES**

**4.3.1.** As estações digitais são enquadradas em Classe Especial, A, B e C. A Classe Especial é utilizada somente para as estações do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens (TV).

**4.3.2.** A Tabela 3 indica, para a faixa de VHF, os valores máximos de potência ERP, a altura de referência adotada (HNMT) e as respectivas distâncias máximas ao contorno de serviço, para cada classe de estação.

**TABELA 3 - Enquadramento das Estações em Função de suas Características Máximas para a Faixa de VHF**

Classe		Máxima Potência ERP	Altura de Referência Acima do Nível Médio da Radial (m)	Distância Máxima ao Contorno de Serviço (km)
TV	RTV			
Especial		16kW (12dBk)	150	65
A	A	1,6kW (2dBk)		48
B	B	0,16kW (-8dBk)		32
C	C	0,016kW (-18 dBk)		20

**4.3.3.** A Tabela 4 indica, para a faixa de UHF, os valores máximos de potência ERP em função da frequência do canal, a altura de referência adotada (HNMT) e as respectivas distâncias máximas ao contorno de serviço, para cada classe de estação.

**TABELA 4 - Enquadramento das Estações em Função de suas Características Máximas para a Faixa de UHF**

Classe		Canais	Máxima Potência ERP	Altura de Referência Acima do Nível Médio da Radial (m)	Distância Máxima ao Contorno de Serviço (km)
TV	RTV				
Especial	----	14 a 46 47 a 68	80kW (19dBk) 100kW (20dBk)	150	57

A	A	14 a 68	8kW (9dBk)		42
B	B	14 a 68	0,8kW (-1dBk)		29
C	C	14 a 68	0,08kW (-11dBk)		18

**4.3.4.** Os valores estabelecidos nas Tabelas 3 e 4 não poderão ser excedidos em nenhuma radial, à exceção dos casos já previstos no PBTVD.

**4.3.5.** A classe da estação digital é identificada pela radial de maior potência efetiva irradiada referida a uma altura do centro de irradiação de 150 metros sobre o nível médio da radial.

**4.3.6.** O MC encaminhará à Anatel comunicado sobre os projetos de instalação que não atenderem 80% da potência ERP, prevista no PBTVD, em pelo menos uma radial, para adequação da potência ERP no referido plano básico, em conformidade com o projeto apresentado.

**4.3.7.** As estações transmissoras e retransmissoras de televisão digital devem atender às características de localização e de máxima potência efetiva irradiada referida a uma altura de 150 metros sobre o nível médio do terreno na radial, estabelecidas no PBTVD.

#### **4.4. SISTEMA IRRADIANTE**

**4.4.1.** O sistema irradiante é composto pela antena, sua estrutura de sustentação e os dispositivos destinados a transferir a energia de radiofrequência do transmissor para a antena.

##### **4.4.2. Sistema Irradiante Principal**

É o sistema irradiante destinado a ser utilizado em condições normais de operação de estação do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens ou do Serviço de Retransmissão de Televisão.

##### **4.4.3. Sistema Irradiante Auxiliar**

A concessionária ou a autorizada poderá obter autorização do MC para utilizar sistema irradiante auxiliar, para casos emergenciais em que ocorram problemas no sistema irradiante. Neste caso, a cobertura da estação não poderá exceder a obtida com o sistema irradiante principal.

##### **4.4.4. Altura**

A altura de referência do centro de irradiação sobre o nível médio de cada radial é aquela constante das Tabelas 3 ou 4. Esta altura de referência, em conjunto com a ERP máxima especificada, resulta, mediante utilização das curvas E(50,90), na distância ao contorno de serviço da estação. Alturas diferentes da altura de referência poderão ser utilizadas, respeitadas as restrições estabelecidas no subitem 4.3.4.

##### **4.4.5. Tipo**

Os sistemas irradiantes podem ser classificados em dois tipos, de acordo com seu diagrama de irradiação:

a) onidirecional - quando as características do diagrama de irradiação horizontal são predominantemente uniformes em todas as direções admitindo-se como circularidade máxima o desvio de  $\pm 2\text{dB}$ ; e

b) diretivo - quando o diagrama de irradiação horizontal apresenta intencionalmente valores predominantes em certas direções. Os nulos teóricos do diagrama de irradiação serão considerados com atenuação não superior a 20dB com relação ao ganho máximo do diagrama de irradiação.

#### **4.4.6. Polarização**

A polarização do sinal irradiado pela antena poderá ser horizontal, circular à direita ou elíptica à direita.

#### **4.4.7. Composição**

4.4.7.1. É permitida a obtenção de diagramas de irradiação mediante composição de diagramas de irradiação.

4.4.7.2. Havendo utilização de composição de diagramas de irradiação sua configuração deverá ser apresentada juntamente com a solicitação de autorização para instalação da estação.

4.4.7.2.1. Após efetivada a instalação, deverá ser comprovado, mediante medições em campo realizadas por profissional habilitado, se a área de prestação de serviço apresenta características similares às apresentadas no Projeto Técnico.

#### **4.4.8. Deformação**

4.4.8.1. Deverão ser avaliadas as possíveis deformações dos diagramas de irradiação, decorrentes, principalmente, da influência da estrutura metálica da torre-suporte.

4.4.8.1.1. A configuração do diagrama de irradiação deverá ser apresentada juntamente com a solicitação de autorização de instalação e, depois de efetivada a instalação, deverá ser comprovada, com medições em campo, por profissional habilitado.

#### **4.4.9. Inclinação de Feixe e Preenchimento de Nulos**

4.4.9.1. Ao se propor o emprego de técnica elétrica ou mecânica para a inclinação do lóbulo principal ou de preenchimento de nulos do diagrama de irradiação vertical deve-se indicar os valores adotados, respectivamente, em graus e em percentagem de potência.

4.4.9.2. Para sistemas propostos, tanto com inclinação elétrica de lóbulo principal superior a 5°, como com preenchimento de nulos superior a 10%, antes do início da operação da estação, a entidade deverá apresentar ao MC laudo de ensaio da antena, executado pelo fabricante ou por pessoa física ou jurídica por ele credenciada, atestando o atendimento às características apresentadas no projeto.

4.4.10. O MC poderá analisar solicitação de dispensa da comprovação de que tratam os subitens 4.4.7.2.1 e 4.4.8.1.1 em casos de localidades situadas em regiões de baixa ocupação espectral.

4.4.11. O MC poderá solicitar, se julgar necessário, o memorial de cálculo utilizado para determinar a resultante do diagrama de irradiação horizontal ou vertical, nos casos previstos nos subitens 4.4.7 e 4.4.8.

4.4.12. As modificações que alterem as características do sistema irradiante dependerão de prévia autorização do MC.

## 4.5. EQUIPAMENTOS TRANSMISSORES

### 4.5.1. *Transmissor Principal*

É o equipamento de uso compulsório utilizado pelas estações do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão e deverá operar em conformidade com a potência de operação constante no ato de autorização de instalação.

### 4.5.2. *Transmissor Auxiliar*

É o equipamento utilizado eventualmente nas estações transmissoras de televisão, cuja potência de operação deverá ser, no mínimo, 10% e, no máximo, igual à potência de operação do transmissor principal.

### 4.5.3. *Requisitos Mínimos dos Transmissores*

4.5.3.1. Os equipamentos transmissores a serem utilizados nas estações de televisão, retransmissão ou reforçadoras de sinal, deverão obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

- a) possuir homologação da Anatel;
- b) não possuir dispositivos externos que permitam a alteração de sua frequência de operação;
- c) possuir dispositivos tais que, uma vez ajustada à potência de operação autorizada, permitam a inibição de quaisquer controles externos que poderiam possibilitar a ultrapassagem daquele valor; e
- d) estar protegido contra choques elétricos. O gabinete do transmissor ou retransmissor deve estar convenientemente aterrado e ligado ao condutor externo da linha de transmissão de RF.

### 4.5.3.2. *Largura de Banda de Frequência*

Deverá ser utilizada uma largura de banda de canal de 6,0MHz. A frequência nominal da portadora deverá ser considerada a frequência central das portadoras OFDM.



#### 4.5.3.3. Desvio de Frequência de Transmissão Permissível

O desvio máximo de frequência de transmissão permissível deverá ser de  $\pm 500\text{Hz}$  na frequência central das portadoras OFDM. Para equipamentos transmissores que funcionarão sincronizados o desvio máximo deverá ser de  $\pm 1\text{Hz}$ .

#### 4.5.3.4. Deslocamento de Frequência das Portadoras OFDM

A frequência central das portadoras OFDM do canal de transmissão será deslocada positivamente de  $1/7\text{ MHz}$  ( $142,857\text{kHz}$ ) em relação à frequência central do canal indicado no plano de canalização de frequências para os Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão Digital, apresentado nas Tabelas 1 e 2.

#### 4.5.3.5. Intensidade da Emissão Espúria

As emissões espúrias devem estar, pelo menos,  $60\text{dB}$  abaixo da potência média do sinal digital para transmissores digitais de potência média superior a  $25\text{W}$ , sem, no entanto, exceder  $1\text{mW}$  para VHF e  $20\text{mW}$  para UHF. Para transmissores digitais com potência média igual ou inferior a  $25\text{W}$ , as emissões espúrias não podem exceder  $25\mu\text{W}$ . A potência espúria permissível deve estar de acordo com a Tabela 5.

**TABELA 5 - Potência de Emissão Espúria Permissível**

Separação em relação à portadora central do sinal digital	Atenuação mínima em relação à potência média medida na frequência central das portadoras OFDM
$> 15\text{MHz}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>60\text{dB}</math> para <math>P &gt; 25\text{W}</math>, limitada a <math>1\text{mW}</math> em VHF e <math>20\text{mW}</math> em UHF.</li> <li>• Para <math>P \leq 25\text{W}</math>, limitada a <math>25\mu\text{W}</math> em VHF ou UHF.</li> </ul>
$< - 15\text{MHz}$	

#### 4.5.3.6. Potência de Saída

É aceitável uma variação de até  $\pm 2\%$  do valor nominal da potência autorizada.

### 4.6. SISTEMA DE TRANSMISSÃO AUXILIAR

**4.6.1.** A concessionária ou a autorizada poderá obter autorização do MC para utilizar sistema de transmissão auxiliar para casos emergenciais, em que ocorram problemas no sistema de transmissão principal.

**4.6.2.** O sistema de transmissão auxiliar poderá ser instalado no mesmo local ou, respeitadas as condições dispostas em legislação específica, em local distante, no máximo,  $1,0\text{km}$  do sistema de transmissão principal.

**4.6.3.** No caso de o sistema de transmissão auxiliar ser instalado em local diferente do principal, o contorno de serviço da estação deve estar contido no contorno de serviço obtido com o sistema de transmissão principal.

#### **4.7. LINHAS DE TRANSMISSÃO**

A interligação de transmissor ou retransmissor à antena deverá ser feita com linhas de transmissão adequadas ao perfeito casamento de impedâncias.

#### **4.8. POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA**

**4.8.1.** A potência efetiva irradiada - ERP deverá ser aquela necessária para assegurar serviço adequado ao público atendido pela estação.

**4.8.2.** Os valores mínimos da ERP serão determinados de forma a atender à área de outorga, de acordo com o especificado no subitem 6.1.

**4.8.3.** A ERP<sub>máx</sub> proposta para a instalação da estação, corrigida para 150 metros de HNMT, deverá superar 80% da ERP<sub>máx</sub> estabelecida no PBTVD em, pelo menos, uma das radiais.

**4.8.4.** A ERP não poderá ultrapassar, em nenhuma das radiais, a máxima estabelecida no PBTVD, bem como deverá atender a todas as limitações nele impostas.

#### **4.9. ÁREA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO**

A área de prestação do serviço de uma estação geradora ou retransmissora de televisão digital terrestre corresponde à área delimitada pelo contorno de intensidade de campo elétrico, indicado na Tabela 6.

**TABELA 6 - Intensidade de Campo para Determinação do Contorno de Serviço**

<b>Faixa de Frequência</b>	<b>Campo em dBμ</b>
VHF	43
UHF	51

#### **4.10. COBERTURA**

**4.10.1.** Os critérios de cobertura estabelecidos nesta Norma consideram uma configuração de referência com FEC de  $\frac{3}{4}$ , devendo ser utilizados nos estudos de viabilidade técnica e nos projetos de instalação submetidos ao MC. Caso seja adotado um FEC diferente, a emissora deverá ajustar as previsões da cobertura de sua estação para preservar sua área de prestação de serviço.

**4.10.2.** O contorno de serviço corresponde ao lugar geométrico dos pontos onde a intensidade de campo é excedida em 50% dos locais e em 90% do tempo, segundo o método de predição de propagação ponto-área estabelecido no Regulamento Técnico para Prestação dos Serviços de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão, editado pela Anatel, considerando uma altura de antena receptora de 10 metros.

**4.10.3.** Para a determinação do contorno mencionado no subitem 4.9 deve ser considerada a altura do centro de irradiação, constante do projeto de instalação, em relação ao nível médio do terreno de cada radial e a potência efetiva irradiada no plano horizontal, determinada com base nas características do sistema de transmissão e do sistema irradiante, constantes do projeto de instalação da estação.

## **4.11. DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE DE CAMPO DO SINAL E DO CONTORNO DE SERVIÇO DA ESTAÇÃO**

### **4.11.1. *Curvas de Intensidade de Campo Elétrico***

**4.11.1.1.** Os contornos de serviço das estações de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão com utilização de tecnologia digital serão determinados com base nas tabelas e curvas E(50,90) constantes do Anexo II desta Norma, utilizando os métodos de interpolação em função da distância, da frequência e da altura do centro de irradiação da antena transmissora em relação ao nível médio do terreno, descritos no subitem 4.11.2.

**4.11.1.2.** As curvas E(50,90) do Anexo II correspondem aos valores da intensidade de campo excedidos em 50% dos locais, durante 90% do tempo, a distâncias de 1km a 1.000km do centro de irradiação de uma antena dipolo alimentada por 1kW de potência efetiva.

**4.11.1.3.** Os valores de intensidade de campo constantes das curvas e das tabelas do Anexo II devem ser acrescidos de  $10 \cdot \log_{10}(ERP)$ , considerando que *ERP* é a potência efetiva irradiada pela antena transmissora na radial de interesse, medida em kW.

**4.11.1.4.** A altura do centro de irradiação da antena sobre o nível médio do terreno na radial de interesse deverá ser calculada conforme os procedimentos estabelecidos no subitem 4.12.

### **4.11.2. *Métodos de interpolação da intensidade de campo***

**4.11.2.1.** A intensidade de campo calculada não deve, em qualquer circunstância, superar o valor correspondente à propagação em espaço livre, determinada pela expressão:

$$E = 106,9 + 10 \cdot \log_{10}(ERP) - 20 \cdot \log_{10}(d),$$

em que *d* corresponde à distância entre o local de interesse e o centro de irradiação da antena transmissora.

**4.11.2.2.** Com base nas tabelas do Anexo II, a intensidade de campo em função da distância será calculada a partir da expressão:

$$E = E_{inf} + (E_{sup} - E_{inf}) \log(d / d_{inf}) / \log(d_{sup} / d_{inf}) \quad \text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$$

na qual:

*d*: distância para a qual se deseja calcular a intensidade de campo

*d<sub>inf</sub>*: valor tabulado de distância mais próximo e inferior a *d*

$d_{sup}$ : valor tabulado de distância mais próximo e superior a  $d$

$E_{inf}$ : valor de intensidade de campo correspondente a  $d_{inf}$

$E_{sup}$ : valor de intensidade de campo correspondente a  $d_{sup}$ .

**4.11.2.3.** A altura do centro de irradiação da antena em relação ao nível médio do terreno na radial de interesse é identificada a seguir pelo símbolo  $h_1$ .

Se  $h_1$  for inferior a 10 metros, deverá ser considerado, para fins de determinação da intensidade de campo,  $h_1$  igual a 10 metros;

Se  $h_1$  estiver entre 10m e 3.000m, a intensidade de campo correspondente será determinada pela fórmula:

$$E = E_{inf} + (E_{sup} - E_{inf}) \log(h_1 / h_{inf}) / \log(h_{sup} / h_{inf}) \quad \text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$$

na qual:

$h_{inf}$ : igual a 600m, se  $h_1 > 1.200\text{m}$ , caso contrário igual ao valor tabulado mais próximo inferior a  $h_1$

$h_{sup}$ : igual a 1.200m, se  $h_1 > 1.200\text{m}$ , caso contrário igual ao valor tabulado mais próximo superior a  $h_1$

$E_{inf}$ : valor da intensidade de campo para  $h_{inf}$  na distância em questão

$E_{sup}$ : valor da intensidade de campo para  $h_{sup}$  na distância em questão.

Para valores de  $h_1$  superiores a 3.000m, deverá ser considerado o valor à propagação em espaço livre.

**4.11.2.4.** Os valores de intensidade de campo em função da frequência serão determinados de acordo com a expressão:

$$E = E_{inf} + (E_{sup} - E_{inf}) \log(f / f_{inf}) / \log(f_{sup} / f_{inf}) \quad \text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$$

na qual:

$f$ : frequência central do canal em questão (em MHz)

$f_{inf}$ : frequência nominal inferior (100MHz para  $f < 600\text{MHz}$ ; e 600MHz para  $f \geq 600\text{MHz}$ )

$f_{sup}$ : frequência nominal superior (600MHz, se  $f < 600\text{MHz}$ ; e 2.000MHz, para  $f \geq 600\text{MHz}$ )

$E_{inf}$ : intensidade de campo para  $f_{inf}$

$E_{sup}$  : intensidade de campo para  $f_{sup}$ .

## 4.12. LEVANTAMENTO DO NÍVEL MÉDIO DO TERRENO

**4.12.1.** Quando o diagrama de irradiação horizontal da antena for onidirecional, deverá ser levantado o nível médio do terreno para cada radial, em pelo menos 12 direções, a partir do local da antena, considerando-se os trechos compreendidos entre 3 e 15 km. As radiais devem ser traçadas com espaçamento angular de 30° entre si, incluindo a direção do Norte Verdadeiro.

**4.12.2.** No cálculo do nível médio do terreno, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

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 o contorno de serviço não incluir, na radial considerada, área de território brasileiro, tal radial poderá ser completamente omitida, não devendo ser considerada em qualquer cálculo;

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 serviço não incluir, na radial considerada, área de território brasileiro, apenas aquela parte da radial que se estende de 3km até o limite da extensão terrestre brasileira, deverá ser considerada; e

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 e o contorno de serviço incluir área de território brasileiro, todo o trecho de 3 a 15 km deverá ser considerado.

**4.12.3.** Quando o diagrama de irradiação horizontal da antena for diretivo, as radiais tomadas deverão situar-se dentro do(s) setor(es) de irradiação. Nesses casos, as radiais deverão ser traçadas com espaçamento angular de até 15° entre si, nas direções de irradiação, a partir da direção de ganho máximo.

**4.12.4.** Para cada radial, deverão ser tomadas as cotas de, pelo menos, 50 pontos, igualmente espaçados. Os dados devem ser obtidos de banco de dados digitalizados de relevo ou de mapas disponíveis que apresentem a menor equidistância entre curvas de nível.

**4.12.5.** O nível médio de uma radial é a média aritmética das altitudes do terreno com relação ao nível do mar, tomadas no trecho compreendido entre 3 e 15 km, a partir do local da antena, conforme indicado no subitem 4.12.4.

**4.12.6.** O nível médio do terreno é a média aritmética dos níveis médios das radiais consideradas.

**4.12.7.** Radiais extras devem ser levantadas nos seguintes casos:

a) quando, na direção da localidade a ser atendida, nenhuma das 12 ou mais radiais a tenha incluído. Este caso aplica-se na comprovação de atendimento ao subitem 4.9; e

b) quando o PBTVD estabelecer restrição de ERP em uma ou mais direções, de forma a comprovar o correto atendimento à restrição.

**4.12.7.1.** As radiais extras não serão consideradas no cálculo do nível médio do terreno.

**4.12.8.** As estações reforçadoras de sinal, localizadas em ambientes confinados, estão dispensadas da apresentação do levantamento do nível médio do terreno.

### **4.13. ESTAÇÃO REFORÇADORA DE SINAL**

**4.13.1.** As entidades geradoras ou retransmissoras que necessitarem instalar estações reforçadoras de sinal para assegurar atendimento à área do município objeto do ato de outorga, deverão encaminhar ao MC requerimento acompanhado de:

a) formulário padronizado de Informações Técnicas RTVD FMC 17, constante do Anexo IV;

b) projeto de instalação, nos termos do subitem 5.2; e

c) estudo técnico comprovando que a estação não causará interferências prejudiciais em outras estações de radiodifusão e de telecomunicações regularmente instaladas.

**4.13.1.1.** No requerimento deverá constar a identificação da estação principal à qual a estação reforçadora de sinal estará vinculada.

**4.13.2.** As estações reforçadoras de sinal devem, obrigatoriamente, emitir sinais idênticos aos emitidos pela estação principal de radiodifusão de sons e imagens ou de retransmissão de televisão à qual estão vinculadas, inclusive no que diz respeito ao conteúdo de programação, à faixa de frequência utilizada, às máscaras de transmissão e aos limites de emissões fora de faixa e de emissões espúrias impostos à estação principal.

**4.13.3.** Os sinais emitidos pela estação reforçadora não podem causar interferências que prejudiquem a recepção de sinais de estações de televisão ou de retransmissão, assim como de outras estações reforçadoras, ou de qualquer outro serviço de telecomunicações.

**4.13.3.1.** A estação causadora da interferência deverá ser imediatamente desligada e procedimentos para sanar o problema deverão ser efetivados. No caso de inexistência de solução definitiva para o problema a respectiva autorização para instalação da estação reforçadora interferente será cancelada.

**4.13.4.** As estações reforçadoras de sinal somente poderão ser instaladas no interior do município objeto da outorga das estações geradoras ou retransmissoras, mediante autorização do MC, obedecendo ao disposto no subitem 4.9. desta Norma.

