

**DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE ESTAÇÕES DE  
RADIODIFUSÃO COMUNITÁRIA  
OPERANDO NOS CANAIS 198, 199 E 200**

**PRODUTO 2**

**AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL**

**OS nº 10352 – Contrato nº 002/2003**

**FUNDAÇÃO CPqD – CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES**

Rodovia Campinas – Mogi Mirim (SP 340), Km 118,5

CEP 13086-902 – Campinas – SP – Brasil

CNPJ: 02.641.663/0001-10

Insc. Estadual: 244.631.870.117

Insc. Municipal: 52.865-0

Contato: Antonio Cláudio França Pessoa

Fone: (19) 3705-6746

Fax (19) 3705-6833

[www.cpqd.com.br](http://www.cpqd.com.br)

**AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL**

Ed. Ministro Sérgio Motta

SAUS – Quadra 06, Bloco E

CEP 70070-940 – Brasília – DF – Brasil

Contato: Pedro Humberto de Andrade Lobo – [phlobo@anatel.gov.br](mailto:phlobo@anatel.gov.br)

Fone: (61) 312-2220

Fax: (61) 312-2210

**Campinas, 26 de maio de 2003.**

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	DISTÂNCIAS MÍNIMAS ENTRE ESTAÇÕES DE RADCOM .....	4
2.1	Metodologia de cálculo .....	4
2.2	Análise para co-canal .....	7
2.3	Análise para primeiro-adjacente .....	9
2.4	Análise para segundo-adjacente .....	9
2.5	Resumo dos resultados .....	11
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	12
4	DOCUMENTOS UTILIZADOS .....	14
5	HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES DESTE DOCUMENTO .....	14

## 1 INTRODUÇÃO

A Norma Complementar do Serviço de Radiodifusão Comunitária nº 02/98 [1], de 6 de agosto de 1998, publicada pelo Ministério das Comunicações (MC), dispôs, em seu item 14.2, que as estações do Serviço de Radiodifusão Comunitária (RadCom) devem operar com potência ERP máxima de 25 W e área de serviço de raio igual ou inferior a mil metros a partir da antena transmissora, delimitada pelo contorno de intensidade de campo de 91 dB $\mu$ V/m. Desta forma, estações de RadCom que operam em uma mesma frequência podem ser instaladas relativamente próximas entre si, de forma a possibilitar o uso de um único e exclusivo canal em uma mesma região.

As alterações introduzidas na Norma MC nº 02/98 [1] pela Portaria MC nº 83/99 [2], de 19 de julho de 1999, determinam uma relação de proteção (sinal desejado/sinal interferente no mesmo canal) mínima de 25 dB na área de prestação de serviço delimitada pelo contorno de intensidade de campo elétrico de 91 dB $\mu$ V/m, o que impõe um afastamento típico (dependente do relevo e das condições de instalação) de aproximadamente 4 km entre estações de RadCom que ocupam o mesmo canal.

Por sua vez, a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), pela Resolução nº 60/98 [3], de 24 de setembro de 1998, designou para uso exclusivo do RadCom, em nível nacional, o canal 200 (87,9 MHz), situado imediatamente abaixo da faixa de frequências do Serviço de Radiodifusão Sonora em FM (88,0 a 108,0 MHz).

Entretanto, nas regiões conurbadas de alta concentração populacional, a distância entre sedes de localidades adjacentes é frequentemente inferior aos 4 km mencionados anteriormente. Assim, torna-se muitas vezes inviável o tratamento isonômico de municípios ou vilas próximas, na outorga de estações de RadCom, mesmo que as entidades interessadas detenham as mesmas qualificações para pleitear um canal comunitário.

Tecidas tais considerações, a ANATEL decidiu analisar a viabilidade técnica de designação de um canal alternativo para o atendimento dos pleitos de outorga do Serviço de Radiodifusão Comunitária (RadCom) naqueles casos em que, nas proximidades do local pretendido para instalação, já exista outra estação de RadCom em funcionamento no canal 200. Para reduzir o impacto no Plano Básico de Distribuição de Canais de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada (PBFM), torna-se conveniente que o canal alternativo esteja situado, tal como o canal 200, abaixo da faixa de frequências destinada às estações de FM, evitando-se, desta forma, introduzir interferências relacionadas a canais adjacentes inferiores.

Para tanto, a Fundação CPqD foi contratada com o objetivo de realizar estudos de viabilidade técnica para o uso dos canais 198 e 199 na execução do RadCom, voltados principalmente à avaliação da capacidade de sintonia desses canais pelos receptores comumente encontrados no comércio e das condições de afastamento mínimo entre estações comunitárias operando nos canais 198, 199 e 200.

