

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

ATO Nº 4174, DE 10 DE JUNHO DE 2021

O SUPERINTENDENTE DE OUTORGA E RECURSOS À PRESTAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo art. 156 do Regimento Interno da Anatel, aprovado pela [Resolução nº 612, de 29 de abril de 2013](#), e

CONSIDERANDO a competência dada pelo Inciso VIII do art. 19 da Lei nº 9.472/97 – Lei Geral de Telecomunicações;

CONSIDERANDO a competência da Anatel de regular o uso eficiente e adequado do espectro, consoante o interesse público, de acordo com o disposto no art. 160 da Lei nº 9.472, de 1997;

CONSIDERANDO a competência da Anatel de elaborar e manter os respectivos planos de distribuição de canais, levando em conta, inclusive, os aspectos concernentes à evolução tecnológica, de acordo com o disposto no art. 211 da Lei nº 9.472, de 1997;

CONSIDERANDO o disposto no art. 10 do Regulamento anexo à Resolução nº 721, de 11 de fevereiro de 2020, publicada no Diário Oficial da União em 12 de fevereiro de 2020;

CONSIDERANDO o constante dos autos dos processos nº 53500.066673/2017-12, 53500.008060/2020-58 e 53500.023228/2021-36;

CONSIDERANDO o resultado da Consulta Pública nº 20/2021.

RESOLVE:

Art. 1º Revogar o Ato nº 3.115, de 10 de junho de 2020 (SEI nº 5643153).

Art. 2º Aprovar o Ato de Requisitos Técnicos de Condições de Uso de Radiofrequências para os Serviços de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, de Retransmissão de Rádio na Amazônia Legal e Radiodifusão Comunitária, na forma do Anexo a este Ato.

Art. 3º Este Ato entra em vigor em 01 de julho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Luiza Maria Thomazoni Loyola Giacomini, Superintendente de Outorga e Recursos à Prestação, Substituto(a)**, em 14/06/2021, às 15:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 23, inciso II, da [Portaria nº 912/2017](#) da Anatel.



A autenticidade deste documento pode ser conferida em <http://www.anatel.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **6996791** e o código CRC **DFDCEED6**.

ANEXO

REQUISITOS TÉCNICOS DE CONDIÇÕES DE USO DE RADIOFREQUÊNCIAS PARA OS SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO SONORA EM FREQUÊNCIA MODULADA, DE RETRANSMISSÃO DE RÁDIO NA AMAZÔNIA LEGAL E RADIODIFUSÃO COMUNITÁRIA

1. Padrões de Transmissão

1.1. Os padrões de transmissão definem as características técnicas dos sinais gerados pelos transmissores dos Serviços de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, de Retransmissão de Rádio na Amazônia Legal e de Radiodifusão Comunitária estão detalhados no Anexo I.

2. Planos Básicos de Distribuição de Canais de FM

2.1. Para execução dos Serviços de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada e de Retransmissão de Rádio na Amazônia Legal é definido o seguinte Plano:

a) Plano Básico de Distribuição de Canais de Frequência Modulada (PBFM)

2.1.1. O PBFM inclui os canais de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada (FM) e de Retransmissão de Rádio na Amazônia Legal (RTR).

2.2. Para execução do Serviço de Radiodifusão Comunitária é definido o seguinte Plano:

a) Plano de Referência de Distribuição de Canais de Radiodifusão Comunitária (PRRADCOM)

2.3. O Plano Básico de Distribuição de Canais de Frequência Modulada contém a lista que identifica os canais distribuídos para as localidades brasileiras, fixando as seguintes informações:

2.3.1. Tipo de serviço;

2.3.2. UF e Município de outorga;

2.3.3. Canal de operação;

2.3.4. Classe de operação;

2.3.4.1. Coordenadas geográficas da estação;

2.3.4.2. Potência Efetiva Radiada (ERP) máxima (em kW);

2.3.4.3. Altura do centro geométrico do sistema radiante em relação à base da torre (em metros);

2.3.4.4. Diagrama do Contorno Protegido (de 5 em 5°)

2.3.4.5. Categoria da estação (Principal, Reforçadora, Reserva, e outras que venham a ser criadas).

2.4. As estações de FM e RTR devem ser instaladas em local que assegure o atendimento dos requisitos mínimos de cobertura do município de outorga, estabelecidos no item 4.2, desde que a estação esteja dentro do contorno protegido do canal.

2.5. O Plano de Referência de Distribuição de Canais de Radiodifusão Comunitária (PRRADCOM) contém a lista que identifica os canais distribuídos para as localidades brasileiras, fixando as seguintes informações:

a) UF e Município de outorga;

b) Canal de operação;

2.6. A Potência Efetiva Radiada (ERP) é calculada conforme fórmula descrita a seguir:

$$ERP_{MAX} = \frac{P_T \cdot G_{TMAX}}{P_S}$$

Onde: P_T : Potência de operação do transmissor, em kW.

G_{TMAX} : Ganho máximo do sistema radiante, em vezes ($G_{TMAX} = 10^{\left(\frac{G_{TMAX} (dBd)}{10}\right)}$).

P_S : Perda total do sistema de transmissão, em vezes ($P_S = 10^{\left(\frac{P_S (dB)}{10}\right)}$).

2.7. A perda total do sistema de transmissão é composta pelo somatório das perdas da linha e das perdas em conectores e divisores de potência, conforme fórmula descrita a seguir:

$$P_S (dB) = \frac{L \cdot A_L}{100} + P_D$$

Onde: L : Comprimento da linha de transmissão, em metros.

A_L : Atenuação da linha de transmissão, em dB/100 metros.

P_D : Perdas em conectores e demais estruturas, em dB.

2.8. Serão submetidas ao processo de análise de viabilidade técnica e posterior Consulta Pública a inclusão de novos canais no Plano Básico de Distribuição de Canais de Frequência Modulada elencados no subitem 7.6, ou as alterações técnicas dos referidos Planos que impliquem em mudança das características descritas em 2.3.3 e 2.3.4 e subitens.

2.8.1. Transitoriamente, todas as entidades que cadastrarem as características técnicas de suas estações pela primeira vez, bem com as entidades com estações licenciadas que solicitarem alteração de suas características técnicas pela primeira vez após a vigência deste Ato de Requisito Técnico, serão submetidas ao processo de análise de viabilidade técnica e posterior Consulta Pública.

2.8.2. Nas demais solicitações de alteração das características técnicas das estações, caso a solicitação não altere a distância de qualquer das radiais em 5% ou mais, não será necessário o procedimento de alteração do Plano Básico.

2.8.2.1. Nesta condição as características técnicas do canal no Plano Básico não serão alteradas, sendo as características técnicas da estação atualizadas na licença.

2.8.3. A Anatel poderá submeter ao processo de análise de viabilidade técnica outras alterações técnicas que julgar necessárias.

2.8.4. A alteração do PBFM deverá ser solicitada à Anatel mediante apresentação das características técnicas pretendidas, conforme procedimento estabelecido no item 7.

2.9. Serão submetidas ao processo de análise de viabilidade técnica e posterior Consulta Pública as alterações técnicas do PRRADCOM que impliquem em mudança da alínea “b” do item 2.5.

2.9.1. A Anatel poderá submeter ao processo de análise de viabilidade técnica outras alterações técnicas que julgar necessárias.

2.9.2. A alteração do PRRADCOM deverá ser solicitada à Anatel mediante apresentação das características técnicas pretendidas, conforme procedimento estabelecido no item 7.

3. Contorno Protegido e Classificação dos Canais

3.1. O contorno protegido de um canal é o lugar geométrico dos pontos em que são obtidos os valores de campo estipulados na Tabela 1. Tais pontos devem ser tomados em radiais espaçadas em 5 graus, iniciando no azimuth correspondente ao Norte Verdadeiro, que é considerado o azimuth zero, com distâncias em relação ao local das coordenadas geográficas da estação, utilizando-se os valores de ERP para cada radial e a altura de referência em relação ao nível médio do terreno por radial, dada pela Recomendação UIT-R P. 1546.

3.1.1. Caso a informação de ERP por radial não esteja disponível, será considerada, em todas as direções, a máxima ERP da classe em que o canal esteja enquadrado, referenciado na Tabela 3.

3.1.2. Para a determinação do contorno protegido de canais de FM e RTR são utilizadas as curvas E (50,50) da Recomendação UIT-R P. 1546, que fornecem os valores de intensidade de campo excedidos em 50% dos locais durante 50% do tempo.

Tabela 1

Intensidade de Campo no Contorno Protegido (dB μ V/m), para FM e RTR

Campo em dB μ V/m	Canal 141 a 197 e 201 a 300
	66

3.1.3. Para contornos resultando valores abaixo de 15 km, deve ser usado o método indicado na Recomendação ITU-R P. 1546. Caso a solução seja não monotônica, será adotada a maior distância obtida.

3.2. O contorno de serviço de uma estação de RadCom é o lugar geométrico dos pontos em que são obtidos os valores de campo estipulados na Tabela 2.

Tabela 2

Intensidade de Campo na Área de Prestação de Serviço (dB μ V/m), para RadCom

Campo em dB μ V/m	Canal 198 a 200 ⁽¹⁾
	91

(1) Nos casos de manifesta impossibilidade técnica quanto ao uso dos canais 198 a 200 em determinada região, a Anatel procederá a realização de estudo de viabilidade técnica visando a sua substituição por um canal alternativo para utilização exclusiva nessa região, enquanto houver essa impossibilidade técnica.

3.3. Os canais de FM e RTR são classificados em 10 classes. A Tabela 3 indica os valores máximos de potência ERP, correspondentes a cada classe, a altura de referência em relação ao nível médio do terreno (HNMT) e as respectivas distâncias máximas ao contorno protegido.

3.4. A classe do canal é identificada pela radial de maior distância ao contorno protegido, exceto se esta radial terminar sobre um trajeto de água (oceanos, golfos, baías, grandes lagos, etc.) ou sobre território estrangeiro, cuja metodologia de obtenção consta detalhadamente no item 3.1.

Tabela 3

Classificação dos Canais de FM e RTR em Função de suas Características Máximas

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

3.5. A Tabela 4 indica os valores máximos de potência ERP, a altura máxima em relação cota da base da torre (CBT) e as respectiva distância máximas da área de prestação do serviço de RadCom.

Tabela 4

Características Máximas das estações de RadCom

REQUISITOS MÁXIMOS		
POTÊNCIA (ERP) (W)	RAIO MÁXIMO À ÁREA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO (91 dBµV/m) (km)	ALTURA DE REFERÊNCIA SOBRE A COTA DA BASE DA TORRE (m)
25	1,0	30

4. Área de Prestação do Serviço

4.1. A área de prestação do serviço dos canais de FM e de RTR corresponde à área delimitada pelo seu contorno protegido.

4.2. Para fins de planejamento de novas inclusões e alterações de canais no Plano Básico pelas entidades outorgadas, a cobertura da área de prestação do serviço deve ser projetada de forma a garantir o uso eficiente do espectro eletromagnético atingindo pelo menos 50% da área dos setores censitários urbanos do município objeto do ato de outorga inserida no contorno protegido do canal, avaliada pela sobreposição da mancha de 66 dBμV/m gerada pelo método ponto-a-ponto da Recomendação UIT-R P.526, associado ao método [Assis, 1971] com os setores censitários urbanos, e pode ser obtida mediante a utilização de um único sistema de transmissão ou de um conjunto de estações.

4.2.1. O requisito de cobertura a que se refere o caput também será considerado atendido quando no mínimo 50% da população do município objeto da outorga inserida no contorno protegido da estação for coberta.

4.2.2. O conjunto de estações deverá ser composto por uma estação principal e estações reforçadoras de sinal. A instalação de estação reforçadora de sinal será admitida dentro do contorno protegido do canal de FM ou de RTR.

4.2.3. O contorno protegido de qualquer estação reforçadora de sinal deverá estar contido no contorno protegido do canal de FM ou de RTR. A área de prestação do serviço do canal não poderá ser ampliada em função da instalação de estações reforçadoras de sinal adicionais sem a comprovação da viabilidade técnica desta ampliação.

4.2.4. Para a avaliação do item 4.2 será utilizada a base de setores censitários urbanos escolhida pela Anatel, que estará disponibilizada no endereço eletrônico da Agência.

5. Critérios de Proteção entre Canais

5.1. A proteção dos canais de FM e RTR é assegurada quando, em seu contorno protegido, a relação entre o sinal do canal desejado e cada um dos sinais interferentes tiver, no mínimo, o valor indicado na Tabela 5, em função do tipo de interferência.

5.1.1. A proteção dos canais fica geograficamente limitada à área circunscrita pelo contorno protegido estabelecido pelo item 3.1.

5.2. Para fins de planejamento, o sinal interferente dos canais é determinado pelo método ponto-a-ponto da Recomendação UIT-R P.526, associado ao método [Assis, 1971].

5.2.1. Nos casos em que a informação de ERP por radial do canal interferente ou protegido não esteja disponível, será considerada uma antena ideal de referência, com no mínimo 40 metros de altura, cujo diagrama de radiação permita o atingimento da máxima ERP do canal em que a estação esteja enquadrada, conforme Tabela 3.

5.3. Situações de interferência existentes no PBFM não poderão ser agravadas por inclusões ou alterações de canais. Nesses casos, caberá análise comparativa entre a situação existente e a proposta.

5.3.1. Os canais espaçados em 400 kHz devem utilizar os filtros pertinentes, quando necessários, para eliminar intermodulação entre as estações.

Tabela 5

Relações de Proteção (dB)

	f (kHz)	RELAÇÕES DE PROTEÇÃO
--	----------	----------------------

		LINEAR	dB
COCANAL	0	31,63:1	30
CANAIS ADJACENTES	± 200	2,00:1	6

6. Compatibilidade com Outros Serviços

6.1. Para as avaliações de compatibilidade com outros serviços, os cálculos dos contornos protegidos e interferentes dos canais envolvidos deverão ser realizados utilizando as curvas E (50,50) e E (50,10) da Recomendação UIT-R P. 1546.

6.2. Os estudos de viabilidade que envolverem os canais de FM e RTR considerar a compatibilidade com emissoras de radiodifusão comunitária. Neste caso, as distâncias mínimas entre os limites dos setores censitários urbanos dos municípios que possuem estações de radiodifusão comunitária e o contorno protegido dos canais de FM e RTR, referidas às classes dessas estações, são as indicadas na Tabela 6.

Tabela 6

Distâncias mínimas entre os limites dos setores censitários urbanos dos municípios que possuem estações de radiodifusão comunitária e o contorno protegido dos canais de FM e RTR

Classe	Cocanal	1° Adj	2° Adj
E1	94	38	13
E2	81	31	9
E3	67	24	6
A1	49	17	---
A2	44,5	14	---
A3	39	11,5	---
A4	31,5	8,5	---
B1	22,5	5	---
B2	17,5	3,5	---
C	12	2,5	---

6.3. Os estudos de viabilidade que envolverem o canal 6 deverão avaliar a compatibilidade com emissoras de FM, considerando os casos de cocanal com os canais 171 a 200, adjacência com os canais 169, 170, 201 e 202, e de batimento de FI dos canais 201 a 214 em receptores de TV.

6.4. Os estudos de viabilidade que envolverem o canal 5 deverão avaliar a compatibilidade com emissoras de FM, considerando os casos de cocanal com os canais 141 a 170, adjacência com os canais 171 e 172, e de batimento de FI dos canais 171 a 184 em receptores de TV.

6.5. Para os casos de interferência cocanal, a proteção dos canais 5 e 6 será assegurada quando, no seu contorno protegido, a relação entre o sinal desejado (TV e RTV) e o sinal interferente (FM) tiver, no mínimo, o valor indicado na Tabela 7. A proteção dos canais de 141 a 197 será assegurada quando, no seu contorno protegido, a relação entre o sinal desejado (FM) e o sinal interferente (TV e RTV) tiver, no mínimo, o valor indicado na Tabela 8.

Tabela 7

Relações de proteção (sinal desejado/sinal interferente) cocanal em receptores de televisão analógica e FM

Canal Interferente	Canal Desejado	Relação de Proteção (dB)
141 a 170	5	28
171 a 200	6	28

Tabela 8

Relações de proteção (sinal desejado/sinal interferente) cocanal em receptores de FM e televisão analógica

Canal Desejado	Canal Interferente	Relação de Proteção (dB)
141 a 170	5	30
171 a 197	6	30

6.6. Para os cálculos de adjacência, os canais 5 e 6 de televisão são representados com ERP de 12% da máxima proposta no estudo, e a proteção será assegurada quando, no contorno protegido das emissoras de FM, a relação entre o sinal desejado e o sinal interferente tiver, no mínimo, o valor indicado na Tabela 9.

Tabela 9

Relações de proteção (sinal desejado/sinal interferente) para adjacências entre canais de TV/RTV e FM/RTR, protegendo o FM/RTR

Canal Desejado	Relação de Proteção (dB)
170/171/201	6
169/172/202 ⁽¹⁾	-40

(1) A proteção ao Segundo Adjacente aplica-se, somente, para os casos em que os canais interferentes são de Classe Especial.

6.7. Para os casos de interferência por batimento de FI, a proteção dos canais 5 e 6 será assegurada quando, no seu contorno protegido, a relação entre o sinal desejado (TV e RTV) e o sinal interferente (FM) tiver, no mínimo, o valor indicado na Tabela 10.

Tabela 10

Relações de proteção (sinal desejado/sinal interferente) para batimento de FI em receptores de televisão analógica

Canal Interferente	Relação de Proteção (dB)	Canal Interferente	Relação de Proteção (dB)
201/171	-1,0	208/178	-20,5
202/172	-3,8	209/179	-20,5
203/173	-6,5	210/180	-20,5
204/174	-9,5	211/181	-20,5
205/175	-12,0	212/182	-22,0
206/176	-16,5	213/183	-22,5
207/177	-20,5	214/184	-25,0

7. Roteiros para elaboração de projetos técnicos

Alteração de Canais no PBFM e PRRADCOM

7.1. Para a alteração de quaisquer parâmetros técnicos dos itens 2.3 e 2.5, deverão ser apresentadas as características técnicas da situação pretendida para o canal, de acordo com os critérios técnicos estabelecidos neste documento.

7.1.1. Será disponibilizado no portal da Agência um guia contendo o procedimento administrativo para o encaminhamento de solicitações de alterações técnicas de canais do Plano Básico de Distribuição de Canais de Frequência Modulada e do Plano de Referência de Distribuição de Canais de Radiodifusão Comunitária.

7.2. Caso a alteração proposta no PBFM amplie a área de prestação do canal de FM ou RTR por meio da utilização de uma estação reforçadora de sinal, esta será obrigatoriamente adicionada lista de estações do canal e o tipo de serviço será o mesmo do canal alterado.

7.3. Para a alteração das características técnicas do canal deverá ser preenchido formulário específico, em sistema informatizado da Anatel, contendo as alterações pretendidas, conforme procedimento administrativo disponibilizado no portal da Agência.

7.4. Para canais que possuam mais de uma estação, a frequência somente poderá ser alterada de forma simultânea em todas as estações.

7.4.1. Nesta situação, o pagamento da TFI de cada estação libera a licença da estação e o Plano Básico é alterado.

7.4.1.1. Caso o pagamento da TFI de alguma estação não for efetuado, esta estação será excluída do Plano Básico após dez dias do vencimento da TFI.

7.5. A Anatel alterará canais do PRRADCOM nas seguintes situações:

7.5.1. viabilidade para a utilização dos canais exclusivos;

7.5.2. interferências no RadCom que não permitam a execução do serviço.

Inclusão de Canais no PBFM

7.6. O processo de análise de viabilidade técnica de inclusão de canais de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada (FM) e de Retransmissão de Rádio na Amazônia Legal (RTR) no Plano Básico de Distribuição de Canais de Frequência Modulada (PBFM) somente será avaliado pela Anatel por solicitação.

7.6.1. A Anatel avaliará as características necessárias para assegurar os critérios estabelecidos no item 4, caso a solicitação não inclua as características técnicas da estação necessárias para análise de viabilidade técnica.

7.6.1.1. Para fins de cálculos de viabilidade técnica, caso a solicitação não inclua as características técnicas, conforme subitem 7.6.1, a Anatel adotará como referência uma antena transmissora com diagrama de radiação horizontal omnidirecional, bem como um local de instalação adequado para o atendimento dos itens 4, 5 e 6.

7.6.2. Após a outorga do canal, a entidade outorgada deverá apresentar as características técnicas do canal de modo a adequar os parâmetros técnicos de referência incluídos no PBFM à situação proposta pela entidade outorgada. Nesses casos, deverão ser apresentadas as características técnicas pretendidas para o canal, conforme procedimentos estabelecidos pelos itens 7.1 a 7.4.

Inclusão de Canais no PRRADCOM

7.7. O processo de inclusão de canais de RadCom no PRRADCOM será avaliado pela Anatel quando da criação de municípios.

8. Estações Transmissoras

8.1. A Estação Transmissora é constituída, basicamente, dos equipamentos de transmissão e dos respectivos sistemas radiantes, necessários para assegurar a prestação do serviço.

