

DADOS GERAIS

Municípios limítrofes: São José, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, Angelina e Antônio Carlos.

Clima: Mesotérmico Úmido.

Colonização: Germânica e Luso-Açoriana.

Religiões predominantes: Católica e Evangélica Luterana.

Variação de altitude: 100m (Limite Leste-Rio Maruim) a 805m (limite Oeste-Morro das Antas).

Latitude: 27°33'13" *Longitude:* 49°42'37"

População: 3.580 habitantes (IBGE 2000) 2.093 hab. área urbana 1.487 hab. área rural 1.863 homens e 1.717 mulheres. Via principal de acesso: SC-407.

Região: Grande Florianópolis.

Contorno protegido radial

Regulamento Técnico

O Projeto de Viabilização de Canal de TV, é um estudo técnico que tem por objetivo definir ou alterar as características técnicas dos serviços de retransmissão de televisão ou inclusão de canal de televisão. Este estudo envolve a verificação da proteção da estação proponente e das estações existentes envolvidas no projeto.

Para um projeto ser aprovado, ele deverá atender a todos os aspectos técnicos da regulamentação em questão, principalmente no que diz respeito a interferências entre estações.

Esta seção irá mostrar o embasamento teórico presente na regulamentação que foi usada como parâmetro para fazer o programa. Os quesitos referentes às interferências em relação a FM não serão abordados. O programa irá tratar apenas as relações de interferências entre estações de TV.

Radiais

A norma técnica exige que sejam traçadas pelo menos 12 radiais com espaçamento angular de 30° e com pelo menos 50 cotas, igualmente espaçadas. As radiais deverão ser traçadas a partir do local da antena e deverão incluir a direção do Norte Verdadeiro. Para o caso do diagrama de irradiação horizontal da estação ser diretivo, as radiais deverão situar-se dentro do(s) setor(res) de irradiação com espaçamento angular de até 15° entre si, nas direções de irradiação, a partir da direção do ganho máximo.

De posse dos perfis traçados, calcula-se o nível médio da radial (NMR) para cada uma delas. O nível médio da radial é a média aritmética de todas as cotas da radial, compreendidas no trecho entre 3 e 15 quilômetros. De posse dos resultados dos NMRs, faz-se necessário calcular o nível médio do terreno (NMT), que é a média aritmética das NMRs, e faz com que o terreno seja um

plano de altura conhecida.

Para a utilização das curvas de intensidade de campo, será necessário obter a altura do nível médio do terreno (HNMT), que é definido através da Expressão 1.

$$\text{HNMT} = \text{HBT} + \text{HT} - \text{NMT} \quad (1)$$

Onde:

- HBT é a altura da base da torre em relação ao nível do mar;
HT é a altura da antena.

Determinação dos contornos

Em anexo à regulamentação, existem dois tipos de curvas de intensidade de campo: a curva E (50,50) e a E (50,10).

As curvas E (50,50) serão usadas para calcular as distâncias aos contornos de serviço e contorno protegido, além de servir para corrigir valores de ERP para a altura do nível médio do terreno (HNMT) de 150m, e calcular o valor da intensidade de campo do sinal desejado. Estas curvas fornecem os valores de intensidade de campo excedidos em 50% dos locais, e durante 50% do tempo.

As curvas E (50,10) são utilizadas para determinar as distâncias aos contornos interferentes e calcular a intensidade de campo do sinal interferente. Elas fornecem os valores de intensidade de campo excedidos em 50% dos locais, e durante 10% do tempo.

“Estas curvas indicam os valores de intensidade de campo em dB acima de $1\mu\text{V/m}$ ($\text{dB}\mu$), para uma ERP de 1kW, irradiada de um dipolo de meia onda no espaço livre, que produz uma intensidade de campo não atenuada de $221,4 \text{ m V/m}$ (aproximadamente $107 \text{ dB}\mu$) a 1 km.” (ANATEL, 2001, p.21).

Contornos de Serviço

A cobertura da estação deverá estar aliada aos seus contornos de serviço. Existem três tipos de contornos: 1, 2 e 3. O contorno 1, ou primário, deverá abranger a maior parte da zona central da localidade; o contorno 2, ou secundário ou urbano, deverá compreender a maior parte possível da sua zona urbana; e o contorno 3, ou rural, está vinculado às estações instaladas em áreas rurais.

Todos estes três tipos estão limitados pelos contornos de intensidade de campo E (50,50), em $\text{dB}\mu$, conforme a Tabela 1, variando de acordo com a faixa de canais. As distâncias aos contornos de serviço são calculadas para cada radial existente, formando assim um diagrama não isotrópico dos mesmos.