O primeiro aspecto foi tratado no relatório apresentado anteriormente – Produto 1 – Análise de Viabilidade de Sintonia do Canal 198 de FM através de Receptores Comerciais – que descreve a metodologia e os resultados obtidos em testes de sintonia dos canais 198, 199 e 200 por receptores comerciais. O segundo, referente à comprovação da viabilidade técnica do uso dos canais 198 e 199 com base nos critérios de proteção estabelecidos no Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em

Frequência Modulada [4], aprovado pela Resolução ANATEL nº 67, de 12 de novembro de 1998, e na Norma MC nº 02/98 [1], é objeto deste documento.

## 2 DISTÂNCIAS MÍNIMAS ENTRE ESTAÇÕES DE RADCOM

### 2.1 Metodologia de cálculo

A Resolução ANATEL nº 60/98 [3] estabelece o uso exclusivo do canal 200 (frequência central de 87,9 MHz) para a execução do RadCom em nível nacional. O presente estudo aborda a avaliação da utilização alternativa dos canais 198 (87,5 MHz) e 199 (87,7 MHz) para este serviço.

Partindo da consideração de que a intensidade de campo de 91 dB $\mu$ V/m delimita a área de serviço de uma estação de RadCom, fez-se necessário eleger, na regulamentação técnica de FM e de RadCom, as relações de potência a serem utilizadas na proteção dos canais 198, 199 e 200, as quais permitiram estabelecer os valores decorrentes de intensidade de campo elétrico interferente, de co-canal, 1º e 2º adjacentes. Em continuidade, foi estabelecido o raio dos correspondentes contornos interferentes, e foram obtidas as distâncias mínimas requeridas entre estações comunitárias, que correspondem à soma dos raios dos contornos interferente e protegido, como indicado na Figura 1.

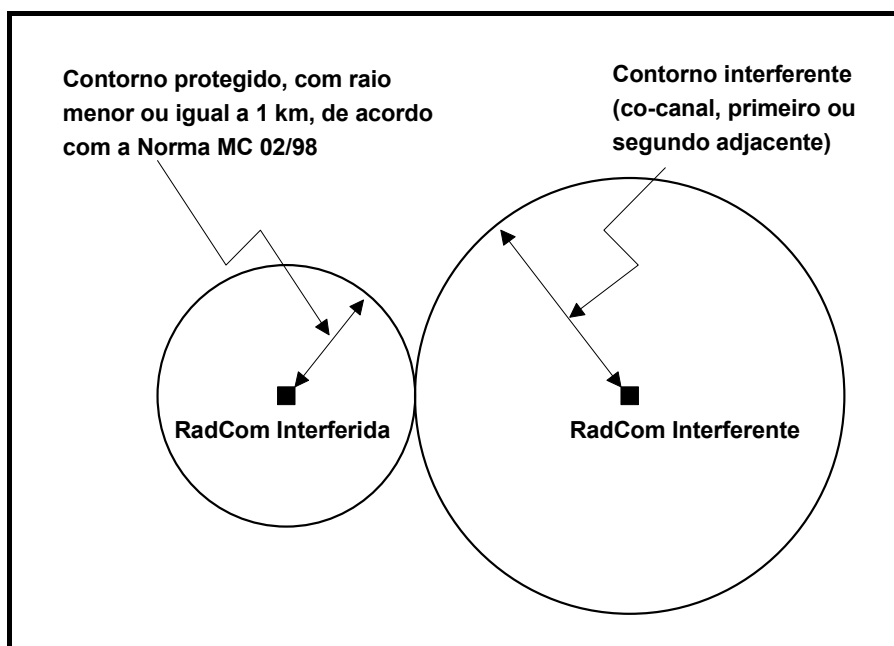


Figura 1 – Contornos protegido e interferente

Para o contorno protegido, consideraram-se os parâmetros definidos pela Norma MC nº 02/98 [1], ou seja, o raio de 1 (um) km, que corresponde à intensidade de campo de 91 dB $\mu$ V/m calculada a partir da equação de propagação no espaço livre, para a potência ERP de 25 W. Cabe ressaltar que a consideração de propagação em espaço livre representa a condição de pior caso para a determinação da distância mínima requerida entre estações de RadCom, dado que, na prática, em razão de condições particulares de propagação, as atenuações serão sempre superiores àquela assim calculada, e a intensidade de campo de 91 dB $\mu$ V/m se verificará a distâncias menores que 1 km da antena transmissora.