8.2. Todas as características técnicas das estações serão disponibilizadas pela Anatel.

8.3. Para emissão da licença da estação, a Anatel adotará as providências para fins de cobrança da Taxa de Fiscalização da Instalação – TFI.

8.4. Uma estação é composta por:

- a) Sistema Radiante
- b) Transmissor
- c) Abrigo
- d) Equipamentos adicionais

8.4.1. Consideram-se partes integrante do sistema radiante a antena, sua estrutura de sustentação e os dispositivos destinados a transferir a energia de radiofrequência do transmissor para a antena.

8.4.2. Sistema auxiliar

8.4.2.1. As entidades poderão ter em suas estações sistema auxiliar, que pode ser composto por:

- a) Transmissor
- b) Sistema radiante

Sistema Radiante

8.5. O local em que o sistema radiante é instalado determina as coordenadas geográficas da estação.

8.6. O sistema radiante pode ser composto por um ou mais elementos de antena, com polarização vertical, circular ou elíptica e a distância do centro geométrico deste sistema em relação ao solo define a altura do sistema radiante da estação.

8.7. O diagrama de radiação horizontal, ou diagrama de azimute, deverá estar no formato de representação polar. Já o diagrama de radiação vertical, ou diagrama de elevação, deverá estar no formato de representação retangular.

8.8. A inclinação de feixe, ou *beam tilt*, é a inclinação mecânica ou elétrica do feixe de radiação e o valor angular abaixo da linha do horizonte deve ser considerado como positivo. No diagrama de radiação vertical, ou diagrama de elevação, o valor do módulo do campo elétrico normalizado (E_V/E_{MAX}) no ângulo correspondente à inclinação estará à direita do zero do respectivo Diagrama, quando E_V/E_{MAX} é igual a 1 (0 dB).

8.8.1. Para a inclinação de feixe mecânica, o *beam tilt* não será igual para todos os azimutes, devendo ser aplicadas as seguintes equações para a determinação da inclinação mecânica:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \text{Inclinação(azimute)} = \text{Inclinação} - \text{azimute} * \frac{\text{Inclinação}}{90}, \text{ para } \text{azimute} \leq 180^\circ \\ \text{b)} \quad & \text{Inclinação(azimute)} = - \left(\text{Inclinação} - \left((\text{azimute} - 180) * \frac{\text{Inclinação}}{90} \right) \right), \text{ para } \text{azimute} > 180^\circ \end{aligned}$$

8.8.2. Para sistemas propostos com inclinação elétrica de lóbulo principal superior a 5°, o fabricante deverá declarar a factibilidade de implementação. A declaração do fabricante ou laudo de ensaio da antena devem ser mantidos com a documentação da estação, atestando a conformidade do sistema com as características apresentadas.

8.8.3. Quando a inclinação de lóbulo principal for mecânica, não se aplica a exigência estabelecida no item 8.8.2.

8.9. No diagrama de radiação horizontal, ou diagrama de azimute, o azimute do zero da antena corresponde ao valor, em graus em relação ao Norte Verdadeiro, que representa a direção para a qual está apontado fisicamente o sistema radiante.

8.10. No diagrama de radiação horizontal, ou diagrama de azimute, a leitura dos valores, normalizados ou em dB, do módulo do campo elétrico deverá ser feita de 5 em 5 graus, iniciando no azimute correspondente ao Norte Verdadeiro, que é considerado o azimute zero, totalizando, assim, setenta e duas radiais, independentemente do tipo do sistema radiante utilizado.

8.11. No diagrama de radiação horizontal, ou diagrama de azimute, caso seja necessário, a conversão dos valores do módulo do campo elétrico normalizado para o módulo do campo elétrico em dB deverá usar a seguinte fórmula:

$$\left| \frac{E_H}{E_{MAX}} \right| (dB) = -20 \log \left(\frac{E_H}{E_{MAX}} \right)$$

8.12. No diagrama de radiação vertical, ou diagrama de elevação, caso haja inclinação do feixe, ou *beam tilt*, a conversão do valor do módulo do campo elétrico normalizado para o módulo do campo elétrico em dB, no ângulo de inclinação, deverá usar a seguinte fórmula:

$$\left| \frac{E_V}{E_{MAX}} \right| (dB)_{\theta=\text{ângulo de inclinação}} = -20 \log \left(\frac{E_V}{E_{MAX}} \right)$$

8.13. Na instalação do sistema radiante, deverão ser observadas as seguintes condições:

8.13.1. Caso a instalação do sistema radiante implique a implantação de nova estrutura de sustentação, a distância entre o sistema radiante da estação de FM ou RTR e o monopolo vertical de uma emissora de radiodifusão sonora em onda média deve ser de, pelo menos, três vezes o comprimento de onda (λ) da emissora de radiodifusão sonora, quando a altura física da estrutura metálica que sustenta o sistema radiante da estação transmissora de FM ou RTR for superior a $0,125\lambda$ ou superior à metade da altura do monopolo vertical;

8.13.2. Caso a condição descrita no subitem 8.13.1 não seja satisfeita, deverá ser elaborado estudo técnico comprovando que a deformação total do diagrama horizontal de radiação da estação de radiodifusão sonora que utiliza monopolo vertical não é superior a 2 dB;

8.13.3. O sistema radiante da estação de FM ou RTR não deve obstruir o cone de proteção das antenas transmissoras ou receptoras de microondas. 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

8.13.4. Deve ser observado o atendimento às normas relativas à proteção dos aeródromos sempre que a instalação do sistema radiante implicar implantação de nova estrutura de sustentação ou aumento da altura física de estrutura existente.

Equipamentos Transmissores

8.14. Os equipamentos transmissores a serem utilizados nas estações de FM e RTR deverão operar em conformidade com os requisitos mínimos estabelecidos por regulamentação específica da Anatel.

8.14.1. A potência de operação dos equipamentos transmissores de cada estação deverá ser indicada.

Linhas de Transmissão

8.15. A linha de transmissão utilizada e suas características técnicas deverão ser indicadas, em especial a atenuação, em dB/100m, na frequência de operação da estação.

8.16. São admitidas perdas em conectores de até 0,5 dB. As demais estruturas, por padrão têm zero dB de atenuação, sendo que casos com atenuações superiores deverão ser comprovadas pelo engenheiro habilitado.

Instrumentos e Demais Equipamentos

8.17. As estações de Classes Especial e A1 devem ter disponível uma carga artificial com mesma impedância da linha de transmissão e com potência e frequência compatíveis com a de seu transmissor. Deve possuir um VSWR menor ou igual 1:1,1.

8.18. A entidade deverá ter disponíveis os instrumentos de medição, monitoração e controle e demais equipamentos necessários para assegurar o atendimento aos requisitos técnicos estabelecidos neste Regulamento.

8.19. Os equipamentos definidos nos subitens 8.17 e 8.18 poderão ser compartilhados entre as entidades que utilizam a mesma infraestrutura de instalação.

Sistema de Transmissão Reserva

8.20. A entidade poderá instalar estação reserva para situações emergenciais que impliquem o impedimento de operação da estação.

8.20.1. O sistema de transmissão reserva deverá ser instalado em coordenadas diferentes da estação principal.

8.20.2. O sistema de transmissão reserva somente poderá entrar em operação em situações de caso fortuito, de força maior, ou por outro motivo de impedimento de uso da estação, e o contorno protegido da estação reserva deve estar contido no contorno protegido do canal.

Ensaio Prévio

8.21. 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.

8.21.1. A autorização para ensaios prévios não constitui qualquer direito à instalação definitiva da estação.

8.22. A autorização para os ensaios prévios será emitida pela Anatel mediante requerimento da interessada, observadas as seguintes condições:

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

8.22.2. Deve ser utilizada a mesma frequência consignada à estação de FM ou RTR.

8.23. O prazo máximo de duração dos ensaios será de trinta dias, prorrogável por igual período.

Operação das Estações

8.24. Na operação das estações devem ser obedecidas as tolerâncias individuais de cada parâmetro técnico aplicadas pela fiscalização da Agência, no momento da medição das grandezas:

8.24.1. Potência de saída do transmissor: $\pm 10\%$.

8.24.2. Altura do centro de fase da antena: $\pm 5\%$.

8.24.3. Azimute de apontamento da antena: $\pm 5^\circ$.

8.24.4. Coordenadas Geográficas: $\pm 1''$.

ANEXO I - PADRÕES DE TRANSMISSÃO DOS SINAIS GERADOS PELOS TRANSMISSORES E RETRANSMISSORES DE FREQUÊNCIA MODULADA

1. CRITÉRIOS TÉCNICOS DO SERVIÇO

1.1. CARACTERÍSTICAS DA EMISSÃO

1.1.1. DESIGNAÇÃO

monofônica:	180K F3EGN
estereofônica:	256K F8EHF
estereofônica + canal secundário:	348K F8EWF

1.1.2. TOLERÂNCIA DE FREQUÊNCIA

A frequência central da emissão de uma emissora de radiodifusão sonora em FM não deve variar mais que ± 2.000 Hz de seu valor nominal.

1.1.3. RESPOSTA DE FREQUÊNCIA DE ÁUDIO

As características de transmissão de frequências de áudio do sistema de transmissão devem ser tais que possibilitem, no mínimo, a transmissão de qualquer frequência na faixa de 50 a 15.000 Hz. Deve ser, preferencialmente, empregada pré-ênfase de 50 ms. A resposta do sistema, em relação à curva padrão de pré-ênfase, deve estar entre os dois limites mostrados nas Figuras 1A, 1B e 1C constantes do ANEXO I.

1.1.4. DISTORÇÃO

A distorção harmônica total das frequências de áudio do sistema de transmissão não deve ultrapassar o valor eficaz de 2,5% na faixa de 50 a 15.000 Hz, para as percentagens de modulação de 25, 50 e 100%.

1.1.5. NÍVEL DE RUÍDO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

a) o nível de ruído por modulação em frequência, medido na saída do sistema de transmissão, na faixa de 50 a 15.000 Hz, deverá estar, pelo menos, 54 dB abaixo do nível correspondente a 100% de modulação da portadora por um sinal senoidal de 400 Hz;

b) o nível de ruído por modulação em amplitude, medido na saída do sistema de transmissão, na faixa de 50 a 15.000 Hz, deverá estar, pelo menos, 50 dB abaixo do nível que represente 100% de modulação em amplitude.

1.1.6. ESPÚRIOS DE RADIOFREQUÊNCIA

Qualquer emissão presente em frequências afastadas de 120 a 240 kHz, inclusive, da frequência da portadora, deverá estar pelo menos 25 dB abaixo do nível da portadora sem modulação; as emissões em frequências afastadas da frequência da portadora de mais de 240 kHz até 600 kHz, inclusive, deverão estar pelo menos 35 dB abaixo do nível da portadora sem modulação. As emissões em frequências afastadas de mais de 600 kHz da frequência da portadora deverão estar $(73+P)$ dB (P = potência de operação do transmissor, em dBk) abaixo do nível da portadora sem modulação, sendo 80 dB a maior atenuação exigida.

1.1.7. TRANSMISSÃO ESTEREOFÔNICA

a) o sinal modulante no canal principal deve ser a soma dos sinais esquerdo e direito;

b) deve ser transmitida uma subportadora piloto de $19.000 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$, que modulará em frequência a portadora principal entre 8% e 10%;

c) a subportadora estereofônica será o segundo harmônico da subportadora piloto ($38.000 \text{ Hz} \pm 4 \text{ Hz}$) e deverá cortar o eixo do tempo com uma derivada positiva cada vez que a subportadora piloto cortar, também, aquele eixo;

- d) a subportadora estereofônica deve ser modulada em amplitude, com dupla faixa lateral;
- e) a subportadora estereofônica deve ser, em princípio, suprimida; admitir-se-á modulação residual na portadora principal, desde que menor que 1%;
- f) a subportadora estereofônica deve ser capaz de aceitar audiofrequências na faixa de 50 a 15.000 Hz;
- g) o sinal modulante da subportadora estereofônica deve ser igual à diferença dos sinais esquerdo e direito, nesta ordem;
- h) a característica de pré-ênfase do sinal estereofônico deve ser idêntica à do sinal principal, no que tange à fase e à amplitude em todas as frequências;
- i) o sinal estereofônico não deve causar um desvio de pico da frequência da portadora principal acima de 45% da modulação total, quando existir apenas sinal esquerdo (ou direito); simultaneamente, o desvio de pico da frequência da portadora principal, provocado pela modulação do sinal principal, também não deve ser maior que 45% da modulação total, quando existir apenas sinal esquerdo (ou direito), excluída a modulação das subportadoras secundárias;
- j) quando for aplicado um sinal esquerdo positivo, a modulação do sinal principal deve causar um desvio de frequência crescente na portadora principal; a subportadora estereofônica e suas faixas laterais devem cortar o eixo do tempo simultaneamente e na mesma direção;
- k) a diferença relativa entre o desvio máximo do sinal principal e o desvio máximo do sinal estereofônico, quando existir apenas sinal esquerdo (ou direito), deve ser, no máximo, 3,5% para todos os níveis deste sinal e para todas as frequências modulantes, de 50 a 15.000 Hz;
- l) a diferença de fase entre os pontos de nulo do sinal do canal principal e da envoltória das faixas laterais da subportadora estereofônica, quando existir apenas sinal esquerdo (ou direito), não deve exceder a $\pm 3^\circ$, para audiofrequências de 50 a 15.000 Hz;
- m) a diafonia no canal principal, causada pelo sinal do canal estereofônico, deve estar, pelo menos, 40 dB abaixo do nível correspondente a 90% de modulação;
- n) a diafonia no canal estereofônico, causada pelo sinal do canal principal, deve estar, pelo menos, 40 dB abaixo do nível correspondente a 90% de modulação.

OBS: Considera-se atendido o estabelecido nas letras “l)” e “m)”, quando a separação estereofônica for melhor que 29,7 dB para audiofrequências de 50 a 15.000 Hz;

1.1.8. TRANSMISSÃO NO CANAL SECUNDÁRIO

- a) A frequência instantânea da subportadora deverá estar, sempre, dentro da faixa de 20 a 99 kHz; quando o programa simultâneo de radiodifusão for estereofônico deverá estar, sempre, dentro da faixa de 53 a 99 kHz;
- b) As frequências das subportadoras e o tipo de modulação são de livre utilização, observado o disposto na alínea “h)”;
- c) A soma aritmética das percentagens de modulação da portadora principal pelas subportadoras não deverá ser superior a 30%; quando o programa simultâneo de radiodifusão for estereofônico, este valor será, no máximo, de 20%;
- d) A soma aritmética das percentagens de modulação da portadora principal por todas as subportadoras acima de 75 kHz será de, no máximo, 10%;
- e) Quando o programa de radiodifusão for estereofônico e houver transmissão de canal secundário na faixa de 53 a 99 kHz, a percentagem total de modulação da portadora principal pode atingir picos de até 110% (desvio de 82,5 kHz), mantidos os limites estabelecidos nas alíneas “c)” e “d)” para a percentagem de modulação da portadora principal pelos canais secundários;

f) Caso o canal secundário seja utilizado para radiotransmissão de dados - RDS, os sistemas empregados deverão observar as especificações técnicas estabelecidas no ANEXO II deste Regulamento e seu Apêndice;

g) A subfaixa de 57 kHz ($\pm 2,5$ kHz) é de uso exclusivo dos sistemas que atendam ao estabelecido no ANEXO II e seu Apêndice - "Especificação Técnica para a Radiotransmissão de Dados mediante Utilização de Canal Secundário de Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada - RDS".

2. OPERAÇÃO DAS EMISSORAS

2.1. POTÊNCIA DE OPERAÇÃO

2.1.1. VARIAÇÃO DE POTÊNCIA

O valor da potência de operação do transmissor deve ser mantido, sempre, o mais próximo possível da potência autorizada. As eventuais variações da potência de operação devem ficar restritas aos limites de $\pm 10\%$, em condições normais, da tensão da rede e de $\pm 15\%$, excepcionalmente, em função da variação da mesma.

2.1.2. DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA

A potência de operação será determinada pelo método indireto, de acordo com a seguinte expressão:

$$P_o = V_p \times I_p \times \eta$$

onde:

P_o = Potência de operação em Watts;

V_p = tensão contínua na placa ou coletor do estágio final de RF, em volts;

I_p = corrente contínua na placa ou coletor do estágio final de RF, em Ampères;

η = fator de eficiência.

2.1.2.1. O fator de eficiência η será o indicado no manual de instruções fornecido pelo fabricante ou, quando não disponível, o constante do laudo de ensaio realizado na fábrica, com carga resistiva (carga artificial) que apresente uma impedância tal que o coeficiente de onda estacionária não seja superior a 1,1:1.

2.2.2.2. A potência de operação do transmissor poderá ser medida pelo método direto, por um wattímetro acoplado à saída do transmissor, devendo a leitura ser feita para um coeficiente de onda estacionária máxima de 1,3:1.

2.2. MODULAÇÃO

O nível de modulação da onda portadora, em qualquer condição de funcionamento da emissora, deve ser tal que os picos de modulação cuja repetição é frequente (acima de 15 por minuto), em nenhum caso, tenham valores percentuais maiores que 100%.

2.3. REDUÇÃO EVENTUAL DE HORÁRIO E INTERRUPÇÕES

a) Para fins de ajuste do equipamento, o horário de funcionamento de uma emissora poderá ser reduzido de até 50% durante, no máximo, 5 dias por mês. Reduções eventuais do horário, além deste limite, só

poderão ocorrer após a aprovação da ANATEL.

b) A ANATEL poderá, a qualquer época, determinar a interrupção imediata do funcionamento da emissora quando estiver causando interferências prejudiciais a outros serviços autorizados, ou for constatada na instalação da emissora, situação que possa causar riscos à vida humana. A interrupção vigorará até que seja corrigida a situação que a motivou. A situação de risco à vida humana fica caracterizada quando a estação não dispuser dos dispositivos de proteção e de prevenção de acidentes estabelecidos na regulamentação em vigor, ou então, quando não estiverem em perfeito estado de funcionamento.

2.4. CONTROLE REMOTO

Será permitido o controle da operação da estação transmissora a partir de local remoto.