**4.13.4.1.** A instalação de estação reforçadora de sinal, em locais em que os limites da área de prestação do serviço forem coincidentes com a área do município objeto do ato de outorga, depende de comprovação técnica da atenuação do sinal, com o objetivo de impedir a extrapolação desses limites.

**4.13.4.1.1.** Quando as distâncias envolvidas estiverem aquém dos 3km, o estudo deverá mostrar a comprovação ponto-a-ponto nas radiais de interesse.

**4.13.4.2.** A comprovação técnica de atenuação do sinal, de que trata o subitem 4.13.4.1, deverá ser encaminhada ao MC, anexada ao formulário padronizado de Informações Técnicas RTVD FMC 17.

**4.13.5.** As entidades geradoras ou retransmissoras que necessitarem instalar estações reforçadoras de sinais em ambientes confinados, localizados na área do município objeto da outorga, deverão apresentar ao MC o formulário padronizado de cadastramento da estação RTVD FMC 17C (Anexo IV). A potência a ser utilizada deverá ser a mínima adequada para o atendimento ao ambiente.

**4.13.6.** A potência efetiva irradiada (ERP) de uma estação reforçadora de sinal será a mínima necessária para o atendimento de eventual área de sombra existente na localidade de outorga, observado o estabelecido no subitem 4.9.

**4.13.7.** As estações reforçadoras de sinal serão licenciadas e estarão sujeitas ao recolhimento das taxas do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações – FISTEL, nos termos da legislação vigente.

**4.13.7.1.** Para fins de cobrança da Taxa de Fiscalização da Instalação (TFI) e da Taxa de Fiscalização do Funcionamento (TFF), do FISTEL, as estações reforçadoras de sinal serão consideradas como retransmissoras de televisão.

**4.13.8.** O funcionamento em caráter experimental da estação reforçadora de sinal atenderá os mesmos requisitos aplicáveis às estações de retransmissão de televisão.

#### **4.14. ESTAÇÃO RETRANSMISSORA AUXILIAR**

**4.14.1.** As entidades geradoras que necessitem instalar estações retransmissoras para assegurar o atendimento da área compreendida entre o município constante do ato de outorga e o contorno de serviço, utilizando o mesmo canal, ficam dispensadas dos procedimentos de consulta pública.

**4.14.2.** A impossibilidade técnica de instalação da estação retransmissora auxiliar, no mesmo canal da estação principal, deverá ser justificada. Neste caso, deverá ser proposta a utilização de outro canal e apresentado o correspondente estudo de viabilidade técnica para inclusão no PBTVD.

**4.14.3.** A documentação necessária para a autorização para instalar estações retransmissoras auxiliares será a constante do item 5.

## 5. DO PROJETO DE INSTALAÇÃO OU DE ALTERAÇÃO TÉCNICA DAS ESTAÇÕES

5.1. Quando se tratar de instalação ou de alteração técnica de qualquer das estações a que se refere esta Norma, o projeto deverá ser elaborado por profissional habilitado e seu resumo apresentado ao MC, acompanhado da seguinte documentação:

a) requerimento padronizado, solicitando a análise do projeto, firmado pelo responsável legal pela entidade;

b) Formulário de Informações Técnicas - TVD FMC 15 (Anexo IV), quando se tratar de estação do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens ou Formulário de Informações Técnicas Estação Retransmissora de Televisão Digital - RTVD FMC 16 (Anexo IV), no caso de estação do Serviço de Retransmissão de Televisão;

c) declaração do profissional habilitado, responsável pelo projeto, de que a instalação proposta não fere os gabaritos de proteção aos aeródromos ou documento expedido pelo órgão competente do Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica autorizando a instalação proposta ou, se for o caso, declaração de inexistência de aeródromos na região;

d) diagramas de irradiação horizontal e vertical da antena proposta. O diagrama horizontal deverá indicar o norte verdadeiro e o vertical deverá indicar a inclinação, se for o caso;

e) plantas, cartas topográficas ou mapas digitalizados, em escala adequada, onde deverá estar traçada a figura geométrica que limita a área abrangida pelo contorno de serviço (contorno de 46dB $\mu$  para canais de VHF e de 54dB $\mu$  para canais de UHF);

f) croquis das instalações de campo, em escala adequada, indicando:

- casa do transmissor;
- antena e sua estrutura de sustentação;
- altura do centro de irradiação da antena em relação à base da estrutura de sustentação (solo); e
- altitude da base da estrutura de sustentação (solo) sobre o nível do mar; e

g) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

5.1.1. No formulário TVD FMC 15, no campo “Informações Adicionais”, deve ser indicada:

a) a forma como se dará a ligação entre a estação transmissora e o estúdio principal, nos casos de não-coincidência dos respectivos endereços. Caso se deseje utilizar o espectro radioelétrico de frequências para a ligação entre estúdio-transmissor, deverá ser solicitada autorização para a execução do Serviço Auxiliar de Radiodifusão de Ligação para Transmissão de Programas, acompanhada do respectivo projeto técnico e a correspondente ART; e



b) a forma como se dará a ligação entre a estação transmissora e o reforçador de sinal ou a retransmissora auxiliar, quando houver. Caso se deseje utilizar o espectro radioelétrico de frequências para a ligação entre transmissora e reforçadora de sinal ou a retransmissora auxiliar, deverá ser solicitada autorização para a execução do Serviço Ancilar de Repetição de Televisão, acompanhada do respectivo projeto técnico e a correspondente ART.

## **5.2. DA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

O projeto de instalação ou de alteração de características técnicas deverá conter as seguintes partes: memória descritiva, potência efetiva irradiada, demonstração de cobertura, situação do local de instalação, parecer conclusivo e anexos ao projeto de instalação, conforme especificado a seguir.

### **5.2.1. Memória Descritiva**

a) resumo das características da emissora:

- nome da entidade requerente;
- nome da entidade cedente da programação, se for o caso; e
- endereço completo para correspondência (rua, nº, localidade, município, estado, código de endereçamento postal e telefone);

b) estação transmissora:

- endereço completo do local do transmissor, retransmissor ou reforçador de sinal;
- coordenadas geográficas do local do sistema irradiante. Para mudança de local indicar separadamente o atual e o proposto;
- ato de inclusão do canal no PBTVD, se for o caso;
- espécie e data do ato de outorga da entidade requerente e data do Diário Oficial da União que o publicou;
- canal de operação;
- frequência de operação (MHz);
- ERP da estação e limitações; e
- classe;

c) endereços dos estúdios (somente para estação de TV):

- estúdio principal; e
- estúdio auxiliar;

d) transmissores (listar todos os transmissores que serão utilizados; principal, auxiliar e reforçadores de sinal):

- fabricante;
- modelo;
- potência; e
- código de certificação (podendo ser indicado na ocasião do pedido de licenciamento);

e) sistema irradiante:

e1) antena:

- tipo de antena (onidirecional ou diretiva);
- fabricante;
- modelo da antena;
- polarização (horizontal, circular ou elíptica). Se elíptica, dar a razão entre a componente horizontal e a vertical;
- ganho máximo em relação ao dipolo de meia-onda;
- tipo de estrutura de sustentação (auto-suportada ou estaiada);
- altura física da estrutura de sustentação em relação à sua base;
- altura do centro geométrico da antena em relação à base da estrutura de sustentação; e
- altitude da base da estrutura de sustentação sobre o nível do mar;

e2) linha de transmissão de RF:

- fabricante e modelo;
- impedância característica;

- atenuação em dB por 100 metros; e
- eficiência;

e3) perdas adicionais:

- total de perdas introduzidas no sistema.

### 5.2.2. Potência Efetiva Irradiada

a) ERP máxima (kW)

$$\text{ERP máxima} = \frac{P_t \times G_t \times \eta}{p}$$

onde:

$P_t$  = potência de operação na saída do transmissor ou retransmissor (kW);

$G_t$  = ganho máximo de potência da antena transmissora em relação ao dipolo de meia-onda;

$\eta$  = eficiência da linha de transmissão; e

$p$  = total de perdas introduzidas no sistema;

b) ERP por radial (kW)

$$\text{ERP/radial} = \text{ERP}_{\text{max}} \times \left( \frac{E_H}{E_{H_{\text{max}}}} \right)^2 \times \left( \frac{E_V}{E_{V_{\text{max}}}} \right)^2$$

onde:

$E_H / E_{H_{\text{max}}}$  = valor do campo normalizado no plano horizontal em relação ao máximo, por radial;

$E_V / E_{V_{\text{max}}} = 1$ , quando não for utilizada inclinação do lóbulo principal; e

$E_V / E_{V_{\text{max}}}$  = valor correspondente ao azimute de máxima irradiação do diagrama horizontal, quando for utilizada inclinação de feixe do lóbulo principal.

### 5.2.3. Demonstração de Cobertura

a) cartas utilizadas:

- denominação;

- procedência;
- escala;
- equidistância das curvas de nível; e
- data de publicação.

b) nível médio:

- azimute de orientação de cada radial, em relação ao Norte Verdadeiro;
- nível médio de cada radial; e
- nível médio geral do terreno;

c) HNMT em cada radial

d) distância ao contorno de serviço, segundo cada radial, indicando:

- azimute de orientação em relação ao Norte Verdadeiro;
- altura do centro de irradiação da antena com relação ao nível médio de cada radial;
- potência efetiva irradiada no azimute;
- ERP corrigida para a altura de 150 metros sobre o NMT (estes valores de ERP não podem ultrapassar o máximo estabelecido em plano básico); e
- distância ao contorno de serviço, em cada radial;

e) programa utilizado para o cálculo de cobertura, com as informações sobre a metodologia e critérios adotados.

#### **5.2.4. Parecer Conclusivo**

a) emitir parecer conclusivo sobre o projeto, declarando que o mesmo atende a todas as exigências das normas técnicas vigentes;

b) profissional habilitado:

- nome por extenso;
- número de inscrição no CREA;
- nº do CPF;

- data e assinatura; e
- endereço e telefone.

### 5.2.5. *Anexos ao Projeto de Instalação*

a) planta da situação geral:

a1) a planta ou carta topográfica da situação geral, deverá ser, de preferência, em escala 1:50.000 e editada por órgãos oficiais ou oficializados. Não precisará indicar, obrigatoriamente, detalhes de altimetria;

a2) quando não houver disponibilidade de plantas nas condições mencionadas na alínea “a1”, será permitida a utilização de cartas croquis de levantamentos aerofotogramétricos, nos quais constem a escala e o órgão responsável pelo levantamento, indicando:

- a localização do sistema irradiante;
- a localização do estúdio principal, se for o caso;
- a localização do estúdio auxiliar, se for o caso;
- o contorno de proteção e área de sombra, no caso de estação de RTV; e
- o contorno de serviço de acordo com os subitem 4.9;

a3) a planta da situação geral deverá comprovar o atendimento, pela estação, dentro das características técnicas fixadas no PBTVD, da população do município para a qual o serviço foi autorizado, em conformidade com o estabelecido no subitem 6.1. Não sendo possível indicar este contorno na mesma planta, indicá-lo em planta separada, em escala adequada;

b) croquis das instalações de campo, em escala adequada, indicando:

- casa do transmissor ou retransmissor;
- antena e sua estrutura de sustentação;
- altura do centro de irradiação da antena em relação à base da estrutura de sustentação (solo); e
- indicação da altitude da base da estrutura de sustentação (solo) sobre o nível do mar;

c) declaração do profissional habilitado atestando que a instalação não excede os gabaritos da zona de proteção dos aeródromos, de acordo com a legislação específica vigente ou de inexistência de

aeródromo ou, ainda, documento de aprovação expedido pelo órgão competente do Ministério da Aeronáutica, quanto à localização proposta para o sistema irradiante da estação, no caso de exceder os gabaritos previstos na legislação específica em vigor;

d) declaração do profissional habilitado de que procedeu a verificação das possibilidades de interferência com relação a todas as estações de serviços de telecomunicações autorizadas e regularmente instaladas, além das expressamente referidas no subitem 6.4.4 desta Norma, não tendo observado possibilidade de qualquer problema;

e) diagrama de irradiação do sistema irradiante final orientado em relação ao Norte Verdadeiro:

- horizontal original em relação a linha do horizonte;
- horizontal resultante da composição, ou da inclinação do feixe, ou das deformações ocasionadas pela estrutura de sustentação, em relação à linha do horizonte;
- vertical original; e
- vertical resultante da inclinação do feixe, empilhamento ou preenchimento de nulo;

e1) para composição horizontal indicar:

e1.1) a configuração original e individual de cada antena que compõe o sistema irradiante:

- diagrama de irradiação horizontal em relação à linha do horizonte; e
- ganho máximo original;

e1.2) o tipo de composição proposta:

- separação axial;
- divisão de potência;
- deslocamento mecânico;
- defasagem;
- empilhamento;
- configuração física; e
- demais dados necessários;

e1.3) a configuração resultante final do sistema irradiante:

- diagrama horizontal resultante, em relação à linha do horizonte (utilizado no cálculo da cobertura e da ERP); e
- ganho máximo resultante do sistema;

e2) para composição vertical indicar:

e2.1) a configuração original e individual de cada antena que compõe o sistema irradiante:

- diagrama de irradiação vertical; e
- ganho máximo original no plano vertical;

e2.2) o tipo de composição proposta:

- empilhamento;
- divisão de potência;
- deslocamento mecânico;
- configuração física; e
- demais dados necessários;

e2.3) a configuração resultante final do sistema irradiante:

- diagrama vertical resultante em relação a linha do horizonte (utilizado no cálculo de cobertura e ERP irradiada); e
- ganho máximo resultante do sistema;

e3) para inclinação do feixe (tilt) ou preenchimento de nulos indicar:

e3.1) a configuração original e individual de cada antena que compõe o sistema irradiante:

- diagrama de irradiação horizontal em relação a linha do horizonte; e
- ganho máximo original;

e3.2) a inclinação de feixe proposta:

- elétrica ou mecânica; e
- demais dados necessários;

e3.3) a configuração resultante final do sistema irradiante:

- diagrama horizontal resultante em relação a linha do horizonte (utilizado no cálculo de cobertura e ERP irradiada); e
- ganho máximo resultante do sistema;

**Observação:** No caso de utilização de inclinação elétrica do lóbulo principal superior a 5° e/ou de preenchimento de nulos superior a 10%, deverá ser apresentada declaração do fabricante de que tem condições de fornecer a antena com as características apresentadas;

e4) para deformação indicar:

e4.1) a configuração original e individual de cada antena que compõe o sistema irradiante:

- diagrama de irradiação horizontal em relação a linha do horizonte; e
- ganho máximo original;

e4.2) o tipo de deformação proposto:

- causa da deformação;
- configuração física da instalação das antenas; e
- demais dados necessários;

e4.3) a configuração resultante final do sistema irradiante:

- diagrama horizontal resultante em relação a linha do horizonte (utilizado no cálculo de cobertura e ERP irradiada); e
- ganho máximo resultante do sistema;

f) demonstração dos cálculos técnicos específicos, no caso de utilização de procedimentos diferentes dos utilizados nesta Norma, indicando fonte e bibliografia.

**5.3.** Como forma de padronização dos cálculos necessários para aprovação dos projetos de instalação ou alteração de características técnicas, aos quais se refere esta Norma, deverá, preferencialmente, ser utilizado o sistema SIGAnatel, disponível no portal da Agência.

**5.4.** Na ocorrência de falhas ou incorreções na documentação de que trata o subitem 5.1, o MC formulará exigência concedendo prazo de, no máximo trinta dias para a sua correção.



5.5. Encontrando-se correta a documentação indicada no subitem 5.1, o MC expedirá o ato de aprovação de locais e equipamentos ou de alteração técnica.

5.6. No caso de instalação inicial, após a aprovação dos locais, a Anatel expedirá o ato de autorização do uso da radiofrequência, condicionada ao pagamento do valor estabelecido na respectiva guia de recolhimento.

5.7. O projeto técnico completo, mantido pela entidade, deverá estar disponível para consulta, sempre que solicitado pelo MC.

## 6. DA INSTALAÇÃO DA ESTAÇÃO

6.1. A estação digital deve ser instalada de forma a atender, no mínimo, 90% da área do município objeto do ato de outorga, obedecendo as características previstas para o canal no PBTVD.

6.2. A área de prestação do serviço de uma estação geradora ou retransmissora de televisão deve ser atendida de forma adequada e sua cobertura pode ser assegurada mediante a utilização de um único sistema de transmissão ou de um sistema de transmissão com estações reforçadoras e / ou retransmissoras auxiliares operando em rede de frequência única, para atendimento às suas áreas de sombra.

### 6.3. UTILIZAÇÃO DE TRANSMISSORES

6.3.1. A instalação e a utilização de transmissores dependerá de prévia autorização do MC.

6.3.2. Os transmissores somente serão autorizados se forem homologados pela Anatel.

6.3.3. A autorização para a utilização de transmissores com potência nominal superior à potência de operação depende da comprovação de que o equipamento contém dispositivos de inibição de potência.

6.3.4. Qualquer alteração efetuada nos transmissores deverá ser comunicada ao MC em até dez dias após a sua execução, acompanhada do respectivo Laudo de Ensaio, comprovando que o equipamento continua a satisfazer as exigências contidas na legislação vigente.

### 6.4. LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES TRANSMISSORAS

6.4.1. As estações transmissoras devem estar localizadas de forma a assegurar a cobertura da área de prestação do serviço, conforme subitem 6.2, observadas as características técnicas a elas atribuídas.

**ALTERADO** 6.4.2. As estações transmissoras devem ser instaladas em local distante no máximo de 1km das coordenadas geográficas do(s) sítio(s), especificadas no PBTVD.

**6.4.3.** O sistema irradiante deve ser instalado em local onde não cause interferência prejudicial em outras estações de radiodifusão e de telecomunicações regularmente instaladas.

**6.4.3.1.** Na ocorrência de interferência a estação deverá ser imediatamente desligada.

**6.4.4.** Na instalação do sistema irradiante deverão ser observadas as seguintes condições:

a) a distância entre o sistema irradiante da estação transmissora / reforçadora de sinal de televisão digital e o monopolo vertical de uma emissora de radiodifusão sonora deve ser de, pelo menos, três vezes o comprimento de onda ( $\lambda$ ) da emissora de radiodifusão sonora, quando a altura física da estrutura metálica que sustenta o sistema irradiante da estação transmissora de televisão digital for:

- superior a  $0,125\lambda$ ; ou
- superior à metade da altura do monopolo vertical;

b) caso a condição descrita na alínea “a” não seja satisfeita, deverá ser apresentado estudo técnico comprovando que a deformação total do diagrama horizontal de irradiação da estação de radiodifusão sonora que utiliza monopolo vertical não é superior a 2dB;

c) o sistema irradiante da estação de televisão digital não deve obstruir o cone de proteção das antenas transmissoras ou receptoras de micro-ondas. O cone de proteção é definido como um cone circular reto com vértice no foco da parábola do enlace, com altura de 1.000 metros e base de 175 metros de diâmetro, cujo eixo é uma linha que une os centros dessas antenas; e

d) os critérios estabelecidos pelo Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica com relação aos procedimentos de proteção ao voo, considerando os aeródromos da região.

**6.4.5.** De modo a prevenir interferência das estações digitais na recepção das estações analógicas e digitais que operam em canais adjacentes, as emissões das estações digitais devem atender à máscara do espectro de transmissão adequada a cada situação.

**6.4.5.1.** A frequência central das portadoras OFDM deverá estar deslocada positivamente em 1/7 MHz com relação à frequência central do canal de televisão utilizado.

**6.4.5.2.** Ficam estabelecidos três tipos de máscara: não crítica, subcrítica e crítica, conforme ilustra a Figura 1.

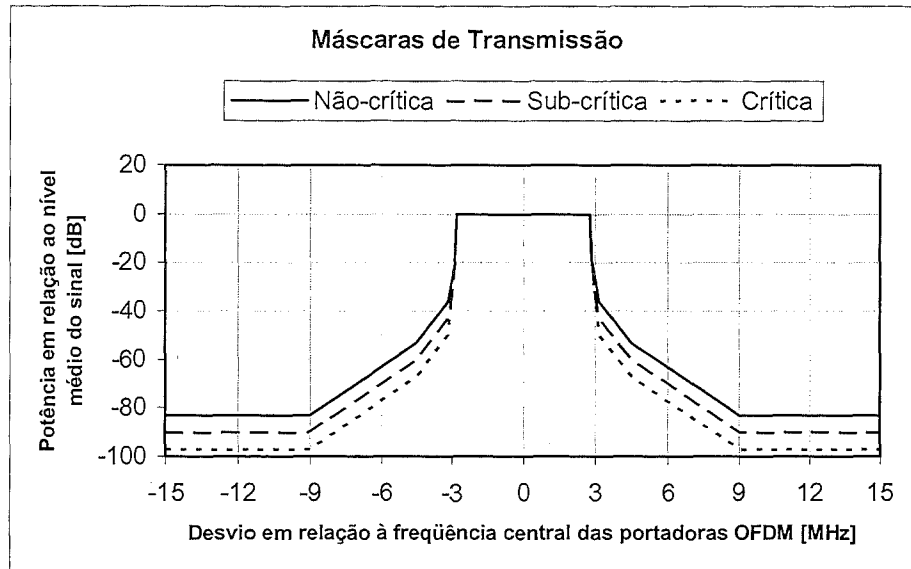


Figura 1 - Ilustração das Máscaras do Espectro de Transmissão para Televisão Digital

6.4.6. Os critérios para emprego das máscaras não crítica, subcrítica e crítica são aqueles especificados na Tabela 7.

TABELA 7 - Critérios para Emprego das Máscaras do Espectro de Transmissão

Classe da estação digital	A, B e C			Especial	
	Digital		Analógica	Na ausência de canal adjacente na mesma localidade	Na presença ou na ausência de canal adjacente na mesma localidade
Tipo de modulação do canal adjacente previsto ou instalado na mesma localidade	Digital		Analógica	Na ausência de canal adjacente na mesma localidade	Na presença ou na ausência de canal adjacente na mesma localidade
Distância em relação à estação de canal adjacente na mesma localidade	< 400m	> 400m	-	Na ausência de canal adjacente na mesma localidade	Na presença ou na ausência de canal adjacente na mesma localidade
$P_{\text{digital}} \leq P_{\text{adjacente}} + 3\text{dB}$	SUB CRÍTICA	CRÍTICA	CRÍTICA	NÃO-CRÍTICA	CRÍTICA
$P_{\text{digital}} > P_{\text{adjacente}} + 3\text{dB}$	CRÍTICA				

$P_{\text{digital}}$  = Potência ERP da estação Digital

$P_{\text{adjacente}}$  = Potência ERP da estação Adjacente

6.4.7. As atenuações mínimas das emissões fora da faixa, em relação à potência média do transmissor, especificadas em função do afastamento em relação à frequência central das portadoras OFDM, para as máscaras não crítica, subcrítica e crítica, são as indicadas nas Figura 1 e Tabela 8.

