

Primeira edição
30.11.2007

Válida a partir de
01.12.2007

Televisão digital terrestre — Codificação de vídeo, áudio e multiplexação
Parte 3: Sistemas de multiplexação de sinais

Digital terrestrial television – Video coding, audio coding and multiplexing
Part 3: Signal multiplexing systems

Palavras-chave: Televisão digital terrestre. Codificação de fonte. Informação específica de programa. Multiplexação. Descritores.

Descriptors: Digital terrestrial television. Source coding. Program specific information. Multiplexing. Descriptors.

ICS 33.160.01

© ABNT 2007

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

Sede da ABNT
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 2220-1762
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Impresso no Brasil

Sumário

Página

Prefácio.....	iv
1 Escopo.....	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições.....	2
4 Abreviaturas.....	3
5 Sistema de multiplexação.....	3
5.1 Sinais codificados	3
5.2 Sinais de controle de transmissão	4
5.2.1 Estrutura de sinais de controle de transmissão	4
5.2.2 Transmissão dos sinais de controle de transmissão.....	4
5.2.3 Sinal de alarme de emergência	5
6 Formato do sinal multiplexado	5
6.1 Pacotes PES.....	5
6.2 Seção	6
6.3 Pacotes TS	7
6.4 Sinais de controle de transmissão	9
6.4.1 Tabela de associação de programa (PAT)	9
6.4.2 Tabela de mapeamento de programa (PMT).....	9
6.4.3 Tabela de acesso condicional (CAT).....	12
6.4.4 Tabela de informação de rede (NIT).....	12
6.5 Descritores e sinalização específicos	13
6.5.1 Regras gerais	13
6.5.2 Sinalização de descrição de áudio (DA).....	13
6.6 Identificadores	14
6.7 Estrutura de transmissão de informações relacionadas ao acesso condicional.....	14
6.7.1 Informações de acesso condicional comuns e específicas	14
6.7.2 Descrição dos itens da estrutura e procedimento de transmissão do ECM.....	15
6.7.3 Descrição dos itens da estrutura e procedimento de transmissão da EMM.....	16
Bibliografia	17

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 15602-3 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial Temporária de Televisão Digital (ABNT/CEET-00:001.85). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 07, de 21.06.2007 a 20.07.2007, com o número de Projeto 00:001.85-002/3.

Esta Norma é baseada nos trabalhos do Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, conforme estabelecido no Decreto Presidencial nº 5.820, de 29.06.2006.

A ABNT NBR 15602, sob o título geral "*Televisão digital terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação*", tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Codificação de vídeo;
- Parte 2: Codificação de áudio;
- Parte 3: Sistemas de multiplexação de sinais.

Televisão digital terrestre — Codificação de vídeo, áudio e multiplexação

Parte 3: Sistemas de multiplexação de sinais

1 Escopo

Esta parte da ABNT NBR 15602 especifica a multiplexação de sinais para radiodifusão digital (áudio, vídeo e dados) dos mecanismos de transporte e da estrutura de dados aplicáveis ao sistema brasileiro de televisão digital terrestre.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 15601, *Televisão digital terrestre – Padrão de transmissão*

ABNT NBR 15602-1, *Televisão digital terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação – Parte 1: Codificação de vídeo*

ABNT NBR 15602-2, *Televisão digital terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação – Parte 2: Codificação de áudio*

ABNT NBR 15603-1, *Televisão digital terrestre – Multiplexação e service information (SI) – Parte 1: Serviços de informação do sistema de radiodifusão*

ABNT NBR 15603-2, *Televisão digital terrestre – Multiplexação e service information (SI) – Parte 2: Sintaxes e definições da informação básica de SI*

ISO/IEC 11172-2, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 2: Video*

ISO/IEC 11172-3, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 3: Audio*

ISO/IEC 13522-1, *Information technology. Coding of multimedia and hypermedia information – Part 1: MHEG object representation - Base notation (ASN.1)*

ISO/IEC 13818-1:2007, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

ISO/IEC 13818-3, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio*

ISO/IEC 13818-6, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC*

ISO/IEC 13818-7, *Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*

ISO/IEC 13818-11, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information - Part 11: IPMP on MPEG-2 systems*

ISO/IEC 14496-1, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems*

ISO/IEC 14496-2, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2: Visual*

ISO/IEC 14496-3, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*

ISO/IEC 14496-10, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding*

ITU Recommendation H.222.0:2006, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

ITU Recommendation H.222.1:1996, *Multimedia multiplex and synchronization for audiovisual communication in ATM environments*

