

## 2

### Aspectos Técnicos do Plano do Apêndice 30 do RR

O Apêndice 30 do Plano de Radiodifusão contém as provisões estabelecidas nas Conferências Administrativas Regionais de Radiocomunicações (RARC) de 1977 e 1983 para os Planos do Serviço de Radiodifusão por Satélite nas faixas de frequências 11,7-12,2 GHz (Região 3), 11,7-12,5 GHz (Região 1) e 12.2-12.7 GHz (Região 2). Estas provisões foram posteriormente revistas pela Conferência Mundial de Radiocomunicações de 2003(WRC-03).

O conteúdo deste Apêndice 30 [1] é composto por 14 Artigos e 7 Anexos, que abrangem em termos gerais:

- Faixas de Frequências.
- Planos.
- Principais Aspectos Regulatórios.
- Processamento de novas submissões.
- Análise de Compatibilidade

O desenvolvimento do Plano de Radiodifusão do Apêndice, foi feito com base em um conjunto de parâmetros técnicos pertinentes. Alguns desses parâmetros são importantes para o entendimento do trabalho desenvolvido e, por este motivo, são apresentados nas seções a seguir:

#### 2.1

##### Razão Portadora a Ruído

A razão portadora-ruído é definida como a razão entre a potência da portadora ( $C$ ) e a potência de ruído térmico total ( $N$ ), definida por:

$$\left(\frac{C}{N}\right)_{total} = \left[ \left(\frac{C}{N}\right)_{up}^{-1} + \left(\frac{C}{N}\right)_{down}^{-1} \right]^{-1} \quad (2-1)$$

onde  $\left(\frac{C}{N}\right)_{up}$  e  $\left(\frac{C}{N}\right)_{down}$ , caracterizam as razões portadora-ruído nos lances de subida e descida, respectivamente e são calculadas utilizando-se a geometria

da Figura 2.1.

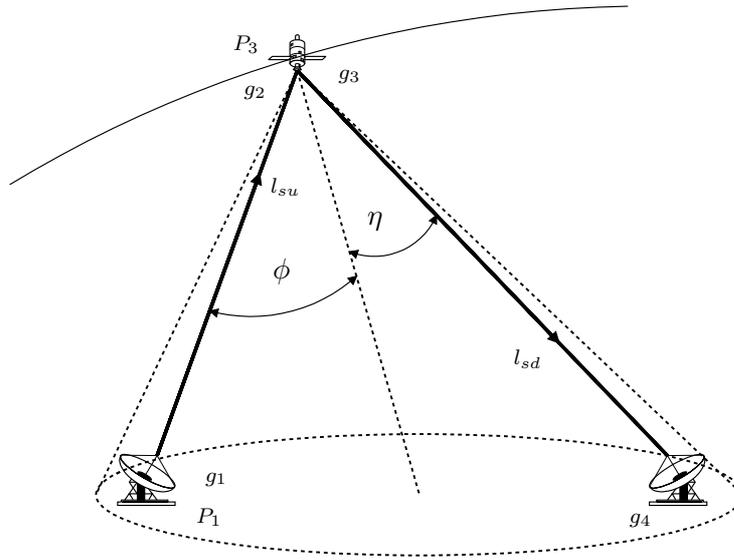


Figura 2.1: Geometria associada ao cálculo da razão portadora-ruído.

Desta Figura é possível verificar que

$$\left(\frac{C}{N}\right)_{up} = \frac{P_1 g_1(0) g_2(\phi)}{l_{su} k T_s} \quad (2-2)$$

e

$$\left(\frac{C}{N}\right)_{down} = \frac{P_3 g_4(0) g_3(\eta)}{l_{sd} k T_e} \quad (2-3)$$

onde  $P_1$  é a potência da portadora transmitida pela estação terrena,  $P_3$  potência da portadora transmitida pelo satélite,  $g_1(0)$  o ganho máximo da antena estação transmissora,  $g_2(\phi)$  o ganho da antena receptora do satélite numa direção que forma um ângulo  $\phi$ , com  $g_4(0)$  o ganho máximo da antena da estação receptora,  $g_3(\eta)$  o ganho da antena transmissora do satélite numa direção que forma um ângulo  $\eta$  com a direção de apontamento do feixe,  $k$  a constante de Boltzmann ( $1.38054 \times 10^{-23} J/M$ ),  $T_e$  a Temperatura de ruído receptor da estação terrena,  $T_s$  a Temperatura de ruído receptor do satélite e  $l_{su}$  e  $l_{sd}$  caracterizam, respectivamente a atenuação do espaço livre nos lances de subida e descida, sendo ambas calculadas através da relação

$$l_s = \left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2 \quad (2-4)$$

onde  $d$  é a distância entre estação terrena e satélite,  $\lambda$  é comprimento de onda da transmissão.

Em (2-2) e (2-3) os ganhos máximos das antenas são dadas por

$$g_{max} = \eta \left( \frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \quad (2-5)$$

onde  $D$  é o diâmetro de antena,  $\lambda$  o comprimento de onda da transmissão,  $\eta$  a eficiência da antena.

No desenvolvimento do Plano do Apêndice 30 [1] foi requerido que as razões portadora-ruído das portadoras envolvidas fossem superiores ou iguais a 14dB para o 99% de do pior mês. No atendimento a este requisito foi utilizado o modelo de atenuação por chuva apresentado no Apêndice D.