Para a determinação dos raios dos contornos interferentes, utilizou-se a Recomendação P.1546 [5] (*“Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30 to 3000 MHz”*), do Setor de Radiocomunicações da União Internacional de Telecomunicações (UIT-R), de 2001, a qual apresenta curvas e métodos para a predição ponto-área da intensidade de campo nos serviços de radiodifusão, serviços móveis terrestres, móveis marítimos e determinados serviços fixos na faixa de frequências de 30 a 3000 MHz e para distâncias de 1 a 1000 km.

A escolha dessa Recomendação deveu-se, em primeiro lugar, à necessidade de estimar os elevados valores de intensidade de campo em pontos situados em áreas relativamente próximas do transmissor, que estão fora (tanto pelos elevados valores de intensidade de campo, como pelas pequenas distâncias envolvidas) da região abrangida pela família de curvas de propagação E(50,50) e E(50,10), indicadas no Anexo III do Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada [4].

Outro fato motivador para a adoção dessa Recomendação é a incorporação, na mesma, do método de Okumura-Hata como elemento para a definição das curvas de propagação para distâncias de 1 a 30 km. Com este método, é possível estimar o valor da intensidade de campo utilizando a altura efetiva da antena de transmissão, calculada sobre a cota do terreno na área próxima do transmissor, sem necessidade da determinação da altura sobre o nível médio do terreno (HMNT). Segundo a regulamentação vigente [4], o nível médio do terreno é a média aritmética das altitudes do terreno com relação ao nível do mar, tomadas no trecho compreendido entre 3 e 15 km, em uma radial, a partir do sistema irradiante. Contudo, as distâncias envolvidas nos estudos de interferência entre estações de RadCom são, geralmente, inferiores a 5 km.

Adicionalmente, a Recomendação UIT-R P.1546 [5] provê métodos para:

- interpolação da intensidade de campo para outras frequências, a partir das curvas de propagação apresentadas para 100 MHz, 600 MHz e 2 GHz; e
- determinação da HMNT para trechos inferiores a 15 km.

A intensidade de campo estimada pelo método de Okumura-Hata é dada por:

$$E = 69,82 + ERP - 6,16 \log f + 13,82 \log h_1 + a(h_2) - (44,9 - 6,55 \log h_1) (\log d)^b \quad (\text{Eq. 1})$$

limitada à intensidade de campo calculada por meio da equação de propagação no espaço livre:

$$E = 106,9 + ERP - 20 \log (d) \quad (\text{Eq. 2})$$

onde:

E: intensidade de campo, em dB $\mu$ V/m

ERP: potência efetiva irradiada, em dBk

d: distância, em km

f: frequência, em MHz

$h_1$ : altura efetiva da antena de transmissão, em metros (entre 30 e 200 metros)

$h_2$ : altura efetiva da antena de recepção, em metros (entre 1 e 10 metros)

$a(h_2) = (1,1 \log f - 0,7) h_2 - (1,56 \log f - 0,8)$

$b = 1$  para  $d \leq 20$  km

$b = 1 + (0,14 + 1,87 \times 10^{-4} f + 1,07 \times 10^{-3} h_1')$   $(\log d/20)^{0,8}$  para  $20$  km  $< d < 100$  km

$h_1' = h_1 / (1 + 7,00 \times 10^{-6} h_1^2)^{1/2}$

A Norma MC nº 02/98 [1] estabelece, para as estações de RadCom, que:

“14.2.7 – A altura da antena com relação ao solo será de, no máximo, trinta metros.”

“14.2.7.1 – A cota do terreno (solo), no local de instalação do sistema irradiante, não poderá ter desnível maior que trinta metros, com relação à cota de qualquer ponto do terreno no raio de um km em torno do local do sistema irradiante.”

A Portaria MC nº 83/99 [2] introduziu o seguinte item:

“14.2.7.1.1 – Caso a condição estabelecida no item 14.2.7.1 não seja satisfeita, a instalação proposta será analisada, caso a caso, mediante apresentação de estudo técnico contendo o levantamento das cotas do terreno ao longo de pelo menos oito radiais, a partir do local da antena, no qual fique demonstrada a adequada prestação de serviço na área a ser atendida, sem acréscimo dos valores de intensidade de campo sobre as áreas de serviço de estações de radiodifusão comunitária ocupando o mesmo canal. Os radiais devem ser traçados com espaçamento angular de 45° entre si.”

Nas situações em que a condição de instalação da estação de RadCom atende o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1], a altura efetiva da antena de transmissão ( $h_1$ ), para o cálculo da intensidade de campo a pequenas distâncias, é equivalente à altura da antena em relação ao solo. Para a estimativa da intensidade de campo interferente de estações de RadCom em distâncias de até 1 km, adotou-se a condição de pior caso, ou seja, a soma da altura da antena de transmissão em relação ao solo (não excedendo 30 metros) com o desnível do terreno (limitado a 30 metros), resultando numa altura efetiva ( $h_1$ ) de 60 metros, como ilustrado na Figura 2. Para a altura efetiva da antena de recepção ( $h_2$ ), também foi considerada a condição de pior caso, ou seja, 10 metros.