ITU Recommendation H.262, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video*

ITU Recommendation H.264, *Advanced video coding for generic audiovisual services*

ETSI TS 101 154, *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of video and audio coding in broadcasting applications based on the MPEG-2 transport stream*

3 Termos e definições

Para os efeitos desta parte da ABNT NBR 15602, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

receptor full-seg

dispositivo capaz de decodificar informações de áudio, vídeo, dados etc., contidas na camada do fluxo de transporte de 13 segmentos, destinada ao serviço fixo (*indoor*) e móvel

NOTA A classificação *full-seg* é aplicada aos conversores digitais, também conhecidos por *settop box*, e aos receptores de 13 segmentos integrados com tela de exibição, mas não exclusivos a estes. Este tipo de receptor é capaz de receber e decodificar sinais de televisão digital terrestre de alta definição e, a critério do fabricante, também receber e decodificar informações transportadas na camada "A" do fluxo de transporte, aplicada para os serviços direcionados aos receptores portáteis, definidos como *one-seg*.

3.2

receptor one-seg

dispositivo que decodifica exclusivamente informações de áudio, vídeo, dados etc., contidas na camada "A" locada no segmento central dos 13 segmentos

NOTA A classificação *one-seg* é destinada aos receptores do tipo portátil, também conhecidos por "*handheld*", especialmente recomendados para telas de exibição de dimensões reduzidas, normalmente até 7 polegadas. Entre os produtos classificados como *one-seg* estão os receptores integrados com telefone celular, PDA, *dongle* e televisores portáteis, os quais são energizados por uma bateria interna e, portanto, sem necessariamente demandar uma fonte externa de energia, bem como aqueles destinados a veículos automóveis. Este tipo de receptor é capaz de receber e decodificar apenas sinais de televisão digital terrestre transportado na camada "A" do fluxo de transporte e, conseqüentemente, apenas sinais de perfil básico, destinado aos dispositivos portáteis de recepção.

4 Abreviaturas

Para os efeitos desta parte da ABNT NBR 15602, aplicam-se as seguintes abreviaturas:

CAT	<i>Conditional Access Table</i>
CRC	<i>Cyclic Redundancy Check</i>
DSM-CC	<i>Digital Storage Media Command and Control</i>
ECM	<i>Entitlement Control Message</i>
EMM	<i>Entitlement Management Message</i>
MHEG	<i>Multimedia Hypermedia Expert Group</i>
NIT	<i>Network Information Table</i>
PAT	<i>Program Association Table</i>
PCR	<i>Program Clock Reference</i>
PES	<i>Packetized Elementary Stream</i>
PID	<i>Packet Identifier</i>
PMT	<i>Program Map Table</i>
PSI	<i>Program Specific Information</i>
TS	<i>Transport Stream</i>

5 Sistema de multiplexação

5.1 Sinais codificados

A transmissão de sinais de áudio e vídeo codificados, de sinais de dados e de informações relacionadas (informações necessárias para a gerência de serviços como autenticação e controle de acesso, segurança de comunicação e registro de uso) deve seguir o seguinte:

- sinais codificados devem ser multiplexados através de pacotes;
- sinais codificados devem ser agrupados para um comprimento arbitrário. Devem obedecer à estrutura de pacotes PES (*PES packet*) ou seções (*section*) dadas nas Figuras 1 a 3.

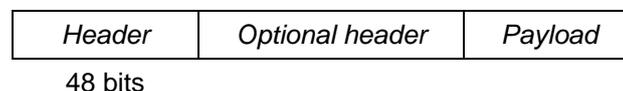


Figura 1 — Estrutura do pacote PES e suas seções

Na descrição dos itens do pacote PES, o cabeçalho deve obrigatoriamente ser utilizado para identificar o tipo do pacote PES. O cabeçalho opcional deve obrigatoriamente ser utilizado para transmitir informações adicionais do cabeçalho. O *payload* deve obrigatoriamente ser utilizado para transmissão da informação.

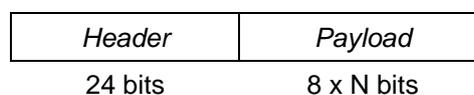


Figura 2 — Formato geral das seções

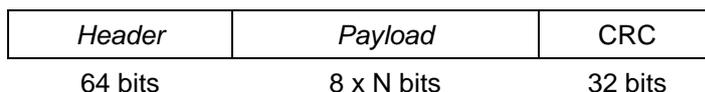


Figura 3 — Formato estendido das seções

Na descrição dos itens de uma seção, 'N' deve obrigatoriamente representar um número inteiro positivo. O cabeçalho deve obrigatoriamente ser utilizado para identificar o tipo da seção. O *payload* deve obrigatoriamente ser utilizado para transmitir informação. O CRC deve obrigatoriamente ser o código de detecção de erros. Os pacotes PES e as seções devem ser transmitidos através de pacotes de TS (*TS packet*) conforme Figura 4.