## 2.2

### Razão Portadora-Interferência

A razão portadora-interferência é definida como a razão entre a potência da portadora desejada e a potência interferente na faixa da portadora. Caso esta interferência seja devida apenas a um único sistema interferente, a razão portadora-interferência é dita de “entrada-única” (*single-entry*). Caso esta interferência seja devida a todos os sistemas interferentes, a razão portadora-interferência é dita “agregada” (*aggregate*). Estas razões de portadora-interferência são abordadas nas seções seguintes.

#### 2.2.1

##### Razão Portadora-Interferência de Entrada Única

Para o cálculo da razão portadora-interferência de entrada-única, foi considerada a situação apresentada na Figura 2.2, onde estão ilustrados dois enlaces: o do Sistema Vítima (interferido) ( $S_V$ ) e um único Sistema Interferente ( $S_I$ ). Neste caso a razão portadora-interferência de (*single-entry*) é dada por

$$\left( \frac{C}{I} \right)_{se} = \left[ \left( \frac{C}{I} \right)_{up}^{-1} + \left( \frac{C}{I} \right)_{down}^{-1} \right]^{-1} \quad (2-6)$$

onde  $\left( \frac{C}{I} \right)_{up}$  e  $\left( \frac{C}{I} \right)_{down}$ , caracterizam as razões portadora-interferência nos lances de subida e descida, respectivamente. Expressões para cada uma das

parcelas em (2-6) podem ser obtidas considerando-se a geometria da Figura 2.2.

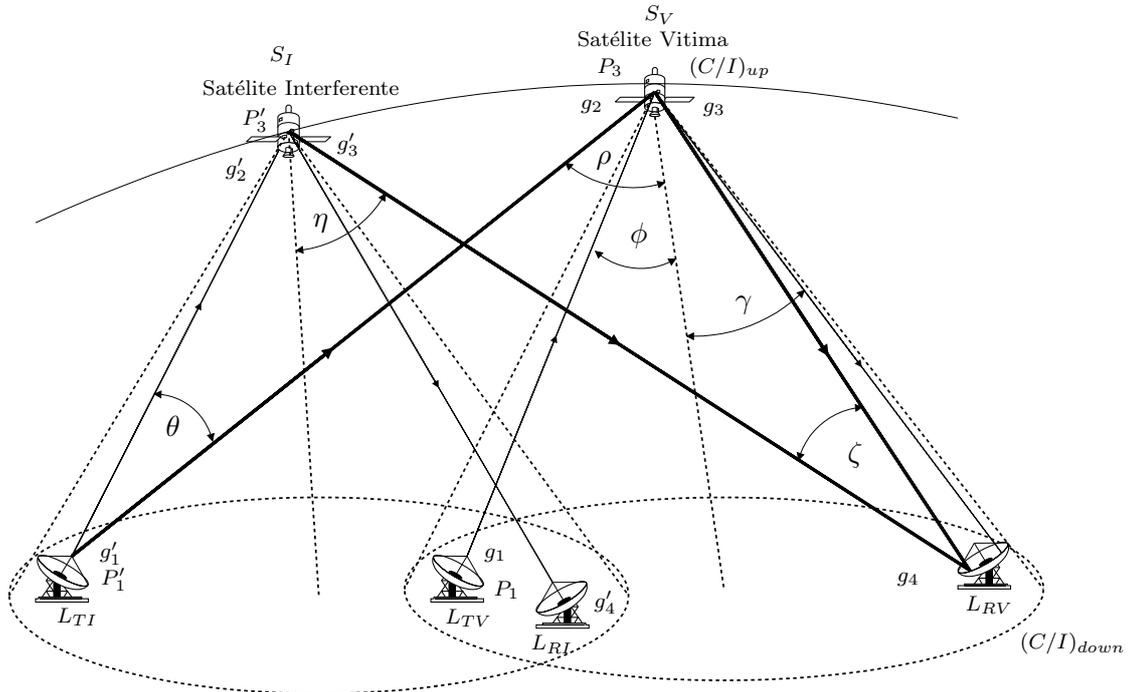


Figura 2.2: Geometria associada ao cálculo da razão portadora-interferência de entrada única.

A razão portado-interferência no lance de subida correspondente à razão portadora-interferência nos terminais da antena de recepção do satélite  $S_V$ , em condições de propagação em espaço livre, sendo dada por

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{up} = \frac{P_1 g_1(0) g_2(\phi)}{l_{su}} = \frac{P_1 g_1(0) g_2(\phi) l'_{su}}{P'_1 g'_1(\theta) g_2(\rho) l'_{su}} \quad (2-7)$$

onde  $P'_1$ ,  $P_1$  representam respectivamente as potências nos terminais das antenas das estações terrenas transmissoras das redes interferida e interferentes,  $l_{su}$  é a atenuação de espaço livre associada ao percurso do sinal desejado no lance de subida e  $l'_{su}$  é a atenuação de espaço livre associada ao percurso da interferência no lance de subida. Os ganhos de antena que aparecem em (2-7) correspondem a

$g_1(\theta)$  ganho da antena da estação terrena transmissora numa direção que forma um ângulo  $\theta$  com a direção de apontamento da antena.