ANEXO II

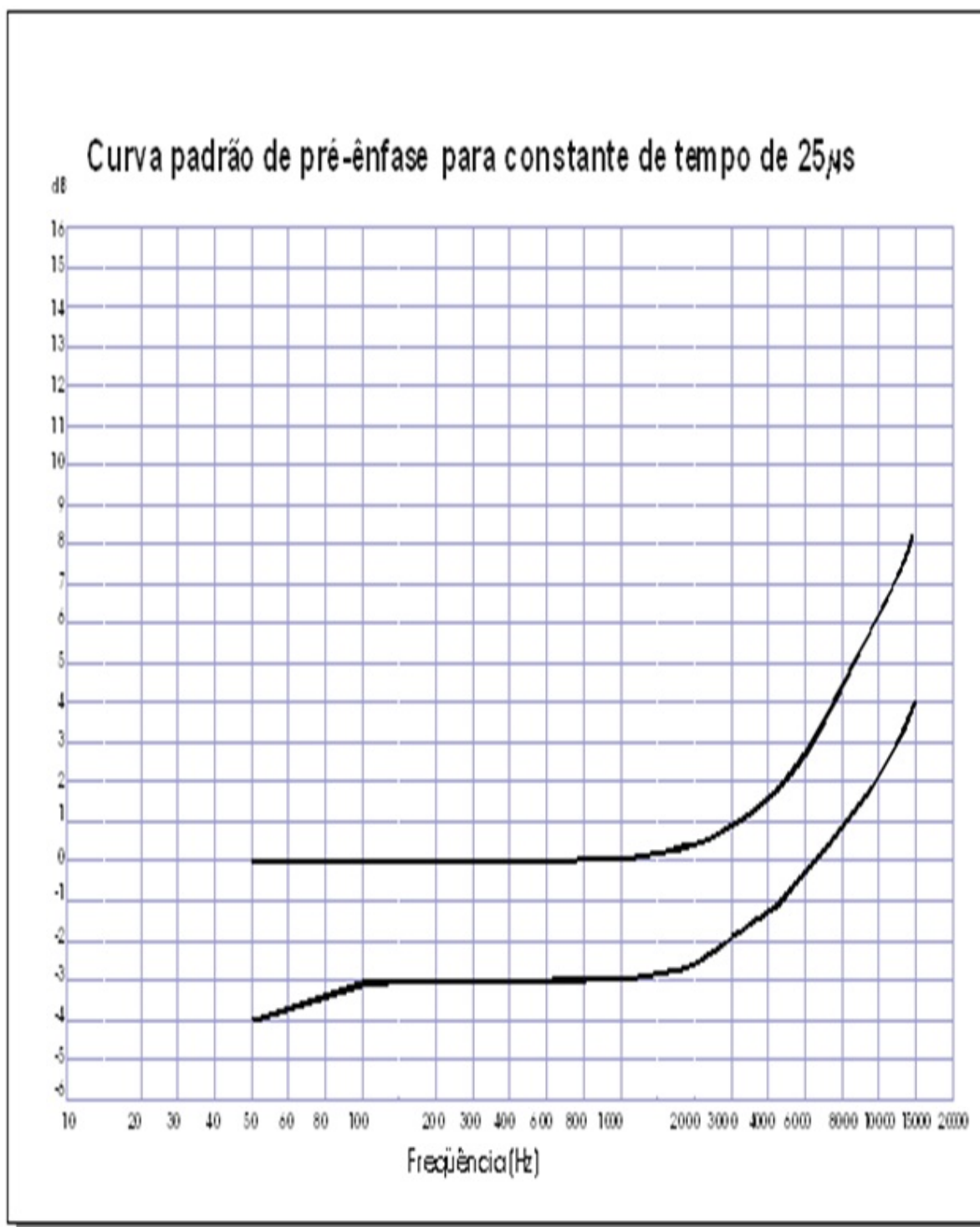


Figura 1A

Anexo II - Figura 1B

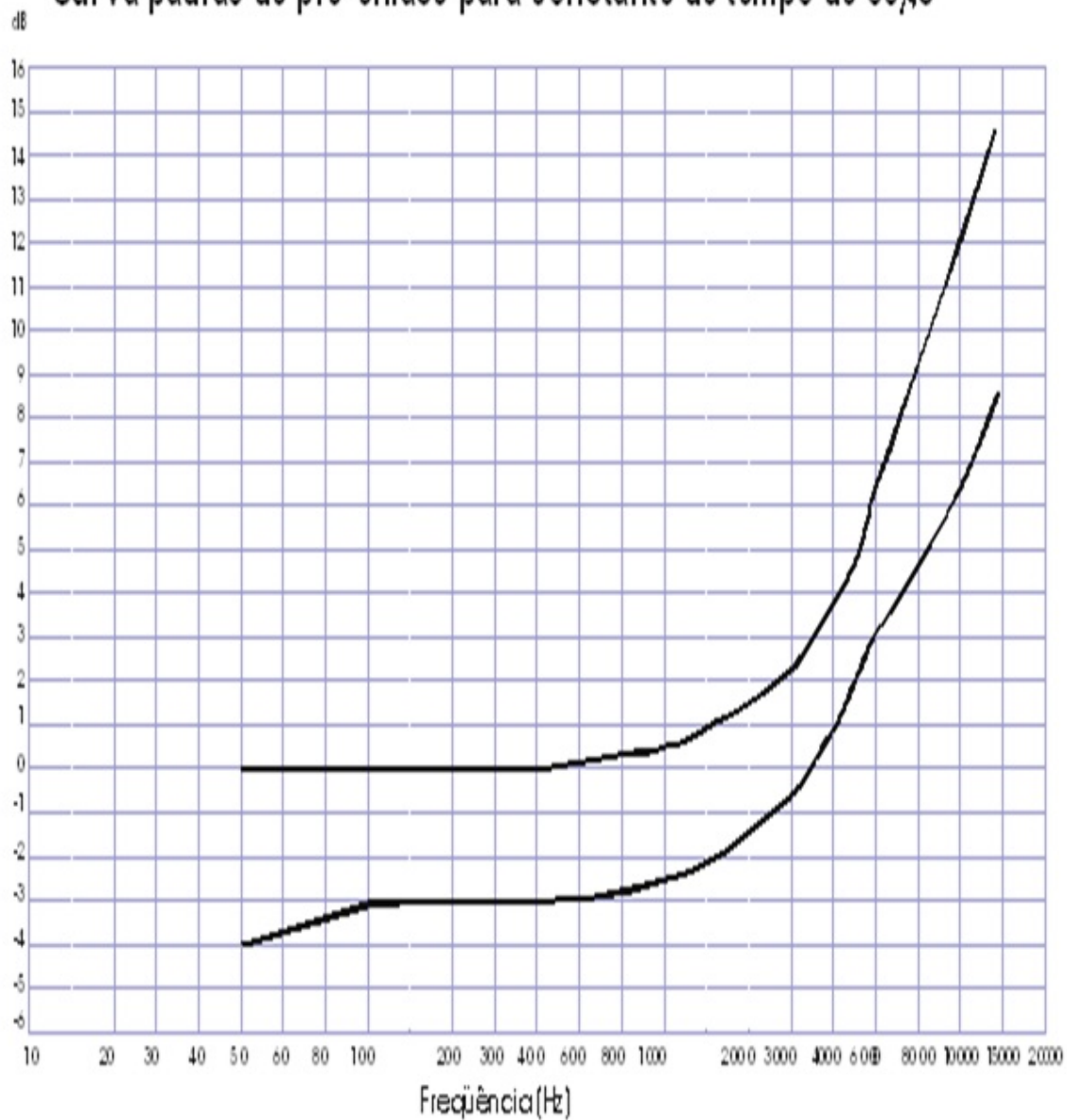
Curva padrão de pré-ênfase para constante de tempo de 50 μ s

Figura 2A



Figura 3A

ANEXO III

1. Objetivo e Campo de Aplicação

O objetivo deste Anexo é estabelecer a Especificação Técnica para a Radiotransmissão de Dados mediante Utilização do Canal Secundário de Emissora de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, doravante

denominada RDS, que permitirá adicionar novas aplicações ao Serviço de Radiodifusão Sonora em FM, com a implementação de funções aqui definidas.

Este documento aplica-se ao uso do canal secundário em estações de FM que operam tanto no modo monofônico como no modo estereofônico.

2. Referência

Especificação do RDS para radiodifusão sonora em VHF/FM na faixa de frequências de 87,5 a 108,0 MHz - EN 50067, do Comitê Europeu de Padronização Eletrotécnica – CENELEC.

3. Definições

Para os efeitos deste Anexo, os termos e as expressões aqui utilizados têm as definições e os símbolos estabelecidos a seguir.

3.1. Frequência Alternativa (AF)

É uma função que utiliza a tabela de frequências de emissoras inter-relacionadas com a emissora sintonizada, proporcionando uma comutação rápida de frequência quando há perda do sinal da emissora sintonizada e é feita em função da melhor recepção de sinal. É particularmente empregada para recepção móvel.

3.2. Data e Hora (CT)

É uma função através da qual são transmitidas data e hora locais, de modo a acertar o relógio do receptor. Ela utiliza a Hora Universal Coordenada (UTC) e o Calendário Juliano Modificado (MJD).

3.3. Identificador de Decodificação (DI)

É uma função que indica ao decodificador de áudio do receptor qual o modo de operação de áudio que está sendo transmitido, bem como se o PTY é comutado dinamicamente.

3.4. Utilização de Funções de Outras Emissoras (EON)

É uma função que possibilita a transmissão de informações relativas a estações diferentes (ON) daquela sintonizada (TN), tais como Frequências Alternativas (AF), Nome da Emissora (PS), Identificação de Informações de Trânsito (TP), Boletins de Trânsito (TA), Tipo de Programa (PTY), Identificação da Emissora (PIN) e Informações de Conexão, de forma a mantê-las sempre atualizadas no receptor. Isto é possível através do cruzamento de informações contidas nos PIs dessas outras emissoras. Assim, através da estação sintonizada, é possível a sintonia temporária das outras estações a ela referenciadas pelo EON, em situações específicas tais como:

- perda do sinal da emissora sintonizada (TN); enquanto o receptor não encontra uma frequência alternativa, ele pode selecionar uma estação (ON) a ela referenciada pelo EON utilizando as informações nele atualizadas, como por exemplo, o Tipo de Programação (PTY) ou o Número de Identificação do Programa Transmitido (PIN);

- transmissão de conteúdos previamente acordados como prioritários entre as estações referenciadas pelo EON, tais como boletins de trânsito, acessados pelo TA e pelo TP.

Finda a situação específica, o receptor retorna à estação sintonizada (TN).

3.5. Sistema de Alerta de Emergência (EWS)

É uma aplicação que permite a transmissão de códigos de alerta de emergência para receptores especiais. Os receptores convencionais não são afetados por esta aplicação.

3.6. Aplicações Internas (IH)

São aplicações utilizadas apenas pelo operador do RDS, tais como telecomando e telemetria para uso próprio.

3.7. Computador Música/Locução (MS)

É um indicador de dois estados que informa ao receptor se o programa transmitido é música ou locução. Conforme a característica predominante do programa transmitido (locução ou música), o receptor automaticamente ajusta o volume conforme pré-programado pelo próprio ouvinte. Basicamente, esta função atua como se os receptores fossem dotados de dois controles de volume, um para locução e outro para música. Não há oscilação de volume, o ajuste ocorre conforme a característica predominante do programa como um todo.

3.8. Aplicações Abertas de Dados (ODA)

São quaisquer aplicações diversas das especificadas neste documento que permitem a transmissão de dados, através do RDS, para receptores dedicados. Os dados podem ser transportados em diversos grupos, conforme indicado na Tabela 4.

3.9. Identificador da Emissora (PI)

É um código que habilita o receptor a identificar uma emissora ou um grupo de emissoras inter-relacionadas. A identificação não é mostrada diretamente no visor do receptor e é atribuída a cada emissora individualmente ou a cada grupo de emissoras inter-relacionadas.

3.10. Número de Identificação do Programa Transmitido (PIN)

É um código que indica o início de um determinado programa e é utilizado para permitir que um receptor acione seu gravador para gravar um determinado programa pré-selecionado pelo ouvinte.

3.11. Nome da Emissora (PS)

É uma aplicação que mostra no visor de um receptor dotado do RDS a informação do nome da emissora em que está sintonizado, substituindo a frequência da estação que aparece nos receptores convencionais. Esta aplicação não é utilizada para busca automática de sintonia e não se recomenda o seu uso para informação sequencial.

3.12. Tipo de Programação (PTY)

É uma aplicação que identifica até 31 diferentes tipos de programação transmitida (ver Tabela A3 do Apêndice), indicada no visor do receptor, podendo ser utilizada para busca de sintonia. Esta aplicação poderá, também, habilitar o receptor a acionar seu gravador para gravar apenas os tipos de programação selecionados. A emissora poderá alterar o PTY de acordo com o tipo de programa transmitido.

3.13. Nome do Tipo de Programação (PTYN)

É uma aplicação utilizada para detalhar o PTY da emissora sintonizada (por exemplo, PTY=4: esporte; PTYN: futebol). O PTYN é mostrado no visor do receptor, alternadamente com o PTY. O PTYN não pode ser usado para seleção automática de PTY e nem deve ser usado para dar informação sequencial.

3.14. Radiotexto (RT)

É uma aplicação que possibilita a transmissão de texto codificado, com até sessenta e quatro caracteres, para receptores dotados de visores adequados.

3.15. Aviso de Boletim de Trânsito (TA)

É uma função do tipo liga/desliga que indica a transmissão de um boletim de trânsito e permite que o receptor comute temporariamente sua sintonia para a estação que está originando o boletim. Esta função pode ser utilizada para:

- comutar automaticamente de qualquer fonte de áudio para boletim de trânsito;
- comutar automaticamente para boletim de trânsito quando o receptor está no modo de recepção de espera, com áudio mudo;
- comutar de uma emissora para outra que esteja veiculando boletim de trânsito.

Ao final da transmissão do boletim de trânsito, o modo inicial de operação é restaurado.

3.16. Canais Transparentes de Dados (TDC)

É uma aplicação constituída de 32 canais, que permite a transmissão de quaisquer tipos de dados com finalidades específicas.

3.17. Canal de Mensagens de Trânsito (TMC)

É uma aplicação que se destina à transmissão codificada de informações sobre o trânsito.

3.18. Indicador de Informações de Trânsito (TP)

É um código que indica que a emissora sintonizada transporta informações de trânsito, o que pode ser mostrado no visor do receptor.

3.19. Emissoras Inter-relacionadas

São emissoras que integram a Lista de Frequências Alternativas umas das outras, todas possuindo o mesmo PI, caracterizando uma operação em parceria que visa o uso do RDS para a sintonia automática de suas frequências, de acordo com a melhor recepção do sinal.

3.20. Emissoras referenciadas pelo EON

São emissoras que integram um grupo de estações referenciadas pelo cruzamento de seus PIs, para fins de atualização de seus dados e, em situações específicas, para fins de sintonia temporária.

4. Características de modulação do canal

As características do canal de RDS, bem como a modulação da portadora de FM pelo canal de RDS deverão atender o estabelecido no Anexo I.

O sinal de dados gerado modula a subportadora de RDS e é adicionado aos sinais multiplexados que compõem a faixa-base do canal de FM.

4.1. Frequência da subportadora de RDS

Para transmissão estereofônica, a frequência da subportadora de RDS, de 57 kHz, será referenciada ao terceiro harmônico da subportadora piloto de 19 kHz. Sendo a tolerância da subportadora piloto de ± 2 Hz, conforme este Regulamento, a tolerância da subportadora de RDS, para a transmissão estereofônica, é de ± 6 Hz.

Para transmissão monofônica, a frequência da subportadora de RDS será de 57 kHz ± 6 Hz.

4.2. Fase da subportadora de RDS

Para transmissão estereofônica, a subportadora de RDS será referenciada com o terceiro harmônico da subportadora piloto de 19 kHz. A tolerância deste ângulo de fase é $\pm 10^\circ$, medido na entrada do modulador do transmissor de FM.

4.3. Nível da subportadora de RDS

O nível da subportadora de RDS deverá atender às especificações para transmissão no canal secundário contidas neste Regulamento.

4.4. Método de modulação

A subportadora de RDS é modulada em amplitude pelo sinal de dados codificado em duas fases e conformado espectralmente. A subportadora é suprimida. Este método de modulação é conhecido como BPSK com desvio de fase de $\pm 90^\circ$.

4.5. Frequência do relógio e taxa de transmissão de dados

A frequência do relógio é obtida através da divisão da subportadora de RDS por 48. Conseqüentemente, a taxa de transmissão de dados do sistema será de 1.187,5 bits/s $\pm 0,125$ bit/s.

4.6. Outras especificações

As demais especificações técnicas são as estabelecidas no corpo deste Regulamento.

5. Codificação de faixa-base

5.1. Estrutura de codificação da faixa-base

A Figura 1 mostra a estrutura de codificação de faixa-base do RDS. O maior elemento da estrutura, chamado de grupo, é composto por 4 blocos de 26 bits, totalizando 104 bits. Cada bloco é composto por uma palavra de informação de 16 bits e uma palavra de verificação de 10 bits.

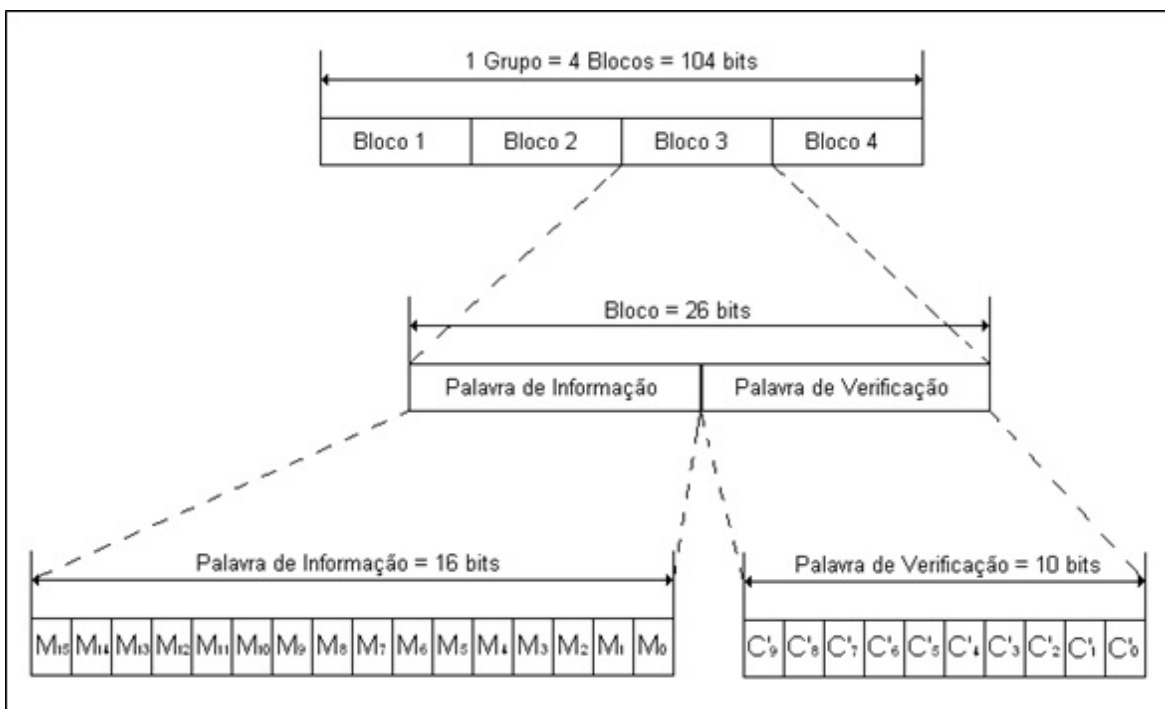


Figura 1: Estrutura de codificação de faixa-base do RDS

5.2. Ordem de transmissão dos bits

As palavras de informação e as palavras de verificação têm seu bit mais significativo transmitido primeiro, conforme mostra a Figura 2.

A transmissão dos dados é totalmente síncrona e não há espaços entre grupos ou blocos.

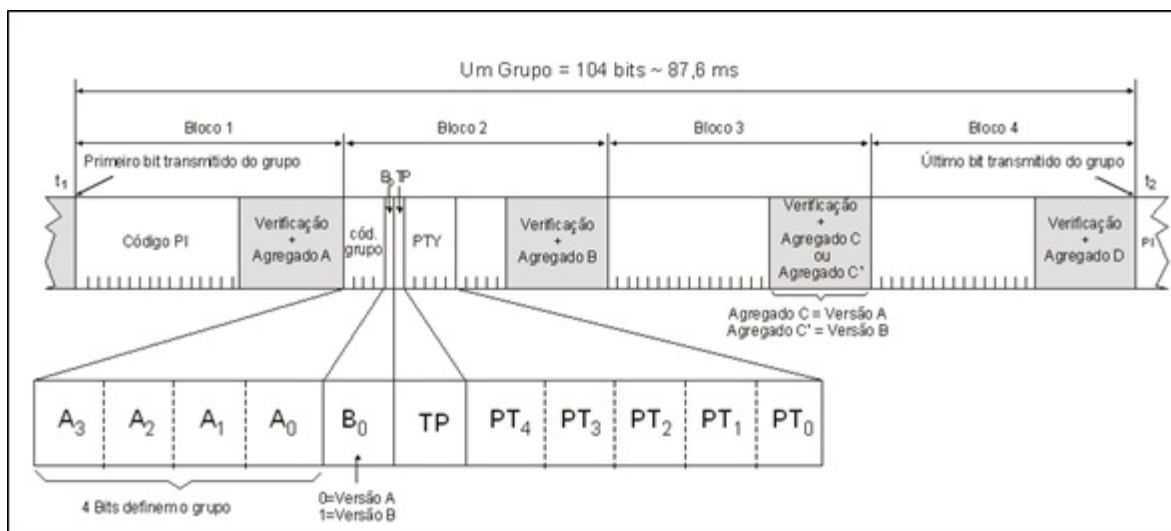


Figura 2: Formato de mensagem e endereçamento do RDS

Observações referentes à Figura 2:

1. Código PI = Código identificador da emissora = 16 bits;
2. Código do tipo de grupo = 4 bits (ver item 6.1.2);
3. B0 = código da versão do grupo = 1 bit (ver item 6.1.2);
4. TP = Código indicador de informações de trânsito = 1 bit;
5. PTY = Código do Tipo de Programação = 5 bits;
6. Palavra de Verificação + palavra agregada "N" = 10 bits adicionados para auxílio na detecção de erros e na informação da sincronização dos blocos e grupos;
7. t_1 e t_2 : para qualquer grupo, o bloco 1 é sempre o primeiro a ser transmitido e o bloco 4 o último.

5.3. Detecção e correção de erros

Cada bloco de 26 bits contém uma "palavra de verificação", constituída pelos 10 últimos bits, que é usada pelo receptor para a identificação e a correção de erros que ocorrem na transmissão. Esta "palavra de verificação" ($c'_9, c'_8, c'_7, \dots, c'_0$, da Figura 1) é obtida da seguinte forma:

- a) Multiplica-se o polinômio referente à palavra de informação por x^{10} ;
- b) Obtém-se o resto da divisão (binária) do resultado do item anterior pelo polinômio gerador $g(x)$,

onde:

$$g(x) = x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^3 + 1$$

- c) Ao resto da divisão acima, soma-se a palavra agregada $d(x)$, que possui valores distintos para cada bloco dentro de um grupo. Estes valores estão definidos no item 2 do Apêndice.

O objetivo de somar a palavra agregada é prover ao receptor/decodificador um sistema de sincronização de grupos e de blocos. Como a adição da palavra agregada é uma operação reversível no decodificador, as propriedades do cálculo da "palavra de verificação" não serão afetadas. A palavra de verificação é transmitida no final do bloco a que ela pertence.