TABELA 8 - Especificação das Máscaras do Espectro de Transmissão

Desvio em relação à frequência central das portadoras OFDM	Atenuação mínima em relação à potência média, medida na frequência central para uma banda de 10kHz		
	Máscara não-crítica	Máscara subcrítica	Máscara crítica
-15MHz	83,0dB	90,0dB	97,0dB
-9MHz	83,0dB	90,0dB	97,0dB

-4,5MHz	53,0dB	60,0dB	67,0dB
-3,15MHz	36,0dB	43,0dB	50,0dB
-3,00MHz	27,0dB	34,0dB	34,0dB
-2,86MHz	20,0dB	20,0dB	20,0dB
-2,79MHz	0,0dB	0,0dB	0,0dB
2,79MHz	0,0dB	0,0dB	0,0dB
2,86MHz	20,0dB	20,0dB	20,0dB
3,00MHz	27,0dB	34,0dB	34,0dB
3,15MHz	36,0dB	43,0dB	50,0dB
4,5MHz	53,0dB	60,0dB	67,0dB
9MHz	83,0dB	90,0dB	97,0dB
15MHz	83,0dB	90,0dB	97,0dB

**6.4.8.** O sinal irradiado pela antena da estação transmissora deve satisfazer às condições impostas pelas máscaras indicadas nesta Norma, de acordo com os critérios de utilização especificados na Tabela 8.

**6.4.9.** As estações digitais que estiverem operando com máscara não-crítica, em localidade onde não exista canal adjacente, deverão ter seus filtros reajustados para atenderem à máscara crítica do espectro de transmissão, obedecendo aos parâmetros das Tabelas 7 e 8, objetivando proteger o canal adjacente que tiver suas instalações autorizadas e aprovadas na mesma localidade ou em local que possa implicar interferência.

**6.4.9.1.** O prazo máximo para adequação dos filtros será de trinta dias contados do dia seguinte à data de publicação, no Diário Oficial da União, da portaria de aprovação dos locais de instalação do canal adjacente envolvido.

## **6.5. ENSAIOS PRÉVIOS**

**6.5.1.** Será permitida a instalação provisória de equipamentos, a fim de possibilitar a realização de ensaios prévios destinados a comprovar as condições técnicas do local para a instalação definitiva da estação, obedecendo as coordenadas geográficas estabelecidas para o sítio.

**6.5.2.** A autorização para os ensaios prévios será emitida pelo MC mediante requerimento da interessada, observadas as seguintes condições:

a) a potência de operação do equipamento utilizado deverá ser a mínima necessária para a realização satisfatória dos testes sem causar interferências; e

b) deve ser utilizada a mesma frequência consignada à estação do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens ou do Serviço de Retransmissão de Televisão.

**6.5.3.** O prazo máximo de duração dos ensaios será de trinta dias, prorrogável por igual período, observado o prazo de até seis meses para apresentação do projeto de instalação da estação transmissora ou retransmissora, fixado no art. 6º, da Portaria MC nº 652, de 10 de outubro de 2006.

**6.5.4.** Caso os equipamentos utilizados provoquem interferências prejudiciais sobre serviços de radiodifusão ou telecomunicações já autorizados, os ensaios prévios deverão ser suspensos imediatamente.

**6.5.5.** Após a finalização dos ensaios prévios a entidade deverá encaminhar ao MC o relatório final dos testes realizados, elaborados por profissional habilitado e acompanhado de ART.

## **7. DA OPERAÇÃO DAS ESTAÇÕES**

### **7.1. FUNCIONAMENTO EM CARÁTER EXPERIMENTAL**

**7.1.1.** Dentro do prazo fixado para iniciar a execução do serviço, com a finalidade de testar os equipamentos e os sistemas de transmissão, a entidade poderá fazer irradiações experimentais, observadas as seguintes condições:

a) as irradiações experimentais serão comunicadas ao MC, por escrito, com antecedência mínima de quinze dias úteis;

b) o período de irradiações experimentais será de no máximo noventa dias, prorrogáveis, a critério do MC, se a prorrogação não extrapolar o prazo de início da operação em caráter definitivo;

c) a operação em caráter experimental será supervisionada pelo profissional habilitado responsável pelo projeto de instalação da estação, indicado pela entidade por ocasião da comunicação;

d) as irradiações experimentais deverão ser suspensas, imediatamente, no caso de ocorrência de interferências prejudiciais sobre outros serviços de telecomunicações e de radiodifusão regularmente instalados; e

e) durante o período de irradiações experimentais, a entidade poderá ser convocada pela Anatel para emitir ou interromper os sinais de sua estação durante períodos determinados, a fim de possibilitar medições.

**7.1.2.** O MC dará ciência à Anatel das irradiações experimentais comunicadas.

### **7.2. FUNCIONAMENTO EM CARÁTER DEFINITIVO**

**7.2.1.** Dentro do prazo fixado para iniciar a execução do serviço ou efetivar a alteração de características técnicas, a entidade deverá apresentar ao MC requerimento solicitando vistoria de suas instalações para fins de expedição de Licença para Funcionamento de Estação, devendo instruir o requerimento com:

a) indicação do(s) equipamento(s) transmissor(es) instalado(s), incluindo fabricante, modelo, potência de operação e código de homologação expedido pela Anatel, caso não tenham sido mencionado(s) no(s) formulário(s) de informações técnicas; e

b) declaração do representante legal da entidade, resultante da avaliação das características da estação por profissional habilitado, de que o funcionamento da estação transmissora, no local e nas condições indicadas, não submeterá trabalhadores e população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, na faixa de radiofrequências entre 9kHz e 300GHz (CEMRF), a valores superiores aos limites estabelecidos na Resolução Anatel nº 303, de 2 de julho de 2002, publicada no D.O.U. de 10 de julho de 2002.

**7.2.2.** As entidades que optarem pela contratação de profissional habilitado para realizar a vistoria deverão apresentar, juntamente com o requerimento de licenciamento, o formulário de vistoria da estação, que se encontra disponível na página do MC na Internet ([www.mc.gov.br](http://www.mc.gov.br)), bem como a declaração indicada na alínea “b” do subitem 7.2.1.

**7.2.3.** A expedição da Licença para Funcionamento de Estação para iniciar a operação do serviço dependerá da comprovação do recolhimento das taxas relativas ao Preço Público pelo Direito de Uso de Radiofrequência - PPDUR e à Fiscalização de Instalação - TFI.

**7.2.4.** A expedição do Licença para Funcionamento de Estação relativa à alteração de características técnicas dependerá da comprovação do recolhimento da Taxa de Fiscalização de Instalação - TFI.

**7.2.5.** A alteração de fabricante e modelo de transmissor que não implique em alteração de potência e frequência, assim como a mudança de endereço de estúdio deverão ser informados ao MC e não acarretará o pagamento de taxa do FISTEL.

## **8. DO LAUDO DE VISTORIA DA ESTAÇÃO**

É a documentação técnica que deve ser elaborada pelo profissional habilitado, que atesta a conformidade da instalação com o respectivo projeto e com o ato de aprovação de locais e equipamentos. A relação dos itens que devem constar do Laudo de Vistoria está especificada no Anexo III.

## **9. DO LAUDO DE ENSAIO DO TRANSMISSOR**

**9.1.** O Laudo de Ensaio do transmissor deverá ser apresentado nas seguintes situações:

- a) na instalação na estação;
- b) na renovação de outorga;
- c) após alterações técnicas do equipamento;
- d) nos casos de reinstalação;

e) para obtenção de certificação; e

f) quando solicitado pela fiscalização em ato de vistoria. Na inexistência deste, será facultada a sua realização em até trinta dias, contados da data da emissão do Laudo de Vistoria pela equipe de fiscalização.

**9.2.** O roteiro para elaboração do Laudo de Ensaio deverá ser o constante da Norma para Certificação e Homologação de Transmissores e Retransmissores Digitais expedida pela Anatel.

## **10. DO PEDIDO DE VIABILIDADE TÉCNICA**

**10.1.** A demonstração de viabilidade técnica para inclusão de canal ou alteração das características de canal previsto no PBTVD, consiste no estudo técnico com o objetivo de verificar as condições de proteção e interferência do canal, em relação aos canais relevantes, constantes dos planos básicos de distribuição de canais de TV, RTV, TVA e TVD e das listas de reserva.

**10.2.** A demonstração de viabilidade técnica para alteração do PBTVD poderá ser precedida de pedido de reserva temporária com informações das novas situações pretendidas, conforme procedimentos formulados pela Anatel.

**10.3.** O pedido de viabilidade técnica para inclusão ou alteração das características técnicas de canal, que implique ajuste no PBTVD administrado pela Anatel, deverá ser protocolado no MC que o analisará levando em consideração o interesse público ou a melhoria na prestação do serviço para a localidade objeto da outorga.

**10.3.1.** O estudo de viabilidade técnica para inclusão ou alteração de características técnicas de canal analógico deverá considerar, também, os canais digitais previstos no PBTVD que possam afetar ou serem afetados pela utilização do canal analógico em estudo.

**10.3.2.** Pedidos de exclusão de canal previsto no Plano Básico para uma localidade, com objetivo de viabilizar a inclusão ou alteração de canal em outra localidade, não serão aceitos.

**10.4.** Os pedidos aceitos pelo MC serão encaminhados à Anatel para análise técnica da viabilidade e providências quanto às demais formalidades necessárias à competente administração e fiscalização do espectro radioelétrico.

**10.5.** O indeferimento dos pedidos de viabilidade será comunicado oficialmente pelo MC ao interessado e a reserva do canal automaticamente cancelada.

**10.6.** A alteração de canal do PBTVD ou de canal analógico vago, para viabilizar a inclusão de um canal digital, será tratada como situação excepcional, a ser analisada caso a caso.

## 11. INFRAÇÕES E PENALIDADES

As penalidades por infrações às disposições desta Norma são multa ou, conforme o caso, suspensão ou cassação, quando enquadradas nos arts. 63 e 64 da Lei nº 4.117, de 27 de agosto de 1962, que instituiu o Código Brasileiro de Telecomunicações – CBT, com a modificação introduzida pelo Decreto-lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967.

## 12. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

**12.1.** As entidades executantes do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens analógica que pretenderem continuar com a execução do serviço a partir de 1º de julho de 2016, usando a tecnologia digital, que até a data de publicação da presente Norma não manifestaram a sua pretensão ao MC, terão prazo até 31 de dezembro de 2011 para fazê-lo.

**12.1.1.** A não manifestação das concessionárias, no prazo estabelecido no subitem 12.1, caracterizará a desistência dessas entidades em executar o serviço fazendo uso da tecnologia digital, autorizando o MC a adotar as providências necessárias à extinção da outorga.

**12.2.** As concessionárias, permissionárias e autorizadas, cujas estações não estejam instaladas na data da publicação desta Norma, poderão fazê-lo utilizando tecnologia digital, devendo, para tanto, requerer ao MC a consignação do canal correspondente.

**12.2.1.** Não havendo interesse na instalação das estações com tecnologia digital, as entidades referidas no subitem 12.2 poderão instalá-las com tecnologia analógica, observado o prazo até 30 de junho de 2013 para a manifestação, junto ao MC, do interesse pela transmissão em tecnologia digital, sob pena de adoção das providências de que trata o subitem 12.1.1.

**12.3.** As entidades executantes do Serviço de Retransmissão de Televisão analógica, em caráter primário, que pretenderem continuar com a execução do serviço a partir de 1º de julho de 2016, usando a tecnologia digital, terão prazo até 31 de dezembro de 2012, para manifestarem sua pretensão ao MC.

**12.3.1.** A não submissão de manifestação, no prazo indicado no subitem 12.3, será considerada pelo MC como desinteresse pela continuidade da prestação do Serviço de Retransmissão de Televisão, com utilização de tecnologia analógica, podendo as estações, nesta situação, permanecer em funcionamento somente até 1º de julho de 2016.

**12.4.** No caso de não haver canal disponível no Plano de Designação de Canais de Retransmissão de Televisão Digital, a entidade que, na data de publicação desta Norma, detenha autorização ou permissão para executar o Serviço de Retransmissão de Televisão em caráter secundário deverá apresentar ao MC, até 31 de dezembro de 2012, projeto de viabilidade técnica para inclusão de canal digital, a ser a ela consignado, observado o disposto no art. 10 da Portaria nº 652, de 2006.

**12.4.1.** Havendo sido apresentada e aprovada a solicitação de que trata o subitem 12.4, a entidade que detém permissão ou autorização para executar o serviço em caráter secundário terá seu ato



de outorga alterado para o serviço em caráter primário, com utilização de tecnologia digital, mantido o mesmo contorno de serviço da estação retransmissora secundária com tecnologia analógica.

**12.5.** As entidades executantes do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens e de Retransmissão de Televisão, com a utilização de tecnologia digital, deverão, no prazo de 24 (vinte e quatro) meses contados a partir de 1º de julho de 2016, assegurar a cobertura do sinal transmitido na área de outorga objetivando atender a comunidade servida anteriormente pelo sistema analógico.

**12.6.** A entidade que obtiver consignação para utilização do canal digital, no âmbito do SBTVD-T, sob a forma de pareamento com o seu canal analógico, seja para o Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens ou para o Serviço de Retransmissão de Televisão, deverá transmitir a mesma programação veiculada no canal analógico, simultaneamente, no respectivo canal digital, conforme o disposto no § 1º do art. 10 do Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006, publicado no Diário Oficial da União do dia 30 subsequente.

**12.6.1.** Na simultaneidade da programação será tolerado somente o atraso temporal inerente ao sistema, quando da transformação das tecnologias.

**12.7.** As entidades executantes de serviço de radiodifusão de sons e imagens e de serviço de retransmissão de televisão, ao requisitarem a consignação de canal de radiofrequência para transmissão digital, deverão instruir o requerimento com a documentação prevista no art. 3º da Portaria MC nº 652, de 2006.

**12.8.** Os documentos padronizados de que trata esta Norma estarão à disposição dos interessados na sede do MC ou em sua página na Internet <http://www.mc.gov.br/>, na guia Radiodifusão / Formulários.

**ANEXO I**

**DEFINIÇÕES E GLOSSÁRIO DE SÍMBOLOS**

## I.1 - DEFINIÇÕES **ALTERADO**

*Altura do Sistema Irradiante em Relação ao Nível Médio do Terreno (HNMT)* - é a altura do sistema irradiante referida ao nível médio do terreno.

*Altura do Centro de Fase do Sistema Irradiante (HCI)* - é a altura do centro geométrico do sistema irradiante em relação à cota da base do terreno.

*Área de outorga* - é a área correspondente à área geográfica do município, objeto do ato de outorga da concessão ou da autorização.

*Área de Prestação do Serviço* - é a área limitada pelo lugar geométrico dos pontos de um determinado valor de intensidade de campo.

*Área de Sombra* - é a área do município constante do ato de outorga que, apesar de contida no interior do contorno de serviço, obtido a partir das características técnicas de instalação da estação, apresenta, devido às peculiaridades de relevo do terreno, um valor de intensidade de campo insuficiente para o processamento do sinal recebido.

*Ambiente confinado* - é o local considerado como área de sombra para o serviço de televisão digital, em ambientes fechados ou no interior de edificações, onde o sinal está ausente ou possui intensidade de campo insuficiente para o processamento das informações digitais nele contidas e a partir de onde, o nível do sinal transmitido não cause interferências prejudiciais em outros serviços.

*Canal de Televisão* - é a faixa de frequência de 6MHz de largura, destinada à transmissão de sinais de televisão, que é designada por um número ou pelas frequências limites inferior e superior.

*Canal Adjacente Inferior* - é o canal (n-1) adjacente inferior ao canal de interesse (n).

*Canal Adjacente Superior* - é o canal (n+1) adjacente superior ao canal de interesse (n).

*Contorno de Serviço* - é o lugar geométrico dos pontos onde o valor de intensidade de campo é aquele que assegura a recepção do sinal digital com utilização de antena externa.

*Curvas E (L,T)* - são famílias de curvas que estabelecem os valores esperados de intensidade de campo a distâncias determinadas do ponto de transmissão em função da altura do sistema irradiante e para uma antena receptora a 10 metros de altura do solo.

*Desvio de frequência de transmissão permissível* - é a diferença entre o valor da frequência nominal especificada para a frequência central das portadoras OFDM e a frequência efetivamente sintetizada pelo transmissor para a mesma portadora, que não deve exceder a tolerância especificada.

*Diagrama de Irradiação da Antena (Espaço Livre)* - é o diagrama de intensidade de campo da irradiação em espaço livre a uma distância fixa tomada em um plano que passe pelo centro de irradiação da antena.

***Emissão Fora da Faixa*** - é qualquer emissão aparecendo numa gama de frequências a partir das extremidades superior e inferior do sinal digital até  $\pm 15\text{MHz}$  da frequência central das portadoras OFDM do canal de televisão.

***Emissão Espúria*** - é qualquer emissão aparecendo numa gama de frequências além de  $\pm 15\text{MHz}$  da frequência central das portadoras OFDM do canal de televisão.

***Estação Transmissora de Televisão*** - é o conjunto de equipamentos, dispositivos e instalações acessórias, destinado a gerar, processar, transmitir ou retransmitir sinais modulados de sons e imagens.

***Estação Reforçadora de Sinal*** - é a estação destinada a melhorar a recepção do sinal da estação transmissora de televisão digital terrestre em área de sombra no interior de sua área de outorga;

***Estação Retransmissora Auxiliar*** - é a estação destinada a melhorar a recepção do sinal da estação geradora ou retransmissora de televisão digital entre sua área de outorga e seu contorno de serviço.

***Estação Retransmissora*** - é o conjunto de equipamentos transmissores e receptores, além de dispositivos, incluindo as instalações acessórias, capaz de captar sinais de sons e imagens e retransmiti-los para recepção, pelo público em geral, em locais não atingidos diretamente pelos sinais da estação de televisão ou atingidos em condições técnicas inadequadas.

***E (L,T)*** - é o valor estimado da intensidade de campo excedida em L% dos locais, durante pelo menos T% do tempo (antena receptora a 10m de altura sobre o solo).

***Frequência de Portadora*** - é o valor nominal de frequência, decorrente da localização da portadora no espectro de frequências.

***Ganho de Intensidade de Campo de um Sistema Irradiante*** - é a relação entre a intensidade de campo eficaz, em mV/m, livre de interferências, produzida a 1km, no plano horizontal, e a intensidade de 221,4 mV/m, tomada como referência para uma potência de 1kW de entrada na antena.

***Ganho de Potência de um Sistema Irradiante*** - é o quadrado do ganho de intensidade de campo do sistema irradiante.

***Inclinação de Feixe ("TILT")*** - é a inclinação mecânica ou elétrica do feixe de irradiação da antena no plano vertical.

***Intensidade de Campo no Espaço Livre*** - é a intensidade de campo que existiria em um ponto, na ausência de ondas refletidas na superfície da terra e de outros objetos refletoras ou absorventes.

***Largura de banda de frequência*** - é a parte da resposta em frequência do canal definido entre dois limiares de frequência  $f_2 - f_1$ , onde para frequências dentro da banda  $f_1 < f < f_2$ , o espectro de magnitude tem valor no máximo 3dB menor do que o valor máximo, que ocorre em uma frequência dentro da banda.

***Laudo de Vistoria Técnica da Estação*** - é o documento técnico elaborado por profissional habilitado que atesta a conformidade da instalação com o respectivo projeto e com o ato de autorização de instalação e deverá conter os dados indicados no Anexo III.

***Método de Predição de Propagação Ponto-a-Ponto*** - é o método a ser adotado para predição da intensidade do campo utilizando o perfil de elevação do terreno a partir de um determinado ponto até outro. O método considera a atenuação relativa ao espaço livre e leva em consideração os três mecanismos de propagação: propagação em linha de visada com reflexão no solo, difração, espalhamento troposférico, dutos e outros fenômenos que eventualmente ocorrem.

***Método de Predição de Propagação Ponto-Área*** - é o método a ser adotado para predição da intensidade do campo em serviços de radiodifusão, serviços móvel terrestre, móvel marítimo, e certos serviços fixos ou ainda aqueles que utilizam sistemas ponto-multiponto, operando na faixa de frequência compreendida 30MHz e 3000MHz e com distância na faixa de 1km até 1000km.

***Nível Médio de uma radial*** - o nível médio de uma radial é a média aritmética das altitudes do terreno com relação ao nível do mar, tomadas no trecho compreendido entre 3 e 15 km, a partir do local da antena.

***Nível médio do terreno*** - o nível médio do terreno é a média aritmética dos níveis médios das radiais consideradas.

***OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)*** - multiplexação ortogonal por divisão de frequência - essencialmente identificada por *Coded OFDM (COFDM)* - é um esquema de modulação digital com múltiplas portadoras que utiliza um grande número de sub-portadoras em formato ortogonal.

***PBTVD - Plano Básico de Distribuição de Canais de Televisão Digital*** - relação de canais digitais atribuídos para estações do serviço de radiodifusão de sons e imagens (TV) e ancilar de retransmissão de televisão (RTV), no âmbito do SBTVD-T, publicada pela Anatel.