$g_1(0)$  ganho máximo da antena da estação terrena transmissora.

$g_2(\phi)$  ganho da antena receptora do satélite numa direção que forma um ângulo  $\phi$  com a direção de apontamento do feixe.

$g_2(0)$  ganho máximo da antena receptora do satélite.

A razão portadora-interferência no lance de descida correspondente à razão portadora-interferência nos terminais da antena da estação terrena receptora da rede interferida em condições de propagação em espaço livre, sendo dada por

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{down} = \frac{\frac{P_3 g_3(\gamma) g_4(0)}{l_{sd}}}{\frac{P'_3 g'_3(\eta) g_4(\zeta)}{l'_{sd}}} = \frac{P_3 g_3(\gamma) g_4(0) l'_{sd}}{P'_3 g'_3(\eta) g_4(\zeta) l_{sd}} \quad (2-8)$$

onde  $P'_3$  e  $P_3$  representam respectivamente as potências nos terminais das antenas transmissoras dos satélites das redes interferida e interferentes,  $l'_{sd}$  a perda de espaço livre associada ao percurso da interferência no lance de descida,  $l_{sd}$  a perda de espaço livre associada ao percurso do sinal desejado no lance de descida. Os ganhos de antenas que aparecem em (2-8) correspondem a

$g'_3(\eta)$  ganho da antena transmissora do satélite numa direção que forma um ângulo  $\eta$  com a direção de apontamento do feixe.

$g_4(\zeta)$  ganho da antena da estação terrena receptora numa direção que forma um ângulo  $\zeta$  com a direção de apontamento da antena.

$g_4(0)$  ganho máximo da antena da estação terrena receptora.

Substituindo-se (2-7) e (2-8) em (2-6), a razão portadora-interferência de entrada única se escreve

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{se} = \left[ \left(\frac{C}{I}\right)_{up}^{-1} + \left(\frac{C}{I}\right)_{down}^{-1} \right]^{-1} \quad (2-9)$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{se} = \left[ \frac{P'_1 g'_1(\theta) g_2(\rho) l_{su}}{P_1 g_1(0) g_2(\phi) l'_{su}} + \frac{P'_3 g'_3(\eta) g_4(\zeta) l_{sd}}{P_3 g_3(\gamma) g_4(0) l'_{sd}} \right]^{-1} \quad (2-10)$$

### 2.2.2 Razão Portadora-Interferência de Entrada Agregada

Neste caso, conforme ilustrado na geometria apresentada na Figura 2.3, existem  $n$  sistemas  $\{S_j, j = 1, 2, \dots, n\}$  interferentes e um sistema vítima  $S_V$ . Nesta Figura  $L_{TI_j}$ ,  $L_{RI_j}$ ,  $L_{TV}$  e  $L_{RV}$  indicam as posições geográficas das estações terrenas de transmissão e recepção da  $j$ -ésima rede interferente da rede vítima.

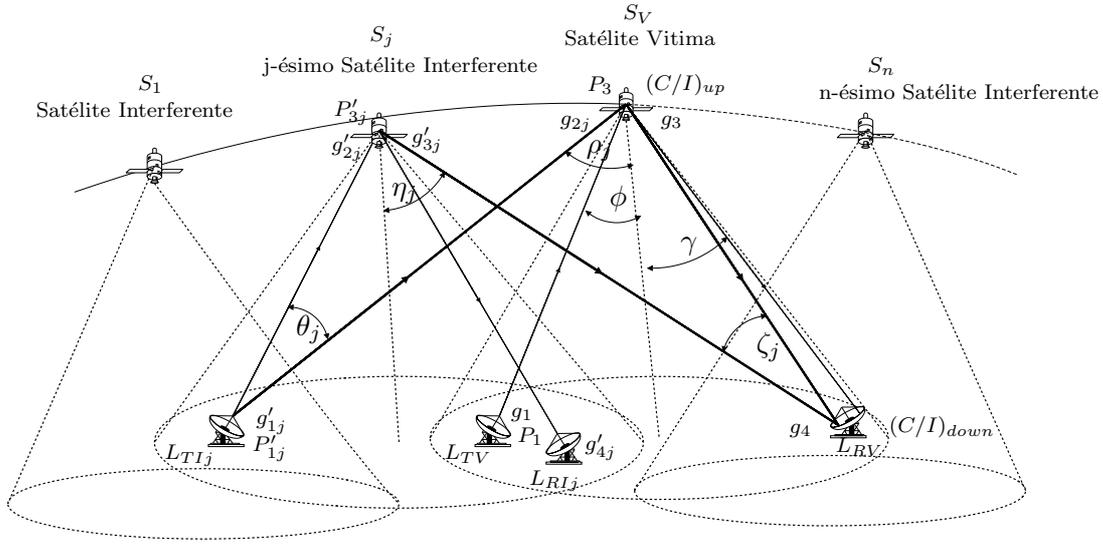


Figura 2.3: Geometria associada ao cálculo da razão portadora-interferência agregada.