O código de detecção e correção de erros possui as seguintes características:

- a) Detecta todos os erros de um e de dois bits dentro de um bloco;
- b) Detecta qualquer erro de um bit numa sequência de 10 bits ou menos;
- c) Detecta aproximadamente 99,8 % de erros que ocorrerem em sequências de 11 bits e 99,9 % para sequências maiores.

Esse código também é um corretor de erros de sequências de bits capaz de corrigir qualquer sequência de até 5 bits.

5.4. Sincronização de blocos e grupos

Os blocos contidos em cada grupo são identificados pelas palavras agregadas A, B, C ou C', e D, adicionadas aos blocos 1, 2, 3 e 4, respectivamente, em cada grupo (ver o item 2 do Apêndice).

O início e o final dos blocos de dados podem ser reconhecidos pelo decodificador do receptor, que detecta, com alto grau de confiabilidade, erros de sincronização de blocos e mesmo outros erros. O sistema de sincronização de blocos é confiável devido à adição das palavras agregadas (que servem também para identificar os blocos dentro do grupo). Estas palavras agregadas eliminam a propriedade cíclica do código básico, de modo que, no código modificado com a adição da palavra agregada, os deslocamentos cíclicos das palavras de informação e de verificação (ver Figura 1), não dão origem a outros códigos.

6. Formato da mensagem

6.1. Identificação e endereçamento

6.1.1. Princípios

Na concepção da estrutura de endereçamento e do formato da mensagem do sistema RDS, foram levados em consideração os seguintes princípios básicos:

a) Cada grupo é dedicado, basicamente, a uma função específica, ou seja, evita-se transmitir diferentes funções em um mesmo grupo. Por exemplo: um grupo é dedicado às funções de sintonia, outro é dedicado ao radiotexto, etc. Assim, as emissoras de FM que não desejarem transmitir certos tipos de informação, não terão necessidade de gastar capacidade de canal na transmissão de grupos com blocos não utilizados. Isso possibilita repetir com mais frequência as informações de seu real interesse;

b) Informações que são repetidas mais frequentemente, e para as quais se deseja menor tempo de reconhecimento como, por exemplo, código PI, geralmente ocupam as mesmas posições dentro de qualquer grupo. Assim, estas mensagens podem ser decodificadas sem a necessidade de se analisar os outros blocos do grupo;

c) Não há um ritmo pré-estabelecido para a repetição dos grupos. Há flexibilidade para intercalar vários tipos de mensagens, de forma a atender às necessidades dos usuários e dos radiodifusores a qualquer momento, bem como para possibilitar futuras evoluções;

d) Todo grupo tem seu identificador e alguns grupos têm, quando necessário, endereçamento do conteúdo dos blocos que os compõem.

6.1.2 Características Principais

As principais características da estrutura da mensagem do RDS estão ilustradas na Figura 2 e são descritas a seguir:

1. O primeiro bloco de cada grupo sempre contém o código PI;
2. Os primeiros quatro bits do segundo bloco de cada grupo são usados para identificá-lo. Os grupos são classificados de 0 a 15, de acordo com o valor hexadecimal escrito em A_3 , A_2 , A_1 e A_0 (ver Figura 2), sendo que

A_3 é o bit mais significativo. Existem duas versões para cada tipo de grupo, especificadas pelo quinto bit (B_0) do segundo bloco, conforme indicado a seguir:

a) Quando $B_0 = 0$, o código PI é inserido somente no primeiro bloco. Esta é chamada de versão A. Por exemplo: 0A, 1A, etc, significando respectivamente: grupo 0 versão A, grupo 1 versão A, etc;

b) Quando $B_0 = 1$, o código PI é inserido no primeiro e no terceiro blocos daquele grupo. Esta é chamada de versão B. Por exemplo: 0B, 1B, etc, significando, respectivamente: grupo 0 versão B, grupo 1 versão B, etc;

c) Qualquer combinação de grupos das versões A e B pode ser transmitida;

3. OPTY e o TP ocupam posições fixas no segundo bloco de todos os grupos;

4. Os códigos PI, PTY e TP podem ser decodificados sem referência a qualquer outro bloco. Isto é essencial para minimizar o tempo de reconhecimento.

6.1.3. Tipos de grupos

A descrição das aplicações e funções de todos os tipos de grupo e suas respectivas versões, que são especificados pelos cinco primeiros bits do segundo bloco, conforme mostrado na Figura 2, encontra-se na **Tabela 1**.

Tabela 1: Tipos de grupos

Grupo	A3	A2	A1	A0	B0	Sinalizado no grupo 1A	Descrição
0A	0	0	0	0	0		Informações para sintonia básica e comutação de frequência (ver item 6.1.5.1)
0B	0	0	0	0	1		Informações para sintonia básica e comutação de frequência (ver item 6.1.5.1)
1A	0	0	0	1	0		Número de Identificação do Programa Transmitido e Identificador de Aplicação (ver item 6.1.5.2)
1B	0	0	0	1	1		Número de Identificação do Programa Transmitido (ver item 6.1.5.2)
2A	0	0	1	0	0		Radiotexto - RT (ver item 6.1.5.3)
2B	0	0	1	0	1		Radiotexto - RT (ver item 6.1.5.3)
3A	0	0	1	1	0		Identificação de aplicações abertas de dados - AID (ver item 6.1.5.4)
3B	0	0	1	1	1		Aplicações abertas de dados - ODA (ver item 6.1.5.5)
4A	00	11	00	00	00		Data e Hora - CT (ver item 6.1.5.6)
4B	0	1	0	0	1		Aplicações abertas de dados - ODA

5A	0	1	0	1	0		Canais transparentes de dados (32 canais) - TDC ou ODA (ver item 6.1.5.8)
5B	0	1	0	1	1		Canais transparentes de dados (32 canais) - TDC ou ODA (ver item 6.1.5.8)
6A	0	1	1	0	0		Aplicações internas - IH ou ODA (ver item 6.1.5.9)
6B	0	1	1	0	1		Aplicações internas - IH ou ODA (ver item 6.1.5.9)
7A	0	1	1	1	0	Sim	Reservado para futuras aplicações
7B	0	1	1	1	1		ODA
8A	1	0	0	0	0	Sim	Canal de mensagens de trânsito - TMC ou ODA (ver item 6.1.5.12)
8B	1	0	0	0	1		ODA
9A	1	0	0	1	0	Sim	Sistema de Alerta de Emergência - EWS ou ODA (ver item 6.1.5.13)
9B	1	0	0	1	1		ODA
10A	1	0	1	0	0		Nome do Tipo de Programação - PTYN
10B	1	0	1	0	1		ODA
11A	1	0	1	1	0		ODA
11B	1	0	1	1	1		ODA
12A	1	1	0	0	0		ODA
12B	1	1	0	0	1		ODA
13A	1	1	0	1	0	Sim	Reservado para Futuras Aplicações
13B	1	1	0	1	1		ODA
14A	1	1	1	0	0		Utilização de funções de outras emissoras - EON (ver item 6.1.5.17)
14B	1	1	0	0	1		Utilização de funções de outras emissoras - EON (ver item 6.1.5.17)
15A	1	1	1	1	0		Não especificado
15B	1	1	1	1	1		Informações para sintonia básica e comutação rápida (ver item 6.1.5.19)

As taxas para repetição dos grupos, para algumas das principais funções do RDS, estão indicadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Taxa de repetição dos grupos das principais funções

Funções Principais	Tipos de grupos que contêm estas informações	Taxa de repetição por segundo
Identificador da Emissora (PI)	Todos	11,4 (1)
Tipo de Programação (PTY)	Todos	11,4 (1)
Indicador de Informações de Trânsito (TP)	Todos	11,4 (1)
Nome da Emissora (PS)	0A, 0B	1 (2)
Frequências Alternativas (AF)	0A	4
Aviso de Boletim de Trânsito (TA)	0A, 0B, 14B, 15B	4
Identificador de Decodificação (DI)	0A, 0B, 15B	1
Comutador Música / Locução (MS)	0A, 0B, 15B	4
Radiotexto (RT)	2A, 2B	0,2 (3)
Utilização de Funções de outras Emissoras (EON)	14A	Até 2 (4)

Observações:

1. Estes códigos são normalmente transmitidos com pelo menos esta taxa sempre que a emissora estiver em operação normal;

2. Para o envio de informações dinâmicas, recomenda-se que o PS seja atualizado com intervalo de tempo mínimo de 4 segundos;

3. Para transmitir uma mensagem de 64 caracteres, é necessário enviar 16 grupos 2A. Assim, para que uma mensagem de radiotexto seja transmitida em 5 segundos, serão necessários 3,2 grupos 2A por segundo. Para transmitir mensagens de 32 caracteres, pelo menos 3 grupos 2A ou 6 grupos 2B devem ser transmitidos a cada 2 segundos;

4. O ciclo máximo de transmissão de todas as informações relativas a todas as emissoras referenciadas pelo EON deve ser de 2 minutos.

É necessário um total de quatro grupos 0A para a transmissão do PS ou de uma parte da mensagem, quando o PS for dinâmico (ver Observação 2 da Tabela 2). Assim, o grupo 0A deverá ser transmitido pelo menos quatro vezes por segundo para que o PS inteiro seja mostrado. Se outras aplicações forem implementadas, a taxa de repetição do grupo 0A poderá ser reduzida. Porém, um mínimo de dois grupos 0A por segundo é necessário para assegurar o correto funcionamento das funções PS e AF. No entanto, receptores com a função EON podem ter sua característica de busca de sintonia afetada devido à taxa de repetição dos grupos 0. Deve ser observado que, para

este caso, a transmissão do PS completo durará 2 segundos. Sob condições reais, a presença de erros fará com que o receptor demore mais tempo para decodificar todo o PS.

A combinação dos grupos para atender às taxas de repetição indicadas na Tabela 2 é mostrada na Tabela 3.

Tabela 3: Taxa de repetição dos grupos

Tipos de grupos	Funções	Proporção típica para transmissão desses tipos de grupos
0A ou 0B	PI, PS, TP, PTY, AF (1), TA, DI, MS	40%
1A ou 1B	PI, PTY, TP, PIN	10%
2A ou 2B	PI, PTY, TP, RT	15% (2)
14A ou 14B	PI, PTY, TP, EON	10%
Outros	OUTRAS APLICAÇÕES	25%

Observações:

1. Somente Grupos 0A;

2. Admitindo que os grupos 2A transmitem uma mensagem de Radiotexto de 32 caracteres, deve ser evitada uma combinação de grupos 2A e 2B (ver item 6.1.5.3).

6.1.4. Aplicações Abertas de Dados (ODA)

O conteúdo das Aplicações Abertas de Dados não é objeto desta especificação técnica.

6.1.4.1. Utilização e identificação do ODA

Existem alguns grupos em que o uso do ODA está totalmente disponível, como também existem outros grupos em que o uso do ODA está disponível sob determinadas condições. A sinalização sobre o tipo específico de grupo utilizado para ODA em qualquer transmissão é transportada no grupo 3A (ver item 6.1.5.4).

A Tabela 4 mostra os tipos de grupo e suas versões que podem ser utilizados para ODA, condicionalmente ou incondicionalmente.

Tabela 4: Disponibilidade dos grupos para ODA, sinalizada no grupo 3A

Grupo	Código do Tipo de grupo	Disponibilidade para ODA
	00000	Aplicação especial. Não transportado por grupo algum.
3B	00111	Disponível incondicionalmente
4B	01001	Disponível incondicionalmente

5A	01010	Disponível quando não usado para TDC
5B	01011	Disponível quando não usado para TDC
6A	01100	Disponível quando não usado para IH
6B	01101	Disponível quando não usado para IH
7B	01111	Disponível incondicionalmente
8A	10000	Disponível quando não usado para TMC
8B	10001	Disponível incondicionalmente
9A	10010	Disponível quando não usado para EWS
9B	10011	Disponível incondicionalmente
10B	10101	Disponível incondicionalmente
11A	10110	Disponível incondicionalmente
11B	10111	Disponível incondicionalmente
12A	11000	Disponível incondicionalmente
12B	11001	Disponível incondicionalmente
13B	11011	Disponível incondicionalmente
	11111	Significado especial: Falta temporária de dados (estado do codificador).

6.4.1.2. Estrutura dos grupos para transmissão de ODA

O ODA deve usar o formato mostrado na Figura 3 para as versões A dos grupos, enquanto para as versões B deverá utilizar o formato mostrado na Figura 4.

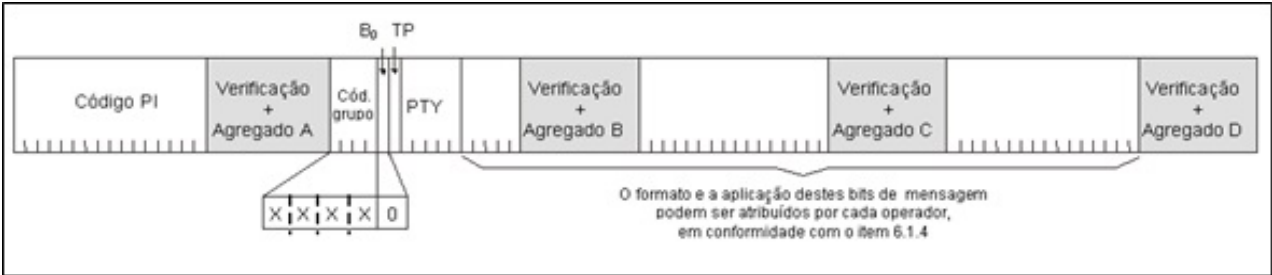


Figura 3: ODA para versão A dos grupos

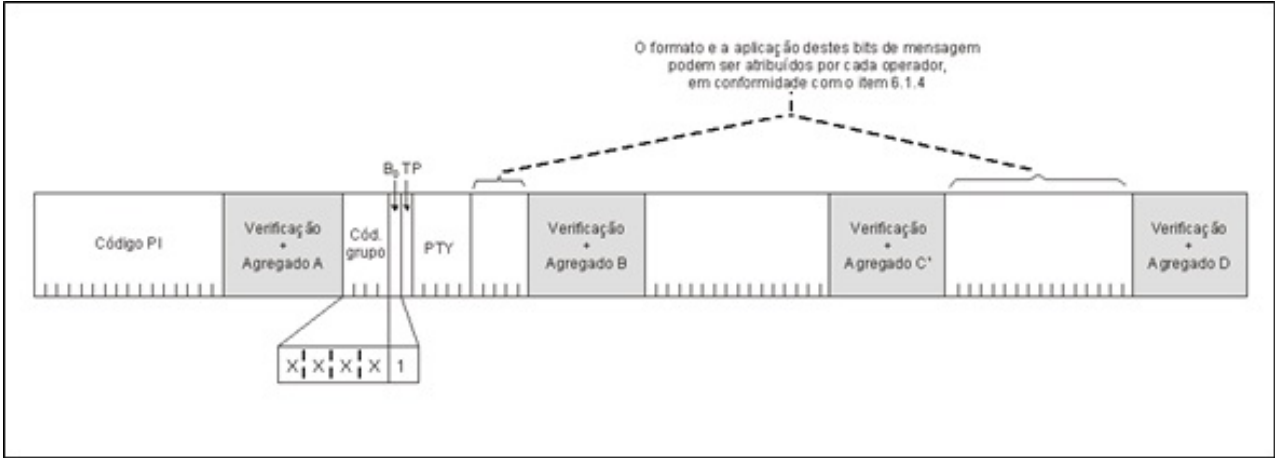


Figura 4: ODA para versão B dos grupos

6.1.5. Codificação dos Tipos de Grupos

6.1.5.1. Grupos 0: Informações para sintonia básica e comutação de frequência

A taxa de transmissão dos grupos 0 deve ser escolhida de acordo com a Tabela 2.

A Figura 5 mostra o formato do grupo 0A e a Figura 6 o formato do grupo 0B.

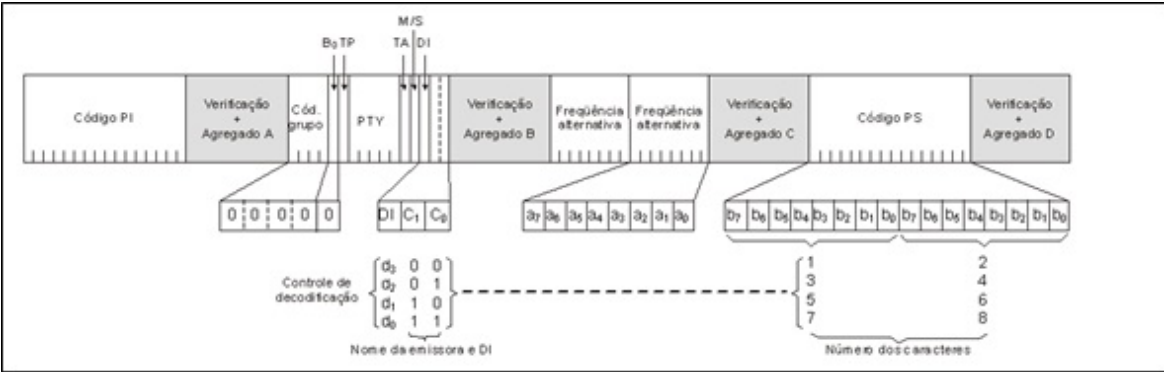


Figura 5: Informações para sintonia básica e comutação de frequências - Grupo 0A

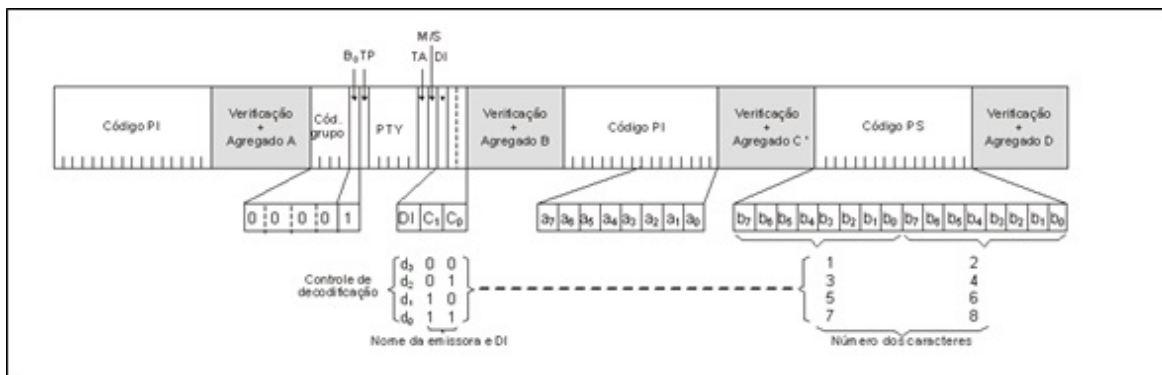


Figura 6: Informações para sintonia básica e comutação de frequências - Grupo OB

O grupo OA é transmitido sempre que existirem frequências alternativas (AF). Quando não existirem frequências alternativas, o grupo OB pode ser transmitido sem o grupo OA.

Existem dois métodos de codificação de AF para a transmissão das frequências alternativas, método A e método B, os quais estão apresentados no item 6.2.1.6.

Observações relativas aos grupos O:

1. A versão B difere da versão A no conteúdo do bloco 3, na palavra agregada do bloco 3 e no bit B₀;
2. Para detalhes sobre a codificação de PI, PTY e TP, ver a Figura 2 e o item 6.2.1;
3. TA: Aviso de Boletim de Trânsito (1 bit);
4. MS: Comutador Música/Locução (1 bit);
5. DI: Identificador de Decodificação (4 bits). Este código é transmitido com 1 bit em cada grupo 0 e indica o modo de operação do áudio da emissora (ver item 6.2.1.5). O bit mais significativo (d₃) é o primeiro a ser transmitido;
6. AF: Frequências Alternativas (16 bits) - ver item 6.2.1.6;
7. PS: Nome da Emissora (8 caracteres, incluindo os espaços). Os caracteres do nome da emissora serão transmitidos em pares, como por exemplo: para uma emissora de nome "RADIO-UM", o primeiro par de caracteres a ser transmitido será o "RA" seguido dos "DI", "O-", "UM". O bit mais significativo (b₇) é o primeiro a ser transmitido.

6.1.5.2. Grupos 1: Número de Identificação do Programa Transmitido (PIN) e Identificador de Aplicação

A Figura 7 mostra o formato do grupo 1A e a Figura 8 o formato do grupo 1B.

Quando o PIN for trocado, um grupo 1 deve ser repetido por quatro vezes em intervalos de 0,5 segundo. Os bits não utilizados no bloco 2 são reservados para futuras aplicações.