***Polarização*** - é a direção do vetor correspondente ao campo elétrico irradiado da antena transmissora.

***Potência Efetiva Irradiada (ERP)*** - é o produto da potência de entrada na antena pelo seu ganho de potência, relativo a um dipolo de meia onda.

***Potência Efetiva Irradiada Em Uma Direção*** - é o produto da potência de entrada na antena pelo seu ganho de potência naquela direção.

***Potência Nominal*** - é a máxima potência de saída, especificada pelo fabricante, para funcionamento regular e contínuo do equipamento transmissor.

***Potência de Operação*** - é a potência de saída do transmissor autorizada pelo MC para o funcionamento da estação.

**Potência de Saída** - é a potência média do sinal digital na saída do transmissor, que é definida como o somatório das potências individuais das subportadoras pela quantidade de subportadoras presentes na formação do espectro.

**Profissional Habilitado** - é o profissional que está habilitado conforme definido por legislação específica vigente do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

**Rede de Frequência Única** - é um conjunto de estações geradoras e retransmissoras que operam no mesmo canal e transmitem exatamente o mesmo conteúdo, simultaneamente. O canal viabilizado para as estações retransmissoras deve ser identificado no PBTVD como de reuso e suas características técnicas nele informadas.

**SBTVD-T - Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre** - conjunto de padrões tecnológicos a serem adotados para transmissão e recepção de sinais digitais terrestres de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão, tendo como base, o padrão de sinais do ISDB-T. (Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006, publicado no Diário Oficial da União do dia 30 de junho de 2006).

**SIGAnatel** – Sistema de Informações Geográficas, utilizado para visualização das áreas de atendimento das entidades executantes dos serviços de radiodifusão e das prestadoras de telecomunicações, de suas respectivas estações, histogramas e mapas de análise geo-estatística e cálculo de viabilidade de implantação de transmissoras de TV, TVD e FM – acessível na página da Anatel na Internet através do endereço <http://sistemas.anatel.gov.br/siganatel>.

## I.2 – GLOSSÁRIO DE SÍMBOLOS

*dBk* - unidade que exprime valor de potência em dB, referida a 1kW.

*dBm* - unidade que exprime valor de potência em dB referida a 1mW.

*dBμ* - unidade que exprime o valor de intensidade de campo, em dB, referida a 1μV/m.

*ERP* - Potência Efetiva Irradiada.

*FEC (Forward Error Correction)* – Correção Direta de Erro.

*FISTEL* – Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (criado pela Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, publicada no D.O.U. em 11 de julho de 1966, retificada no D.O.U. em 4 de agosto de 1966).

*HNMT* - altura do centro de irradiação da antena em relação ao nível médio do terreno.

*ISDB-T - Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* – serviços integrados de radiodifusão digital terrestre.

*OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)* – multiplexação ortogonal por divisão de frequência.

*RF* - Radiofrequência.

*UHF* - faixa de frequências ultra-altas.

*UIT* - União Internacional de Telecomunicações.

*VHF* - faixa de frequências muito altas.

**ANEXO II**

**TABELAS E CURVAS PARA DETERMINAÇÃO DA  
INTENSIDADE DE CAMPO**



**VALORES DE INTENSIDADE DE CAMPO (em dB $\mu$ V/m) OBTIDOS PELO MÉTODO  
DESCRITO NA RECOMENDAÇÃO ITU-R P 1546**

**TABELA 1**

Frequência: 100 MHz

Porcentagem Tempo: 50

Trajeto: Terra

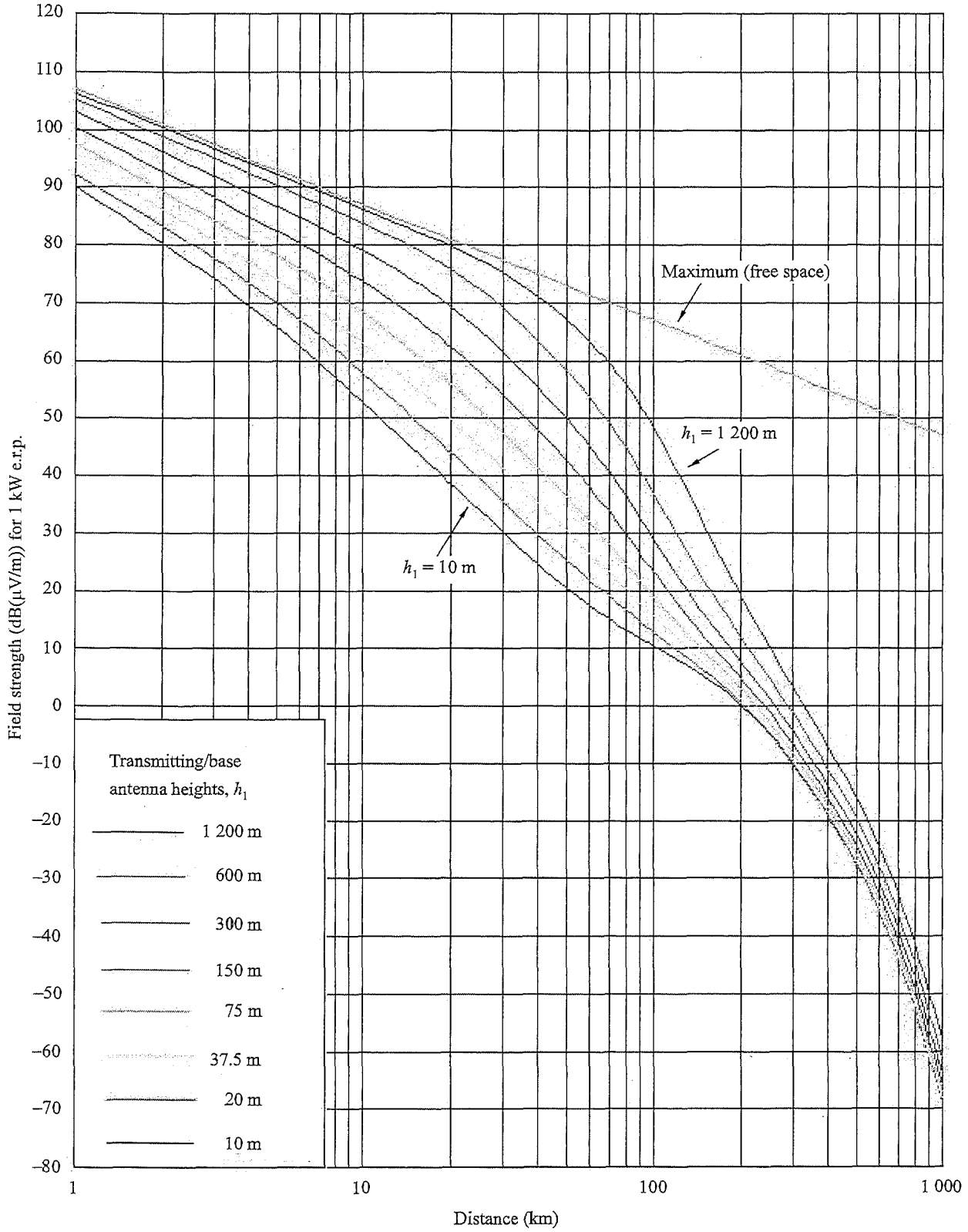
Distância em km	HNMT em metros								Campo Max. (Espaco)
	10	20	37.5	75	150	300	600	1200	
1	89.976	92.181	94.636	97.385	100.318	103.121	105.243	106.357	106.900
2	80.275	83.091	86.001	89.208	92.674	96.120	98.858	100.285	100.879
3	74.166	77.530	80.823	84.350	88.143	91.969	95.096	96.731	97.358
4	69.518	73.355	77.015	80.831	84.885	88.993	92.412	94.208	94.859
5	65.699	69.921	73.925	78.021	82.314	86.660	90.320	92.250	92.921
6	62.436	66.958	71.272	75.641	80.164	84.727	88.600	90.649	91.337
7	59.580	64.332	68.916	73.542	78.292	83.063	87.135	89.294	89.998
8	57.041	61.967	66.778	71.642	76.613	81.589	85.853	88.119	88.838
9	54.756	59.814	64.813	69.890	75.073	80.252	84.707	87.080	87.815
10	52.680	57.838	62.990	68.255	73.638	79.018	83.666	86.148	86.900
11	50.778	56.013	61.289	66.716	72.284	77.859	82.704	85.301	86.072
12	49.026	54.318	59.694	65.259	70.996	76.760	81.805	84.525	85.316
13	47.401	52.739	58.195	63.876	69.763	75.706	80.954	83.807	84.621
14	45.887	51.260	56.782	62.559	68.578	74.690	80.141	83.136	83.977
15	44.472	49.870	55.445	61.303	67.437	73.703	79.358	82.506	83.378
16	43.142	48.561	54.178	60.104	66.336	72.744	78.597	81.910	82.818
17	41.890	47.324	52.975	58.956	65.273	71.808	77.855	81.343	82.291
18	40.707	46.152	51.829	57.856	64.245	70.894	77.126	80.801	81.795
19	39.587	45.039	50.738	56.801	63.252	70.001	76.410	80.279	81.325
20	38.524	43.981	49.695	55.789	62.291	69.129	75.703	79.774	80.879
25	33.907	39.353	45.097	51.268	57.923	65.057	72.290	77.430	78.941
30	30.181	35.575	41.290	47.459	54.161	61.436	69.082	75.247	77.358
35	27.102	32.409	38.053	44.171	50.859	58.194	66.099	73.138	76.019
40	24.518	29.704	35.239	41.268	47.902	55.251	63.332	71.082	74.859
45	22.324	27.356	32.748	38.653	45.199	52.533	60.747	69.083	73.836
50	20.446	25.292	30.508	36.256	42.685	49.978	58.301	67.139	72.921
55	18.824	23.456	28.468	34.030	40.314	47.543	55.958	65.243	72.093
60	17.414	21.808	26.591	31.942	38.055	45.196	53.684	63.382	71.337
65	16.178	20.316	24.851	29.972	35.891	42.920	51.458	61.540	70.642
70	15.085	18.958	23.232	28.106	33.813	40.704	49.267	59.705	69.998
75	14.110	17.713	21.721	26.340	31.820	38.550	47.106	57.866	69.399
80	13.233	16.567	20.309	24.670	29.913	36.461	44.974	56.017	68.838
85	12.436	15.509	18.990	23.095	28.095	34.444	42.877	54.155	68.312

	HNMT em metros								
90	11.704	14.527	17.757	21.612	26.370	32.504	40.823	52.283	67.815
95	11.025	13.612	16.604	20.219	24.739	30.650	38.820	50.403	67.346
100	10.389	12.755	15.524	18.913	23.201	28.884	36.877	48.523	66.900
110	9.211	11.189	13.560	16.539	20.397	25.625	33.195	44.791	66.072
120	8.121	9.775	11.814	14.444	17.923	22.720	29.817	41.153	65.316
130	7.082	8.472	10.237	12.578	15.733	20.139	26.751	37.666	64.621
140	6.070	7.246	8.790	10.892	13.775	17.837	23.982	34.370	63.977
150	5.072	6.075	7.438	9.346	12.002	15.769	21.481	31.288	63.378
160	4.076	4.939	6.157	7.907	10.376	13.890	19.214	28.427	62.818
170	3.079	3.828	4.927	6.548	8.862	12.164	17.146	25.779	62.291
180	2.077	2.732	3.736	5.251	7.437	10.561	15.244	23.330	61.795
190	1.070	1.648	2.572	4.001	6.082	9.055	13.482	21.064	61.325
200	0.058	0.572	1.431	2.788	4.781	7.629	11.834	18.959	60.879
225	-2.486	-2.089	-1.349	-0.123	1.709	4.322	8.101	14.287	59.856
250	-5.026	-4.708	-4.045	-2.904	-1.177	1.279	4.767	10.263	58.941
275	-7.539	-7.273	-6.662	-5.578	-3.922	-1.572	1.713	6.706	58.113
300	-	-9.775	-9.199	-8.154	-6.548	-4.273	-1.130	3.496	57.358
325	-	-	-	-	-9.066	-6.844	-3.805	0.549	56.662
350	-	-	-	-	-11.486	-9.303	-6.340	-2.189	56.019
375	-	-	-	-	-13.817	-11.663	-8.757	-4.759	55.419
400	-	-	-	-	-16.069	-13.937	-11.075	-7.195	54.859
425	-	-	-	-	-18.252	-16.137	-13.308	-9.521	54.332
450	-	-	-	-	-20.378	-18.276	-15.474	-11.758	53.836
475	-	-	-	-	-22.458	-20.366	-17.585	-13.927	53.366
500	-	-	-	-	-24.503	-22.420	-19.655	-16.044	52.921
525	-	-	-	-	-26.524	-24.448	-21.697	-18.124	52.497
550	-	-	-	-	-28.533	-26.462	-23.722	-20.180	52.093
575	-	-	-	-	-30.538	-28.471	-25.741	-22.224	51.707
600	-	-	-	-	-32.547	-30.485	-27.762	-24.267	51.337

	HNMT em metros								
625	-	-	-	-	-34.569	-32.510	-29.794	-26.317	50.982
	37.564	37.441	36.967	36.034					
650	-	-	-	-	-36.610	-34.553	-31.842	-28.380	50.642
	39.598	39.477	39.004	38.072					
675	-	-	-	-	-38.672	-36.618	-33.911	-30.463	50.314
	41.655	41.535	41.063	40.133					
700	-	-	-	-	-40.758	-38.706	-36.004	-32.566	49.998
	43.738	43.618	43.147	42.218					
725	-	-	-	-	-42.870	-40.819	-38.120	-34.692	49.693
	45.846	45.727	45.257	44.329					
750	-	-	-	-	-45.004	-42.955	-40.259	-36.839	49.399
	47.977	47.859	47.390	46.462					
775	-	-	-	-	-47.158	-45.111	-42.417	-39.004	49.114
	50.129	50.011	49.542	48.615					
800	-	-	-	-	-49.326	-47.279	-44.588	-41.182	48.838
	52.294	52.177	51.709	50.782					
825	-	-	-	-	-51.500	-49.454	-46.765	-43.364	48.571
	54.466	54.349	53.881	52.956					
850	-	-	-	-	-53.670	-51.625	-48.937	-45.541	48.312
	56.634	56.518	56.050	55.125					
875	-	-	-	-	-55.825	-53.782	-51.095	-47.704	48.060
	58.789	58.672	58.205	57.280					
900	-	-	-	-	-57.954	-55.911	-53.226	-49.838	47.815
	60.916	60.800	60.333	59.409					
925	-	-	-	-	-60.043	-58.000	-55.317	-51.932	47.577
	63.004	62.888	62.421	61.497					
950	-	-	-	-	-62.078	-60.036	-57.354	-53.972	47.346
	65.038	64.922	64.456	63.532					
975	-	-	-	-	-64.047	-62.005	-59.323	-55.945	47.120
	67.005	66.890	66.424	65.500					
1000	-	-	-	-	-65.936	-63.895	-61.214	-57.837	46.900
	68.893	68.778	68.312	67.389					

Fonte: Figura 1 Anexo 2 - Recomendação ITU-R P, 1546 a seguir

FIGURE 1  
100 MHz, land path, 50% time



50% of locations

$h_2$ : representative clutter height



**TABELA 2**  
 Frequência: 100 MHz  
 Percentagem Tempo: 10  
 Trajeto: Terra

Distância em km	HNMT em metros								Campo Max. (Espaco)
	10	20	37.5	75	150	300	600	1200	
1	89.801	92.062	94.586	97.365	100.31 1	103.11 8	105.24 2	106.35 7	106.900
2	79.706	82.747	85.849	89.140	92.645	96.109	98.855	100.28 4	100.879
3	73.282	76.974	80.558	84.224	88.083	91.944	95.088	96.729	97.358
4	68.488	72.657	76.656	80.649	84.792	88.950	92.398	94.205	94.859
5	64.662	69.165	73.508	77.796	82.190	86.597	90.298	92.246	92.921
6	61.483	66.218	70.839	75.392	80.016	84.646	88.569	90.643	91.337
7	58.767	63.664	68.506	73.293	78.132	82.966	87.093	89.286	89.998
8	56.401	61.408	66.423	71.415	76.454	81.481	85.802	88.108	88.838
9	54.306	59.390	64.538	69.705	74.929	80.141	84.649	87.066	87.815
10	52.428	57.563	62.814	68.129	73.521	78.910	83.601	86.132	86.900
11	50.730	55.896	61.223	66.662	72.206	77.764	82.637	85.284	86.072
12	49.180	54.364	59.746	65.286	70.967	76.685	81.739	84.506	85.316
13	47.759	52.947	58.367	63.988	69.789	75.659	80.894	83.787	84.621
14	46.447	51.630	57.074	62.759	68.664	74.675	80.091	83.117	83.977
15	45.231	50.401	55.857	61.591	67.584	73.727	79.323	82.490	83.378
16	44.100	49.251	54.708	60.477	66.544	72.807	78.581	81.897	82.818
17	43.044	48.170	53.621	59.412	65.541	71.912	77.861	81.336	82.291
18	42.057	47.152	52.589	58.393	64.569	71.038	77.159	80.801	81.795
19	41.130	46.191	51.608	57.415	63.628	70.183	76.469	80.289	81.325
20	40.259	45.283	50.673	56.475	62.715	69.345	75.791	79.796	80.879
25	36.594	41.383	46.584	52.272	58.520	65.373	72.496	77.546	78.941
30	33.803	38.310	43.255	48.733	54.852	61.735	69.304	75.494	77.358
35	31.635	35.836	40.493	45.712	51.624	58.418	66.224	73.502	76.019
40	29.923	33.812	38.169	43.107	48.774	55.405	63.296	71.501	74.859
45	28.551	32.133	36.192	40.844	46.248	52.676	60.546	69.469	73.836
50	27.432	30.721	34.494	38.865	44.002	50.206	57.982	67.414	72.921
55	26.500	29.516	33.018	37.122	41.999	47.967	55.600	65.360	72.093
60	25.707	28.470	31.722	35.575	40.203	45.934	53.392	63.330	71.337
65	25.015	27.547	30.570	34.191	38.584	44.083	51.343	61.344	70.642
70	24.394	26.718	29.533	32.941	37.115	42.390	49.441	59.417	69.998
75	23.823	25.960	28.587	31.800	35.773	40.835	47.670	57.556	69.399
80	23.285	25.255	27.712	30.749	34.537	39.398	46.017	55.764	68.838
85	22.768	24.588	26.892	29.771	33.389	38.062	44.469	54.043	68.312
90	22.263	23.949	26.116	28.851	32.314	36.812	43.014	52.391	67.815
95	21.762	23.329	25.373	27.978	31.300	35.637	41.641	50.805	67.346
100	21.262	22.721	24.655	27.142	30.337	34.524	40.340	49.282	66.900