A razão portadora-interferência (*aggregate*) é dada por:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{agg} = \left[ \sum_{j=1}^n \left(\frac{C}{I}\right)_{tj}^{-1} \right]^{-1} \quad (2-11)$$

onde  $\left(\frac{C}{I}\right)_{tj}$ , representa a razão portadora-interferência de entrada-única devida ao  $j$ -ésima sistema interferente. Esta razão é obtida considerando-se (2-10), sendo dada por

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{tj} = \left[ \frac{P'_{1j} g'_1(\theta_j) g_2(\rho_j) l_{su}}{P_1 g_1(0) g_2(\phi) l'_{su_j}} + \frac{P'_{3j} g'_3(\eta_j) g_4(\zeta_j) l_{sd}}{P_3 g_3(\gamma) g_4(0) l'_{sdj}} \right]^{-1} \quad (2-12)$$

Em (2-12), os índices  $j$  indicam parâmetros correspondentes ao  $j$ -ésimo sistemas interferentes.

## 2.3 Canalização

No Plano da Região 2, objeto deste trabalho, a faixa de 12,2 a 12,7 GHz foi canalizado em 32 canais cujas frequências centrais estão espaçadas de 14.48MHz. Esta canalização é apresentada na Tabela 2.1 e na Figura 2.4

Canal No.	Frequência Atribuída (MHz)	Canal No.	Frequência Atribuída (MHz)
1	12 224.00	17	12 457.28
2	12 238.58	18	12 471.86
3	12 253.16	19	12 486.44
4	12 267.74	20	12 501.02
5	12 282.32	21	12 515.60
6	12 296.90	22	12 530.18
7	12 311.48	23	12 544.76
8	12 326.06	24	12 559.34
9	12 340.64	25	12 573.92
10	12 355.22	26	12 588.50
11	12 369.80	27	12 603.08
12	12 384.38	28	12 617.66
13	12 398.96	29	12 632.24
14	12 413.54	30	12 646.82
15	12 428.12	31	12 661.40
16	12 442.70	32	12 675.98

Tabela 2.1: Correspondência entre canal e frequências atribuídas na Região 2

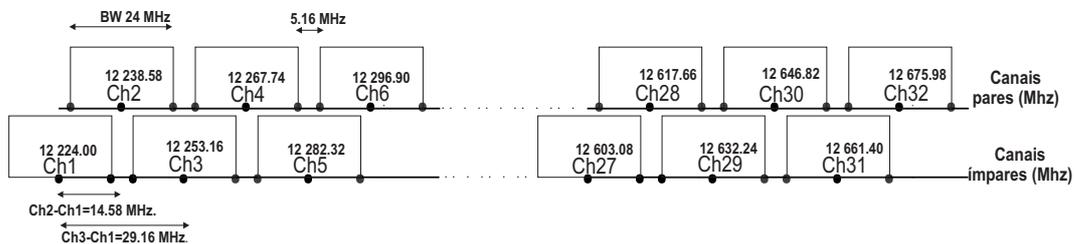


Figura 2.4: Canais do Plano Região 2

Com esta canalização, é possível definir, para cada um dos canais cinco tipos de razão portadora-interferência (tanto de entrada única quanto agregada):  $(C/I)$  associada à interferência co-canal,  $(C/I)$  associada à interferência do primeiro canal adjacente esquerdo,  $(C/I)$  associada à interferência do primeiro canal adjacente direito,  $(C/I)$  associada à interferência do segundo

canal adjacente esquerdo e  $(C/I)$  associada à interferência do segundo canal adjacente direito. Estas razões  $(C/I)$  são definidas por:

$(C/I)_{co}$  é a razão entre a potência da portadora que opera no canal considerado e a potência interferente devido a sistemas operando no mesmo canal.

$(C/I)_{1adj-e}$  é a razão entre a potência da portadora que opera no canal considerado e a potência interferente devida a sistemas operando no primeiro canal adjacente esquerdo ao canal considerado.

$(C/I)_{1adj-d}$  é a razão entre a potência da portadora que opera no canal considerado e a potência interferente devida a sistemas operando no primeiro canal adjacente direito ao canal considerado.

$(C/I)_{2adj-e}$  é a razão entre a potência da portadora que opera no canal considerado e a potência interferente devida a sistemas operando no segundo canal adjacente esquerdo ao canal considerado.

$(C/I)_{2adj-d}$  é a razão entre a potência da portadora que opera no canal considerado e a potência interferente devida a sistemas operando no segundo canal adjacente direito ao canal considerado.

## 2.4

### Razão de Proteção (RP)

A razão de Proteção de um determinado canal é definida como o valor mínimo aceitável para a razão portadora-interferência, associada às interferências que afetam o canal considerado.

Assim, num sistema canalizado como o ilustrado na Figura 2.4, podem ser definidas, por exemplo, cinco tipos de Razão de Proteção, cada um deles associado a cada uma das razões de portadora-interferência definidas na seção anterior. Obtém-se assim, as seguintes definições:

$RP_{co}$  valor mínimo aceitável para a razão portadora-interferência co-canal.

$RP_{1adj-e}$  valor mínimo aceitável para a razão portadora-interferência do primeiro canal adjacente esquerdo.

$RP_{1adj-d}$  valor mínimo aceitável para a razão portadora-interferência do primeiro canal adjacente direito.

$RP_{2adj-e}$  valor mínimo aceitável para a razão portadora-interferência do segundo canal adjacente esquerdo.

$RP_{2adj-d}$  valor mínimo aceitável para a razão portadora-interferência do segundo canal adjacente direito.