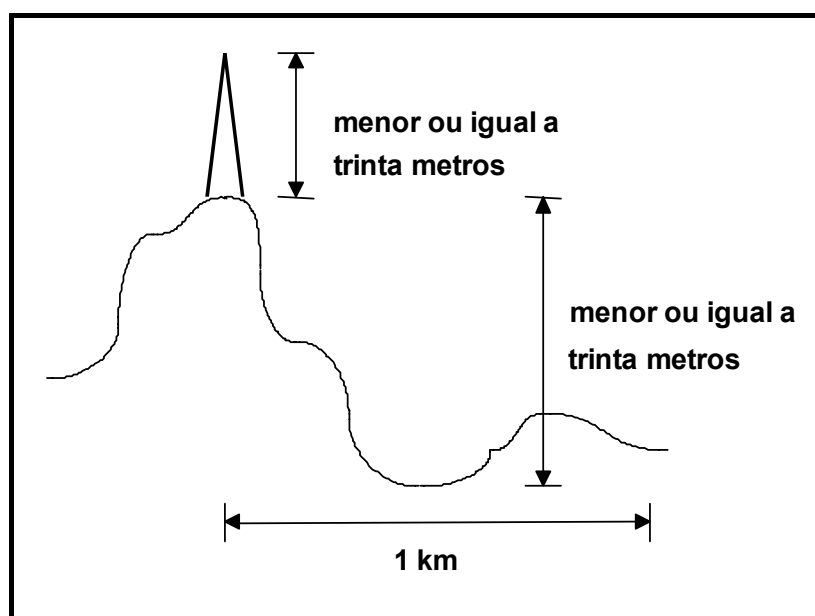


Figura 2 – Alturas admitidas para estações de RadCom que atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1]

Para uma altura efetiva da antena de transmissão de  $h_1$  metros, uma altura efetiva da antena de recepção de 10 metros e distâncias inferiores a 10 km, os valores estimados de intensidade de campo, pelo método de Okumura-Hata, equivalem aproximadamente às curvas da Recomendação UIT-R P.1546 [5] com HMNT de  $(h_1 - 20)$  metros.

A próxima figura apresenta a intensidade de campo estimada a distâncias de até 10 km, para a frequência de 88 MHz e potência ERP de 0,025 kW (-16 dBk):

- utilizando o método de Okumura-Hata (para  $h_1 = 60$  metros e  $h_2 = 10$  metros);
- por meio das curvas de propagação da Recomendação UIT-R P.1546 [5], para 10% do tempo e HMNT = 40 metros; e
- calculada pela equação de propagação no espaço livre.