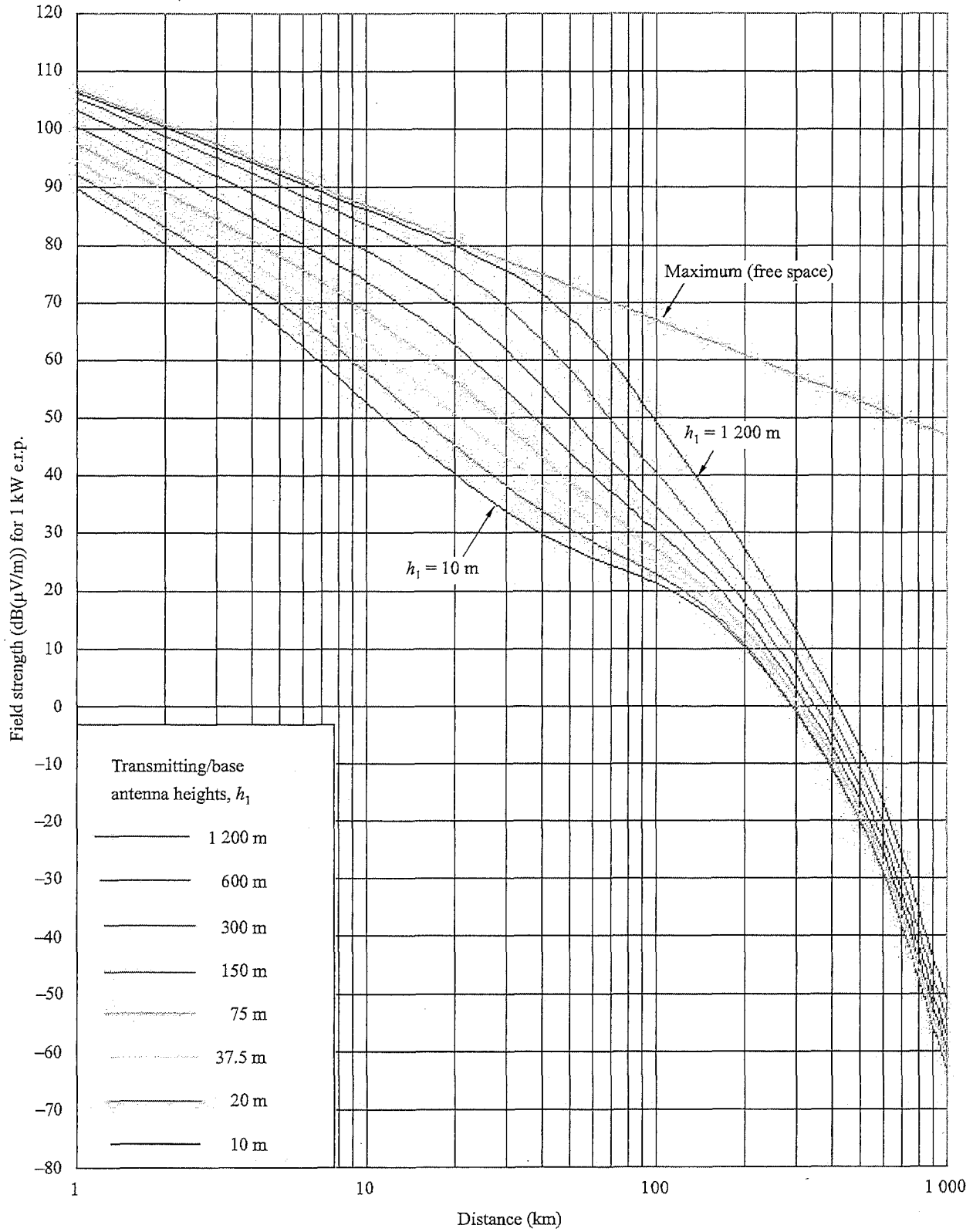
	HNMT em metros								
110	20.249	21.527	23.270	25.555	28.527	32.450	37.919	46.410	66.072
120	19.211	20.340	21.927	24.046	26.834	30.533	35.696	43.745	65.316
130	18.142	19.149	20.605	22.587	25.222	28.732	33.627	41.260	64.621
140	17.044	17.947	19.295	21.162	23.668	27.019	31.680	38.929	63.977
150	15.919	16.734	17.991	19.762	22.160	25.375	29.834	36.732	63.378
160	14.773	15.513	16.691	18.381	20.689	23.788	28.070	34.653	62.818
170	13.611	14.286	15.398	17.019	19.249	22.249	26.378	32.677	62.291
180	12.437	13.057	14.112	15.674	17.838	20.752	24.748	30.792	61.795
190	11.259	11.831	12.836	14.347	16.455	19.295	23.174	28.991	61.325
200	10.079	10.609	11.572	13.040	15.098	17.874	21.651	27.264	60.879
225	7.150	7.599	8.478	9.861	11.822	14.470	18.041	23.232	59.856
250	4.285	4.676	5.496	6.817	8.708	11.263	14.680	19.550	58.941
275	1.511	1.861	2.637	3.912	5.751	8.236	11.537	16.156	58.113
300	-1.162	-0.844	-0.101	1.140	2.939	5.370	8.581	13.004	57.358
325	-3.736	-3.442	-2.724	-1.510	0.258	2.647	5.787	10.054	56.662
350	-6.218	-5.944	-5.246	-4.053	-2.310	0.046	3.130	7.271	56.019
375	-8.622	-8.363	-7.681	-6.505	-4.782	-2.452	0.586	4.624	55.419
400	-	-	-	-8.882	-7.175	-4.868	-1.867	2.086	54.859
425	10.961	10.714	10.045	-	-	-	-	-	54.332
450	13.249	13.012	12.353	11.202	-9.509	-7.220	-4.250	-0.367	53.836
475	-	-	-	-	-	-	-	-	53.366
500	15.500	15.271	14.622	13.480	11.798	-9.524	-6.580	-2.757	53.366
525	-	-	-	-	-	-	-	-	52.921
550	17.726	17.505	16.863	15.729	14.056	11.795	-8.873	-5.101	52.921
575	-	-	-	-	-	-	-	-	52.497
600	19.941	19.726	19.090	17.963	16.298	14.048	11.144	-7.415	52.497
625	-	-	-	-	-	-	-	-	52.093
650	22.152	21.942	21.312	20.191	18.533	16.292	13.404	-9.712	52.093
675	-	-	-	-	-	-	-	-	51.707
700	24.369	24.164	23.538	22.422	20.769	18.537	15.663	12.003	51.707
725	-	-	-	-	-	-	-	-	51.337
750	26.597	26.396	25.774	24.662	23.015	20.789	17.927	14.295	51.337
775	-	-	-	-	-	-	-	-	50.982
800	28.840	28.642	28.024	26.916	25.273	23.053	20.202	16.595	50.982
825	-	-	-	-	-	-	-	-	50.642
850	31.100	30.905	30.290	29.185	27.546	25.332	22.490	18.904	50.642
875	-	-	-	-	-	-	-	-	50.314
900	33.377	33.185	32.572	31.471	29.835	27.626	24.792	21.225	50.314
925	-	-	-	-	-	-	-	-	49.998
950	35.669	35.479	34.869	33.770	32.137	29.932	27.106	23.555	49.998
975	-	-	-	-	-	-	-	-	49.998
1000	37.971	37.783	37.175	36.078	34.448	32.247	29.427	25.892	49.998

	HNMT em metros								
725	-	-	-	-	-	-	-	-	49.693
	40.277	40.091	39.485	38.390	36.763	34.565	31.751	28.229	
750	-	-	-	-	-	-	-	-	49.399
	42.580	42.395	41.791	40.698	39.073	36.878	34.069	30.560	
775	-	-	-	-	-	-	-	-	49.114
	44.870	44.687	44.084	42.993	41.370	39.178	36.374	32.875	
800	-	-	-	-	-	-	-	-	48.838
	47.137	46.956	46.355	45.265	43.644	41.454	38.654	35.166	
825	-	-	-	-	-	-	-	-	48.571
	49.371	49.191	48.591	47.503	45.883	43.695	40.899	37.420	
850	-	-	-	-	-	-	-	-	48.312
	51.560	51.380	50.782	49.695	48.077	45.891	43.098	39.628	
875	-	-	-	-	-	-	-	-	48.060
	53.691	53.513	52.915	51.829	50.212	48.029	45.239	41.776	
900	-	-	-	-	-	-	-	-	47.815
	55.754	55.577	54.980	53.895	52.280	50.097	47.311	43.855	
925	-	-	-	-	-	-	-	-	47.577
	57.738	57.561	56.965	55.882	54.267	52.087	49.303	45.853	
950	-	-	-	-	-	-	-	-	47.346
	59.632	59.457	58.862	57.779	56.165	53.986	51.205	47.761	
975	-	-	-	-	-	-	-	-	47.120
	61.430	61.255	60.660	59.578	57.966	55.788	53.009	49.570	
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	46.900
	63.123	62.948	62.355	61.274	59.662	57.485	54.709	51.275	

Fonte: Figura 2 - Anexo 2 Recomendação ITU-R P.1546 a seguir



FIGURE 2  
100 MHz, land path, 10% time



50% of locations

$h_2$ : representative clutter height

**TABELA 3**  
 Freqüência: 600 MHz  
 Percentagem Tempo: 50  
 Trajeto: Terra

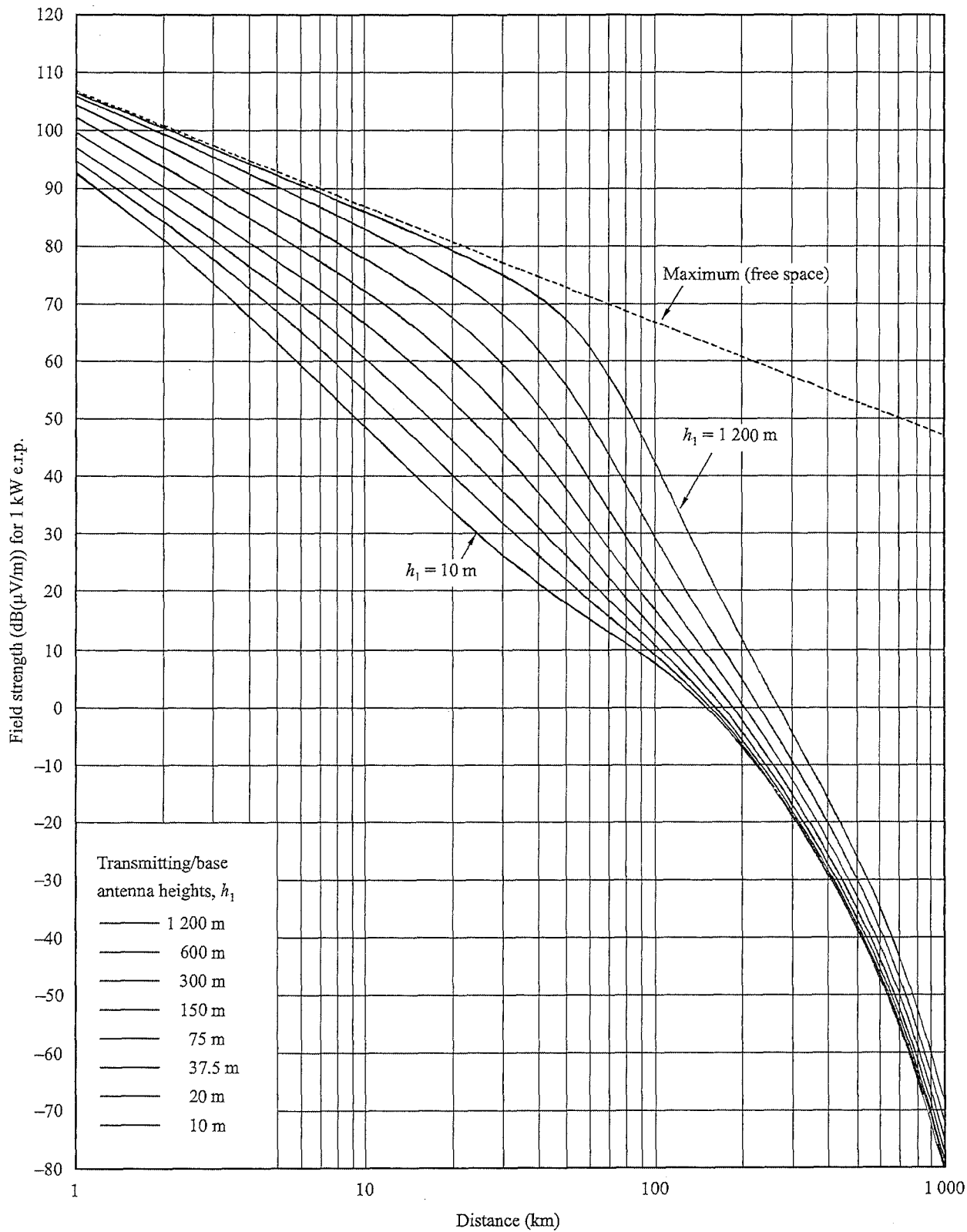
Distância em km	HNMT em metros								Campo Max. (Espaco)
	10	20	37.5	75	150	300	600	1200	
1	92.681	94.868	97.072	99.699	102.34	104.59	106.00	106.62	106.900
2					5	1	7	9	100.48
2	81.108	84.291	87.092	90.356	93.803	97.071	99.417	100.48	100.879
3	73.480	77.690	81.046	84.741	88.624	92.462	95.443	96.866	97.358
4	67.693	72.675	76.575	80.667	84.877	89.107	92.562	94.285	94.859
5	63.064	68.556	72.942	77.421	81.920	86.457	90.290	92.275	92.921
6	59.229	65.047	69.834	74.687	79.459	84.256	88.406	90.626	91.337
7	55.965	61.992	67.096	72.296	77.333	82.365	86.792	89.227	89.998
8	53.130	59.293	64.640	70.152	75.447	80.700	85.376	88.010	88.838
9	50.628	56.879	62.410	68.195	73.739	79.204	84.110	86.933	87.815
10	48.393	54.701	60.370	66.387	72.167	77.839	82.961	85.965	86.900
11	46.377	52.719	58.489	64.702	70.703	76.576	81.907	85.085	86.072
12	44.542	50.904	56.748	63.122	69.327	75.396	80.928	84.279	85.316
13	42.862	49.230	55.127	61.633	68.022	74.282	80.013	83.533	84.621
14	41.315	47.680	53.613	60.224	66.780	73.223	79.148	82.838	83.977
15	39.883	46.237	52.192	58.888	65.590	72.209	78.327	82.187	83.378
16	38.553	44.890	50.856	57.617	64.447	71.233	77.541	81.574	82.818
17	37.312	43.626	49.594	56.404	63.345	70.289	76.786	80.993	82.291
18	36.151	42.437	48.399	55.244	62.280	69.373	76.056	80.441	81.795
19	35.062	41.315	47.265	54.133	61.250	68.480	75.346	79.914	81.325
20	34.038	40.254	46.185	53.066	60.250	67.607	74.655	79.408	80.879
25	29.704	35.679	41.448	48.276	55.634	63.479	71.375	77.129	78.941
30	26.339	31.999	37.521	44.162	51.501	59.617	68.237	75.108	77.358
35	23.638	28.930	34.148	40.517	47.713	55.935	65.125	73.200	76.019
40	21.411	26.304	31.182	37.224	44.194	52.395	61.999	71.296	74.859
45	19.531	24.013	28.535	34.219	40.906	48.992	58.862	69.318	73.836
50	17.910	21.986	26.151	31.464	37.834	45.734	55.739	67.213	72.921
55	16.485	20.173	23.991	28.936	34.972	42.632	52.661	64.966	72.093
60	15.211	18.536	22.027	26.616	32.314	39.698	49.656	62.591	71.337
65	14.051	17.044	20.233	24.486	29.852	36.938	46.748	60.122	70.642
70	12.982	15.675	18.588	22.530	27.578	34.354	43.955	57.601	69.998
75	11.982	14.407	17.071	20.730	25.477	31.941	41.287	55.065	69.399
80	11.037	13.223	15.666	19.068	23.536	29.694	38.752	52.542	68.838
85	10.136	12.111	14.357	17.527	21.739	27.602	36.351	50.056	68.312
90	9.269	11.059	13.129	16.093	20.070	25.654	34.083	47.624	67.815
95	8.429	10.056	11.972	14.751	18.515	23.837	31.944	45.257	67.346
100	7.612	9.095	10.874	13.489	17.061	22.138	29.928	42.964	66.900

	HNMT em metros								
110	6.030	7.273	8.825	11.164	14.407	19.050	26.235	38.617	66.072
120	4.498	5.556	6.929	9.049	12.026	16.304	22.941	34.601	65.316
130	3.004	3.915	5.147	7.093	9.855	13.830	19.982	30.910	64.621
140	1.541	2.336	3.455	5.261	7.848	11.571	17.302	27.523	63.977
150	0.103	0.805	1.834	3.528	5.972	9.484	14.854	24.413	63.378
160	-1.311	-0.684	0.272	1.873	4.200	7.538	12.597	21.550	62.818
170	-2.702	-2.137	-1.241	0.285	2.516	5.707	10.500	18.905	62.291
180	-4.070	-3.557	-2.710	-1.246	0.904	3.972	8.537	16.452	61.795
190	-5.417	-4.945	-4.140	-2.728	-0.646	2.319	6.689	14.166	61.325
200	-6.741	-6.305	-5.534	-4.166	-2.141	0.736	4.938	12.027	60.879
225	-9.955	-9.585	-8.880	-7.594	-5.677	-2.969	0.905	7.208	59.856
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	13.033	12.709	12.047	10.819	-8.976	-6.385	-2.743	2.977	58.941
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
275	15.981	15.689	15.059	13.871	12.081	-9.573	-6.099	-0.816	58.113
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	18.809	18.541	17.934	16.774	15.023	12.577	-9.227	-4.275	57.358
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	21.529	21.277	20.688	19.550	17.827	15.427	12.172	-7.473	56.662
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	24.151	23.913	23.336	22.214	20.514	18.150	14.966	10.466	56.019
375	-	-	-	-	-	-	-	-	-
375	26.687	26.459	25.893	24.784	23.101	20.764	17.637	13.294	55.419
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	29.150	28.930	28.371	27.273	25.603	23.288	20.207	15.988	54.859
425	-	-	-	-	-	-	-	-	-
425	31.550	31.336	30.784	29.694	28.035	25.737	22.692	18.575	54.332
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	33.896	33.688	33.141	32.057	30.407	28.124	25.108	21.074	53.836
475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
475	36.198	35.995	35.452	34.374	32.730	30.459	27.467	23.501	53.366
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	38.464	38.264	37.724	36.651	35.013	32.752	29.780	25.872	52.921
525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
525	40.700	40.503	39.966	38.896	37.264	35.010	32.055	28.195	52.497
550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	42.911	42.717	42.183	41.116	39.488	37.241	34.301	30.481	52.093
575	-	-	-	-	-	-	-	-	-
575	45.104	44.912	44.379	43.315	41.691	39.450	36.522	32.737	51.707
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	47.281	47.090	46.560	45.498	43.877	41.641	38.723	34.968	51.337
625	-	-	-	-	-	-	-	-	-
625	49.445	49.256	48.727	47.667	46.049	43.817	40.908	37.178	50.982

	HNMT em metros								
650	-	-	-	-	-	-	-	-	50.642
675	51.598	51.411	50.883	49.825	48.209	45.981	43.080	39.373	50.314
700	-	-	-	-	-	-	-	-	49.998
725	53.743	53.556	53.030	51.974	50.359	48.135	45.240	41.552	49.693
750	-	-	-	-	-	-	-	-	49.399
775	55.878	55.693	55.168	54.113	52.500	50.278	47.390	43.719	49.114
800	-	-	-	-	-	-	-	-	48.838
825	58.005	57.821	57.297	56.243	54.632	52.412	49.529	45.873	48.571
850	-	-	-	-	-	-	-	-	48.312
875	60.123	59.939	59.416	58.363	56.753	54.536	51.657	48.015	48.060
900	-	-	-	-	-	-	-	-	47.815
925	62.230	62.047	61.524	60.472	58.864	56.649	53.774	50.144	47.577
950	-	-	-	-	-	-	-	-	47.346
975	64.325	64.143	63.620	62.569	60.962	58.748	55.877	52.258	47.120
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	46.900

Fonte: Figura 9 - Anexo 3 Recomendação ITU-R P.1546 a seguir

FIGURE 9  
600 MHz, land path, 50% time



50% of locations

$h_2$ : representative clutter height

**TABELA 4**  
 Frequência: 600 MHz  
 Percentagem Tempo: 10  
 Trajeto: Terra

Distância em km	HNMT em metros								Campo Max. (Esnaco)
	10	20	37.5	75	150	300	600	1200	
1	92.788	94.892	97.076	99.699	102.34 5	104.59 1	106.00 7	106.62 9	106.900
2	81.956	84.747	87.449	90.672	94.076	97.267	99.511	100.51 1	100.879
3	74.848	78.446	81.617	85.246	89.076	92.812	95.623	96.917	97.358
4	69.340	73.650	77.292	81.294	85.451	89.574	92.819	94.359	94.859
5	64.860	69.686	73.762	78.128	82.577	87.011	90.613	92.369	92.921
6	61.111	66.285	70.727	75.443	80.171	84.877	88.786	90.738	91.337
7	57.905	63.306	68.041	73.080	78.076	83.033	87.219	89.356	89.998
8	55.112	60.663	65.622	70.947	76.202	81.398	85.842	88.154	88.838
9	52.644	58.294	63.421	68.991	74.491	79.917	84.607	87.090	87.815
10	50.438	56.151	61.403	67.177	72.904	78.553	83.481	86.134	86.900
11	48.448	54.200	59.543	65.484	71.416	77.279	82.440	85.265	86.072
12	46.638	52.411	57.819	63.895	70.010	76.077	81.467	84.466	85.316
13	44.982	50.764	56.216	62.397	68.673	74.932	80.549	83.727	84.621
14	43.459	49.238	54.719	60.982	67.395	73.835	79.675	83.037	83.977
15	42.051	47.820	53.316	59.642	66.172	72.778	78.835	82.388	83.378
16	40.746	46.497	51.998	58.369	64.997	71.755	78.025	81.775	82.818
17	39.531	45.259	50.757	57.158	63.866	70.762	77.239	81.193	82.291
18	38.398	44.096	49.583	56.003	62.777	69.796	76.473	80.637	81.795
19	37.338	43.002	48.472	54.899	61.725	68.854	75.723	80.104	81.325
20	36.344	41.970	47.417	53.843	60.708	67.934	74.987	79.591	80.879
25	32.186	37.563	42.829	49.148	56.071	63.622	71.455	77.239	78.941
30	29.036	34.091	39.096	45.192	52.015	59.690	68.090	75.099	77.358
35	26.584	31.269	35.962	41.762	48.386	56.051	64.836	73.038	76.019
40	24.632	28.922	33.274	38.735	45.095	52.651	61.675	70.969	74.859
45	23.045	26.935	30.938	36.040	42.094	49.468	58.605	68.840	73.836
50	21.725	25.230	28.891	33.629	39.356	46.495	55.636	66.626	72.921
55	20.605	23.747	27.083	31.469	36.864	43.729	52.782	64.333	72.093
60	19.631	22.442	25.478	29.532	34.600	41.168	50.059	61.983	71.337
65	18.766	21.279	24.043	27.791	32.545	38.808	47.476	59.606	70.642
70	17.980	20.228	22.749	26.219	30.680	36.638	45.042	57.236	69.998
75	17.252	19.267	21.572	24.792	28.984	34.645	42.757	54.897	69.399
80	16.564	18.376	20.490	23.489	27.434	32.814	40.618	52.611	68.838
85	15.905	17.539	19.487	22.288	26.012	31.127	38.619	50.394	68.312
90	15.265	16.745	18.546	21.174	24.698	29.567	36.751	48.253	67.815
95	14.638	15.982	17.656	20.130	23.476	28.120	35.005	46.196	67.346
100	14.017	15.244	16.806	19.145	22.332	26.771	33.370	44.226	66.900