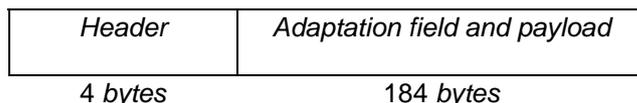


Figura 4 — Estrutura do pacote TS e suas seções

Na descrição dos itens da estrutura do pacote TS, um *byte* deve obrigatoriamente representar oito bits. O cabeçalho deve obrigatoriamente ser utilizado para identificar o tipo do pacote do TS. O campo de adaptação (*adaptation field*) deve obrigatoriamente ser utilizado para transmitir informações adicionais do cabeçalho. O *payload* deve obrigatoriamente ser utilizado para transmitir pacotes PES ou seções.

5.2 Sinais de controle de transmissão

5.2.1 Estrutura de sinais de controle de transmissão

Cada um dos sinais codificados deve obrigatoriamente ser controlado pelos seguintes sinais de controle de transmissão PSI (*program specific information*):

- a) PAT deve obrigatoriamente conter os identificadores (PID) dos pacotes TS que carregam as tabelas PMT dos programas;
- b) PMT deve obrigatoriamente conter os identificadores (PID) dos pacotes TS que carregam os sinais codificados que formam cada um dos programas de radiodifusão e informações de acesso condicional comum aos programas;
- c) CAT deve obrigatoriamente conter o identificador do pacote (PID) das informações de acesso condicional individual (EMM);
- d) NIT deve obrigatoriamente especificar informações que correlacionam frequências e outras informações do canal de transmissão com os programas de radiodifusão;
- e) a informação de arranjo dos programas (SI: *Service Information*) deve obrigatoriamente indicar o arranjo da sequência de programa em um canal de transmissão.

5.2.2 Transmissão dos sinais de controle de transmissão

A estrutura dos sinais de controle de transmissão definidos em 5.2.1 deve obrigatoriamente seguir o formato de seção aplicável.

Os procedimentos de transmissão para pacotes de PES, formatos de seção e pacotes de TS e as estruturas dos sinais de controle de transmissão e identificadores devem atender à Tabela 1.

Tabela 1 — Identificadores e suas funções

Identificador	Função
<i>Table id</i>	Identifica os tipos de seção
<i>Descriptor tag</i>	Identifica os tipos de descritores
<i>Stream type</i>	Identifica os tipos de sinais codificados
<i>Service type</i>	Identifica o tipo de serviço
<i>Program number</i>	Identifica o número do programa de radiodifusão
<i>Service id</i>	Identifica o número do serviço de radiodifusão
<i>Network id</i>	Identifica a rede
<i>Transport stream id</i>	Identifica o <i>transport stream</i>
<i>CA System id</i>	Identifica o sistema de acesso condicional para a recepção
<i>System management id</i>	Identifica se uma transmissão é do tipo aberta ou não-aberta
NOTA Para mais informações sobre os procedimentos de transmissão dos pacotes de PES, formato de seção e pacotes de TS, estruturas dos sinais de controle de transmissão e identificadores, ver Seção 6.	

5.2.3 Sinal de alarme de emergência

O sinal de alarme de emergência deve obrigatoriamente ser transmitido pelo descritor de informação de emergência (ver 6.5 e Figura 26).

6 Formato do sinal multiplexado

6.1 Pacotes PES

Os pacotes PES do sinal multiplexado devem estar de acordo com a Figura 5 e Tabela 2.

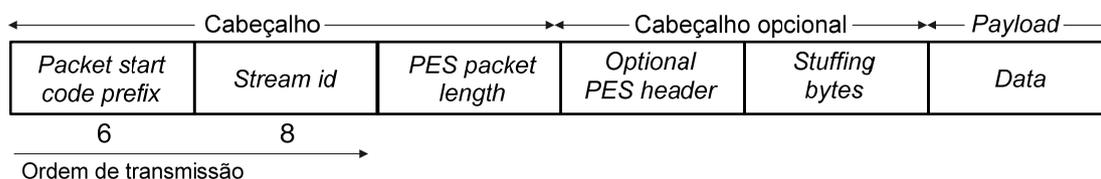


Figura 5 — Estrutura do pacote PES e suas seções

A descrição dos componentes do pacote PES deve obrigatoriamente ser a seguinte:

- *packet start code prefix* deve obrigatoriamente ser um código que representa o começo do pacote de PES e deve obrigatoriamente ser fixado em 0x000001;
- *stream id* deve obrigatoriamente ser usado para identificar o tipo e o número do *elementary stream* (sinais codificados; ele deve obrigatoriamente ser válido para outros sinais). O tipo e o número *do elementary stream* devem estar de acordo com a Tabela 2;
- *PES packet length* deve obrigatoriamente indicar o número de *bytes* no pacote PES após este campo. O valor '0' indica que o tamanho do pacote PES não deve obrigatoriamente ser especificado e não deve obrigatoriamente ter limites. O valor '0' só é permitido para pacotes PES quando o *payload* for composto por *elementary streams* de vídeo;
- *opcional PES header* deve obrigatoriamente estar de acordo com a ISO/IEC 13818-1. *Stuffing bytes* ou *bytes* de preenchimentos devem ter valor fixo em 0xFF e não devem exceder 32 *bytes* em comprimento.

Tabela 2 — *Stream_ID*

Valor	Função
0xBC	Mapeador do <i>stream</i> de programa (<i>program stream map</i>)
0xBD	<i>Stream</i> privado 1 (<i>private stream 1</i>)
0xBE	<i>Stream</i> de preenchimento (<i>padding stream</i>)
0xBF	<i>Stream</i> privado 2 (<i>private stream 2</i>)
'110x xxxx'	Número do <i>stream</i> de áudio 'x xxxx' de acordo com a ISO/IEC 13818-3 ou ISO/IEC 11172-3 ou ISO/IEC 13818-7 ou ISO/IEC 14496-3 ou ABNT NBR 15602-2
'1110 xxxx'	Número do <i>stream</i> de vídeo 'xxxx' de acordo com a ISO/IEC 13818-3 ou ISO/IEC 11172-2 ou ISO/IEC 14496-2
0xF0	<i>Stream</i> ECM
0xF1	<i>Stream</i> EMM
0xF2	<i>Stream</i> DSM-CC de acordo com a ITU Recommendation. H.222.0:2006, Anexo A, ou ISO/IEC 13818-6
0xF3	<i>Stream</i> de acordo com a ISO/IEC 13522-1
0xF4	De acordo com o tipo A descrito na ITU Recommendation H.222.1:1996
0xF5	De acordo com o tipo B descrito na ITU Recommendation H.222.1:1996
0xF6	De acordo com o tipo C descrito na ITU Recommendation H.222.1:1996
0xF7	De acordo com o tipo D descrito na ITU Recommendation H.222.1:1996
0xF8	De acordo com o tipo E descrito na ITU Recommendation H.222.1:1996
0xF9	<i>Stream</i> auxiliar (<i>ancillary stream</i>)
0xFA	<i>Streams SL</i> empacotados (<i>packetized stream</i>) de acordo com a ISO/IEC 14496-1
0xFB	FlexMux <i>streams</i> de acordo com a ISO/IEC 14496-1
0xFC-0xFE	Reservado para <i>streams</i> de dados
0xFF	Diretório de <i>stream</i> de programa (<i>program stream directory</i>)
NOTA Números entre ' ' representam números binários. Os demais números são hexadecimais.	

6.2 Seção

As seções dos pacotes PES do sinal multiplexado devem estar de acordo com as Figuras 6 e 7.