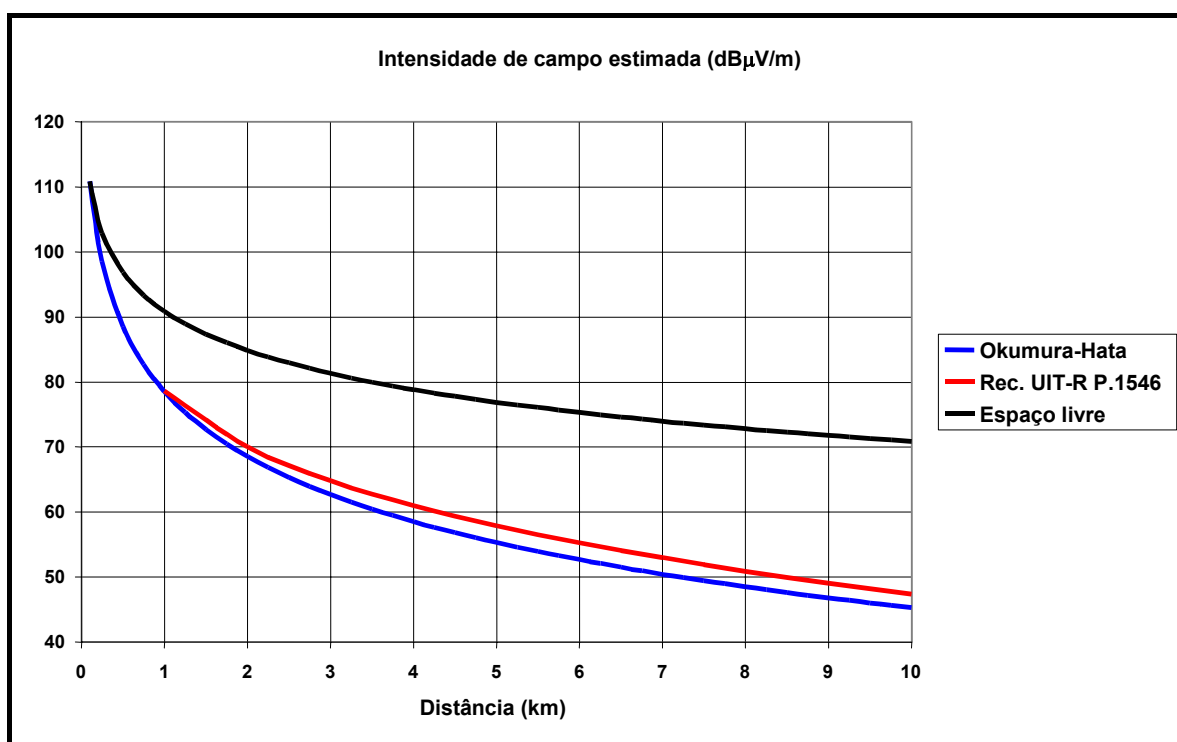


Figura 3 – Intensidade de campo estimada

A seguir são tratados os casos de coexistência de duas estações de RadCom operando em condições de co-canal, primeiro-adjacente e segundo-adjacente.

## 2.2 Análise para co-canal

A Portaria MC nº 83/99 [2] estabelece que:

“14.2.10 – A separação mínima entre duas estações de radiodifusão comunitária, que ocupem o mesmo canal, deverá ser aquela que assegure uma relação de proteção (sinal desejado/sinal interferente) de no mínimo 25 dB, nas áreas de prestação de serviço delimitadas pelo contorno de 91 dBµV/m das respectivas estações.”

Assim, a intensidade de campo elétrico interferente para estações de RadCom co-canal é de 66 dBµV/m.

Para a determinação do raio do contorno interferente de cada uma das estações de RadCom, instaladas nas condições consideradas de 25 W de potência ERP e com o centro do sistema irradiante localizado a uma altura máxima de 30 metros do solo, foi adotado o seguinte procedimento:

Supondo que as estações atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1], deve-se considerar o desnível ( $\Delta$ ) entre as alturas das antenas das duas estações de RadCom. A condição de pior caso para a altura efetiva da antena de transmissão, nos cálculos do raio do contorno interferente, é ( $\Delta + 60$ ) metros, como ilustra a Figura 4.

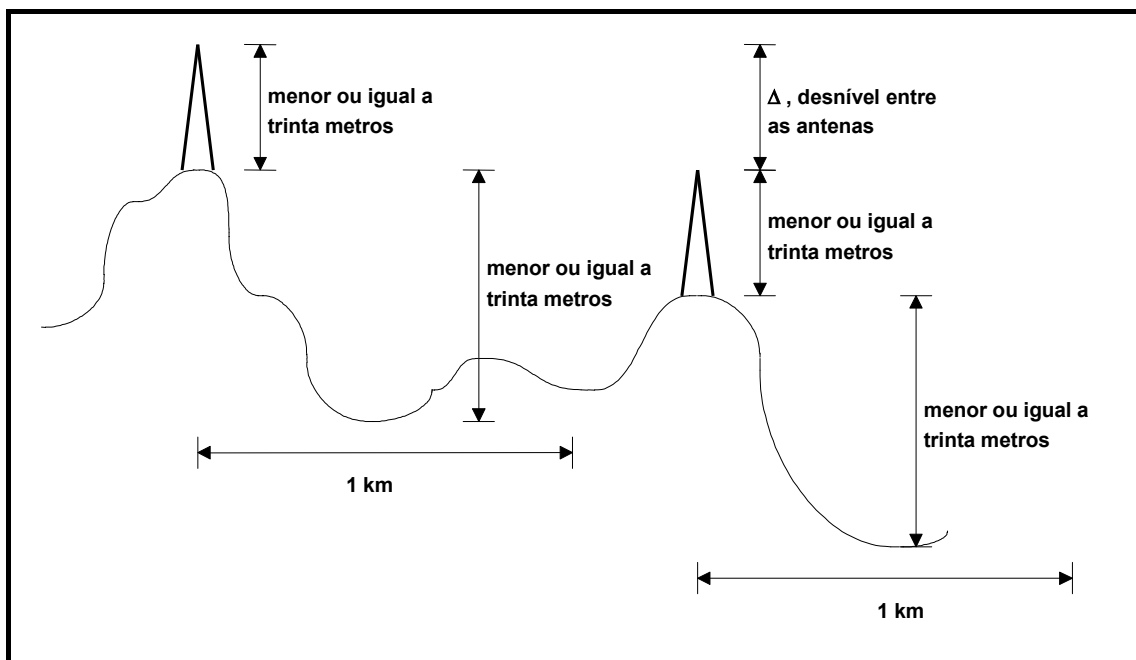


Figura 4 – Alturas admitidas e desnível entre estações de RadCom

O contorno interferente e a distância mínima requerida entre as estações, para diferentes valores do desnível  $\Delta$ , calculados pelo método de Okumura-Hata (com  $h_1 = \Delta + 60$  metros e  $h_2 = 10$  metros), são apresentados na Tabela 1.