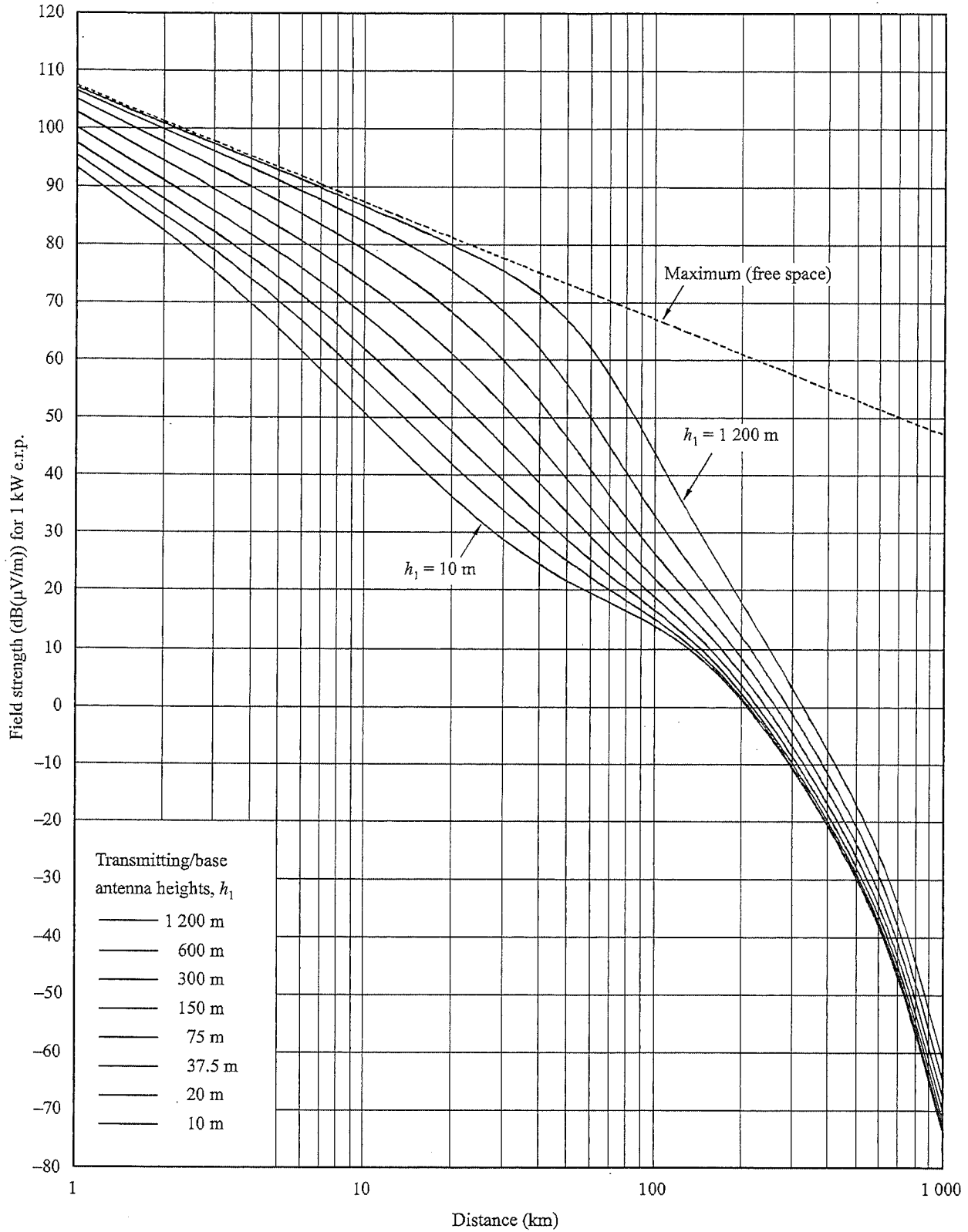
	HNMT em metros								
110	12.784	13.818	15.196	17.311	20.231	24.313	30.390	40.542	66.072
120	11.547	12.434	13.669	15.609	18.317	22.107	27.731	37.185	65.316
130	10.300	11.070	12.194	13.997	16.535	20.088	25.326	34.123	64.621
140	9.039	9.719	10.754	12.448	14.851	18.210	23.122	31.320	63.977
150	7.768	8.374	9.339	10.945	13.239	16.440	21.077	28.741	63.378
160	6.488	7.036	7.943	9.478	11.683	14.753	19.161	26.352	62.818
170	5.204	5.704	6.564	8.041	10.173	13.136	17.349	24.127	62.291
180	3.919	4.380	5.201	6.631	8.703	11.575	15.624	22.042	61.795
190	2.638	3.066	3.855	5.246	7.267	10.064	13.974	20.078	61.325
200	1.364	1.764	2.527	3.884	5.863	8.597	12.388	18.218	60.879
225	-1.774	-1.424	-0.712	0.583	2.483	5.096	8.660	13.949	59.856
250	-4.816	-4.500	-3.822	-2.569	-0.723	1.806	5.211	10.111	58.941
275	-7.743	-7.452	-6.797	-5.575	-3.767	-1.296	1.995	6.610	58.113
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	10.550	10.276	-9.638	-8.437	-6.657	-4.230	-1.021	3.380	57.358
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	13.237	12.976	12.351	11.166	-9.407	-7.011	-3.865	0.375	56.662
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	15.812	15.561	14.945	13.772	12.029	-9.657	-6.560	-2.444	56.019
375	-	-	-	-	-	-	-	-	-
375	18.284	18.041	17.433	16.269	14.538	12.186	-9.125	-5.108	55.419
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	20.668	20.431	19.828	18.672	16.950	14.613	11.582	-7.642	54.859
425	-	-	-	-	-	-	-	-	-
425	22.976	22.743	22.146	20.995	19.281	16.956	13.949	10.072	54.332
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	25.222	24.993	24.400	23.254	21.546	19.231	16.243	12.416	53.836
475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
475	27.420	27.194	26.604	25.462	23.759	21.452	18.479	14.695	53.366
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	29.583	29.360	28.772	27.633	25.935	23.634	20.675	16.925	52.921
525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
525	31.723	31.502	30.916	29.780	28.085	25.790	22.841	19.121	52.497
550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	33.851	33.632	33.048	31.914	30.222	27.931	24.992	21.296	52.093
575	-	-	-	-	-	-	-	-	-
575	35.977	35.760	35.177	34.045	32.356	30.069	27.138	23.463	51.707
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	38.110	37.894	37.313	36.183	34.495	32.212	29.287	25.630	51.337
625	-	-	-	-	-	-	-	-	-
625	40.256	40.041	39.461	38.333	36.647	34.367	31.448	27.806	50.982
650	-	-	-	-	-	-	-	-	-
650	42.421	42.207	41.628	40.501	38.817	36.539	33.625	29.997	50.642

	HNMT em metros								
675	-	-	-	-	-	-	-	-	50.314
700	44.608	44.395	43.817	42.691	41.008	38.733	35.823	32.207	49.998
725	46.819	46.607	46.029	44.904	43.223	40.949	38.043	34.437	49.693
750	49.052	48.840	48.263	47.139	45.459	43.186	40.284	36.687	49.399
775	51.305	51.094	50.517	49.394	47.714	45.444	42.544	38.955	49.114
800	53.572	53.362	52.786	51.663	49.985	47.715	44.818	41.236	48.838
825	55.848	55.638	55.063	53.940	52.262	49.994	47.100	43.524	48.571
850	58.123	57.913	57.338	56.216	54.539	52.272	49.380	45.810	48.312
875	60.386	60.177	59.603	58.481	56.805	54.538	51.648	48.083	48.060
900	62.627	62.418	61.844	60.723	59.047	56.781	53.893	50.332	47.815
925	64.832	64.623	64.049	62.928	61.253	58.988	56.101	52.545	47.577
950	66.987	66.779	66.205	65.085	63.410	61.146	58.260	54.707	47.346
975	69.080	68.872	68.298	67.178	65.504	63.240	60.356	56.806	47.120
1000	71.097	70.889	70.316	69.196	67.522	65.259	62.375	58.829	46.900

Fonte: Figura 10 - Anexo 3 Recomendação ITU-R P.1546 a seguir



FIGURE 10  
600 MHz, land path, 10% time



50% of locations

$h_2$ : representative clutter height

**TABELA 5**  
 Frequência: 2 GHz  
 Percentagem Tempo: 50  
 Trajeto: Terra

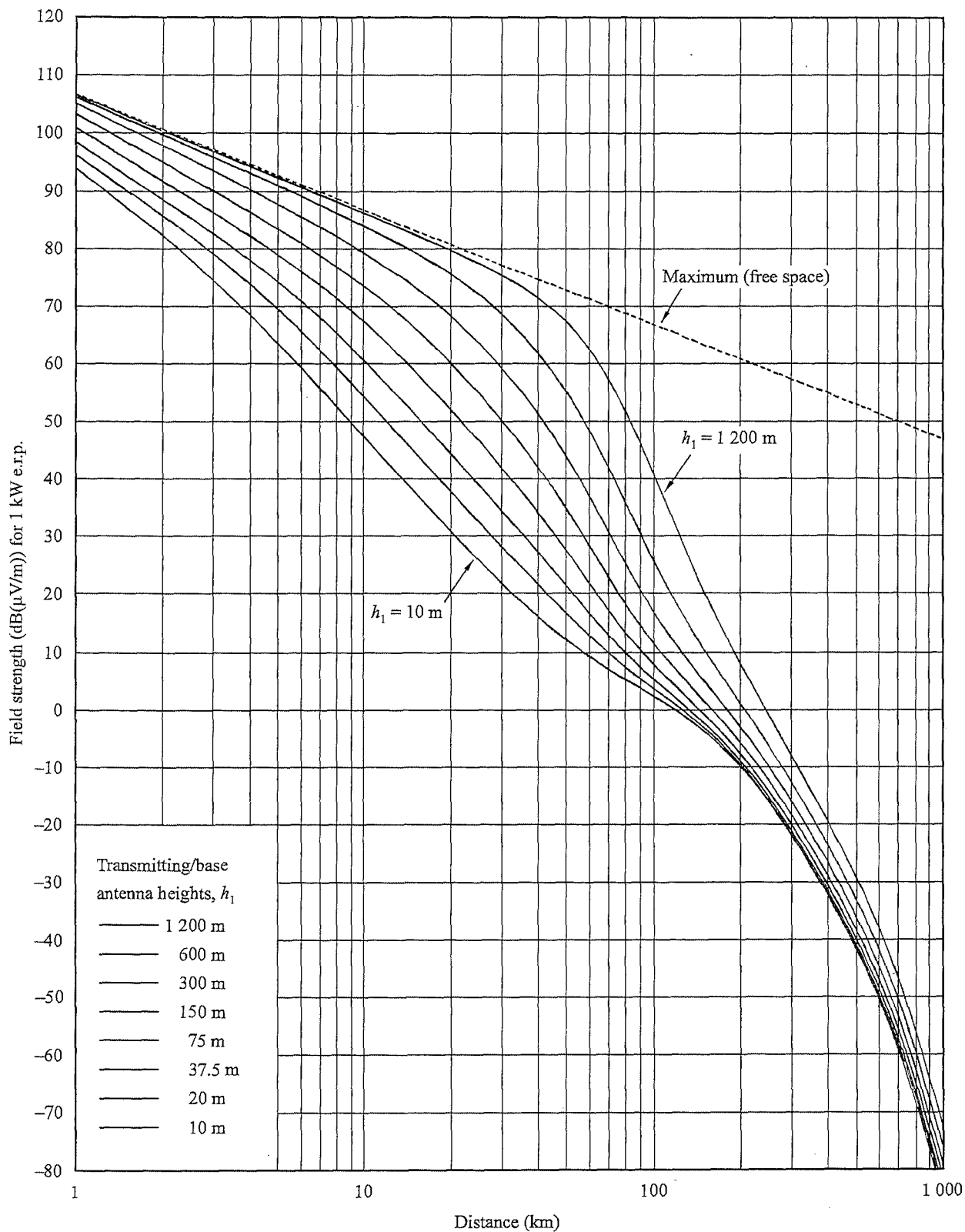
Distância em km	HNMT em metros								Campo Max. (Espaco)
	10	20	37.5	75	150	300	600	1200	
1	94.233	96.509	98.662	101.14 8	103.50 9	105.31 9	106.32 8	106.73 2	106.900
2	82.427	85.910	88.758	91.971	95.244	98.116	99.916	100.63 2	100.879
3	74.501	79.135	82.671	86.395	90.171	93.677	96.070	97.049	97.358
4	68.368	73.847	78.078	82.308	86.474	90.429	93.289	94.498	94.859
5	63.385	69.412	74.253	79.006	83.536	87.851	91.099	92.513	92.921
6	59.209	65.580	70.908	76.172	81.068	85.701	89.284	90.887	91.337
7	55.628	62.216	67.909	73.643	78.912	83.845	87.729	89.509	89.998
8	52.499	59.227	65.186	71.329	76.970	82.198	86.365	88.312	88.838
9	49.725	56.544	62.696	69.181	75.181	80.707	85.144	87.253	87.815
10	47.236	54.116	60.406	67.169	73.507	79.331	84.035	86.304	86.900
11	44.981	51.901	58.291	65.277	71.922	78.043	83.013	85.442	86.072
12	42.922	49.867	56.329	63.490	70.408	76.822	82.061	84.652	85.316
13	41.029	47.989	54.502	61.800	68.956	75.653	81.165	83.922	84.621
14	39.279	46.245	52.794	60.198	67.558	74.524	80.313	83.243	83.977
15	37.653	44.619	51.191	58.677	66.210	73.429	79.497	82.608	83.378
16	36.137	43.096	49.682	57.231	64.909	72.361	78.708	82.009	82.818
17	34.717	41.665	48.257	55.853	63.652	71.316	77.942	81.442	82.291
18	33.384	40.316	46.908	54.537	62.437	70.293	77.192	80.903	81.795
19	32.129	39.041	45.627	53.278	61.260	69.289	76.455	80.387	81.325
20	30.945	37.832	44.407	52.072	60.121	68.303	75.728	79.893	80.879
25	25.889	32.596	39.051	46.684	54.906	63.628	72.179	77.642	78.941
30	21.921	28.355	34.599	42.081	50.306	59.317	68.706	75.604	77.358
35	18.729	24.802	30.756	37.994	46.119	55.280	65.291	73.633	76.019
40	16.114	21.754	27.352	34.269	42.210	51.427	61.921	71.641	74.859
45	13.939	19.099	24.292	30.826	38.510	47.703	58.580	69.571	73.836
50	12.108	16.766	21.526	27.634	34.999	44.085	55.252	67.388	72.921
55	10.548	14.707	19.028	24.685	31.681	40.581	51.937	65.076	72.093
60	9.201	12.884	16.779	21.982	28.576	37.214	48.650	62.636	71.337
65	8.025	11.268	14.761	19.525	25.699	34.012	45.413	60.085	70.642
70	6.984	9.831	12.957	17.305	23.060	31.001	42.256	57.448	69.998
75	6.050	8.546	11.343	15.308	20.658	28.196	39.207	54.753	69.399
80	5.200	7.390	9.896	13.516	18.482	25.607	36.292	52.029	68.838
85	4.416	6.342	8.594	11.905	16.516	23.230	33.529	49.305	68.312
90	3.683	5.381	7.413	10.452	14.740	21.057	30.929	46.606	67.815
95	2.990	4.493	6.334	9.135	13.131	19.074	28.496	43.955	67.346
100	2.327	3.662	5.339	7.933	11.669	17.262	26.230	41.369	66.900

	HNMT em metros								
110	1.061	2.131	3.544	5.800	9.102	14.082	22.170	36.454	66.072
120	-0.158	0.716	1.934	3.934	6.899	11.377	18.668	31.936	65.316
130	-1.356	-0.628	0.443	2.249	4.953	9.027	15.628	27.838	64.621
140	-2.550	-1.932	-0.972	0.686	3.187	6.939	12.958	24.145	63.977
150	-3.746	-3.213	-2.338	-0.794	1.548	5.042	10.577	20.821	63.378
160	-4.950	-4.482	-3.674	-2.219	-0.002	3.287	8.421	17.823	62.818
170	-6.161	-5.745	-4.989	-3.604	-1.486	1.637	6.440	15.102	62.291
180	-7.380	-7.004	-6.290	-4.962	-2.923	0.066	4.597	12.617	61.795
190	-8.604	-8.261	-7.581	-6.297	-4.322	-1.442	2.863	10.329	61.325
200	-9.831	-9.515	-8.861	-7.614	-5.692	-2.901	1.216	8.208	60.879
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	12.895	12.626	12.020	10.839	-9.011	-6.382	-2.610	3.469	59.856
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	15.923	15.685	15.110	13.970	12.202	-9.678	-6.132	-0.679	58.941
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
275	18.888	18.670	18.115	17.003	15.275	12.821	-9.429	-4.412	58.113
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	21.771	21.567	21.026	19.933	18.232	15.826	12.542	-7.834	57.358
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	24.562	24.368	23.837	22.758	21.077	18.705	15.497	11.013	56.662
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	27.260	27.073	26.549	25.479	23.813	21.466	18.314	13.996	56.019
375	-	-	-	-	-	-	-	-	-
375	29.866	29.684	29.166	28.103	26.447	24.120	21.009	16.816	55.419
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	32.387	32.209	31.695	30.638	28.989	26.676	23.597	19.500	54.859
425	-	-	-	-	-	-	-	-	-
425	34.830	34.656	34.144	33.092	31.450	29.147	26.093	22.070	54.332
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	37.206	37.034	36.525	35.476	33.839	31.545	28.510	24.545	53.836
475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
475	39.525	39.355	38.848	37.801	36.168	33.881	30.861	26.943	53.366
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	41.798	41.629	41.123	40.079	38.449	36.167	33.160	29.279	52.921
525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
525	44.034	43.866	43.362	42.319	40.691	38.414	35.417	31.566	52.497
550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	46.243	46.077	45.574	44.532	42.906	40.633	37.644	33.818	52.093
575	-	-	-	-	-	-	-	-	-
575	48.435	48.269	47.767	46.727	45.103	42.832	39.850	36.045	51.707
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	50.617	50.452	49.951	48.911	47.289	45.021	42.044	38.257	51.337
625	-	-	-	-	-	-	-	-	-
625	52.796	52.631	52.131	51.092	49.471	47.205	44.233	40.460	50.982

	HNMT em metros								
650	-	-	-	-	-	-	-	-	50.642
675	54.976	54.812	54.312	53.274	51.654	49.389	46.422	42.661	50.314
700	-	-	-	-	-	-	-	-	49.998
725	57.162	56.998	56.498	55.461	53.841	51.579	48.614	44.864	49.693
750	-	-	-	-	-	-	-	-	49.399
775	59.354	59.190	58.691	57.654	56.035	53.774	50.812	47.072	49.114
800	-	-	-	-	-	-	-	-	48.838
825	61.552	61.389	60.890	59.854	58.236	55.975	53.016	49.284	48.571
850	-	-	-	-	-	-	-	-	48.312
875	63.756	63.593	63.094	62.058	60.440	58.181	55.224	51.498	48.060
900	-	-	-	-	-	-	-	-	47.815
925	65.960	65.797	65.298	64.263	62.646	60.387	57.433	53.712	47.577
950	-	-	-	-	-	-	-	-	47.346
975	68.159	67.997	67.498	66.463	64.846	62.589	59.636	55.920	47.120
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	46.900
	70.347	70.184	69.686	68.651	67.035	64.778	61.826	58.115	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	72.513	72.351	71.853	70.818	69.202	66.946	63.995	60.289	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	74.649	74.487	73.989	72.954	71.339	69.083	66.134	62.431	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	76.744	76.582	76.084	75.049	73.434	71.179	68.230	64.530	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	78.785	78.624	78.126	77.092	75.476	73.221	70.274	66.577	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	80.763	80.602	80.104	79.070	77.455	75.200	72.254	68.559	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	82.667	82.505	82.008	80.973	79.359	77.104	74.159	70.466	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	84.485	84.324	83.826	82.792	81.178	78.924	75.979	72.288	

Fonte: Figura 17 - Anexo 3 Recomendação ITU-R P.1546 a seguir

FIGURE 17  
2 000 MHz, land path, 50% time



50% of locations

$h_2$ : representative clutter height

**TABELA 6**  
 Frequência: 2 GHz  
 Percentagem Tempo: 10  
 Trajeto: Terra

Distância em km	HNMT em metros								Campo Max. (Espaco)
	10	20	37.5	75	150	300	600	1200	
1	94.181	96.487	98.654	101.14 6	103.50 9	105.31 9	106.32 8	106.73 2	106.900
2	82.351	85.866	88.762	92.000	95.276	98.138	99.926	100.63 5	100.879
3	74.443	79.037	82.641	86.423	90.219	93.718	96.089	97.054	97.358
4	68.362	73.712	77.992	82.310	86.522	90.481	93.317	94.505	94.859
5	63.440	69.268	74.113	78.964	83.569	87.906	91.132	92.522	92.921
6	59.326	65.450	70.726	76.076	81.072	85.751	89.321	90.898	91.337
7	55.804	62.114	67.705	73.492	78.875	83.880	87.767	89.521	89.998
8	52.734	59.163	64.979	71.131	76.886	82.211	86.400	88.324	88.838
9	50.019	56.526	62.502	68.948	75.047	80.689	85.173	87.266	87.815
10	47.590	54.149	60.238	66.917	73.325	79.276	84.052	86.316	86.900
11	45.398	51.989	58.159	65.019	71.697	77.947	83.015	85.452	86.072
12	43.403	50.015	56.241	63.241	70.150	76.682	82.043	84.660	85.316
13	41.577	48.200	54.466	61.572	68.676	75.470	81.123	83.927	84.621
14	39.897	46.523	52.816	60.003	67.269	74.302	80.244	83.244	83.977
15	38.345	44.967	51.276	58.524	65.923	73.172	79.397	82.603	83.378
16	36.904	43.519	49.836	57.129	64.637	72.077	78.577	81.998	82.818
17	35.564	42.166	48.484	55.808	63.404	71.014	77.779	81.423	82.291
18	34.312	40.898	47.212	54.557	62.223	69.982	76.998	80.875	81.795
19	33.142	39.706	46.011	53.367	61.090	68.978	76.233	80.350	81.325
20	32.044	38.584	44.874	52.235	60.002	68.003	75.481	79.845	80.879
25	27.448	33.810	39.972	47.266	55.121	63.494	71.882	77.540	78.941
30	23.966	30.064	36.014	43.134	50.933	59.475	68.499	75.463	77.358
35	21.259	27.018	32.683	39.544	47.191	55.784	65.268	73.491	76.019
40	19.114	24.470	29.794	36.325	43.743	52.298	62.125	71.540	74.859
45	17.385	22.298	27.238	33.389	40.514	48.952	59.021	69.542	73.836
50	15.967	20.421	24.957	30.694	37.476	45.725	55.936	67.447	72.921
55	14.787	18.784	22.916	28.226	34.630	42.624	52.874	65.223	72.093
60	13.788	17.350	21.090	25.978	31.988	39.673	49.858	62.869	71.337
65	12.927	16.087	19.461	23.944	29.558	36.896	46.919	60.403	70.642
70	12.171	14.968	18.007	22.113	27.343	34.310	44.088	57.862	69.998
75	11.495	13.969	16.708	20.471	25.337	31.926	41.391	55.285	69.399
80	10.878	13.069	15.543	18.997	23.527	29.743	38.847	52.709	68.838
85	10.305	12.251	14.493	17.673	21.895	27.753	36.467	50.169	68.312
90	9.764	11.497	13.537	16.476	20.422	25.942	34.254	47.690	67.815
95	9.245	10.796	12.661	15.389	19.087	24.294	32.204	45.293	67.346
100	8.741	10.134	11.848	14.392	17.871	22.792	30.310	42.991	66.900