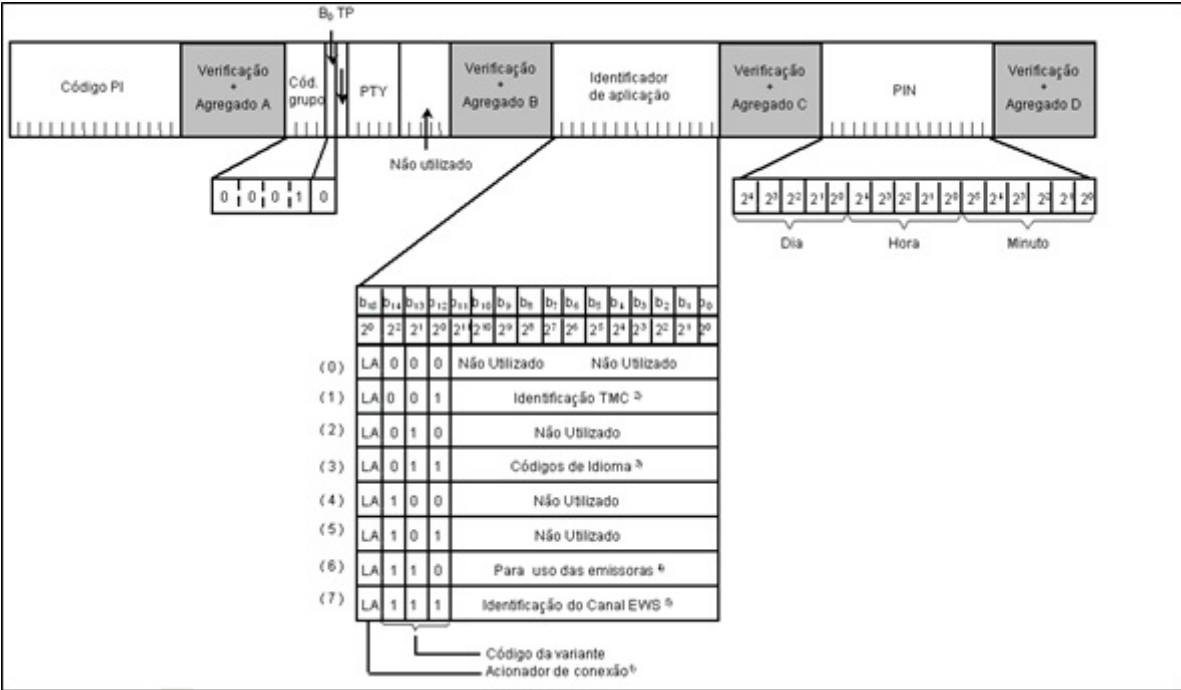


Figura 7: Número de identificação do programa transmitido (PIN) e Identificador de aplicação - Grupo 1A

Observações relativas à Figura 7:

- 1. O Acionador de Conexão (LA) é especificado no item 6.2.1.8.3;
- 2. O Canal de Mensagens de Trânsito (TMC) ainda não está especificado no Brasil. O Identificador de Aplicação não é necessário se o ODA for utilizado para codificar o TMC;
- 3. Os códigos de idioma não são utilizados no Brasil;
- 4. Os códigos desta aplicação devem ser definidos entre a emissora e o provedor da informação. Os receptores domésticos com RDS devem ignorar este campo;
- 5. O Sistema de Alerta de Emergência (EWS) é definido no item 6.2.6.

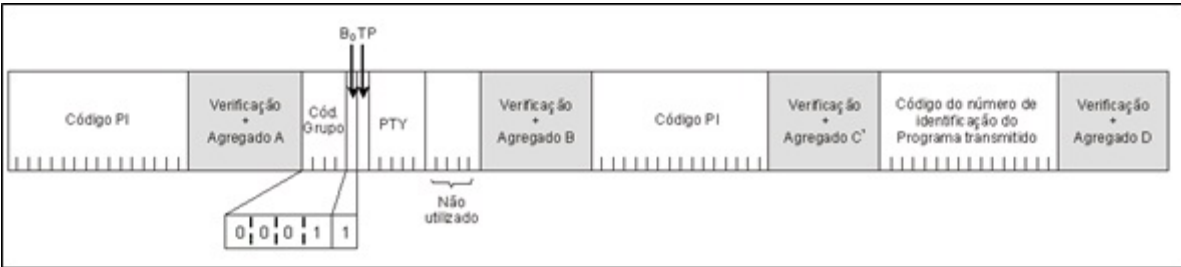


Figura 8: Número de identificação do programa transmitido (PIN) - Grupo 1B

Ressaltam-se as seguintes observações relativas aos grupos 1:

- 1. A versão B difere da versão A nos conteúdos dos blocos 2 e 3, na palavra agregada do bloco 3 e no código de versão - B₀;

2. Os bits b_{14} , b_{13} e b_{12} do bloco 3 do grupo 1A formam o código que determina a aplicação dos dados transportados pelos bits de b_{11} a b_0 . O radiodifusor poderá utilizar esses códigos em qualquer proporção ou ordem;

3. O PIN informa a hora e o dia do mês marcados para o início do programa, conforme anunciado pelo radiodifusor, e é transmitido no bloco 4. O dia do mês é transmitido como um número binário nos cinco bits mais significativos, no intervalo de 1 até 31. Se fixados em 0, indicam que nenhum PIN válido está sendo transmitido. Os bits restantes são irrelevantes. As horas são transmitidas como um número binário de cinco bits, no intervalo de 0 até 23. Os minutos são transmitidos como um número binário de seis bits, no intervalo de 0 até 59.

6.1.5.3. Grupos 2: Radiotexto - RT

A Figura 9 mostra o formato do grupo 2A e a Figura 10, o formato do grupo 2B.

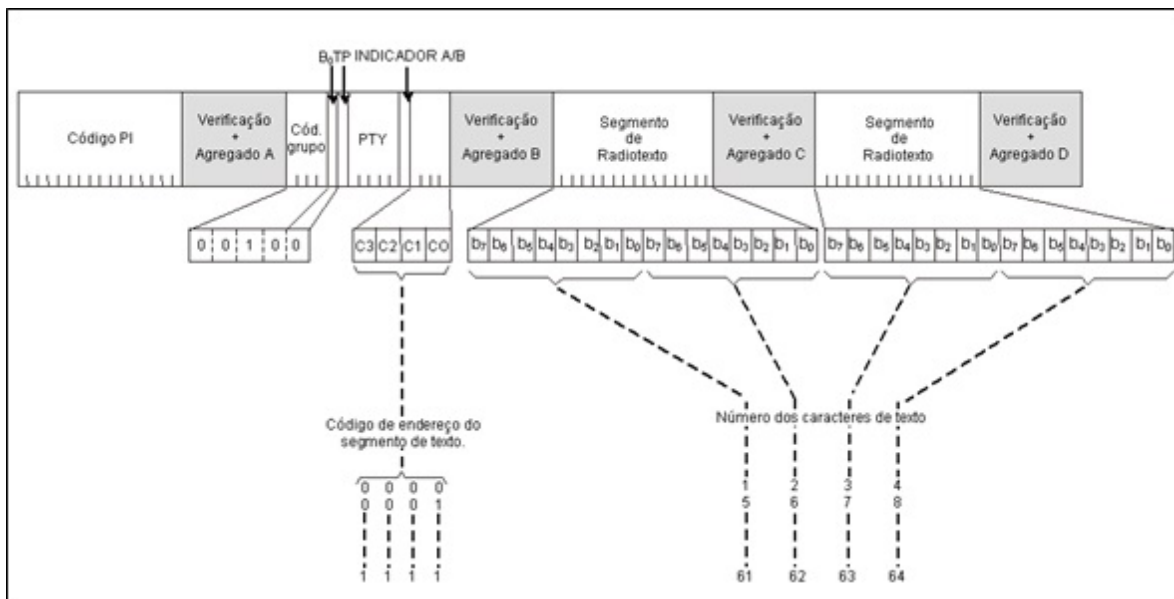


Figura 9: Radiotexto (RT) - Grupo 2A

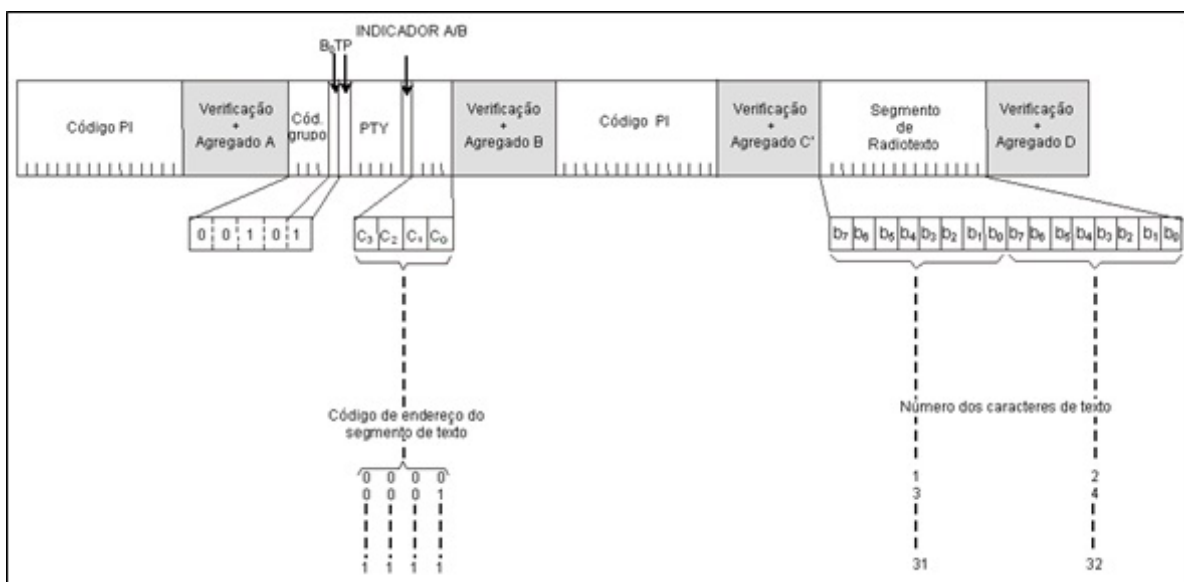


Figura 10: Radiotexto (RT) - Grupo 2B

O código de 4 bits do endereço do segmento de texto define a posição dos segmentos de texto contidos no terceiro (somente na versão A) e no quarto blocos.

No grupo 2A, cada segmento de texto contém 4 caracteres e no grupo 2B cada segmento de texto contém 2 caracteres. Assim, na versão A, podem ser transmitidas mensagens de até 64 caracteres de comprimento, enquanto na versão B, podem ser transmitidas mensagens de, no máximo, 32 caracteres de comprimento.

Um novo texto deve começar com o endereço de segmento "0000", devendo ser contínuo e crescente até o final da mensagem. O número de segmentos de texto é determinado pelo tamanho da mensagem. Quando a mensagem utilizar menos que 16 endereços de segmento, deve ser terminada pelo código 0D (hexadecimal). O código 0A (hexadecimal) deverá ser utilizado quando se quiser indicar quebra de linha.

Devido à possibilidade de haver ambiguidade entre os endereços contidos na versão A e os contidos na versão B, os grupos 2A e 2B não devem ser transmitidos conjuntamente.

O grupo 2 contém no segundo bloco o indicador A/B cuja função é informar se a mensagem corrente é ou não repetição da mensagem anterior.

Se o receptor detectar uma mudança no indicador A/B ("0" binário para "1" binário ou vice-versa), uma nova mensagem será exibida.

Se o receptor não detectar mudança no indicador A/B, os caracteres ou segmentos de texto recebidos serão superpostos aos já existentes. Os caracteres ou segmentos que não receberem atualização serão mantidos inalterados.

Quando essa aplicação for utilizada para transmitir uma mensagem de 32 caracteres, pelo menos três grupos 2A ou pelo menos 6 grupos 2B devem ser transmitidos a cada dois segundos.

Os caracteres da mensagem de radiotexto são inseridos no grupo da esquerda para a direita e o bit mais significativo (b₇) é o primeiro a ser transmitido.

6.1.5.4. Grupo 3A: Identificação de Aplicações Abertas de Dados - AID

A Figura 11 mostra o formato do grupo 3A utilizado para identificar a aplicação ODA que está sendo transmitida (ver item 6.1.4).

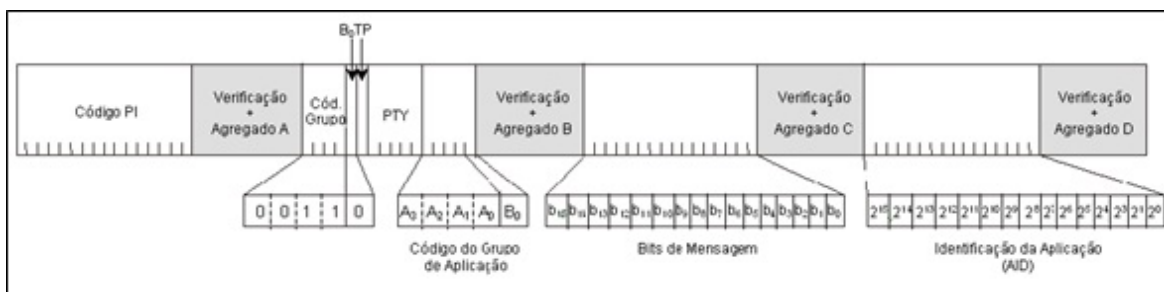


Figura 11: Identificação das aplicações ODA (AID) - Grupo 3A

O grupo 3A comunica ao receptor quais as aplicações ODA que são transportadas em uma determinada transmissão e em quais grupos elas são encontradas. O grupo 3A compreende três elementos: 5 bits para o código do grupo que transmite a aplicação, 16 bits para a mensagem da própria ODA e o código de identificação da aplicação - AID.

O código do grupo que transmite a aplicação indica o tipo de grupo utilizado para transportar a ODA especificada. A Tabela 4 mostra quais os tipos de grupo que podem ser utilizados. A designação de bits é feita como indicado na Figura 2, ou seja, 4 bits para o código do tipo de grupo e 1 bit para a versão do grupo.

Os códigos AID de 0001 até FFFF (hexadecimal) indicam a transmissão de determinadas aplicações especificadas no Diretório de ODA, cadastro criado exclusivamente para este fim, **mantido pela Anatel ou por entidade por ela credenciada**. A função AID indica que uma determinada ODA está sendo transportada em uma

transmissão. Cada aplicação tem requisitos únicos para a transmissão de sua respectiva identificação AID, no que diz respeito à taxa de repetição e à temporização.

6.1.5.5. Grupo 3B: Aplicações Abertas de Dados - ODA

A Figura 12 mostra o formato do grupo 3B (ver item 6.1.4).

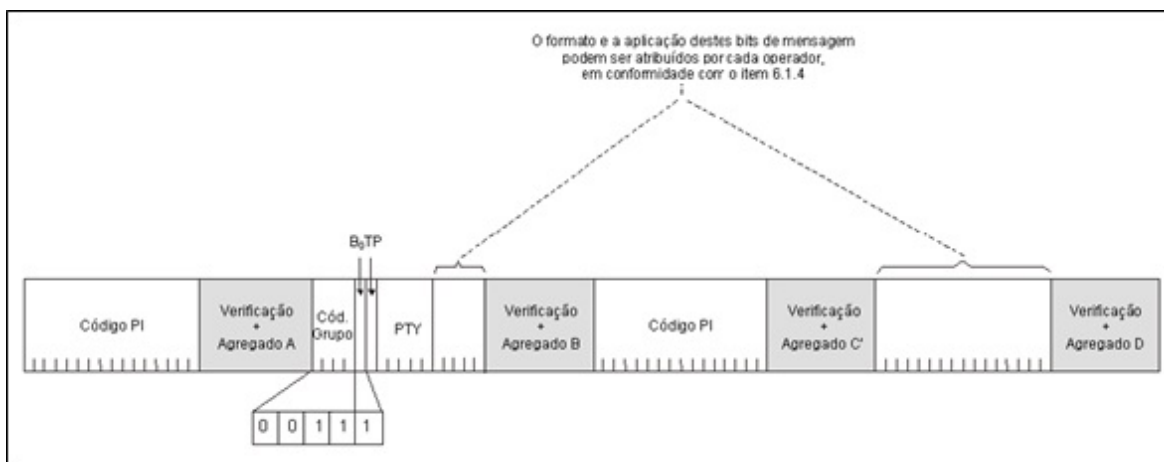


Figura 12: ODA - Grupo 3B

6.1.5.6. Grupo 4A: Data e Hora - CT

A Figura 13 mostra o formato do grupo 4A. A data e a hora transmitidas devem estar ajustadas com precisão na UTC - Hora Universal Coordenada, mais o fuso horário local. Caso contrário, o CT deve ser fixado em zero.

Quando essa função é utilizada, é transmitido um grupo 4A a cada minuto.

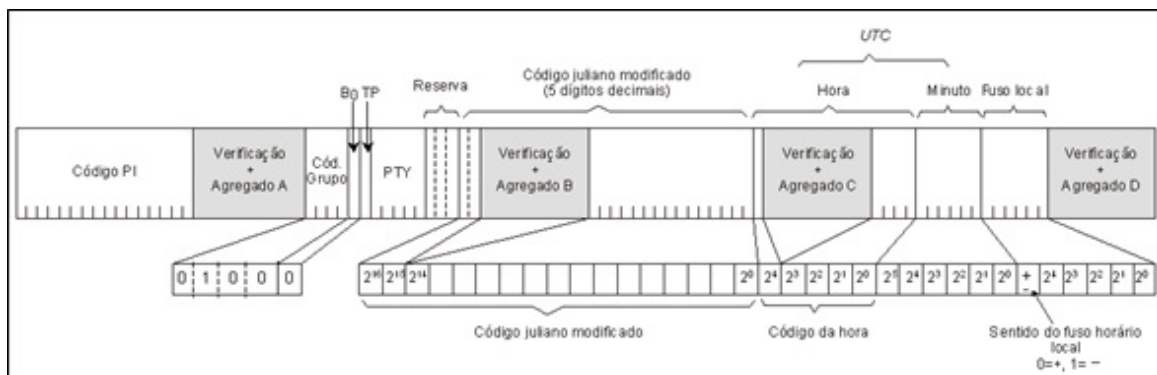


Figura 13: Data e Hora (CT) - Grupo 4A

Observações relativas ao grupo 4A:

1. A hora local é composta da UTC mais o fuso horário local;
2. O fuso horário local é expresso em múltiplos de meia hora, dentro da faixa de -12 a +12 horas, e é codificado como um número binário de seis bits. Quando o bit "Sentido do fuso horário local" estiver fixado em 0 (fuso positivo), a localidade está a leste da longitude de zero grau. Quando fixado em "1" (fuso negativo), a localidade está a oeste da longitude de zero grau;
3. O grupo 4A é inserido de modo que o limite do minuto ocorra dentro de 0,1 segundo do final do grupo;
4. Os minutos são codificados como um número binário de seis bits no intervalo de 0 a 59;

5. As horas são codificadas como um número binário de cinco bits no intervalo de 0 a 23;

6. A data é expressa em termos do CALENDÁRIO JULIANO MODIFICADO e codificada como um número binário de 17 bits no intervalo de 0 a 99999. A data do CALENDÁRIO JULIANO MODIFICADO muda na meia noite da UTC, e não na meia noite local;

7. Quando estiver implementado o TMC (canal de mensagens de trânsito), é obrigatória a transmissão precisa do CT baseado na UTC mais o fuso horário local.

6.1.5.7. Grupo 4B: Aplicações Abertas de Dados - ODA

A Figura 14 mostra o formato do grupo 4B. Este grupo é utilizado para ODA (ver item 6.1.4).

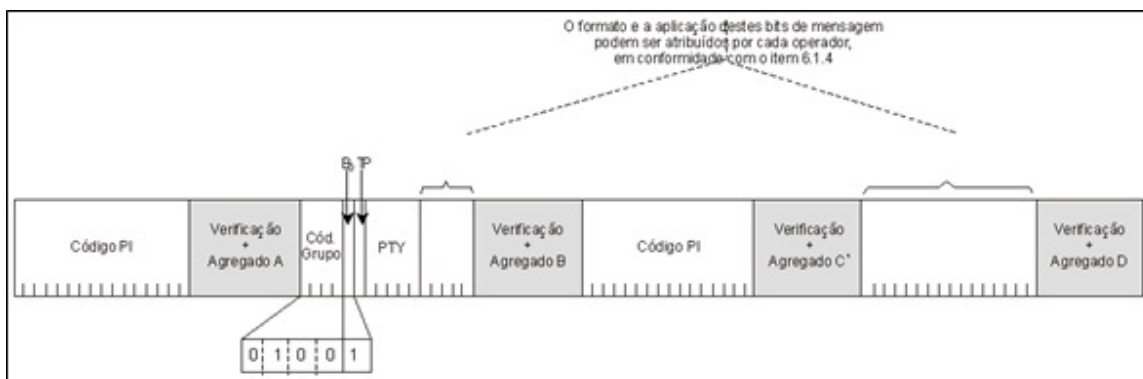


Figura 14: ODA - Grupo 4B

6.1.5.8. Grupos 5: Canais Transparentes de Dados - TDC ou ODA

A Figura 15 mostra o formato do grupo 5A e a Figura 16 mostra o formato do grupo 5B, quando usados para TDC. Se usados para ODA, aplica-se o item 6.1.4.2.