No Plano de Radiodifusão da Região 2, foram empregados os valores de Razão de Proteção apresentados na Tabela 2.2.

	Razão de Proteção [dB]
Co-canal	28
Primeiro canal adjacente esquerdo	13.6
Primeiro canal adjacente direito	13.6
Segundo canal adjacente esquerdo	-9.9
Segundo canal adjacente direito	-9.9

Tabela 2.2: Razão Proteção usado no Plano da Região 2

## 2.5

### Margem de Proteção (M) e Margem de Proteção Equivalente Total (OEPM)

As margens de proteção são definidas pela diferença entre o valor real da razão portadora-interferência e o seu valor mínimo aceitável (razão de proteção). Assim, considerando-se conceitos apresentados nas seções 2.3 e 2.4, é possível definir as seguintes margens de proteção:

- Margem de proteção para a razão portadora-interferência co-canal.

$$M_{co} = \left( \frac{C}{I} \right)_{co} - RP_{co} \quad (dB) \quad (2-13)$$

- Margem de proteção para o primeiro canal adjacente esquerdo.

$$M_{1adj-e} = \left( \frac{C}{I} \right)_{1adj-e} - RP_{1adj-e} \quad (dB) \quad (2-14)$$

- Margem de proteção para o primeiro canal adjacente direito.

$$M_{1adj-d} = \left( \frac{C}{I} \right)_{1adj-d} - RP_{1adj-d} \quad (dB) \quad (2-15)$$

- Margem de proteção para o segundo canal adjacente esquerdo.

$$M_{2adj-e} = \left( \frac{C}{I} \right)_{2adj-e} - RP_{2adj-e} \quad (dB) \quad (2-16)$$

- Margem de proteção para o segundo canal adjacente direito.

$$M_{2adj-d} = \left( \frac{C}{I} \right)_{2adj-d} - RP_{2adj-d} \text{ (dB)} \quad (2-17)$$

Com base nas Margens de Proteção definidas em (2-13) a (2-17) é possível definir, para cada um dos canais, uma Margem de Proteção Equivalente (*Overall Equivalent Protection Margin*) que reflete os valores das margens em (2-13) a (2-17).

Assim a Margem de Proteção Equivalente corresponde ao canal  $j$  é dada por

$$OEP M_j = -10 \log \left( 10^{-\frac{M_{co}}{10}} + 10^{-\frac{M_{1adj-e}}{10}} + 10^{-\frac{M_{1adj-d}}{10}} + 10^{-\frac{M_{2adj-e}}{10}} + 10^{-\frac{M_{2adj-d}}{10}} \right) \quad (2-18)$$

onde os valores de  $M_{co}$ ,  $M_{1adj-e}$ ,  $M_{1adj-d}$ ,  $M_{2adj-e}$ ,  $M_{2adj-d}$ , são calculados para o canal  $j$ .

A análise das interferências geradas pelos sistemas do plano envolve o cálculo das  $OEP M_j$ ,  $j = 1, 2, 3, \dots, 32$  nos diferentes pontos de teste do plano (posições geográficas convenientemente escolhidas em cada uma das áreas de serviço do Plano). A OEPM associada a um determinado ponto de teste é então definida como

$$OEP M_{TP} = \min_{j=1,2,3,\dots,32} OEP M_j \quad (2-19)$$

## 2.6

### Modificação ao Plano

Os procedimentos regulamentares associados ao Plano de Radiodifusão da Região 2, permitem a implementação de sistemas diferentes dos contidos no Plano. São as chamadas Modificações ao Plano. Em geral, as modificações são efetivadas se certas condições técnicas são satisfeitas em todos os pontos de teste do Plano. Sempre que uma modificação é aprovada, resultando em um novo plano (Plano Modificado), os valores da OEPM associadas aos diversos pontos de teste do novo plano são registrados nos arquivos da UIT.

Estes valores ditos de referência, são utilizados na avaliação de futuras modificações ao plano, uma vez que as condições técnicas a serem satisfeitas por

uma futura modificação ao Plano dependem deste conjunto de valores.

Neste trabalho, será tomado como base, o Plano do Serviço de Radiodifusão por Satélite, aprovado pela UIT em 25 de março de 2011 (aqui denominado Plano Base). Como parte deste Plano, estão disponíveis os valores de referência das OEPM nos diversos pontos de teste do Plano. Assim, seja  $OEPM_{ref_i}$  o valor da OEPM de referencia no  $i$ -ésimo ponto de teste do Plano.

Define-se como Nível de Referência associado ao  $i$ -ésimo ponto de teste do Plano o parâmetro  $N_{ref_i}$ , o qual

$$N_{ref_i} = \begin{cases} 0 & OEPM_{ref_i} \geq 0 \\ OEPM_{ref_i} & OEPM_{ref_i} < 0 \end{cases} \quad (2-20)$$

Note que, modificações ao Plano Base implicarão numa variação nos valores das OEPM nos diversos pontos de teste. Seja então  $OEPM_{mod_i}$ , o valor da OEPM correspondente ao  $i$ -ésimo ponto de teste após à modificação ao Plano Base.