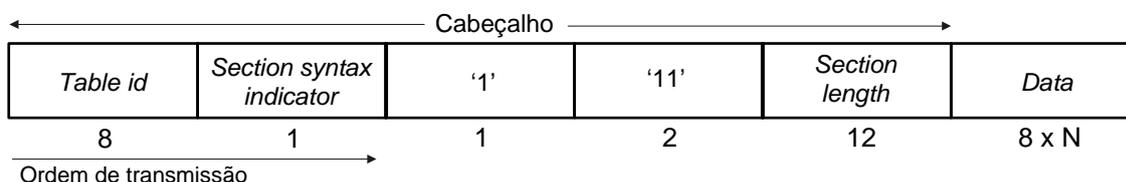


Figura 6 — Formato geral da seção

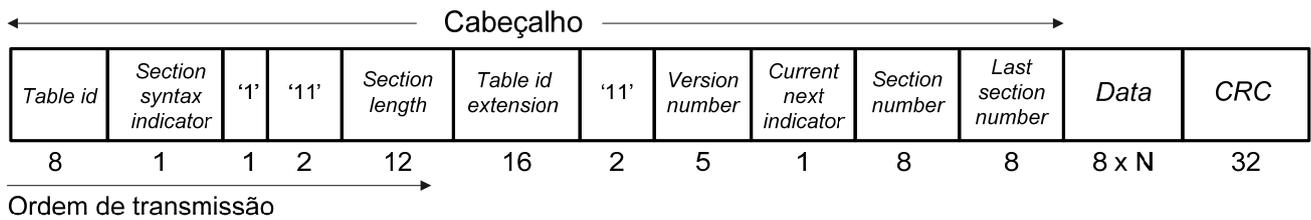


Figura 7 — Formato estendido da seção

A descrição dos itens de uma seção deve obrigatoriamente ser conforme segue:

- *table_id* deve obrigatoriamente indicar a que tabela a seção pertence;
- *section_syntax_indicator* deve obrigatoriamente ser um campo de apenas 1 bit que determina se deve obrigatoriamente ser utilizado o formato normal ou estendido, respectivamente quando for '0' ou '1';
- *section_length* deve obrigatoriamente ser um campo de 12 bits, que descreve o número de bytes de dados que sucedem esse campo. O valor deste campo pode variar de acordo com a tabela PSI ou SI;
- *table_id_extension* é o campo que deve obrigatoriamente servir de extensão para o Table_id;
- *version number* deve obrigatoriamente descrever o número da versão;
- *current_next_indicator* deve obrigatoriamente ser um campo de apenas 1 bit. Quando definido com o valor '1' deve obrigatoriamente indicar que a tabela de associação de programas enviada é válida e aplicável no momento. Quando este bit for definido por '0', deve obrigatoriamente indicar que a tabela enviada não é aplicável e que o sistema deve obrigatoriamente aguardar a próxima tabela válida;
- *section_number* deve obrigatoriamente ser um campo de 8 bits e informar o número da seção contida na tabela;
- *last_section_number* deve obrigatoriamente ser um campo de 8 bits e especificar o número da última seção contida na tabela;
- CRC_32 deve obrigatoriamente ser um campo de 32 bits e estar de acordo com a ISO/IEC 13818-1.

6.3 Pacotes TS

Os pacotes TS do sinal multiplexado devem atender à Figura 8 e às Tabelas 3 a 5.

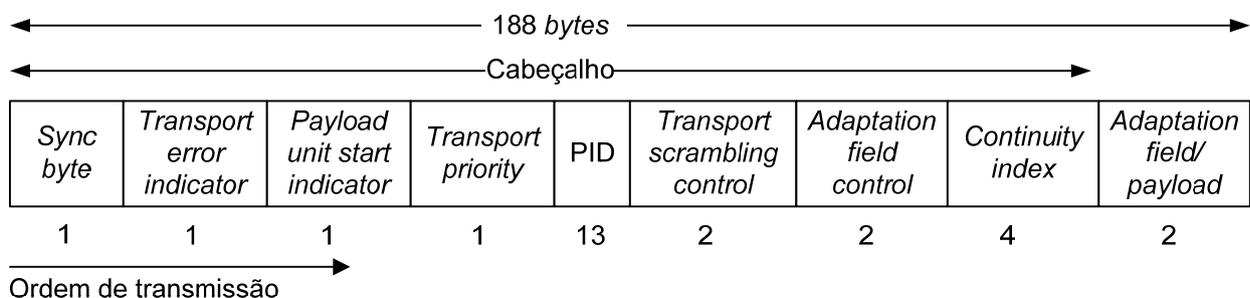


Figura 8 — Estrutura do pacote TS e suas seções

A descrição dos itens da estrutura TS deve obrigatoriamente ser a seguinte:

- *sync byte* (byte de sincronismo) deve obrigatoriamente ser 0x47;
- *transport error indicator* (indicador de erro de transporte) deve obrigatoriamente ser um *flag* indicativo da presença de qualquer erro de bit no pacote TS (*TS packet*). Se esta sinalização contiver o valor '1', deve obrigatoriamente indicar que o pacote TS tem um erro incorrigível de pelo menos um bit;
- *payload unit start indicator* (indicador de início) deve obrigatoriamente indicar que o *payload* deste pacote TS deve obrigatoriamente começar no início ou no apontador do pacote PES quando este contém o valor '1';
- *transport priority* deve obrigatoriamente ser um *flag* que indica a prioridade de transporte entre os pacotes com o mesmo PID. O pacote com valor '1' recebe prioridade;
- PID deve obrigatoriamente ser o campo que identifica o tipo de dados do *payload*. Os tipos de dados do *payload* devem estar de acordo com a Tabela 3;
- *transport scrambling control* (controle de embaralhamento de transporte) deve obrigatoriamente ser um campo que identifica o modo de embaralhamento (*scrambling mode*) do *payload* para o pacote TS. O valor deste campo deve obrigatoriamente estar de acordo com a Tabela 4;
- *adaptation field control* (controle do campo de adaptação) deve obrigatoriamente ser um campo que indica a configuração do campo de adaptação/*payload*. O campo de adaptação/*payload* deve obrigatoriamente estar de acordo com a Tabela 5;
- *continuity index* (índice de continuidade) deve obrigatoriamente ser um campo que especifica a sucessão de pacotes de TS com o mesmo PID. O valor deste campo deve obrigatoriamente começar com '0000' e deve obrigatoriamente ser incrementado em 1. Este campo deve obrigatoriamente retornar ao valor '0000' quando alcançar o valor '1111'. Porém, deve obrigatoriamente ser assegurado que o mesmo pacote de TS deve obrigatoriamente ser transmitido no máximo duas vezes dentro de uma fila e que no caso de repetição o valor deste campo não deve ser incrementado;
- *adaptation field* (campo de adaptação) deve obrigatoriamente atender à ISO/IEC 13818-1.

Tabela 3 — Atribuição de PID

Valor	Descrição
0x0000	PAT
0x0001	CAT
0x0002-0x000F	Reservado
0x0010	NIT
0x0011 – 0x1FFE	Outras tabelas, excluindo-se PAT, CAT, NIT e pacotes nulos
0x1FFF	Pacotes nulos
NOTA Os critérios de uso de PID mostrados nesta Tabela são descritos no ABNT NBR 15603-1.	

Tabela 4 — Valores de controle de campo adaptativo

Valor	Descrição
00	Reservado
01	Sem campo adaptativo, apenas <i>payload</i>
10	Apenas campo adaptativo, sem <i>payload</i>
11	Campo adaptativo seguindo o <i>payload</i>

6.4 Sinais de controle de transmissão

6.4.1 Tabela de associação de programa (PAT)

A PAT deve obrigatoriamente permitir a correspondência entre o número do programa e o PID dos pacotes de TS que carregam as definições desse programa (PMT_PID).

A Figura 9 mostra o diagrama em blocos de como é composto o controle de sinais da transmissão da PAT.

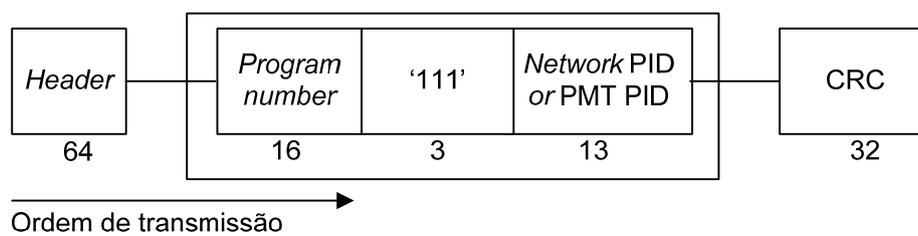


Figura 9 — Tabela de associação de programa

A descrição dos itens da PAT deve obrigatoriamente ser a seguinte:

- *header* e CRC (cabeçalho e CRC) devem ser iguais ao formato da seção estendida, conforme 5.2. Deve obrigatoriamente ser observado que o conteúdo do bit que segue o "indicador de sintaxe de seção" é o valor '0'. *Table id* (valor do identificador de tabela) dentro do cabeçalho que representa a tabela PAT deve obrigatoriamente ser 0x00. O "*table id extension*" deve obrigatoriamente ser usado para transmitir o *transporte stream id*;
- *program number* deve obrigatoriamente ser utilizado para identificar número de programa de radiodifusão. O valor '0' deve obrigatoriamente ser utilizado para a NIT;
- *network PID* ou *PMT PID* devem representar o PID da NIT quando o *program number* for '0', e o valor deste campo deve obrigatoriamente ser 0x0010. Esse campo deve obrigatoriamente representar o PID da PMT (PMT PID) quando o *program number* for qualquer número diferente de '0'.

6.4.2 Tabela de mapeamento de programa (PMT)

A PMT deve obrigatoriamente ser responsável por permitir o mapeamento entre um número de programa e os elementos de programa que o compreendem, conforme Figura 10.