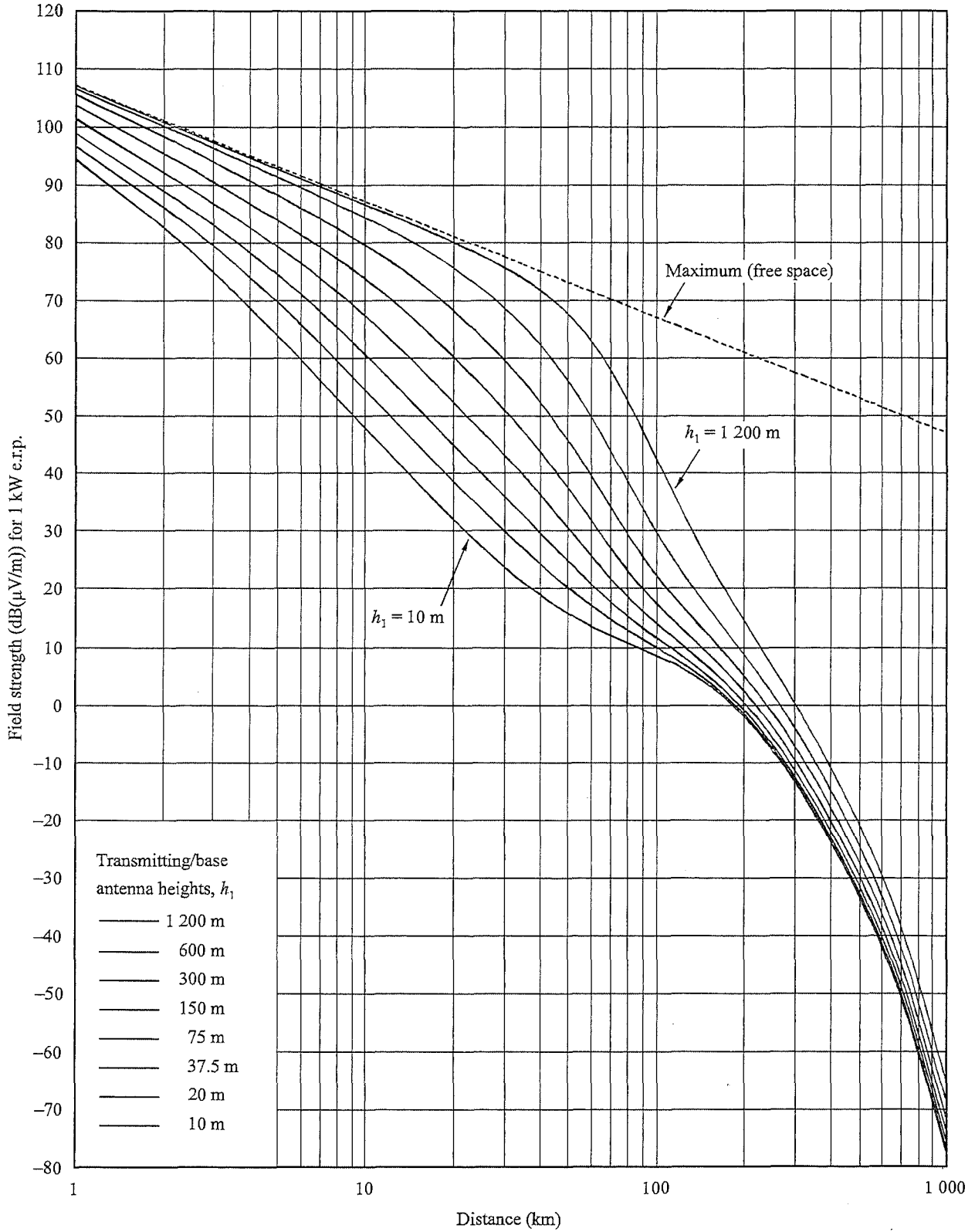
	HNMT em metros								
110	7.755	8.897	10.367	12.611	15.726	20.153	26.943	38.707	66.072
120	6.775	7.731	9.018	11.035	13.867	17.896	24.054	34.861	65.316
130	5.784	6.599	7.748	9.591	12.205	15.917	21.542	31.431	64.621
140	4.772	5.480	6.524	8.234	10.677	14.137	19.320	28.371	63.977
150	3.738	4.362	5.323	6.930	9.240	12.499	17.319	25.629	63.378
160	2.679	3.238	4.135	5.660	7.865	10.963	15.485	23.151	62.818
170	1.599	2.104	2.950	4.410	6.532	9.500	13.778	20.890	62.291
180	0.499	0.961	1.765	3.174	5.228	8.092	12.168	18.808	61.795
190	-0.618	-0.191	0.580	1.946	3.946	6.724	10.634	16.872	61.325
200	-1.747	-1.350	-0.607	0.726	2.680	5.388	9.160	15.056	60.879
225	-4.605	-4.264	-3.571	-2.301	-0.427	2.152	5.669	10.915	59.856
250	-7.477	-7.174	-6.513	-5.283	-3.462	-0.966	2.383	7.187	58.941
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
275	10.327	10.049	-9.410	-8.207	-6.421	-3.982	-0.747	3.749	58.113
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	13.128	12.868	12.245	11.060	-9.299	-6.899	-3.744	0.533	57.358
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	15.865	15.617	15.005	13.834	12.090	-9.718	-6.621	-2.503	56.662
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	18.529	18.290	17.686	16.524	14.793	12.442	-9.387	-5.387	56.019
375	-	-	-	-	-	-	-	-	-
375	21.116	20.884	20.286	19.131	17.410	15.074	12.051	-8.140	55.419
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	23.629	23.402	22.808	21.659	19.945	17.621	14.622	10.779	54.859
425	-	-	-	-	-	-	-	-	-
425	26.072	25.848	25.257	24.113	22.405	20.090	17.110	13.321	54.332
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	28.451	28.230	27.642	26.501	24.797	22.490	19.525	15.778	53.836
475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
475	30.775	30.557	29.971	28.832	27.132	24.830	21.878	18.164	53.366
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	33.054	32.837	32.253	31.116	29.419	27.122	24.179	20.493	52.921
525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
525	35.296	35.081	34.498	33.364	31.669	29.375	26.440	22.776	52.497
550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	37.513	37.299	36.718	35.584	33.891	31.601	28.673	25.027	52.093
575	-	-	-	-	-	-	-	-	-
575	39.714	39.501	38.920	37.788	36.097	33.809	30.886	27.256	51.707
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	41.907	41.695	41.115	39.984	38.294	36.009	33.090	29.473	51.337
625	-	-	-	-	-	-	-	-	-
625	44.102	43.891	43.312	42.181	40.492	38.209	35.294	31.688	50.982
650	-	-	-	-	-	-	-	-	-
650	46.305	46.095	45.516	44.386	42.698	40.416	37.505	33.907	50.642

	HNMT em metros								
675	-	-	-	-	-	-	-	-	50.314
700	48.522	48.312	47.733	46.604	44.917	42.636	39.728	36.138	49.998
725	-	-	-	-	-	-	-	-	49.693
750	50.755	50.546	49.968	48.839	47.153	44.873	41.967	38.384	49.399
775	-	-	-	-	-	-	-	-	49.114
800	53.007	52.798	52.220	51.092	49.406	47.128	44.223	40.647	48.838
825	-	-	-	-	-	-	-	-	48.571
850	55.275	55.066	54.489	53.361	51.676	49.399	46.496	42.924	48.312
875	-	-	-	-	-	-	-	-	48.060
900	57.557	57.348	56.771	55.644	53.959	51.682	48.781	45.214	47.815
925	-	-	-	-	-	-	-	-	47.577
950	59.844	59.636	59.059	57.932	56.248	53.971	51.072	47.508	47.346
975	-	-	-	-	-	-	-	-	47.120
1000	62.128	61.920	61.343	60.217	58.532	56.257	53.358	49.799	46.900
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	64.396	64.188	63.612	62.485	60.802	58.527	55.629	52.073	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	66.635	66.427	65.851	64.725	63.041	60.766	57.870	54.316	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	68.828	68.620	68.044	66.918	65.235	62.960	60.065	56.513	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	70.958	70.750	70.174	69.048	67.365	65.091	62.197	58.647	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	73.008	72.801	72.225	71.099	69.417	67.143	64.249	60.701	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	74.964	74.756	74.180	73.055	71.372	69.099	66.205	62.660	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	76.809	76.602	76.026	74.901	73.218	70.945	68.052	64.508	

Fonte: Figura 18 - Anexo 3 Recomendação ITU-R P.1546 a seguir



FIGURE 18  
2 000 MHz, land path, 10% time



50% of locations

$h_2$ : representative clutter height

**ANEXO III**

**LAUDOS DE VISTORIA DE ESTAÇÃO**

## 1. ESTAÇÃO DE RADIODIFUSÃO DE SONS E IMAGENS

### 1.1 - IDENTIFICAÇÃO

Razão Social:

Nome Fantasia:

Cidade:

UF:

Indicativo de Chamada (prefixo, exceto no licenciamento inicial):

### 1.2 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Canal de Operação (decalagem, se houver):

Classe da Estação:

Localização da estação transmissora (endereço):

Coordenadas geográficas da estação transmissora:

Localização do Estúdio Principal:

Localização do Estúdio Auxiliar (quando houver):

Horário de Funcionamento:

### 1.3 – SISTEMA IRRADIANTE

#### 1.3.1 ANTENA PRINCIPAL

Fabricante:

Modelo:

Número de Elementos (ou painéis):

Polarização:

Altura do centro de fase (metros):

Cota da base da torre (metros):

Azimute de orientação da frente da antena (em relação ao norte verdadeiro):

(Obs: se mais de um painel, indicar o azimute de cada um)

#### 1.3.1 ANTENA AUXILIAR (quando houver)

Fabricante:

Modelo:

Número de Elementos (ou painéis):

Polarização:

Altura do centro de fase (metros):

Cota da base da torre (metros):

Azimute de orientação da frente da antena (em relação ao norte verdadeiro):

(Obs: se mais de um painel, indicar o azimute de cada um)

### 1.4.- LINHA DE TRANSMISSÃO

#### 1.4.1 – LINHA DE TRANSMISSÃO PRINCIPAL

Fabricante:

Modelo:

Comprimento (metros):

Atenuação (Db/100m):

1.4.2 - LINHA DE TRANSMISSÃO AUXILIAR (quando houver)

Fabricante:

Modelo:

Comprimento (metros):

Atenuação (dB/100m):

1.5 - EQUIPAMENTOS

1.5.1- TRANSMISSOR PRINCIPAL

Fabricante:

Modelo:

Potência Nominal de Saída (kW):

Código de homologação:

1.5.2- TRANSMISSOR AUXILIAR (QUANDO HOVER)

Fabricante:

Modelo:

Potência Nominal de Saída (kW):

Código de homologação:

## 2. ESTAÇÃO DE RETRANSMISSÃO DE TELEVISÃO

### 2.1 - IDENTIFICAÇÃO

Razão Social:

Nome Fantasia:

Dados da entidade cedente do sinal:

Razão Social:

Nome Fantasia:

Canal:

Cidade:

UF:

### 2.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Canal de Operação (decalagem, se houver):

Classe da Estação:

Localização da estação retransmissora (endereço):

Coordenadas geográficas da estação retransmissora:

Horário de Funcionamento:

Cidade:

UF:

### 2.3 - SISTEMA IRRADIANTE

#### 2.3.1 - ANTENA PRINCIPAL

Fabricante:

Modelo:

Número de Elementos (ou painéis):

Polarização:

Altura do centro de fase (metros):

Cota da base da torre (metros):

Azimute de orientação da frente da antena (em relação ao norte verdadeiro):

(Obs: se mais de um painel, indicar o azimute de cada um)

#### 2.3.2 - ANTENA AUXILIAR (quando houver)

Fabricante:

Modelo:

Número de Elementos (ou painéis):

Polarização:

Altura do centro de fase (metros):

Cota da base da torre (metros):

Azimute de orientação da frente da antena (em relação ao norte verdadeiro):

(Obs: se mais de um painel, indicar o azimute de cada um)

### 2.4 - LINHA DE TRANSMISSÃO

#### 2.4.1 - LINHA DE TRANSMISSÃO PRINCIPAL

Fabricante:  
Modelo:  
Comprimento (metros):  
Atenuação (dB/100m):

2.4.2 - LINHA DE TRANSMISSÃO AUXILIAR (quando houver)

Fabricante:  
Modelo:  
Comprimento (metros):  
Atenuação (dB/100m):

2.5 - EQUIPAMENTOS

2.5.1 - TRANSMISSOR PRINCIPAL

Fabricante:  
Modelo:  
Potência Nominal de Saída (kW):  
Código de homologação:

2.5.2 - TRANSMISSOR AUXILIAR (quando houver)

Fabricante:  
Modelo:  
Potência Nominal de Saída (kW):  
Código de homologação:

**ANEXO IV**

**FORMULÁRIOS DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS**





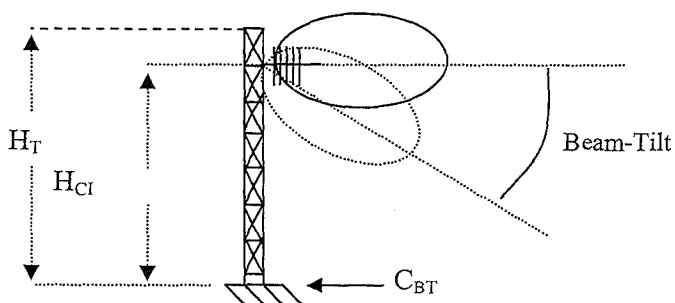




## 16 – INFORMAÇÕES ADICIONAIS

(INFORMAR AQUI QUALQUER OBSERVAÇÃO ADICIONAL QUE O PROJETISTA CONSIDERE RELEVANTE)

## 17- LEGENDA / DEFINIÇÕES



$$- H_{SNMT} = C_{BT} + H_{CI} - N_{MT}$$

-  $H_{SNMT}$ : Altura do centro de irradiação do sistema irradiante em relação ao nível médio do terreno, no azimute considerado.

-  $C_{BT}$ : Cota da base da torre em relação ao nível do mar.

-  $H_{CI}$ : Altura do centro geométrico do sistema irradiante em relação à base da torre.

-  $N_{MT}$ : Nível médio do terreno no azimute considerado

-  $\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$ : Ganho do sistema irradiante no azimute considerado.

OBS.: 
$$\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2 = \left(\frac{EH}{E_{max}}\right)^2 \times \left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2$$

$$\left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2 = 1, \text{ para inclinação do feixe principal (beam-tilt) } = 0^\circ$$

$$- ERP_{AZ} \text{ (potência proposta por azimute) } = ERP_{MAX} \times \left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$$

C / E	Comercial / Educativo.
$G_{TMAX}$	Ganho máximo do sistema irradiante.
$C_{BT}$	Cota da base da torre em relação ao nível do mar.
$H_{CI(P)}$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante principal em relação à base da torre.
$H_{CI(A)}$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante auxiliar em relação à base da torre.
$H_T$	Altura física da estrutura de sustentação dos sistemas irradiantes com relação à sua base.



## 7 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO

### • CANAL ANALÓGICO OUTORGADO (QUANDO EXISTIR PAREAMENTO)

7.1 - CANAL DEC C/E CLASSE 7.2 - FREQUÊNCIAS EXTREMAS 7.3 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)  
     -   MHz     ,   kW

### • CANAL DIGITAL

7.4 - CANAL C/E CLASSE 7.5 - FREQUÊNCIAS EXT. 7.6 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)  
     -   MHz     ,   kW  
 7.7 - INTERVALO DE GUARDA 7.8 - ATRASO ENTRE SISTEMAS(\*) 7.9 - COD. ERRO (FEC) 7.10 - MODO DE TRANSMISSÃO  
    ,   μs     ,   μs  /    1  2  3

(\*) ENTRE O SISTEMA PRINCIPAL E A ESTAÇÃO RETRANSMISSORA, QUANDO NA MESMA FREQUÊNCIA.

## 8 - TRANSMISSOR PRINCIPAL

8.1 - FABRICANTE

8.2 - MODELO

8.3 - POT. DE OPERAÇÃO

,   kW

8.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

## 9 - TRANSMISSOR AUXILIAR

9.1 - FABRICANTE

9.2 - MODELO

9.3 - POT. DE OPERAÇÃO

,   kW

9.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

## 10 - ANTENA

10.1 - FABRICANTE

10.2 - MODELO

10.3 - BEAM-TILT

,   °

10.4 - G<sub>TMAX</sub>

,   dBd

10.5 - AZIMUTE DO 0° DA ANTENA

,   °

10.6 - C<sub>BT</sub>

,   metros

10.7 - H<sub>CI (P)</sub>

,   metros

10.8 - H<sub>CI (A)</sub>

,   metros

10.9 - H<sub>T</sub>

,   metros

10.9 - POLARIZAÇÃO

H  V  C  E

## 11 - LINHA DE TRANSMISSÃO

11.1 - FABRICANTE

11.2 - MODELO

11.3 - COMPRIMENTO (L)

,   metros

11.4 - IMPED. CARAC

,   Ohms

11.5 - ATENUAÇÃO (A<sub>L</sub>)

,   dB/100m

## ESTUDO TÉCNICO

### 12 - PERDAS NO SISTEMA DE TRANSMISSÃO (P<sub>D</sub>)

12.1 - Comprimento da linha (L): \_\_\_\_\_ metros

12.2 - Atenuação em 100 metros (A<sub>L</sub>): \_\_\_\_\_ dB

12.3 - Perdas na linha (P<sub>L</sub> =  $\frac{L \cdot A_L}{100}$ ): \_\_\_\_\_ dB

12.4 - Perdas acessórias (conectores e divisores) (P<sub>C</sub>): \_\_\_\_\_ dB

12.5 - Perdas totais na linha (P<sub>D</sub> = P<sub>L</sub> + P<sub>C</sub>): \_\_\_\_\_ dB

12.6 - Perdas na linha (P<sub>V</sub> = 10<sup>(0,1xP<sub>D</sub>)</sup>): \_\_\_\_\_ vezes

12.7 - Eficiência da linha (E<sub>F</sub> = 1 / P<sub>V</sub>): \_\_\_\_\_

### 13 - POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA MÁXIMA (ERP<sub>MAX</sub>)

$$ERP_{MAX} = P_T \times G_{T(MAX)} \times E_F = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

Onde: P<sub>T</sub> : Potência de saída do transmissor, em kW.

G<sub>T(MAX)</sub> : Ganho máximo do sistema irradiante, em vezes (G<sub>T(MAX)(vezes)</sub> = 10<sup>(0,1xGT(max)(dBd))</sup>).

E<sub>F</sub> : Eficiência da linha de transmissão.

14 – INCLINAÇÃO DO FEIXE PRINCIPAL (BEAM-TILT)

Beam-Tilt = \_\_\_\_\_ graus

15 – POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA POR AZIMUTE (ERP<sub>AZ</sub>)

Table with 10 columns: AZIMUTES (radiais), NMT, HSNMT, (EH/E<sub>max</sub>)², (EV/E<sub>max</sub>)², E/E<sub>max</sub>, ERP<sub>AZ</sub> (kW), ERP<sub>AZ</sub> REFERIDA A 150 m (kW), DISTÂNCIA AO CONTORNO de 43 dBµ (km)¹, DISTÂNCIA AO CONTORNO de 51 dBµ (km)². Includes a shaded 'VALORES MÉDIOS' row at the bottom.

OBS.: Identificar com asterisco ( \* ) as radiais de interferência, que não deverão ser consideradas no cálculo dos valores médios.

As colunas (4) e (5) só deverão ser utilizadas no caso de existência de beam-tilt.

- 1 - distância ao contorno protegido para canais de VHF (em conformidade com as curvas da Recomendação UIT-R P.1546-1 e Resolução n.º 398/2005)
2 - distância ao contorno protegido para canais de UHF (em conformidade com as curvas da Recomendação UIT-R P.1546-1 e Resolução n.º 398/2005)

16 – DECLARAÇÃO E DADOS DO PROFISSIONAL HABILITADO

Declaro conhecer a legislação vigente aplicável ao serviço em questão, sujeitando-me às condições nela fixadas, responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.

16.1 - NOME COMPLETO

Grid for form field 16.1

16.2 - REG.CREA

16.3 - ENDEREÇO

Grid for form fields 16.2 and 16.3

16.3 - ENDEREÇO (CONTINUAÇÃO)

16.4 - BAIRRO

Grid for form fields 16.3 and 16.4

16.5 - CIDADE

16.6 - UF

Grid for form fields 16.5 and 16.6

16.7 - CEP

16.8 - FONE

16.9 - FAX

Grid for form fields 16.7, 16.8, and 16.9

16.10 - E-MAIL

Grid for form field 16.10

16.11 - LOCAL

16.12 - DATA

Grid for form fields 16.11 and 16.12

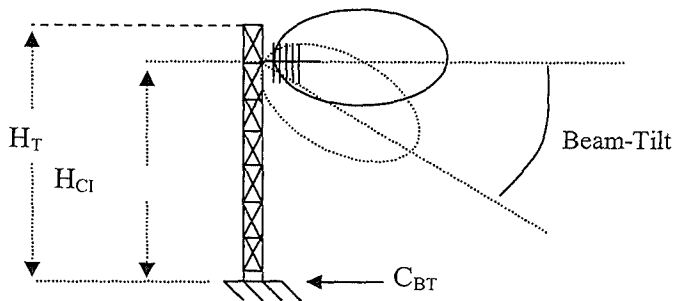
16.13 - ASSINATURA DO PROFISSIONAL HABILITADO

Grid for form field 16.13

## 17 – INFORMAÇÕES ADICIONAIS

(INFORMAR AQUI QUALQUER OBSERVAÇÃO ADICIONAL QUE O PROJETISTA CONSIDERE RELEVANTE)

## 18– LEGENDA / DEFINIÇÕES



$$- H_{SNMT} = C_{BT} + H_{CI} - N_{MT}$$

-  $H_{SNMT}$ : Altura do centro de irradiação do sistema irradiante em relação ao nível médio do terreno, no azimute considerado.