As condições técnicas requeridas para a aprovação desta modificação dependem da diferença entre os valores de  $OEPM_{mod_i}$  e  $N_{ref_i}$ , ou seja, do parâmetro  $\Delta_i$  definido por

$$\Delta_i = OEPM_{mod_i} - N_{ref_i} \quad (2-21)$$

Considerando-se (2-20) e (2-21), obtém-se

$$\Delta_i = \begin{cases} OEPM_{mod_i} & OEPM_{ref_i} \geq 0 \\ OEPM_{mod_i} - OEPM_{ref_i} & OEPM_{ref_i} < 0 \end{cases} \quad (2-22)$$

Mais especificamente, a aprovação das modificações ao Plano depende dos valores da variação  $\Delta'_i$ , definida por

$$\Delta'_i = \begin{cases} \Delta_i & \Delta_i < 0 \\ 0 & \Delta_i \geq 0 \end{cases} \quad (2-23)$$

Note que  $\Delta'_i$ , é menor ou igual a zero.

A condição para a aprovação da modificação ao Plano é finalmente, dada pela restrição

$$\Delta'_i > -0.25dB \quad i = 1, 2, 3, \dots, N_{TP} \quad (2-24)$$

Na verdade, os procedimentos regulamentares do Plano permitem que modificações sejam aprovadas mesmo que em algum dos pontos de teste a condição em (2-24) não seja satisfeita. Neste caso é necessária a concordância oficial dos países responsáveis pelos sistemas afetados. Note que diante da condição de aprovação em (2-24), é possível se dizer que um ponto de teste  $i$  é considerado afetado pela modificação efetuada se

$$\Delta'_i < -0.25dB \quad i = 1, 2, 3, \dots, N_{TP} \quad (2-25)$$

## 2.7

### O Plano do Apêndice 30 (em 25 de março de 2011)

O Apêndice 30 do Regulamento de Radiocomunicações, que contém os Planos do Serviço de Radiodifusão por Satélite, é composto de 14 Artigos e 7 Anexos, que estabelecem os parâmetros técnicos e procedimentos regulamentares a serem aplicados aos mesmos. Estes Planos incluem, além dos sistemas Planejados sistemas que já estavam em operação por ocasião da elaboração dos Planos (são os chamadas sistemas “existentes”). Dentre os parâmetros técnicos do Plano encontram-se atribuições de frequência, posições orbitais, canais, polarização, níveis de energia, padrões de antena, designação de emissão, a cobertura do feixe, agrupamento de feixes, entre outros.

As áreas de cobertura (feixes), associadas aos sistemas do Plano (Regiões 1, 2 e 3), encontram-se ilustradas na Figura 2.5. No caso específico da Região 2, objeto de interesse neste trabalho, as áreas de cobertura são mostradas na Figura 2.6.

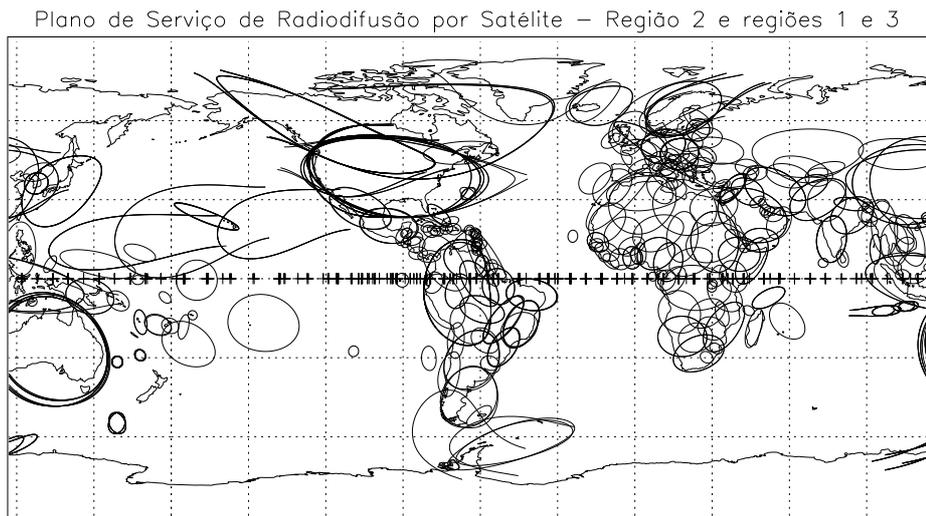


Figura 2.5: Área de cobertura do Plano do Serviço Fixo por Satélite - Apêndice 30: Regiões 1, 2 e 3