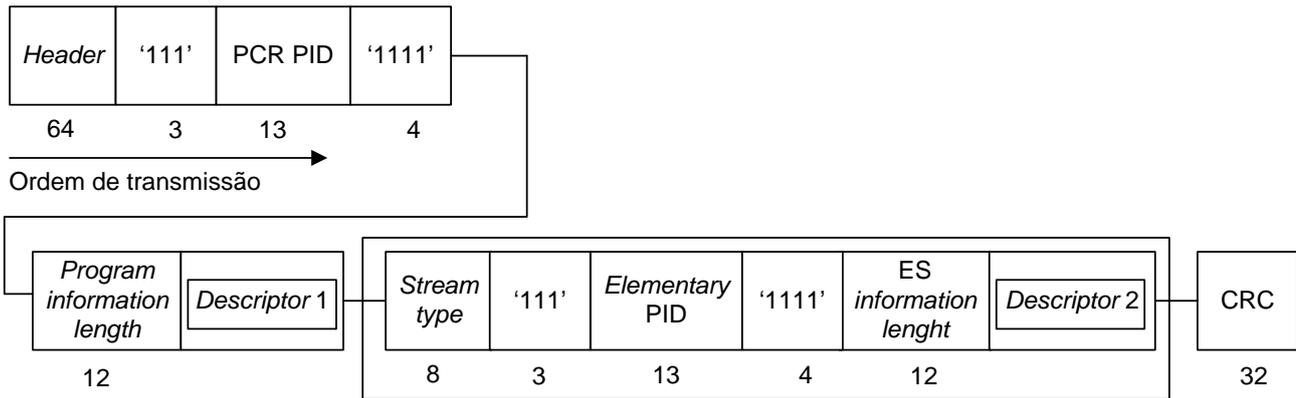


Figura 10 — Tabela de mapeamento de programa

A descrição dos itens da PMT deve obrigatoriamente ser a seguinte:

- *header* e CRC (cabeçalho e CRC) devem ser iguais àqueles para o formato de seção estendida, conforme 5.2. Deve obrigatoriamente ser observado que o conteúdo do bit que segue a "indicação de sintaxe de seção" deve obrigatoriamente ser "0". *Table id* (valor da identificação da tabela) dentro do cabeçalho (*header*) que representa a PMT deve obrigatoriamente ser 0x02. O valor do identificador de tabela estendida (*table id extension*) deve obrigatoriamente ser usado para transmitir o *program number*;
- PCR PID deve obrigatoriamente representar o PID do pacote de TS que transmite o campo de PCR válido para um programa de radiodifusão especificado pelo *program number*;
- *program information length*: o valor dos primeiros dois bits do comprimento de informação de programa deve ser "00". Os 10 bits restantes devem indicar o número de *bytes* no descritor que segue a informação do comprimento do programa;
- o *descriptor 1* deve obrigatoriamente ser o campo que contém o descritor relacionado ao programa utilizado na radiodifusão enquanto o *descriptor 2* deve obrigatoriamente ser o campo que contém o descritor relacionado ao *elementary stream* utilizado;
- *stream type* deve obrigatoriamente ser utilizado para identificar o tipo de elemento do programa de radiodifusão. Os tipos elementares devem estar de acordo com a Tabela 6;
- *elementary PID* deve obrigatoriamente representar o identificador para o pacote de TS que transmite o *stream* elementar associado ao sinal de programa;
- *ES information length*: o valor dos primeiros dois bits do campo de indicação do comprimento da informação ES deve obrigatoriamente ser '00'. Os 10 bits restantes devem representar um campo que indica o número de *bytes* do descritor que segue o campo de indicação do comprimento de informação do ES.