$\Delta$ (m)	Contorno interferente (km)	Distância requerida (km)
0,0	2,5	3,5
10,0	2,6	3,6
20,0	2,7	3,7
30,0	2,9	3,9
50,0	3,3	4,3
75,0	3,7	4,7
150,0	4,7	5,7
300,0	6,7	7,7

Tabela 1 – Distância mínima, em função do desnível  $\Delta$  entre as antenas das estações de RadCom co-canal



Observando os resultados da Tabela 1, verifica-se que a distância de 3,9 km pode ser tomada como referência ou valor típico, nas situações em que as emissoras atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1] (que limita em 60 metros a altura da antena em relação a qualquer ponto no raio de 1 km) e há um desnível máximo de 30 metros entre as alturas de suas antenas.

Nas situações em que pelo menos uma das estações não atende o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1], aplica-se o item 14.2.7.1.1 da Portaria MC nº 83/99, sendo necessária uma análise caso a caso, em função das condições de instalação das estações e das características do terreno.

### **2.3 Análise para primeiro-adjacente**

Para o caso de duas estações de RadCom operando em canais primeiro-adjacentes, foi considerada a relação de proteção de 6 dB adotada para estações de FM, resultando, então, o valor de 85 dB $\mu$ V/m para a intensidade máxima de campo elétrico interferente sobre o contorno protegido da outra estação.

Quando as estações atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1], a aplicação do método de Okumura-Hata resulta em um contorno interferente com raio de 0,6 km e uma distância mínima requerida entre as estações de 1,6 km. Observa-se que o valor de 0,6 km para o contorno interferente garante a validade do resultado, dado que, para distâncias de até 1 km da antena transmissora, o desnível máximo do terreno não pode exceder 30 metros.

Nos demais casos, quando pelo menos uma das estações não atende o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1], há necessidade de executar-se um estudo que considere as condições de instalação e as características do terreno para verificação do atendimento da relação de proteção de 6 dB, tomando-se cada estação, ora como interferente, ora como interferida.

A separação teórica máxima requerida entre as estações de RadCom que ocupam canais imediatamente adjacentes é de 3 km, distância esta determinada pelo uso da equação de propagação em espaço livre (contorno protegido de 1 km e contorno interferente de 2 km).

### **2.4 Análise para segundo-adjacente**

A exemplo do 1º adjacente, assumiu-se, para estações de RadCom que operam em canais segundo-adjacentes, a mesma relação de proteção estabelecida para estações de FM, de -27 dB. Assim, o valor da intensidade de campo elétrico interferente máximo admissível sobre o contorno protegido de 91 dB $\mu$ V/m da outra estação é de 118 dB $\mu$ V/m.

Pelo elevado valor da intensidade de campo elétrico interferente, aplica-se unicamente a condição de espaço livre na análise, a qual aponta uma extensão de apenas 44 metros para o raio do contorno interferente. Para esta distância, a intensidade de campo prevista por meio do método de Okumura-Hata é limitada pelo valor obtido para espaço livre. Por outro lado, as curvas de propagação apresentadas na Recomendação UIT-R P.1546 [5] iniciam em 1 km.

Considerando tais pressupostos, podem-se tecer os seguintes comentários:

- Assumindo-se que cada estação esteja situada no interior da área de serviço da outra (para estações de RadCom afastadas de até 1 km), a região circular interferida terá um raio de aproximadamente 44 metros, e, portanto, a área interferida será da ordem de 0,2 % do total da área de serviço da estação, se considerado o contorno protegido teórico de 1 km;
- No interior dessa área de serviço, a intensidade de campo do sinal a proteger será sempre maior do que 91 dB $\mu$ V/m, assumindo valores progressivamente mais elevados quanto menor for a distância do ponto considerado em relação ao sistema irradiante;
- A intensidade de campo interferente tolerável será, em conseqüência, tão maior do que 118 dB $\mu$ V/m quanto mais próximas as instalações da emissora potencialmente interferente estiverem da outra estação de RadCom interferida;
- O raio da região em que ocorre interferência (mútua) objetável será cada vez menor conforme se reduz a distância entre as estações de RadCom operando em canais 2<sup>o</sup> adjacentes. Para um afastamento de 100 metros entre sistemas irradiantes, o raio aproximado da área interferida é de apenas 4,5 metros;
- O percentual da área de serviço que sofre interferência reduz-se progressivamente à medida em que se aproximam os sistemas irradiantes das estações; e
- A precisa co-localização dos sistemas irradiantes (instalação na mesma torre) implica na inexistência de qualquer interferência objetável.