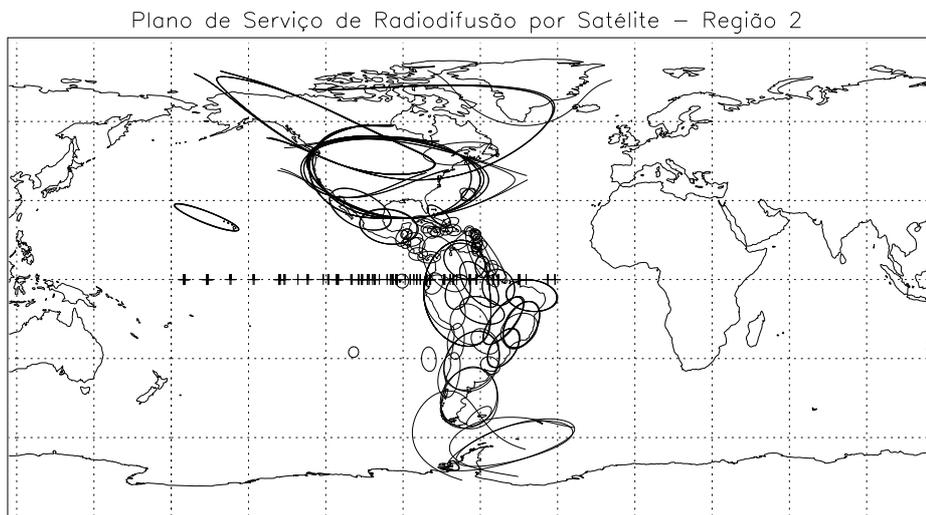


Figura 2.6: Área de cobertura Serviço Fixo por Satélite - Região 2

### 2.7.1 Sistemas Brasileiros Planejados

As alocações do Brasil no Plano do Serviço de Radiodifusão por Satélite da Região 2 são caracterizadas por nove áreas de cobertura, oito delas agrupadas em quatro grupos, conforme indicado na Tabela 2.3. Nesta Tabela são também apresentadas o número de canais associados a cada um destes grupos e as polarizações a serem usadas em cada um deles.

Note que uma área de cobertura pode pertencer a mais de um grupo.

Tabela 2.3: Grupos e Sistemas Planejados Brasileiros (CR - Circular polarização a direita e CL - Circular polarização a esquerda).

Grupo	Áreas de Cobertura (nome no Plano)	Nº de canais alocados	Polarizações alocadas
G1	B_SU111 B_SU211	32	CR e CL
G2	B_CE311 B_CE411 B_CE511	32	CR e CL
G3	B_NO611 B_NO711 B_NO811	32	CR e CL
G4	B_SU112 B_SU212 B_CE312 B_CE412	32	CR e CL
	B_SE911	16	CL

As nove áreas de cobertura correspondentes às alocações brasileiras estão ilustradas na Figura 2.7. A Figura 2.8, mostra os quatro agrupamentos

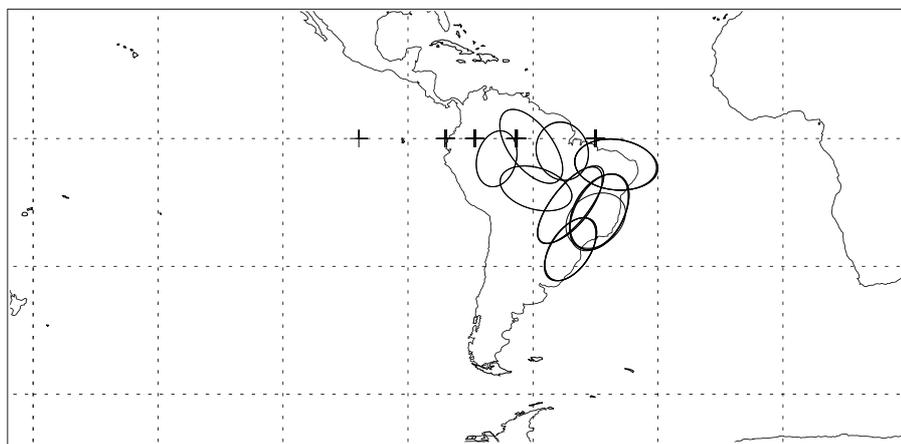


Figura 2.7: Áreas de cobertura dos Sistemas Brasileiros

indicados na Tabela 2.3. A cada um destes grupos foi associada uma posição orbital conforme apresentado na Tabela 2.4.



2.8(a): Grupo G1, 81.0° W



2.8(b): Grupo G2, 64.0° W



2.8(c): Grupo G3, 74.0° W



2.8(d): Grupo G4, 45.0° W

Figura 2.8: Áreas de cobertura dos Grupos brasileiros.

Tabela 2.4: Grupos e Posições Orbitais dos Sistemas Planejados Brasileiros.

Grupo	Posição Orbital
G1	81.0° W
G2	64.0° W
G3	74.0° W
G4	45.0° W

Note das tabelas 2.3 e 2.4, que cada grupo é servido por uma posição orbital, e por um conjunto de 32 canais operando em ambas polarizações (Polarization Circular à direita - CR e Polarization Circular à esquerda - CL). Para efeitos do cálculo de interferências, o Plano do Serviço de Radiodifusão por Satélite da Região 2, considera que os canais em polarização CR são ofertados a partir das posições orbitais nominais de menos 0.2°. Do mesmo modo considera-se que os canais com polarização CL, são ofertados a partir

das posições orbitais nominais  $+0.2^\circ$ .

As alocações brasileiras no Plano do Serviço de Radiodifusão por Satélite são ilustrados no diagrama da Figura 2.9. Neste diagrama são mostrados os grupos, as posições orbitais, o número de canais e polarização associada a cada feixe.