-  $C_{BT}$ : Cota da base da torre em relação ao nível do mar.

-  $H_{CI}$ : Altura do centro geométrico do sistema irradiante em relação à base da torre.

-  $N_{MT}$ : Nível médio do terreno no azimute considerado

-  $\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$ : Ganho do sistema irradiante no azimute considerado.

OBS.:

$$\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2 = \left(\frac{EH}{E_{max}}\right)^2 \times \left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2$$

$$\left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2 = 1, \text{ para inclinação do feixe principal (beam-tilt) } = 0^\circ$$

-  $ERP_{AZ}$  (potência proposta por azimute) =  $ERP_{MAX} \times \left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$

C/E	Comercial/Educativo.
$G_{TMAX}$	Ganho máximo do sistema irradiante.
$C_{BT}$	Cota da base da torre em relação ao nível do mar.
$H_{CI(P)}$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante principal em relação à base da torre.
$H_{CI(A)}$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante auxiliar em relação à base da torre.
$H_T$	Altura física da estrutura de sustentação dos sistemas irradiantes com relação à sua base.



**MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES**  
Secretaria de Serviços de Comunicação Eletrônica  
Departamento de Outorga de Serviços de Comunicação Eletrônica

**FORMULÁRIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS**  
**ESTAÇÃO RETRANSMISSORA AUXILIAR DE TELEVISÃO DIGITAL – RTVD FMC 16A**

**1 – SERVIÇO PRINCIPAL**

Código:	800	SERVIÇO DE RETRANSMISSÃO DE TELEVISÃO (Retransmissora Auxiliar de TV digital – RTVD)
---------	-----	--

Solicitação relativa ao projeto de instalação da estação e utilização de equipamentos da RTVD auxiliar para fins de aprovação.

**2 - IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE GERADORA**

2.1 - RAZÃO SOCIAL	
2.1 - RAZÃO SOCIAL (CONTINUAÇÃO)	2.2 - CNPJ
2.3 - DENOMINAÇÃO DE FANTASIA	
2.4 - REGISTRO FISTEL (USO INTERNO)	
2.5 - REDE	Se afiliada, indicar o nome da Rede.
<input type="checkbox"/> Própria <input type="checkbox"/> Afiliada:	

**3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO GERADORA**

3.1 - CANAL	C/E	CLASSE	3.2 - FREQUÊNCIAS EXTREMAS	3.3 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)
			_____ MHz	_____ kW
3.4 - INTERVALO DE GUARDA	3.5 - ATRASO ENTRE SISTEMAS(*)		3.6 - COD. ERRO (FEC)	3.7 - MODO DE TRANSMISSÃO
_____ μs	_____ μs	_____ / _____	_____ / _____	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

(\*) ENTRE O SISTEMA PRINCIPAL E A ESTAÇÃO REFORÇADORA NA MESMA FREQUÊNCIA.

**4 - ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA**

4.1 - LOGRADOURO			
4.1 - LOGRADOURO (CONTINUAÇÃO)	4.2 - BAIRRO		
4.3 - CIDADE			4.4 - UF
4.5 - CEP	4.6 - FONE	4.7 - FAX	
_____ - _____	_____ - _____	_____ - _____	
4.8 - E-MAIL			

**5 - LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO RETRANSMISSORA AUXILIAR**

5.1 - LOGRADOURO			
5.2 - BAIRRO		5.3 - CIDADE	
5.3 - CIDADE (CONTINUAÇÃO)	5.4 - UF	5.5 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
_____	_____	_____ o _____, _____ o _____, _____ "W"	



## 6 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO AUXILIAR

6.1 - CANAL C/E CLASSE 6.2 - FREQUÊNCIA(S) 6.3 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)

\_\_\_\_\_ MHz \_\_\_\_\_ kW

6.4 - INTERVALO DE GUARDA 6.5 - ATRASO ENTRE SISTEMAS(\*) 6.6 - CÓD. ERRO (FEC) 6.7 - MODO DE TRANSMISSÃO

\_\_\_\_\_ μs \_\_\_\_\_ μs \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

1  2  3

(\*) ENTRE O SISTEMA PRINCIPAL E A ESTAÇÃO REFORÇADORA NA MESMA FREQUÊNCIA.

## 7 - TRANSMISSOR PRINCIPAL

7.1 - FABRICANTE

\_\_\_\_\_

7.2 - MODELO 7.3 - POT. DE OPERAÇÃO (vídeo) 7.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

\_\_\_\_\_ kW \_\_\_\_\_

## 8 - TRANSMISSOR AUXILIAR

8.1 - FABRICANTE

\_\_\_\_\_

8.2 - MODELO 8.3 - POT. DE OPERAÇÃO (vídeo) 8.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

\_\_\_\_\_ kW \_\_\_\_\_

## 9 - ANTENA

9.1 - FABRICANTE

\_\_\_\_\_

9.2 - MODELO 9.3 - BEAM-TILT 9.4 -  $G_{TMAX}$  9.5 - AZIMUTE DO 0° DA ANTENA

\_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ dB \_\_\_\_\_ °

9.6 -  $C_{BT}$  9.7 -  $H_{CI (P)}$  9.8 -  $H_{CI (A)}$  9.9 -  $H_T$

\_\_\_\_\_ metros \_\_\_\_\_ metros \_\_\_\_\_ metros \_\_\_\_\_ metros

9.9 - POLARIZAÇÃO

H  V  C  E

## 10 - LINHA DE TRANSMISSÃO

10.1 - FABRICANTE

\_\_\_\_\_

10.2 - MODELO 10.3 - COMPRIMENTO (L) 10.4 - IMPED. CARAC 10.5 - ATENUAÇÃO ( $A_L$ )

\_\_\_\_\_ metros \_\_\_\_\_ Ohms \_\_\_\_\_ dB/100m

## ESTUDO TÉCNICO

### 11 - PERDAS NO SISTEMA DE TRANSMISSÃO ( $P_D$ )

- 11.1 - Comprimento da linha (L): \_\_\_\_\_ metros
- 11.2 - Atenuação em 100 metros ( $A_L$ ): \_\_\_\_\_ dB
- 11.3 - Perdas na linha ( $P_L = \frac{L \cdot A_L}{100}$ ): \_\_\_\_\_ dB
- 11.4 - Perdas acessórias (conectores e divisores) ( $P_C$ ): \_\_\_\_\_ dB
- 11.5 - Perdas totais na linha ( $P_D = P_L + P_C$ ): \_\_\_\_\_ dB
- 11.6 - Perdas na linha ( $P_V = 10^{(0,1 \times P_D)}$ ): \_\_\_\_\_ vezes
- 11.7 - Eficiência da linha ( $E_F = 1 / P_V$ ): \_\_\_\_\_

### 12 - POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA MÁXIMA ( $ERP_{MAX}$ )

$$ERP_{MAX} = P_T \times G_{T(MAX)} \times E_F = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

Onde:  $P_T$ : Potência de saída do transmissor, em kW.

$G_{T(MAX)}$ : Ganho máximo do sistema irradiante, em vezes ( $G_{T(MAX)(vezes)} = 10^{(0,1 \times G_{T(max)}(dBd))}$ ).

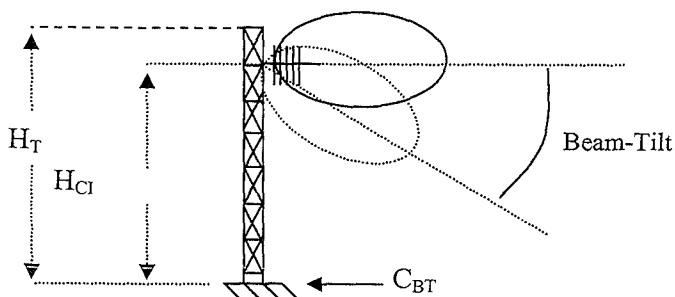
$E_F$ : Eficiência da linha de transmissão.



## 16 – INFORMAÇÕES ADICIONAIS

(INFORMAR AQUI QUALQUER OBSERVAÇÃO ADICIONAL QUE O PROJETISTA CONSIDERE RELEVANTE)

## 17- LEGENDA / DEFINIÇÕES



$$- H_{SNMT} = C_{BT} + H_{CI} - N_{MT}$$

-  $H_{SNMT}$ : Altura do centro de irradiação do sistema irradiante em relação ao nível médio do terreno, no azimute considerado.

-  $C_{BT}$ : Cota da base da torre em relação ao nível do mar.

-  $H_{CI}$ : Altura do centro geométrico do sistema irradiante em relação à base da torre.

-  $N_{MT}$ : Nível médio do terreno no azimute considerado

-  $\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$ : Ganho do sistema irradiante no azimute considerado.

OBS.:

$$\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2 = \left(\frac{EH}{E_{max}}\right)^2 \times \left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2$$

$$\left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2 = 1, \text{ para inclinação do feixe principal (beam-tilt) } = 0^\circ$$

-  $ERP_{AZ}$  (potência proposta por azimute) =  $ERP_{MAX} \times \left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$

C / E	Comercial / Educativo.
$G_{TMAX}$	Ganho máximo do sistema irradiante.
$C_{BT}$	Cota da base da torre em relação ao nível do mar.
$H_{CI(P)}$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante principal em relação à base da torre.
$H_{CI(A)}$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante auxiliar em relação à base da torre.
$H_T$	Altura física da estrutura de sustentação dos sistemas irradiantes com relação à sua base.



## 6 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO REFORÇADORA DE SINAL

6.1 - CANAL C/E CLASSE 6.2 - FREQUÊNCIAS EXT. 6.3 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)

6.4 - INTERVALO DE GUARDA 6.5 - ATRASO ENTRE SISTEMAS(\*) 6.6 - COD. ERRO (FEC) 6.7 - MODO DE TRANSMISSÃO

μs μs /

1  2  3

(\*) ENTRE E A ESTAÇÃO REFORÇADORA E O SISTEMA PRINCIPAL NA MESMA FREQUÊNCIA.

## 7 - TRANSMISSOR PRINCIPAL

7.1 - FABRICANTE

7.2 - MODELO 7.3 - POT. DE OPERAÇÃO 7.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

kw

## 8 - TRANSMISSOR AUXILIAR

8.1 - FABRICANTE

8.2 - MODELO 8.3 - POT. DE OPERAÇÃO 8.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

kw

## 9 - ANTENA

9.1 - FABRICANTE

9.2 - MODELO 9.3 - BEAM-TILT 9.4 - G<sub>TMAX</sub> 9.5 - AZIMUTE DO 0° DA ANTENA

metros metros metros metros

9.6 - C<sub>BT</sub> 9.7 - H<sub>Cl (P)</sub> 9.8 - H<sub>Cl (A)</sub> 9.9 - H<sub>T</sub>

metros metros metros metros

9.10 - POLARIZAÇÃO

H  V  C  E

## 10 - LINHA DE TRANSMISSÃO

10.1 - FABRICANTE

10.2 - MODELO 10.3 - COMPRIMENTO (L) 10.4 - IMPED. CARACT. 10.5 - ATENUAÇÃO (A<sub>L</sub>)

metros Ohms dB/100m

## ESTUDO TÉCNICO

### 11 - PERDAS NO SISTEMA DE TRANSMISSÃO (P<sub>D</sub>)

- 11.1 - Comprimento da linha (L): \_\_\_\_\_ metros
- 11.2 - Atenuação em 100 metros (A<sub>L</sub>): \_\_\_\_\_ dB
- 11.3 - Perdas na linha ( $P_L = \frac{L \cdot A_L}{100}$ ): \_\_\_\_\_ dB
- 11.4 - Perdas acessórias (conectores e divisores) (P<sub>C</sub>): \_\_\_\_\_ dB
- 11.5 - Perdas totais na linha ( $P_D = P_L + P_C$ ): \_\_\_\_\_ dB
- 11.6 - Perdas na linha ( $P_V = 10^{(0.1 \times P_D)}$ ): \_\_\_\_\_ vezes
- 11.7 - Eficiência da linha ( $E_F = 1 / P_V$ ): \_\_\_\_\_

### 12 - POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA MÁXIMA (ERP<sub>MAX</sub>)

$$ERP_{MAX} = P_T \times G_{T(MAX)} \times E_F = \text{_____} \times \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____} \text{ kW}$$

Onde: P<sub>T</sub>: Potência de saída do transmissor, em kW.

G<sub>T(MAX)</sub>: Ganho máximo do sistema irradiante, em vezes ( $G_{T(MAX)}(\text{vezes}) = 10^{(0.1 \times G_T(\text{max})(\text{dBd}))}$ ).

E<sub>F</sub>: Eficiência da linha de transmissão.

### 13 - INCLINAÇÃO DO FEIXE PRINCIPAL (BEAM-TILT)

Beam-Tilt = \_\_\_\_\_ graus

### 14 - POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA POR AZIMUTE ( $ERP_{AZ}$ ) (UTILIZAR PARA O MÉTODO DE PREDIÇÃO PONTO-ÁREA. PARA O MÉTODO PONTO-A-PONTO DETALHAR SEPARADAMENTE)

AZIMUTES (radiais) (em graus)	NMT (m)	HSNMT (m)	$\left(\frac{EH}{E_{max}}\right)^2$	$\left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2$	$\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$	$ERP_{AZ}$ (kW)	$ERP_{AZ}$ REFERIDA A 150 m (kW)	DISTÂNCIA AO CONTORNO de 43 dBμ (km) <sup>1</sup>	DISTÂNCIA AO CONTORNO de 51 dBμ (km) <sup>2</sup>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
VALORES MÉDIOS									

OBS.: Identificar com asterisco (\*) as radiais de interferência, que não deverão ser consideradas no cálculo dos valores médios.

As colunas (4) e (5) só deverão ser utilizadas no caso de existência de beam-tilt.

1 - distância ao contorno protegido para canais de VHF (em conformidade com as curvas da Recomendação UIT-R P.1546-1 e Resolução n.º 398/2005)

2 - distância ao contorno protegido para canais de UHF (em conformidade com as curvas da Recomendação UIT-R P.1546-1 e Resolução n.º 398/2005)

### 15 - DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

**Declaro** conhecer a legislação vigente aplicável ao serviço em questão, sujeitando-me às condições nela fixadas, responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.

15.1 - NOME COMPLETO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15.2 - REG.CREA

15.3 - ENDEREÇO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15.3 - ENDEREÇO (CONTINUAÇÃO)

15.4 - BAIRRO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15.5 - CIDADE

15.6 - UF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15.7 - CEP

15.8 - FONE

15.9 - FAX

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15.10 - E-MAIL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15.11 - LOCAL

15.12 - DATA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

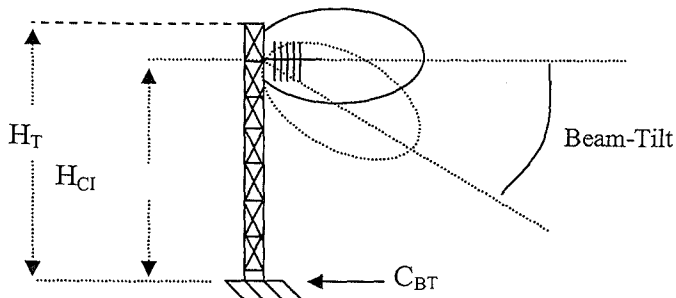
15.13 - ASSINATURA DO PROFISSIONAL HABILITADO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 16 – INFORMAÇÕES ADICIONAIS

(INFORMAR AQUI QUALQUER OBSERVAÇÃO ADICIONAL QUE O PROJETISTA CONSIDERE RELEVANTE)

## 17– LEGENDA / DEFINIÇÕES



$$- H_{SNMT} = C_{BT} + H_{CI} - N_{MT}$$

- \$H\_{SNMT}\$: Altura do centro de irradiação do sistema irradiante em relação ao nível médio do terreno, no azimute considerado.

- \$C\_{BT}\$: Cota da base da torre em relação ao nível do mar.

- \$H\_{CI}\$: Altura do centro geométrico do sistema irradiante em relação à base da torre.

- \$N\_{MT}\$: Nível médio do terreno no azimute considerado

-  $\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$ : Ganho do sistema irradiante no azimute considerado.

OBS.: 
$$\left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2 = \left(\frac{EH}{E_{max}}\right)^2 \times \left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2$$

$$\left(\frac{EV}{E_{max}}\right)^2 = 1, \text{ para inclinação do feixe principal (beam-tilt) } = 0^\circ$$

$$- ERP_{AZ} \text{ (potência proposta por azimute) } = ERP_{MAX} \times \left(\frac{E}{E_{max}}\right)^2$$

C / E	Comercial / Educativo.
\$G_{TMAX}\$	Ganho máximo do sistema irradiante.
\$C_{BT}\$	Cota da base da torre em relação ao nível do mar.
\$H_{CI(P)}\$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante principal em relação à base da torre.
\$H_{CI(A)}\$	Altura do centro de irradiação do sistema irradiante auxiliar em relação à base da torre.
\$H_T\$	Altura física da estrutura de sustentação dos sistemas irradiantes com relação à sua base.



**MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES**  
 Secretaria de Serviços de Comunicação Eletrônica  
 Departamento de Outorga de Serviços de Comunicação Eletrônica

**FORMULÁRIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS**  
**ESTAÇÃO REFORÇADORA DE SINAL EM AMBIENTE CONFINADO** FMC 17C

**1 - SERVIÇO PRINCIPAL**

Código:	248	SERVIÇO DE RADIODIFUSÃO DE SONS E IMAGENS (Televisão Digital - TVD)
Código:	800	SERVIÇO DE RETRANSMISSÃO DIGITAL (Retransmissão de TV Digital - RTVD)

Informações relativas à instalação da estação e utilização de equipamentos da  
**ESTAÇÃO REFORÇADORA DE SINAL EM AMBIENTE CONFINADO**, para fins de cadastramento e controle.

**2 - IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE PRINCIPAL (TVD / RTVD)**

2.1 - RAZÃO SOCIAL

RAZÃO SOCIAL (CONTINUAÇÃO) 2.2 - CNPJ

2.3 - DENOMINAÇÃO DE FANTASIA

2.4 - REDE (Indicar a Razão Social, o canal e a cidade da geradora cedente da programação básica)

Própria  Afiliada:

2.5 - REGISTRO FISTEL(USO INTERNO)

**3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO PRINCIPAL (TVD / RTVD)**

3.1 - CANAL C/E CLASSE 3.2 - FREQUÊNCIAS EXTREMAS 3.3 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)

3.4 - INTERVALO DE GUARDA 3.5 - ATRASO ENTRE SISTEMAS(\*) 3.6 - COD. ERRO (FEC) 3.7 - MODO DE TRANSMISSÃO

(\*) ENTRE O SISTEMA PRINCIPAL E A ESTAÇÃO REFORÇADORA NA MESMA FREQUÊNCIA.

**4 - ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA**

4.1 - LOGRADOURO

4.2 - LOGRADOURO (CONTINUAÇÃO) 4.3 - BAIRRO

4.4 - CIDADE 4.5 - UF

4.6 - CEP 4.7 - FONE 4.8 - FAX

4.9 - E-MAIL

**5 - LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO REFORÇADORA DE SINAL CONFINADA**

5.1 - LOGRADOURO

5.2 - BAIRRO 5.3 - CIDADE

5.3 - CIDADE (CONTINUAÇÃO) 5.4 - UF 5.5 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS



## 6 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO REFORÇADORA DE SINAL CONFINADA

6.1 - CANAL	C/E	CLASSE	6.2 - FREQUÊNCIAS EXTREMAS	6.3 - ERP(máx)/150 m (PBTVD)
6.4 - INTERVALO DE GUARDA			6.5 - ATRASO ENTRE SISTEMAS(*)	6.6 - COD. ERRO (FEC)
				6.7 - MODO DE TRANSMISSÃO
				<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

(\*) ENTRE O SISTEMA PRINCIPAL E A ESTAÇÃO REFORÇADORA NA MESMA FREQUÊNCIA.

## 7 - TRANSMISSOR PRINCIPAL

7.1 - FABRICANTE	
7.2 - MODELO	7.3 - POT. DE OPERAÇÃO (vídeo)
	7.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

## 8 - TRANSMISSOR AUXILIAR

8.1 - FABRICANTE	
8.2 - MODELO	8.3 - POT. DE OPERAÇÃO (vídeo)
	8.4 - CERTIFICAÇÃO (Anexar cópia)

## 9 - ANTENA

9.1 - FABRICANTE	
9.2 - MODELO	9.3 - G <sub>TMAX</sub>
	9.4 - POLARIZAÇÃO
	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> E

## 10 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS

(INFORMAR AQUI O DETALHAMENTO DA LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO E DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO)

## 11 - DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

**Declaro** conhecer a legislação vigente aplicável ao serviço em questão, sujeitando-me às condições nela fixadas, responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.

11.1 - NOME COMPLETO	
11.2 - REG.CREA	11.3 - ENDEREÇO
11.3 - ENDEREÇO (CONTINUAÇÃO)	11.4 - BAIRRO
11.5 - CIDADE	11.6 - UF
11.7 - CEP	11.8 - FONE
	11.9 - FAX
11.10 - E-MAIL	
11.11 - LOCAL	11.12 - DATA
11.13 - ASSINATURA DO PROFISSIONAL HABILITADO	