O código de endereço de 5 bits do segundo bloco identifica o “número do canal” (de 0 a 31) para o qual são enviados os dados contidos no bloco 3 (somente na versão A) e no bloco 4. Ao contrário dos grupos 2, podem ser enviadas mensagens de qualquer tamanho e formato utilizando estes canais.

Estes canais podem ser utilizados para enviar caracteres alfanuméricos, textos ou para transmissão de programas de computador e de dados não mostrados no visor.

A taxa de repetição destes tipos de grupo pode ser escolhida de modo a adequar a aplicação e a capacidade disponível de canal ao tempo.

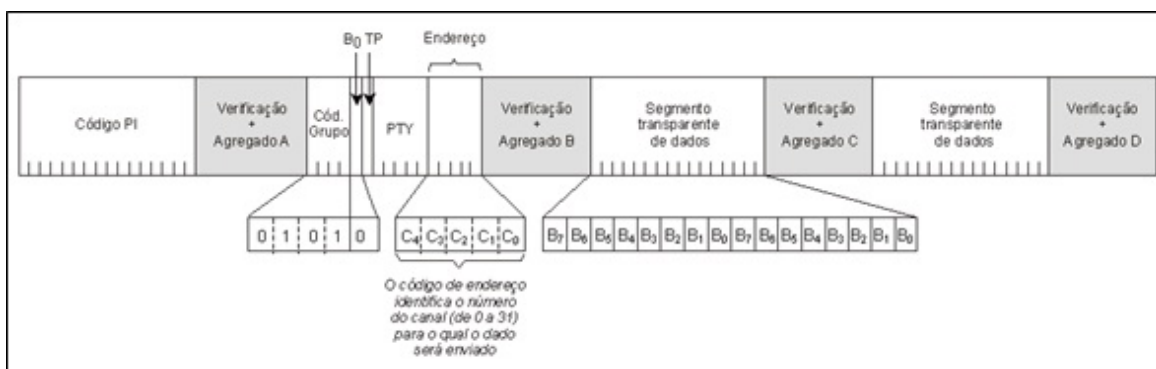


Figura 15: Canais transparentes de dados (TDC) - Grupo 5A

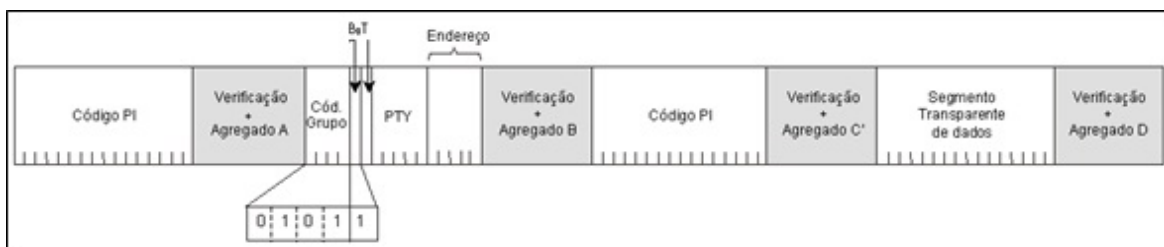


Figura 16: Canais transparentes de dados (TDC) - Grupo 5B

6.1.5.9. Grupos 6: Aplicações Internas - IH ou ODA.

A Figura 17 ilustra o formato do grupo 6A e do grupo 6B, quando usados para IH; se usados para ODA, aplica-se o item 6.1.4.2. O conteúdo dos bits não reservados nestes grupos é definido pelo operador.

Somente receptores dedicados a esta aplicação são capazes de decodificar a informação transmitida nestes grupos. A taxa de repetição destes grupos pode ser escolhida de modo a adequar a aplicação e a capacidade disponível de canal ao tempo.

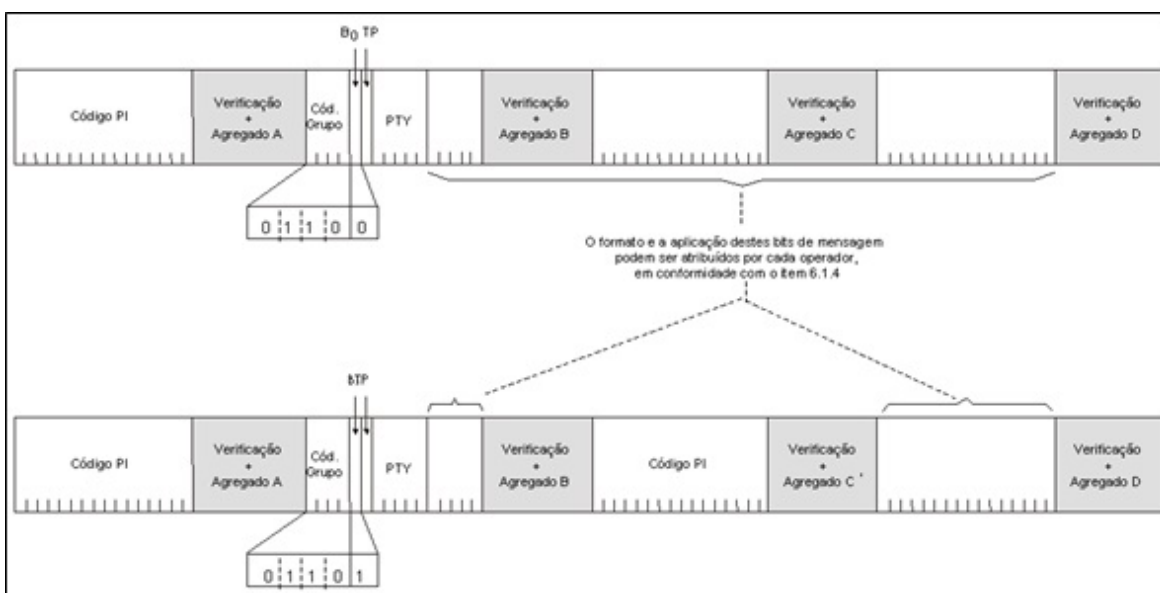


Figura 17: IH - Grupos 6A e 6B

6.1.5.10. Grupo 7A: Reservado

A Figura 18 mostra o formato do grupo 7A, que está reservado para futuras aplicações.

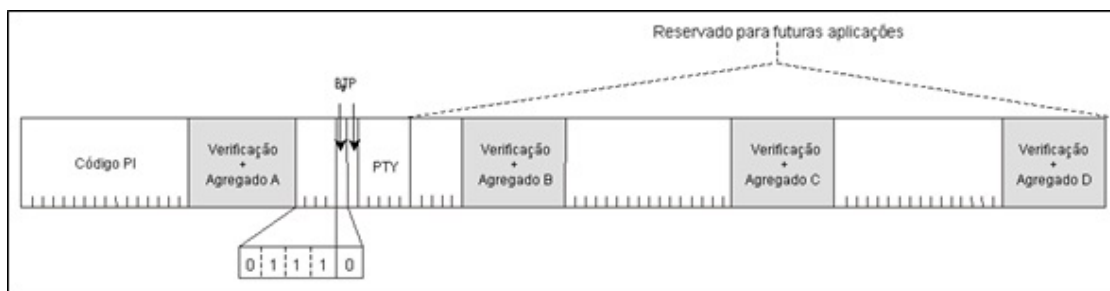


Figura 18: Reservado - Grupo 7A

6.1.5.11. Grupo 7B: Aplicações Abertas de Dados - ODA

A Figura 19 mostra o formato do grupo 7B, utilizável para ODA (ver item 6.1.4).

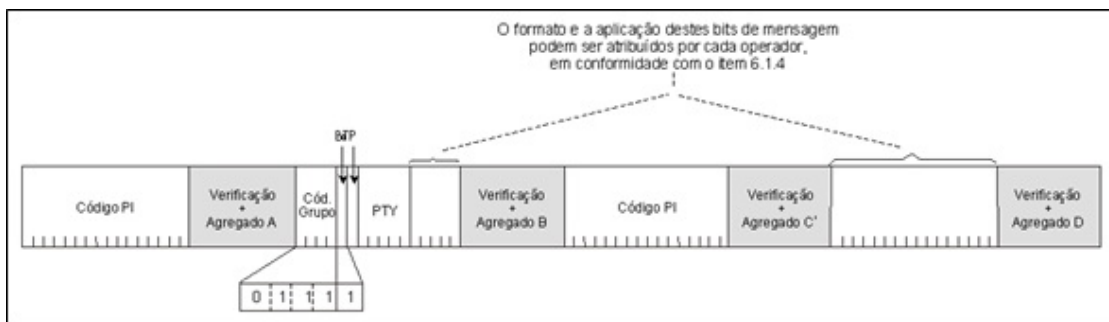


Figura 19: ODA - Grupo 7B

6.1.5.12. Grupos 8: Canal de Mensagens de Trânsito - TMC ou ODA.

A Figura 20 mostra o formato do grupo 8A quando usado para TMC; se usado para ODA, aplica-se o item 6.1.4.2. Este grupo transporta mensagens TMC.



Figura 20: Canal de mensagem de trânsito (TMC) - Grupo 8A

A Figura 21 mostra o formato do grupo 8B. Este grupo é usado para ODA (ver 6.1.4.2).

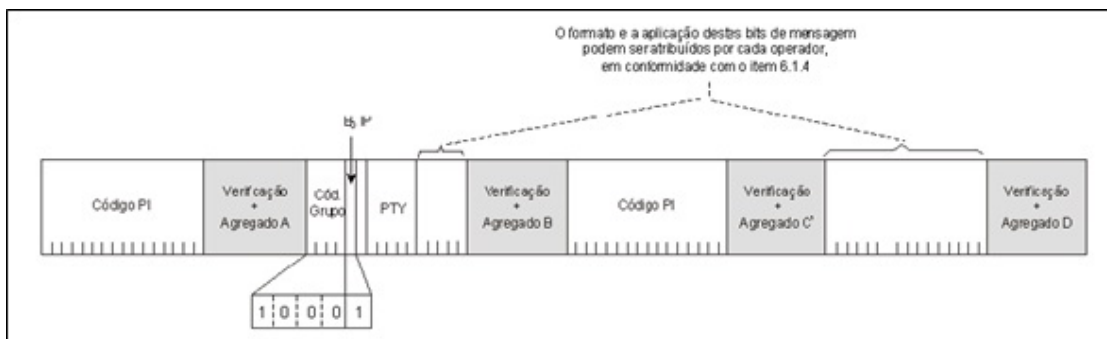


Figura 21: ODA - Grupo 8B

6.1.5.13. Grupos 9: Sistema de Alerta de Emergência - EWS ou ODA

Estes grupos são transmitidos apenas em caso de emergências ou quando é necessária a realização de testes. A Figura 22 mostra o formato do grupo 9A, quando usado para EWS; se usado para ODA, aplica-se o item 6.1.4.2.



Figura 22: Alocação dos bits de mensagem EWS - Grupo 9A

A Figura 23 mostra o formato do grupo 9B. Este grupo é usado para ODA (ver 6.1.4.2).

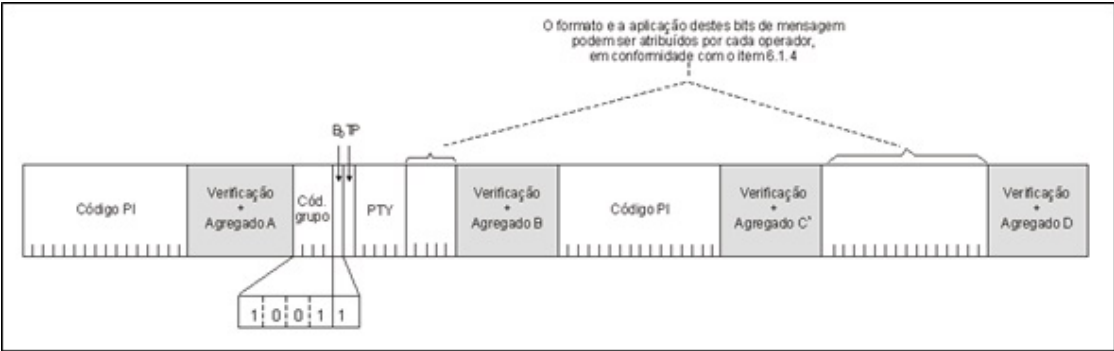


Figura 23: ODA - Grupo 9B

6.1.5.14. Grupos 10: Nome do Tipo de Programação-PTYN e Aplicações Abertas de Dados - ODA

A Figura 24 mostra o formato do grupo 10A usado para PTYN. O grupo 10A permite uma descrição adicional do PTY, fornecendo mais detalhes sobre o programa. Por exemplo, quando o PTY é esporte, o PTYN pode ser futebol, especificando, assim, o tipo de esporte. O PTYN é de livre escolha do radiodifusor.

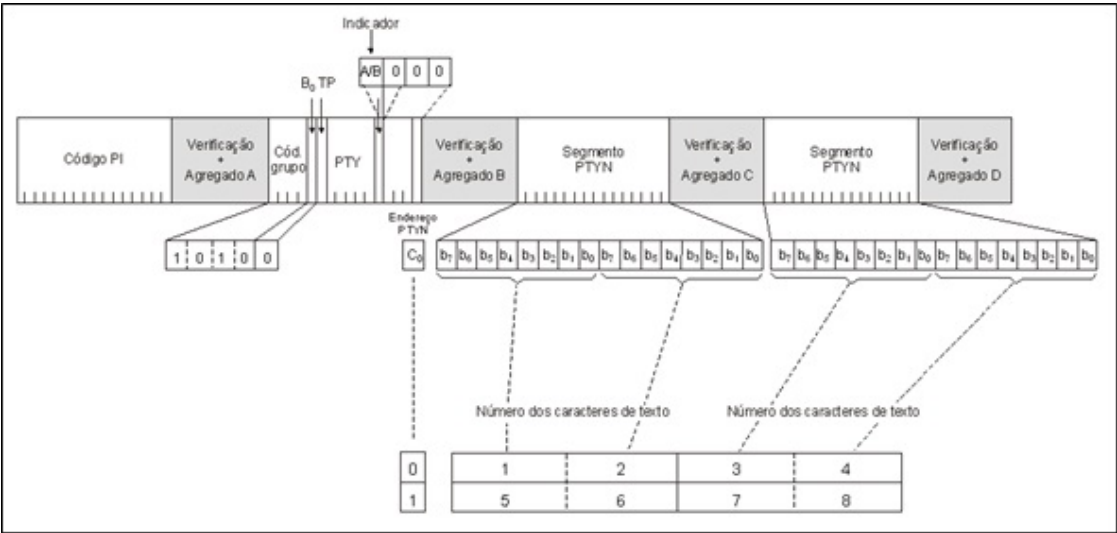


Figura 24: Nome do tipo de programação (PTUN) - Grupo 10A

Observações relativas ao grupo 10A:

- 1. O indicador A/B muda de estado quando houver uma mudança no PTYN que está sendo transmitido;

2. O PTYN é transmitido com caracteres de 8 bits, conforme definido nas tabelas do item 4 do Apêndice (Códigos de 8 bits). São permitidos 8 caracteres (incluindo os espaços) para cada PTYN, que são transmitidos como segmentos de 4 caracteres em cada grupo 10A. Estes segmentos são colocados alternadamente no lugar do PTY mostrado no visor, através do bit C_0 do bloco 2. Os endereços dos caracteres aumentam da esquerda para a direita no visor. O bit mais significativo de cada caracter (b_7) é transmitido primeiro.

A Figura 25 mostra o formato do grupo 10B usado para ODA (ver item 6.1.4.2).

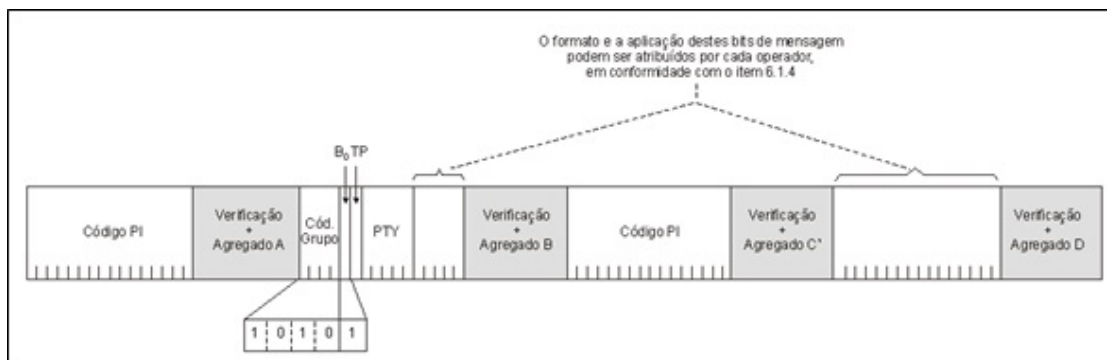


Figura 25: Aplicações abertas de dados (ODA) - Grupo 10B

6.1.5.15. Grupos 11 e 12 (Versões A e B) e grupo 13 (Versão B): Aplicações Abertas de Dados - ODA

A Figura 26 mostra o formato dos grupos 11 e 12 (Versões A e B) e 13 (Versão B). O grupo é identificado no campo "Cod.Grupo" e a respectiva versão no bit B_0 . Estes grupos são utilizados para ODA (ver item 6.1.4).

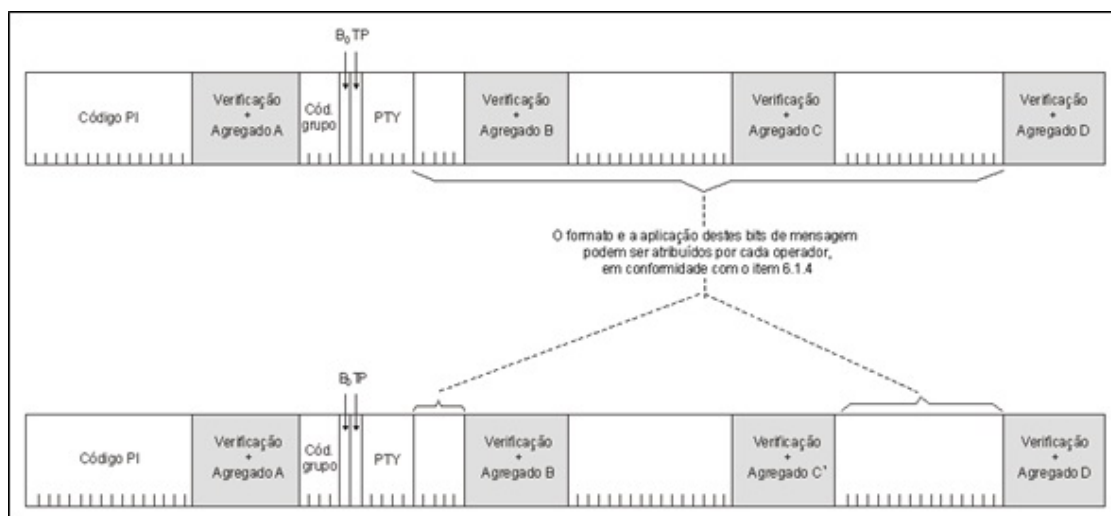


Figura 26: ODA - Grupos 11 e 12 (versões A e B) e 13 (versão B)

6.1.5.16. Grupo 13A: Futuras Aplicações

A Figura 27 mostra o formato do grupo 13A. Este grupo está reservado para futuras aplicações.

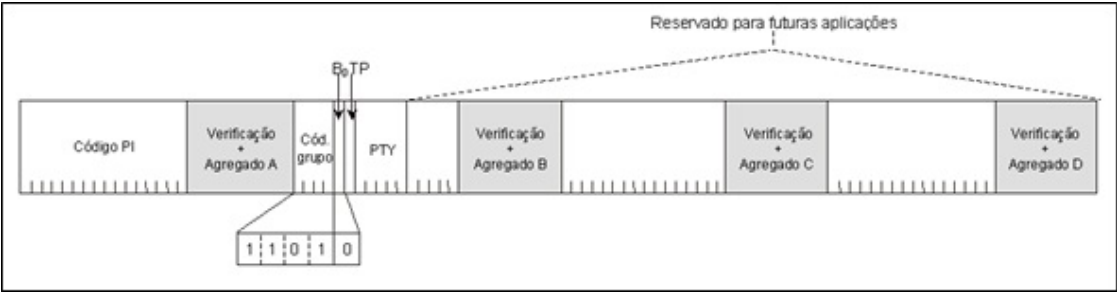


Figura 27: Futuras aplicações - Grupo 13A

6.1.5.17. Grupos 14: Utilização de Funções de Outras Emissoras - EON

As Figura 28 e Figura 29 mostram o formato dos grupos 14A e 14B. Estes grupos são transmitidos sempre que a função EON estiver ativa.

A especificação do protocolo é mostrada na Figura 28.