Canais	Contorno 1 (dBμ)	Contorno 2 (dBμ)	Contorno 3 (dBμ)
VHF - 2 a 6	74	68	54
VHF - 7 a 13	77	71	60
UHF - 14 a 83	80	74	70

Tabela 1: Valores de intensidade de campo E (50,50) para os contornos de serviço.

Contorno Protegido

O contorno protegido da estação deverá ser calculado através da curva de intensidade de campo E (50,50) para a HNMT da estação proponente. Ele delimita a sua área de proteção onde deverá estar livre de interferências e corresponde ao lugar geométrico onde o seu sinal tem valores definidos para cada faixa de canal, como mostra a Tabela 2.

Canal	2 a 6	7 a 13	14 a 59
Contorno Protegido e (50,50) em dBμ	58	64	70

Tabela 2: Valores de intensidade de campo para contornos protegidos.

Contorno Interferente

O contorno interferente de uma estação é obtido através das curvas de intensidade E (50,10) e pode ser entendido como um lugar geométrico onde os seus sinais têm valores definidos para cada faixa de canal e relações de proteção. Ele é determinado pela aplicação da relação de proteção correspondente a cada situação de interferência sobre o valor de intensidade de campo a proteger.

“A proteção das estações será considerada como assegurada para um serviço livre de interferências quando, no seu contorno protegido, a relação entre o sinal desejado e cada um dos sinais interferentes tiver, no mínimo, o valor indicado na Tabela 3 para VHF e UHF e na Tabela 4 somente para UHF, em função do canal do sinal interferente.” (ANATEL, 2001, p.23).

Interferência	Canal Interferente	Relação de Proteção (dB)
Co-canal	n	+ 45
Co-canal com decalagem	n + n –	+ 28
Canais adjacentes	n + 1	–12
	n – 1	– 6

Tabela 3: Relações de proteção para VHF e UHF.

Interferência	Canal Interferente			Relação de Proteção (dB)
Frequência imagem de vídeo	n + 15			+ 3
Frequência imagem de áudio	n + 14			– 6
Oscilador Local	n + 7	e	n – 7	– 6
Batimento de FI	n + 8	e	n – 8	– 12

Tabela 4: Relações de proteção para UHF.

Estudo de Viabilidade

O contorno interferente de uma estação nunca deverá ultrapassar o contorno protegido de outra, e vice-versa. O resultado disso seria um projeto inviável, visto que haveria interferência entre as estações.

Quando os valores obtidos pelas curvas E (50,50) e E (50,10) determinarem a inviabilidade de uma situação proposta em projeto técnico, não significa que a inclusão daquele canal é inviável. As curvas de intensidade de campo admitem uma rugosidade do terreno intrínseca de 50 metros, portanto poderá ser aplicada uma correção neste valor para o caso dele ser maior que 50 metros.

Esta correção (ΔF), relativa à rugosidade do terreno, é determinada pela Expressão 2:

$$\Delta F = C - 0,03\Delta H \left(1 + \frac{f}{300} \right) \quad (2)$$

Onde :

- f é a frequência da portadora de vídeo em MHz;
- ΔH é a rugosidade média do terreno; e,
- C é a constante cujo valor é específico para cada uma das faixas:
 - 1,9 para canais de TV de 2 a 6
 - 2,5 para canais de TV de 7 a 13
 - 4,8 para canais de TV de 14 a 5

Se aplicada a correção, e o projeto ainda apresentar inviabilidade, pode-se ainda tentar provar a sua viabilidade através de um cálculo mais realista, baseado no perfil traçado a partir da estação interferente até a emissora. Tenta-se provar com isso que a atenuação sofrida pelo sinal devido ao relevo é superior ao encontrado com a utilização das curvas.

Fator de correção

É subtraído dos contornos um determinado fator de correção, responsável pela adequação na

utilização das curvas de intensidade E (50,50) e E (50,10), visto que, elas foram construídas com base em valores pré-definidos já discutidos anteriormente. Este fator é definido pela Expressão 3.

$$F = 10 \cdot \log\left(\frac{P}{1000}\right) + Gt - (A_{\text{extras}}) \quad (3)$$

Onde:

- P é a potência do transmissor em Watts;
- Gt é o ganho da antena transmissora em dBd; e
- A extras são as atenuações da estação em questão. Ex.: cabo, conectores, etc.