Assim, pelo exposto, conclui-se ser possível a outorga de autorização para execução de RadCom a duas emissoras, designando para uma o canal exclusivo 200 e para a outra o canal alternativo 198, sem necessidade de imposição de qualquer limitação de distância entre ambas.

## 2.5 Resumo dos resultados

Os parâmetros considerados na estimativa das distâncias mínimas que devem ser observadas entre estações comunitárias operando nos canais 198, 199 e 200 estão apresentados na Tabela 2, a seguir.

CANAL PROTEGIDO = N (198, 199 ou 200)						
Canal interferente	Intensidade de campo que define a Área de Serviço (dB $\mu$ V/m)	Máximo Raio do Contorno Protegido (km)	Relação de Proteção (dB)	Intensidade de campo que define o Contorno Interferente (dB $\mu$ V/m)	Raio do Contorno Interferente (km)	Distância mínima requerida (km)
N $\pm$ 2	91	1	-27 <sup>(1)</sup>	118	0 <sup>(3)</sup>	0
N $\pm$ 1	91	1	6 <sup>(1)</sup>	85	0,6 <sup>(4)</sup>	1,6
N	91	1	25 <sup>(2)</sup>	66	2,9 <sup>(5)</sup>	3,9
<sup>(1)</sup> Relação de proteção definida no Regulamento Técnico de FM [4].						
<sup>(2)</sup> Relação de proteção definida na Portaria MC nº 83/99 [2].						
<sup>(3)</sup> Interferência restrita à região próxima (inferior a 50 metros) do transmissor do canal interferente.						
<sup>(4)</sup> Aplicável quando ambas as estações atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1] (que limita em 60 metros a altura da antena da estação de RadCom em relação a qualquer ponto no raio de 1 km) e há um desnível máximo de 30 metros entre as alturas de suas antenas. Para desníveis superiores a 30 metros, devem ser utilizados como referência os valores indicados na Tabela 1, da seção 2.2 deste documento. Quando pelo menos uma das estações não atende o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1], é requerida uma análise caso a caso, que considere as condições específicas de instalação e as características do terreno.						
<sup>(5)</sup> Aplicável quando ambas as estações atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1]. Nas demais situações, é necessária uma análise caso a caso, que considere as condições específicas de instalação e as características do terreno.						

Tabela 2 – Relações de proteção e distâncias mínimas requeridas entre estações de RadCom

Observação: Excetuando-se o caso de canais segundo-adjacentes, para os quais as conclusões apresentadas são válidas em qualquer situação prática, os valores mostrados na Tabela 2 foram determinados para as condições padronizadas de estações de RadCom relatadas neste documento, e servem como referência. Valores efetivos para situações práticas podem apresentar diferenças, e devem ser calculados caso a caso, em função dos parâmetros específicos das instalações autorizadas.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o canal 200 esteja designado pela Resolução ANATEL nº 60/98 [3] para uso exclusivo do Serviço de Radiodifusão Comunitária, em nível nacional, na prática ele não pôde ser designado para diversos municípios, devido à interferência que provocaria em alguns canais previstos ou autorizados da faixa destinada ao Serviço de Radiodifusão Sonora em Freqüência Modulada – FM (200, 201, 202, 253 e 254), e/ou no canal 6 de TV/RTV. Este obstáculo levou a Agência a designar para execução do RadCom, em algumas localidades, canais alternativos dentro da faixa de FM, com os seguintes inconvenientes:

- Enquanto o canal 200, instalado em uma determinada localidade, bloqueia o uso de 4 canais de FM (201, 202, 253 e 254), um canal alternativo “N” designado dentro da Faixa de FM pode bloquear até 7 canais (N, N + 1, N - 1, N + 2, N - 2, N +/- 53 e N +/- 54), reduzindo significativamente a capacidade de viabilização técnica de novas estações de FM naquela região. Este aspecto, impede que muitas localidades possam ser contempladas com um canal alternativo ao canal 200, devido ao congestionamento do plano de canalização de FM ou de canais 6 de TV/RTV;
- A presença de estações de RadCom na mesma faixa de freqüências das estações de FM dificulta a fiscalização e a identificação de estações não autorizadas; e
- Nos casos de conurbação de municípios vizinhos, quando suas localidades-sede distam menos do que os 4 km mencionados na parte introdutória deste documento, o tratamento isonômico na outorga de RadCom recomendaria a designação de freqüências distintas, o que não pode ser atendido, devido ao bloqueio excessivo de canais que se tornaria necessário proceder na faixa de FM.