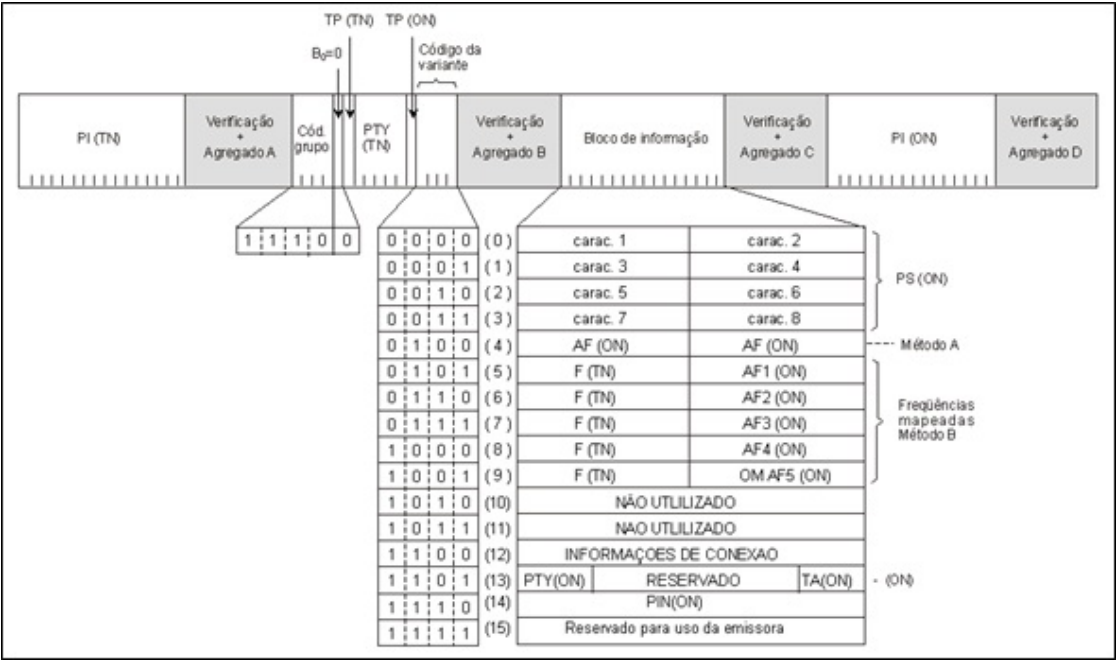


Figura 28: Utilização de funções de outras emissoras (EON) - Grupo 14A

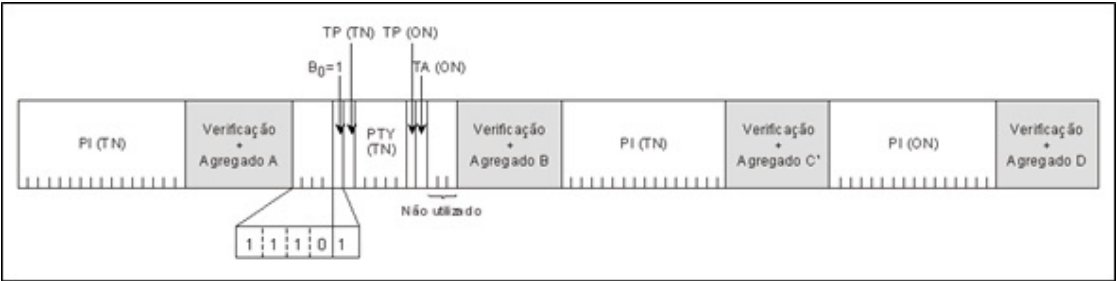


Figura 29: Utilização de funções de outras emissoras (EON) - Grupo 14B

6.1.5.18. Grupo 15A

Este grupo não é especificado neste documento, por não ser utilizado na tecnologia RDS aqui descrita.

6.1.5.19. Grupo 15B: Informações para Sintonia Básica e Comutação Rápida

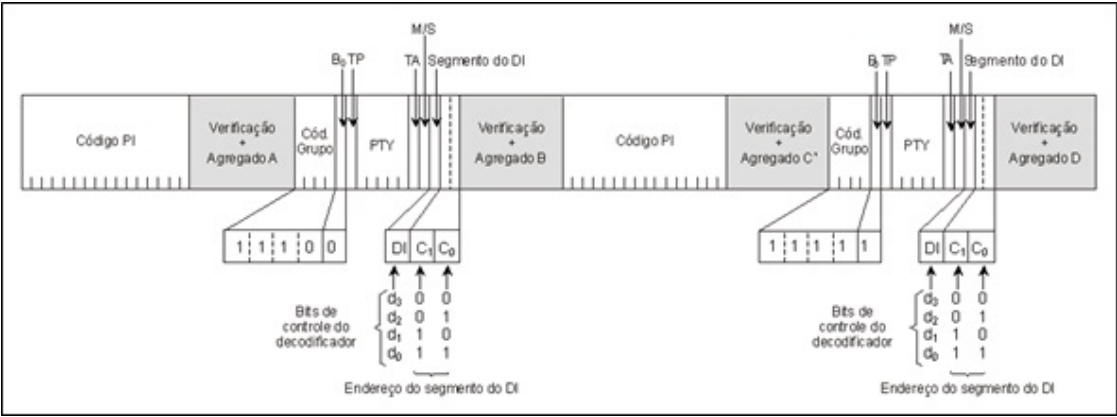


Figura 30: Informação sobre sintonia básica e comutação rápida - Grupo 15B

Os detalhes sobre os códigos PI, PTY, TP, M/S, TA e DI podem ser encontrados no item 6.2.1.

Quando este grupo é transmitido, a taxa de repetição pode ser escolhida de modo a adequar a função e a capacidade disponível de canal ao tempo.

6.2. Codificação da Informação

6.2.1. Codificação da Informação de Controle

6.2.1.1. Códigos Identificadores da Emissora - PI

O modelo de codificação para a informação de PI é mostrado no item 3 do Apêndice. O PI é distribuído pela Anatel ou por entidade por ela credenciada para cada emissora de radiodifusão sonora em frequência modulada.

6.2.1.2. Códigos do Tipo de Programação - PTY

Os códigos de 5 bits relativos ao tipo de programação são especificados no item 5 do Apêndice. Os códigos 30 e 31 do PTY são funções de controle para o receptor.

6.2.1.3. Códigos do Indicador de Informações de Trânsito-TP e Aviso de Boletim de Trânsito-TA

A codificação utilizada está indicada na Tabela 5.

Tabela 5: Códigos TP e TA

Código TP	Código TA	Aplicações
0	0	Indica que a emissora não transmite informações de trânsito nem se refere, via EON, a outra que o faça.
0	1	Indica que a emissora aponta, via EON, para outra(s) emissora(s) que transmite(m) informações de trânsito.
1	0	Indica que a emissora transmite informações de trânsito, mas não no momento. Indica também que a emissora pode apontar, via EON, para outra(s) emissora(s) que transmite(m) informações de trânsito.

1	1	Indica que a emissora está transmitindo boletim de trânsito no momento.

6.2.1.4. Código do Comutador Música/Locução

Este código de um bit quando no estado “0” indica transmissão de locução, enquanto que no estado “1” indica transmissão de música. Se uma emissora não usa este recurso, o bit deve permanecer no estado “1”.

6.2.1.5. Códigos do Identificador de Decodificação - DI

São utilizados 4 bits para indicar os diferentes modos de operação do áudio da emissora e, também, se o código de PTY é comutado dinamicamente. A Tabela 6 mostra o significado da informação de cada bit.

Tabela 6: Bits d_0 a d_3

Programação	Modo de operação
Bit d_0 em 0	Mono
Bit d_0 em 1	Estéreo
Bit d_1 em 0	Não usado
Bit d_1 em 1	Não usado
Bit d_2 em 0	Não comprimido
Bit d_2 em 1	Comprimido
Bit d_3 em 0	PTY Estático
Bit d_3 em 1	Indica que o código de PTY da emissora sintonizada, ou da emissora referenciada na variante 13 do EON, é comutado dinamicamente.

6.2.1.6. Codificação das Frequências Alternativas (AF)

6.2.1.6.1. Tabelas de códigos de AF

Na Tabela 7, cada código binário de 8 bits representa uma frequência de portadora ou tem um significado especial, como é mostrado nas Tabela 7, Tabela 8 e Tabela 9.

Tabela 7: Tabela de códigos FM

Número	Código binário	Frequência da portadora	Canalização
0	0000 0000	Não usado	Não usado
1	0000 0001	87,6 MHz	Não usado
2	0000 0010	87,7 MHz	Não usado
3	0000 0011	87,8 MHz	Não usado

4	0000 0100	87,9 MHz	Não usado
5	0000 0101	88,0 MHz	Não usado
6	0000 0110	88,1 MHz	Canal 201
7	0000 0111	88,2 MHz	Não usado
8	0000 1000	88,3 MHz	Canal 202
:	:	:	:
:	:	:	:
204	1100 1100	107,9 MHz	Canal 300

Tabela 8: Tabela de códigos de significados especiais

Número	Código Binário	Significado especial
0	0000 0000	Não usado
205	1100 1101	Código de preenchimento
206	1100 1110	Não atribuído
:	:	:
223	1101 1111	Não atribuído
224	1110 0000	Não existe AF
225	1110 0001	Segue 1 AF
:	:	:
249	1111 1001	Seguem 25 AF
250	1111 1010	Segue uma frequência OM
251	1111 1011	Não atribuído
:	:	:
255	1111 1111	Não atribuído

Tabela 9: Tabela de códigos de frequências em OM
(Ondas Médias – espaçamento de 10 kHz)

Número	Código binário	Frequência da Portadora
--------	----------------	-------------------------

OM 16	0001 0000	540 kHz
:	:	:
:	:	:
:	:	:
:	:	:
122	0111 1010	1600 kHz
123	0111 1011	1610 kHz
.	.	.
.	.	.
.	.	.
132	10000100	1700 kHz

6.2.1.6.2. Utilização das Frequências Alternativas no grupo 0A

Para facilitar o processo de sintonia automática num receptor, um certo número de AFs deve ser transmitido.

A Lista das Frequências Alternativas é elaborada pela emissora. Uma vez que a comutação é realizada em função da perda do sinal, recomenda-se que a lista inclua apenas frequências de estações cujas coberturas estejam nas vizinhanças da cobertura da emissora. Existem dois métodos para transmitir as frequências alternativas. O método A é utilizado para listas de até 25 frequências e o método B para listas maiores.

6.2.1.6.3. AF - Método A

Dois códigos de AF são transportados no bloco 3 de cada grupo 0A. O primeiro byte da lista transmitida (códigos 224 – 249, constantes da Tabela 8) indica o número de frequências alternativas nesta lista.

Os bytes seguintes contêm as frequências alternativas (AF1 a AF25), podendo, ainda, conter códigos de "significado especial", conforme indicado na Tabela 8.

Exemplos de codificação de AF - Método A

Grupo 0A	1º byte	2º byte
1º	#5	AF1
2º	AF2	AF3
3º	AF4	AF5

Exemplo A

Grupo 0A	1º byte	2º byte
1º	#4	AF1
2º	AF2	AF3
3º	AF4	Preenchimento

Exemplo B

Grupo 0A	1º byte	2º byte
1º	#4	AF1
2º	AF2	AF3
3º	Segue uma frequência OM	AF4

Exemplo C

O exemplo A mostra uma lista de 5 frequências alternativas de FM, onde #5 significa que o número de frequências seguintes é 5, e é representado pelo código 229. O exemplo B mostra uma lista de 4 frequências de FM e o código "preenchimento", que é 205. O exemplo C mostra uma lista de 3 frequências de FM e uma frequência de OM. O código que informa que "segue uma frequência de OM" é 250.

6.2.1.6.4. AF - Método B

A codificação de AF com o método B é usada quando o número de frequências alternativas exceder a 25.

Neste método, cada grupo 0A transmitido contém uma frequência alternativa sempre associada à frequência da emissora sintonizada.

Cada lista começa com um código, que dá o número total de frequências nela contidas, seguido pela frequência da emissora sintonizada. Todos os pares restantes (até 12) contêm uma frequência alternativa e a frequência da estação sintonizada.

Se o número de AF de uma estação for maior que 12, a lista deve ser dividida em duas ou mais listas. Estas listas são transmitidas sequencialmente e serão recombinações no receptor.

Exemplos de codificação de AF - Método B

Grupo 0A	F1	F2	Comentários: - Número total de frequências transmitidas: 11 - Frequência da emissora sintonizada: 89,3 MHz - Número de frequências alternativas: 5
1º	#11	89,3	
2º	89,3	101,7	
3º	88,9	89,3	
4º	89,3	102,5	
5º	99,5	89,3	
6º	89,3	89,1	

Exemplo A

Grupo 0A	F1	F2	Comentário: Número total de frequências transmitidas: 9
1º	#9	99,5	

2º	89,3	99,5	- Frequência da emissora sintonizada: 99,5 MHz - Número de frequências alternativas: 4
3º	100,9	99,5	
4º	99,5	104,7	
5º	99,5	89,1	

Exemplo B

6.2.1.6.5. Convenção para identificação do método de codificação de AF utilizado

Não há um indicador específico para identificar o método de codificação de AF utilizado. A presença ou não da repetição recorrente da frequência da emissora sintonizada fará com que o receptor identifique o método transmitido.

6.2.1.6.6. Utilização dos códigos de AF no Grupo 14A

Os códigos de AF transmitidos no grupo 14A são também utilizados para apontar para frequências de outras emissoras via função EON. Os dois métodos de codificação de AF utilizados para transmitir esta informação são os mesmos descritos nos itens 6.2.1.6.3 e 6.2.1.6.4.

O método A de codificação de AF é utilizado pela variante 4 para transmitir até 25 frequências. O código PI das outras emissoras às quais a lista de AF se aplica, é determinado no bloco 4 desse grupo.

O método B utiliza as variantes 5, 6, 7, 8 e 9 para a transmissão de pares de frequências mapeadas para referenciar especificamente a frequência sintonizada (TN) à frequência de outra estação (ON), via EON. A primeira frequência codificada no bloco 3, refere-se à da emissora sintonizada (TN), e a segunda corresponde à frequência da emissora referenciada via EON, identificada pelo código PI no bloco 4.

A variante 9 é utilizada para referenciar especificamente a frequência de FM sintonizada a uma frequência de emissora operando em OM. O número 250 da Tabela 8 não é usado neste caso.

6.2.1.7. Codificação do Número de Identificação do Programa Transmitido - PIN

O código do PIN indica a hora e o dia do mês marcados para o início da transmissão de um determinado programa, conforme previamente divulgado pela emissora. A codificação desta informação está indicada no item 6.1.5.2.

Quando o PIN não for transmitido, o dia do mês será fixado em zero e o receptor ignorará as informações do bloco 4.

6.2.1.8. Codificação para a Utilização de Funções de Outras Emissoras - EON

As seguintes funções das emissoras referenciadas podem ser transmitidas utilizando-se o EON, por meio do cruzamento de seus códigos PI: AF, PIN, PS, PTY, TA, TP e Informações de Conexão.

O EON é transmitido no grupo 14A (ver a Figura 28). O máximo período do ciclo para a transmissão de todos os dados de todas as emissoras referenciadas pelo EON deve ser menor do que dois minutos. O grupo 14A tem 16 (dezesesseis) variantes que podem ser usadas em qualquer ordem. O grupo 14 B (ver Figura 29) é utilizado para indicar uma mudança no estado do indicador TA de uma emissora referenciada pelo EON, conforme pode ser visto com mais detalhe no item 6.2.1.8.2.

6.2.1.8.1. Codificação das frequências das emissoras referenciadas pelo EON

Ficará a cargo da emissora a escolha do método mais adequado de codificação de AF a ser utilizado, A ou B, para cada emissora ou grupo de emissoras a ela referenciadas pelo EON. Entretanto, na referência a cada emissora ou grupo de emissoras em particular, deve ser utilizado um único método.

6.2.1.8.2. Uso dos códigos TP e TA (Grupos 0, 14, e 15B)

Uma emissora referenciada pelo EON com pelo menos uma outra que divulga mensagens de trânsito deve transmitir o código TP=0 em todos os grupos e o código TA=1 nos grupos 0 e 15B. Os receptores de RDS que possuem os recursos de EON utilizam esses códigos para possibilitar que o ouvinte sintonizado nessa emissora receba mensagens de trânsito da outra. Os receptores que não possuem o recurso EON implementado ignoram este código.

Quando uma emissora inicia a transmissão de um boletim de trânsito, ela transmite o indicador TA=1 na variante 13 de um grupo 14A. Esta indicação existe somente para troca de informação entre emissoras e não é utilizada para iniciar uma comutação, mesmo que o receptor esteja habilitado a receber mensagens de trânsito. As emissoras referenciadas pelo EON a essa que está transmitindo o boletim de trânsito devem passar a transmitir o grupo 14A com o PI e a frequência alternativa da emissora que está transmitindo o boletim e, também, o grupo 14B com TA=1 e o PI da emissora que está transmitindo o boletim. A comutação para a emissora que está veiculando o boletim de trânsito é feita somente quando o indicador TA=1 é detectado pelo receptor em um grupo 14B. Portanto, o grupo 14B é utilizado para comandar a comutação do receptor para uma emissora que divulga boletins de trânsito. Quando ela der início à transmissão do boletim de trânsito, todas as outras emissoras referenciadas pela função EON transmitirão repetidamente o grupo 14B, no máximo 8 e no mínimo 4 vezes por segundo. Ao término da divulgação do boletim de trânsito, a critério da emissora, ela pode transmitir uma sequência de grupos 14B quando o indicador TA é colocado em 0, para controle das demais estações. Já, para o retorno dos receptores à emissora originalmente sintonizada, a emissora que transmitiu o boletim de trânsito utilizará o indicador TA=0, transmitido nos grupos 0 ou 15B, ao final do anúncio.

Caso uma emissora referenciada a outras pelo EON receba, pelo grupo 14A, TA=1 de várias emissoras que estejam iniciando a transmissão de boletim de trânsito, o intervalo de tempo entre as transmissões dos grupos 14A e 14B referentes às informações de cada uma das emissoras, feitas em uma sequência de quatro, deve ser de, no mínimo, 2 segundos.

6.2.1.8.3. Método para Conectar Estações de FM (Grupos 1A e 14A) - Informações de Conexão

As informações de conexão fornecem os meios pelos quais um grupo de emissoras, cada uma identificada pelo seu próprio código PI, pode ser tratado pelo receptor como uma só emissora durante os períodos em que todas transportam um mesmo programa.

Durante tais períodos, cada emissora mantém a sua identidade única, ou seja, o seu código PI e a(s) sua(s) lista(s) de frequências alternativas (AF). De forma a caracterizar o programa comum, a emissora poderá alterar as funções PS, PTY e RT e deverá alterar o TP e o TA. Por exemplo, com LA=1, uma emissora que esteja transportando os indicadores TP=1 ou TP=0/TA=1 não poderá ser conectada a outra que esteja transportando os indicadores TP=0/TA=0.

As informações de conexão são transportadas pelos quatro elementos de dados indicados a seguir:

1. LA - Acionador de Conexão1 bit
2. EG - Indicador de Extensão Genérica1 bit
3. ILS - Indicador de conexão Internacional1 bit
4. LSN - Número da conexão12 bits

Essas informações são transportadas na variante 12 do bloco 3 do grupo 14A e indicam ao receptor a qual conjunto de estações, definido pelo PI (ON) transportado no bloco 4 do mesmo grupo, pertence uma estação em particular.

Quando é transmitida uma informação de conexão relativa à emissora sintonizada, o código PI transportado no bloco 4 do grupo, PI (ON), será igual ao código PI transportado no bloco 1.

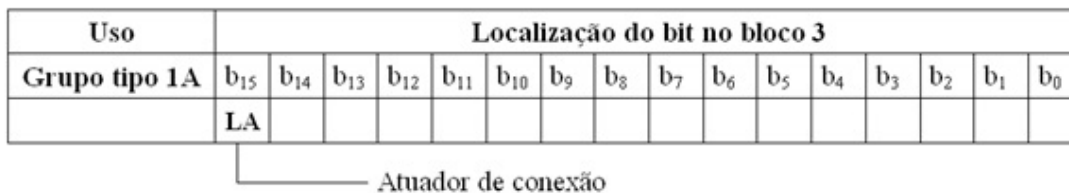


Figura 31: Estrutura do Bloco 3 do Grupo 1A

Para realizar uma desconexão rápida ao término da transmissão de um programa comum, o Acionador de Conexão (LA) da emissora sintonizada também será transportado no grupo 1A, pelo bit b₁₅ do bloco 3 (ver Figura 7). Este grupo deve ser transmitido normalmente, pelo menos, uma vez a cada 5 segundos e, preferencialmente com maior frequência, quando ocorrer uma mudança de estado.

Os quatro elementos de dados usados para transportar a informação de conexão são definidos conforme descrito a seguir:

LA – Acionador de conexão (ver Figura 31, Figura 32 e Figura 33)

Este bit é fixado em 1 para informar ao receptor que uma emissora, indicada pelo PI (ON) no bloco 4, está conectada, naquele momento, ao conjunto de emissoras descrito pelo LSN (Número da conexão). Se este bit é fixado em zero, uma conexão se tornará ativa em algum momento futuro.