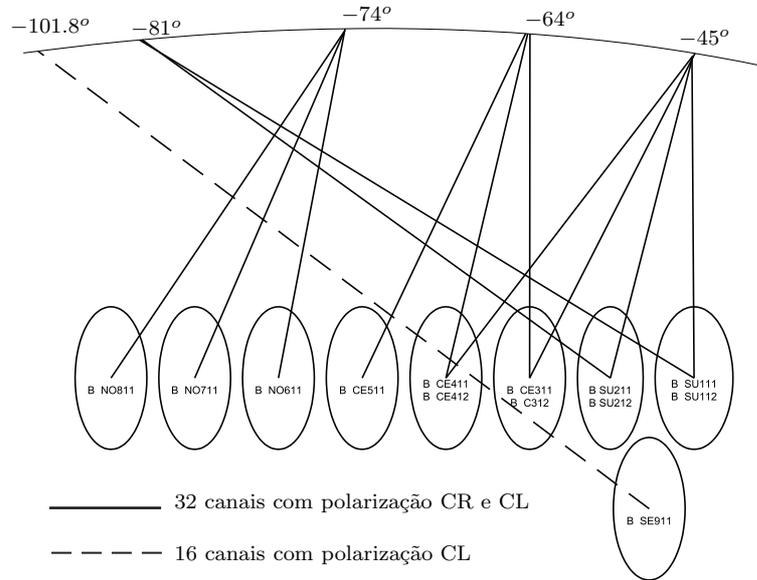


Figura 2.9: Posição Orbital, Area de Serviço e Grupos dos Sistemas Planejados Brasileiros

## 2.8 Problema a ser Analisado

Note que as alocações brasileiras no Plano de Serviço de Radiodifusão por Satélite não permitem a cobertura de todo o território nacional a partir de uma mesma posição orbital. Entretanto, é de grande interesse da Administração brasileira que o serviço de Radiodifusão por Satélite possa ser oferecido a todo o território nacional utilizando-se um único satélite.

Para tal, é necessário que o Plano do Serviço de Radiodifusão por Satélite seja modificado de modo a permitir a operação pretendida.

Esta modificação requer a substituição dos feixes de cobertura de um mesmo grupo por um feixe nacional. Obviamente, esta mudança implica uma variação do ambiente interferente do Plano e, conseqüentemente dos valores das OEPM nos diversos pontos de teste. Para minorar as interferências adicionais geradas, optou-se por utilizar um feixe nacional formatado, conforme mostrado na Figura 2.10.

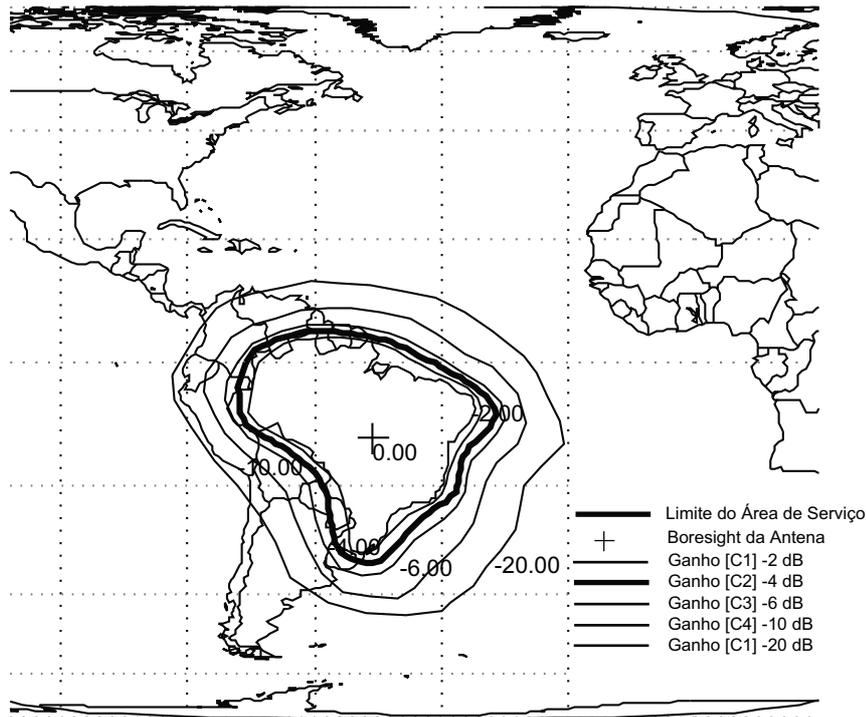


Figura 2.10: Feixe Formatado proposto: B SAT1X

O objetivo deste trabalho é proceder a uma análise de interferência, de modo a determinar os efeitos da modificação pretendida nos níveis de interferência do Plano. Esta análise é feita de maneira sistemática abrangendo situações onde se deseja alterar a área de cobertura (para nacional) de um, de dois, de três ou de todos os grupos de feixes.

No caso da modificação da cobertura de apenas um grupo, a análise apresentada neste trabalho, permite identificar em qual dos grupos a modificação da cobertura implica menores níveis de interferência, indicando assim qual é posição orbital mais adequada. Neste mesmo caso são identificados ainda a segunda, a terceira e quarta melhor posições orbitais.

No caso da modificação simultânea da cobertura de dois grupos, a análise apresentada permite identificar em que par de grupos a modificação de cobertura (para nacional) implica menores níveis de interferência, indicando qual o par de posições orbitais é o mais adequado.

Este procedimento pode ser generalizado para analisar a modificação simultânea em três e quatro grupos.

A metodologia utilizada nestas análises é descrita no Capítulo 3.