Assim, é totalmente justificável selecionar como alternativos, para a prestação do Serviço de Radiodifusão Comunitária, os canais 198 e 199, localizados abaixo da faixa destinada à FM, dado que são perfeitamente sintonizados pelos aparelhos receptores produzidos pelos diversos fabricantes nacionais. Não obstante, cabem as seguintes considerações:

- Pela mesma razão do que ocorre com o canal 200, a designação dos canais 198 e 199 em uma determinada região, com freqüências centrais de 87,5 e 87,7 MHz, respectivamente, é incompatível com a presença simultânea do canal 6 de TV/RTV, cuja freqüência da portadora de áudio é fixada em 87,75 MHz.
- Quando da designação dos canais alternativos 198 ou 199, deve ser considerado o correspondente bloqueio, para a região considerada, dos canais de FM 251 e 252, ou 252 e 253, conforme o caso, adicionalmente ao bloqueio dos canais 201, 202, 253 e 254, cujo uso já está impedido pelo canal 200, ficando evidente, portanto, que tal expediente deve ser de utilização limitada.

Com relação às distâncias requeridas entre estações do Serviço de Radiodifusão Comunitária, os estudos relatados neste documento demonstraram a viabilidade de utilização dos canais 198 e 199, além do 200, inclusive em uma mesma localidade, ou em localidades significativamente próximas, com as seguintes ressalvas:

a) Quanto a estações de RadCom que operam em co-canal:

- Deve-se assegurar uma relação de proteção de 25 dB nas áreas de prestação de serviço delimitadas pelo contorno de 91 dB $\mu$ V/m de estações de radiodifusão comunitária que ocupam o mesmo canal, como estabelece a Portaria MC nº 83/99 [2].

- Uma distância requerida típica de 3,9 km pode ser considerada, para estações operando no mesmo canal, quando ambas as estações atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1] (que limita em 60 metros a altura da antena em relação a qualquer ponto no raio de 1 km) e há um desnível máximo de 30 metros entre as alturas de suas antenas.

b) Quanto a estações de RadCom que operam em canais primeiro-adjacentes:

- Deve-se assegurar uma relação de proteção de 6 dB nas áreas de prestação de serviço delimitadas pelo contorno de 91 dB $\mu$ V/m de emissoras de RadCom que ocupam canais imediatamente adjacentes.
- Uma distância requerida típica de 1,6 km pode ser considerada, para estações operando em condição de primeiro-adjacente, quando ambas as estações atendem o item 14.2.7.1 da Norma MC nº 02/98 [1].

c) Quanto a estações de RadCom que operam em canais segundo-adjacentes:

- Não há qualquer restrição, relacionada à distância mínima entre os seus locais de instalação, a ser imposta.

Cabe ressaltar, finalmente, que além da aplicação nos casos de conurbações, os canais 198 e 199 também podem ser examinados como alternativa para a prestação do Serviço de Radiodifusão Comunitária, em localidades onde não sejam viáveis nem o canal 200, e nem um canal dentro da faixa de FM.

Campinas, 26 de maio de 2003.

Elaborado por:

---

Eng. Renato de Mendonça  
Maroja

Verificado por:

Responsável:

Aprovado por:

---

Eng. Dorival Gimenes  
Junior

---

Eng. José Francisco  
Moreto S. Franco  
Diretor de Tecnologias de  
Serviços

---

Eng. José Francisco  
Moreto S. Franco  
Diretor de Tecnologias de  
Serviços

"NÃO VÁLIDO COMO CERTIFICADO DE CONFORMIDADE"

"ESTE DOCUMENTO SÓ DEVE SER REPRODUZIDO POR INTEIRO"

#### 4 DOCUMENTOS UTILIZADOS

[1] Norma MC nº 2/98, “Norma Complementar do Serviço de Radiodifusão Comunitária”, 6/8/1998, [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br).

[2] Portaria MC nº 83/99, 19/7/1999, [www.mc.gov.br](http://www.mc.gov.br).

[3] Resolução ANATEL nº 60/98, 24/9/1998, [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br).

[4] ANATEL, “Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Freqüência Modulada”, 1998, [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br).

[5] Recomendação UIT-R P.1546, “Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30 to 3 000 MHz”), 2001.

#### 5 HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES DESTE DOCUMENTO

Data de início de vigência	Versão	Descrições das alterações realizadas
26/05/2003	1.1	Revisão do documento original, por solicitação do cliente.
27/02/2003	1.0	Documento original.