EG – Indicador de Extensão Genérica (ver Figura 32 e Figura 33)

Este bit é fixado em 1 para informar ao receptor que uma emissora, definida no bloco 4 do grupo 14A, faz parte de um conjunto de extensão genérica. Este conjunto compreende emissoras que são de alguma maneira relacionadas, por exemplo, pela propriedade comum ou por um formato semelhante, mas que não necessariamente transportam o mesmo áudio.

Um conjunto de extensão genérica é caracterizado por códigos de PI da forma WXYZ onde W é o código de país comum, X é o código de área, Y é comum a todas as emissoras relacionadas, e Z pode ter qualquer valor (ver o item 3 do Apêndice).

ILS – Indicador de Conexão Internacional (ver Figura 32 e Figura 33)

No caso de uma conexão internacional, o indicador ILS (bit b₁₂ na variante 12 do bloco 3 do grupo 14 A) será fixado em 1.

LSN – Número da conexão (ver Figura 32 e Figura 33)

Este número, composto por 12 bits, é transportado na variante 12 do bloco 3 dos grupos 14A. O LSN, quando diferente de zero, é comum àquelas emissoras que podem ser interconectadas como um conjunto, de acordo com o estado do Acionador de Conexão.

No caso especial em que LSN=0, outras emissoras que também estejam com LSN=0 não são conectadas.

O LSN pode ser usado para interconectar duas ou mais emissoras, tanto nacionalmente como internacionalmente.

Conexão Nacional (ILS=0)

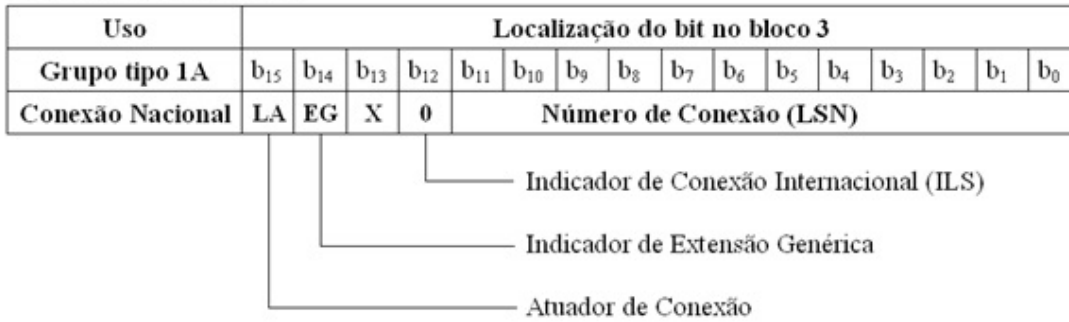


Figura 32: Estrutura Variante 12 do Bloco 3 do Grupo 14 A

(informações de conexão) – Conexão Nacional

Se duas ou mais emissoras com o mesmo código de País transportarem o mesmo valor de LSN, diferente de zero, e os seus respectivos bits de LA estiverem fixados em 1, então o receptor interpreta que essas emissoras transportam o mesmo áudio.

Conexão Internacional (ILS=1)

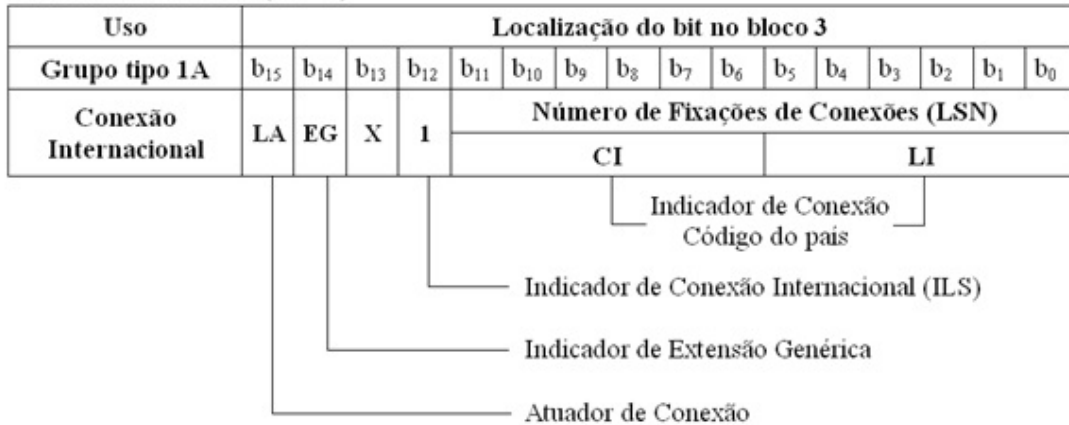


Figura 33: Estrutura da variante 12 do bloco 3 do grupo 14 A

(informações de conexão) – Conexão Internacional

No caso da conexão internacional, o LSN é segmentado em dois elementos:

CI - Identificador de País: Os bits b₁₁ a b₈ do bloco 3 serão o código de um dos países participantes. Por exemplo, se o Brasil e o Uruguai compartilham um mesmo programa, devem escolher entre os valores Hexadecimais B ou 9 para o CI e então, definir, nos bits b₇ a b₀, um único Identificador de Conexão (LI).

LI - Identificador de Conexão: Os bits b₇ a b₀ são usados para inter-relacionar estações e devem ser definidos de comum acordo entre os países envolvidos. Essas emissoras compartilham os mesmos CI e LI.

Quando duas ou mais emissoras com o código de País igual ou diferente transportarem o mesmo valor de LSN diferente de zero, e seus respectivos bits ILS e LA estiverem fixados em 1, o receptor deve interpretar que as emissoras transportam o mesmo áudio.

Nas Figura 32 e Figura 33, os bits indicados por X não são utilizados para as aplicações de conexão e podem assumir qualquer estado.

6.2.2. Codificação e uso da informação exibida no visor

As tabelas de codificação dos caracteres alfanuméricos de 8 bits usados para envio de mensagens ou identificações presentes em funções e aplicações, tais como Nome da Emissora (PS), Radiotexto (RT), Tipo de

Programação (PTY) e Nome do Tipo de Programação (PTYN), estão apresentadas no item 4 do Apêndice.

6.2.3. Codificação de data e hora - CT

Para evitar ambiguidade na recepção de sinais provenientes de emissoras situadas em regiões de distintos fusos horários, como também para permitir que o cálculo do horário seja feito de forma independente dos fusos ou dos horários de verão, os códigos de hora e data utilizarão, respectivamente, a UTC (Hora Universal Coordenada) e, para a transmissão de datas, o código utilizado será o MJD (Calendário Juliano Modificado), conforme especificado no item 6 do Apêndice.

6.2.4. Codificação de informações para Canais Transparentes de Dados - TDC

A codificação dessas informações poderá ser decidida pelo operador. Os receptores para tal função devem ser dedicados.

6.2.5. Codificação de informações internas - IH

A codificação dessas informações poderá ser decidida pelo radiodifusor. Os receptores para tal função devem ser dedicados.

6.2.6. Codificação de Sistemas de Alerta de Emergência - EWS

A informação é transportada pelos grupos 9A (ver item 6.1.5.13), e esta pode ser independente dos códigos de avisos de alerta e de alarme (PTY=30 e PTY=31).

A identificação do grupo 1A também é necessária para a operação dessa função.

A variante 7 do bloco 3 do grupo 1A (ver Figura 34) é usada para identificar a transmissão que transporta mensagens de emergência. Receptores específicos, após avaliar essas mensagens, sintonizam automaticamente o canal correspondente. A taxa de repetição depende da implementação local mas, normalmente, não excede um grupo 1A a cada dois segundos.



**Figura 34: Estrutura da variante 7 do bloco 3 do grupo 1 A
(identificação de uma emissora que transporta informações EWS)**

APÊNDICE AO ANEXO III

1. Introdução

Este apêndice apresenta as características complementares do protocolo RDS necessárias para o desenvolvimento de equipamentos codificadores e receptores e para o correto funcionamento do sistema.

2. Palavra agregada

As palavras agregadas são escolhidas de tal forma que seu conteúdo não seja interpretado como uma sequência de erros.

Somente os oito bits mais significativos (d_9 a d_2) são usados para identificar a palavra agregada. Os bits d_1 e d_0 são mantidos no nível lógico zero.

As seis palavras agregadas (A, B, C, C', D e E) mostradas na Tabela A1 são utilizadas para todas as aplicações.

Para aplicações que não compartilham quaisquer funções descritas nestas especificações do RDS, é utilizada uma palavra agregada adicional, E, para manter a sincronização.

Tabela A1 – Valores Binários das Palavras Agregadas

Identificação das Palavras agregadas	d_9	d_8	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0
A	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
B	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
C	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
C'	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
D	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

As palavras agregadas são adicionadas (módulo dois) à palavra de verificação $C_9 - C_0$, formando, assim, a palavra de verificação modificada $C'_9 - C'_0$ (ver item 5.3 do ANEXO II - Detecção e Correção de Erros).

3. Estrutura do PI

O código PI, que identifica as emissoras, é utilizado para a sintonia automática das emissoras inter-relacionadas com a emissora sintonizada. Todos os 16 bits devem ser identificados. A Figura A1 mostra a estrutura do PI.

b_{15}			b_{12}	b_{11}			b_8	b_7			b_4	b_3			b_0

Figura A1: Estrutura do PI

3.1. Bits b_{15} a b_{12} : Identificação do País

3.1.1. Os códigos de identificação do Brasil serão: B, C, D e 3.

3.1.2. O código 0 não pode ser usado para identificação do País.

3.2. Bits b_{11} a b_8 : Área total de cobertura do conjunto de emissoras inter-relacionadas

Código da área de cobertura	L	I	N	S	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12

HEX	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

I: (Internacional)	O conjunto de emissoras tem transmissões em vários países
N: (Nacional)	O conjunto de emissoras cobre todo o país
S: (Supra Regional)	O conjunto de emissoras cobre mais de um Estado
R1...R12: (Regional)	O conjunto de emissoras cobre um Estado
L: (Local)	Emissora local

3.3. Bits b7 a b0: Identificação do Radiodifusor

O conteúdo do segmento b₇ a b₀ será atribuído pela emissora.

4. Caracteres alfanuméricos

Os caracteres transmitidos nas funções PS, RT, PTY e PTYN devem ser codificados conforme o padrão mostrado na Tabela A2.

Tabela A2 – Tabela de Caracteres ASCII

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	0	NUL	32	20		64	40	@	96	60	`	128	80	á
1	1	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a	129	81	à
2	2	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b	130	82	é
3	3	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c	132	84	í
4	4	EOT	36	24	¤	68	44	D	100	64	d	134	86	ó
5	5	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e	136	88	ú
6	6	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f	139	8B	Ç
7	7	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g	144	90	â
8	8	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h	146	92	ê
9	9	TAB	41	29	)	73	49	I	105	69	i	150	96	ô
10	A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j	153	99	ü
11	B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k	155	9B	ç
12	C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l	171	AB	\$

13	D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m	192	C0	Á
14	E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n	193	C1	À
15	F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o	194	C2	É
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p	196	C4	Í
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q	198	C6	Ó
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r	200	C8	Ú
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s	208	D0	Â
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t	210	D2	Ê
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u	214	D6	Ô
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v	217	D9	Ü
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w	224	E0	Ã
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x	230	E6	Õ
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y 2	240	F0	ã
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z	246	F6	õ
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{			
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C				
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}			
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~			
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL			

5. Códigos do Tipo de Programação

A Tabela A3 contém os códigos referentes ao tipo de programação transmitida.

Tabela A3 – Códigos do Tipo de Programação

Número	Código	Tipo de Programação	Visor com 08 Caracteres	Visor com 16 Caracteres
00	00000	Programação Indefinida	Não_def	Não_definido
01	00001	Notícias	Noticias	Noticias
02	00010	Atualidades	Atual	Atualidade
03	00011	Informação	Info	Informação

04	00100	Esportes	Esportes	Esportes
05	00101	Educação	Educação	Educação
06	00110	Novela	Novela	Novela
07	00111	Cultura/Cultural	Cultura	Cultura
08	01000	Ciência	Ciência	Ciência
09	01001	Variedades	Diversos	Variedades
10	01010	Música Popular	Pop	Música_Popular
11	01011	Rock	Rock	Rock
12	01100	Canção	Canção	Canção
13	01101	Música Clássica Suave	ClássicaS	Clássica Suave
14	01110	Música Clássica	Clássica	Música Clássica
15	01111	Outras Músicas	Outras_M	Outras_Músicas
16	10000	Meteorologia	Meteo	Meteorologia
17	10001	Economia	Economia	Economia
18	10010	Programação Infantil	Infantil	Prog_Infantil
19	10011	Acontecimento Social	A_social	Acont_Social
20	10100	Religião	Religião	Religião
21	10101	Telefonemas dos Ouvintes	Via_fone	Via_Telefone
22	10110	Viagem	Viagem	Viagem
23	10111	Lazer	Lazer	Lazer
24	11000	Jazz	Jazz	Jazz
25	11001	Música Country	Country	Country
26	11010	Música Nacional	MPB	MPB
27	11011	Música Antiga	Antiga	Música Antiga
28	11100	Música Folclórica	M_folc	M_Folclórica
29	11101	Documentário	Document	Documentário
30	11110	Teste de Alarme	Teste	Teste de Alarme
31	11111	Alarme	Alarme_!	Alarme_Alarme_!

Definições utilizadas para mostrar o Tipo de Programação

Notícias	Qualquer tipo de programa noticioso ou reportagem
Atualidades	Programas tópicos com informações de curiosidades e/ou atualidades, incluindo análise ou debate, geralmente em diferentes estilos de apresentação, podendo haver participação de ouvintes
Informação	Qualquer tipo de programa de interesse geral
Esportes	Programas relacionados a quaisquer aspectos esportivos
Educação	Programas relacionados a quaisquer aspectos educacionais
Novelas (Séries)	Programas que envolvam novelas e seriados
Cultural	Programação voltada aos aspectos da cultura regional, nacional ou internacional, incluindo idiomas, teatro, etc
Ciência	Programação voltada às ciências naturais e tecnologias
Variedades	Programas de formatos variados com a participação de um comunicador (entrevistas, jogos, perguntas e respostas, etc)
Música Pop	Música com forte apelo popular e rápida comercialização; rapidez no aparecimento e desaparecimento
Rock	Música do gênero Rock
Canção	Música contemporânea e de fácil aceitação e, geralmente, de curta duração
Música Clássica Suave	Músicas clássicas para apreciadores de músicas instrumentais, vocais e corais
Música Clássica	Músicas clássicas orquestradas, óperas e sinfonias
Outras Músicas	Estilo de música que não se ajusta a outras categorias
Meteorologia	Boletins de previsão do tempo
Economia	Análise mercadológica, bolsa de valores e cotações diversas
Programação Infantil	Qualquer tipo de programação, especialmente dirigida ao público infantil, inclusive programas educacionais e culturais
Acontecimentos Sociais	Programas acerca de pessoas e assuntos diversos
Religião	Programas de qualquer tipo de religião ou crença
Telefonemas Ouvintes dos	Programas que envolvam a participação de ouvintes
Viagem	Programação destinada a descrição de locais aprazíveis próximos ou distantes; também pacotes turísticos ou sugestões de viagens

Lazer	Programação destinada a atividades recreativas
Jazz	Programação com música jazz
Música Country	Programação com música country e sertaneja
Música Nacional	Programação com música popular brasileira (MPB)
Música Antiga	Programação da chamada “idade de ouro” da música popular
Música Folclórica	Programação com música folclórica
Documentário	Programação do estilo reportagem investigativa
Teste de Alarme	Programação para teste em equipamento de radiodifusão ou receptores
Alarme	Programação para aviso emergencial, feito em circunstâncias excepcionais, para dar informações sobre eventos que causem perigo de qualquer natureza. Não é usado para procura, somente para interrupção automática

OBSERVAÇÃO:

Como o RDS possibilita a transmissão do PTYN, alguns dos títulos listados acima poderão ser complementados por informações adicionais mais específicas dos programas que estão sendo levados ao ar.

6. Conversão de Data e Hora

Conforme indicado no item 6.1.5.6 do ANEXO II, o código MJD é um valor definido por 17 bits que representam o dia, o mês e o ano.

Os símbolos utilizados para a conversão de Data e Hora estão indicados na Tabela A4.

Tabela A4 – Símbolos Utilizados para Conversão de Data e Hora

MJD	CALENDÁRIO JULIANO MODIFICADO
UTC	HORA UNIVERSAL COORDENADA
Y	ANO A PARTIR DE 1900 (ex. para 2003, Y=103)
M	MESES DE JANEIRO (=1) ATÉ DEZEMBRO (=12)
D	DIA DO MÊS - DE 1 A 31
WY	“Nº DA SEMANA”. ANO A PARTIR DE 1900
WN	Nº DA SEMANA DE ACORDO COM A NORMA ISO 2015
WD	DIA DA SEMANA DE SEGUNDA (=1) A DOMINGO (=7)
K, L, M', W, Y'	VARIÁVEIS INTERMEDIÁRIAS
x	MULTIPLICAÇÃO
int	PARTE INTEIRA

MOD 7

RESTO (0-6) depois da divisão do inteiro por 7

As fórmulas apresentadas a seguir auxiliam o cálculo do dia, mês e ano a partir de um valor MJD.

a) Para encontrar Y, M e D, dado MJD:

$$Y' = \text{int} [(MJD - 15\,078,2) / 365,25]$$

$$M' = \text{int} \{[(MJD - 14\,956,1 - \text{int}(Y' \times 365,25)) / 30,6001]\}$$

$$D = MJD - 14\,956 - \text{int}(Y' \times 365,25) - \text{int}(M' \times 30,6001)$$

Se $M' = 14$ ou $M' = 15$, então $K = 1$; caso contrário, $K = 0$

Assim sendo:

$$Y = Y' + K$$

$$M = M' - 1 - K \times 12$$

b) Para encontrar MJD, dado Y, M e D:

Se o mês for Janeiro ou Fevereiro ($M = 1$ ou $M = 2$), então $L = 1$; caso contrário $L = 0$

$$MJD = 14\,956 + D + \text{int} [(Y - L) \times 365,25] + \text{int} [(M + 1 + L \times 12) \times 30,6001]$$

c) Para encontrar WD, dado MJD:

$$WD = [(MJD + 2) \bmod 7] + 1$$

d) Para encontrar MJD, dado WY, WN e WD:

$$MJD = 15\,012 + WD + 7 \times \{WN + \text{int} [(WY \times 1\,461 / 28) + 0,41]\}$$

e) Para encontrar WY e WN, dado MJD:

$$W = \text{int} [(MJD / 7) - 2\,144,64]$$

$$WY = \text{int} [(W \times 28 / 1\,461) - 0,0079]$$

$$WN = W - \text{int} [(WY \times 1\,461 / 28) + 0,41]$$

OBSERVAÇÃO:

Estas fórmulas são aplicáveis entre as datas de 1º de março de 1900 e 28 de fevereiro de 2100 inclusive.

7. Lista das abreviações

As abreviações mais usadas no contexto do RDS estão relacionadas na Tabela A5, em ordem alfabética.

Tabela A5 – Abreviações mais Usadas

Sigla	Significado em Português	Significado original em Inglês
-------	--------------------------	--------------------------------

AF	Frequências alternativas	Alternative Frequencies list
AID	Identificador da aplicação ODA	Applications IDentification for ODA
CI	Identificador do País	Country Identifier
CT	Data e hora	Clock Time and date
DI	Identificador de decodificação	Decoder Identification
EG	Indicador de extensão genérica	Extended Generic indicator
EON	Utilização de funções de outras emissoras	Enhanced Other Networks information
EWS	Sistema de alerta de emergência	Emergency Warning System
IH	Aplicações Internas	In House application
ILS	Indicador de conexão internacional	International Linkage Set indicator
LA	Acionador de conexão	Linkage Actuator
LI	Identificador de conexão	Linkage Identifier
LSN	Número da conexão	Linkage Set Number
MJD	Calendário Juliano Modificado	Modified Julian Day
MS	Comutador Música/voz	Music Speech switch
ODA	Aplicações abertas de dados	Open Data Applications
OM	Onda Média	Medium Wave
ON	Outras Redes	Other Networks
PI	Identificador da emissora	Programme Identification
PIN	Número de identificação do programa transmitido	Programme Item Number
PS	Nome da emissora	Programme Service name
PTY	Tipo de programação	Programme Type
PTY N	Nome do tipo de programação	Programme Type Name
RDS	Sistema de Radiotransmissão de dados	Radio Data System
RT	Radiotexto	RadioText
TA	Aviso de boletim de trânsito	Traffic Announcement flag
TDC	Canais transparentes de dados	Transparent Data Channels

TMC	Canal de mensagens de trânsito	Traffic Message Channel
TP	Indicador de informações de trânsito	Traffic Programme flag
UTC	Hora Universal Coordenada	Coordinated Universal Time