Tabela 5 — *Stream_type*

Valor	Descrição
0x00	Reservado
0x01	Vídeo conforme ISO/IEC 11172-2
0x02	Vídeo conforme ITU Recommendation H.262
0x03	Áudio conforme ISO/IEC 11172-3
0x04	Áudio conforme ISO/IEC 13818-3
0x05	Seção
0x06	Pacote PES
0x07	MHEG conforme ISO/IEC 13522-1
0x08	Conforme ITU Recommendation H.222.0:2006, Anexo DSM-CC
0x09	Conforme ITU Recommendation H.222.1
0x0A	Conforme tipo A descrito na ISO/IEC 13818-6
0x0B	Conforme tipo B descrito na ISO/IEC 13818-6
0x0C	Conforme tipo C descrito na ISO/IEC 13818-6
0x0D	Conforme tipo D descrito na ISO/IEC 13818-6
0x0E	Conforme ITU Recommendation H222.0 <i>auxiliary data</i>
0x0F	Áudio com sintaxe de transporte ADTS conforme ISO/IEC 13818-7
0x10	Vídeo conforme ISO/IEC 14496-2
0x11	Áudio conforme ISO/IEC 14496-3
0x12	Fluxo de pacotes SL ou fluxo FlexMux transportada nos pacotes de PES conforme ISO/IEC 14496-1
0x13	Fluxo de pacotes SL ou fluxo FlexMux transportada em seções conforme ISO/IEC 14496-1
0x14	Protocolo de sincronização de <i>download</i> conforme ISO/IEC 13818-6
0x15	Metadados transportados por um pacote PES
0x16	Metadados transportados por uma <i>metadata_sections</i>
0x17	Metadados transportados pelo carrossel de dados conforme a ISO/IEC 13818-6
0x18	Metadados transportados pelo carrossel de objetos conforme a ISO/IEC 13818-6
0x19	Metadados transportados por um protocolo de <i>download</i> sincronizado ISO/IEC 13818-6
0x1A	IPMP <i>stream</i> conforme a ISO/IEC 13818-11
0x1B	Vídeo de acordo com a ITU Recommendation H.264 e ISO/IEC 14496-10
0x1C- 0x7D	Reservado
0x7E	<i>Data pipe</i>
0x7F	IPMP <i>stream</i>
0x80-0xFF	Uso privado

6.4.3 Tabela de acesso condicional (CAT)

A CAT deve obrigatoriamente identificar o sistema de acesso condicional e prover os parâmetros associados ao sistema conforme Figura 11.



Figura 11 — Tabela de acesso condicional

A descrição dos itens da CAT deve obrigatoriamente ser a seguinte:

- *header* e CRC (cabeçalho e CRC) devem ser os mesmos, como aqueles para o formato da seção estendida, conforme 5.2. Deve obrigatoriamente ser observado o conteúdo do bit que segue o indicador de sintaxe de seção (*section syntax indication*) e deve obrigatoriamente ser igual a '0';
- *table id* (identificação da tabela) dentro do cabeçalho que representa a CAT deve obrigatoriamente ser 0x01. O identificador da tabela estendida (*table id extension*) não deve obrigatoriamente ser utilizado. Esse identificador está reservado para futura extensão.

6.4.4 Tabela de informação de rede (NIT)

A NIT deve obrigatoriamente informar a organização física do agrupamento de *transport streams* (TS) existentes em uma mesma rede e as suas características, assim como os dados relevantes sobre a sintonia dos serviços existentes.

A utilização da NIT deve ser obrigatória e deve obrigatoriamente estar de acordo com a Figura 12.

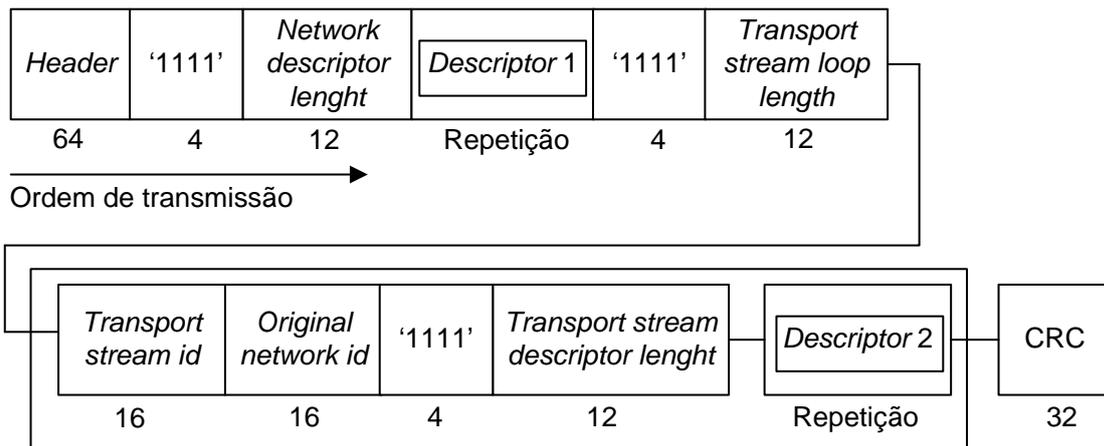


Figura 12 — Tabela de informação de rede

A descrição dos itens da NIT deve obrigatoriamente ser a seguinte:

- *header* e CRC (cabeçalho e CRC) devem ser iguais ao formato da seção estendida, conforme 5.2;
- o valor do *table id* deve obrigatoriamente ser 0x40 para rede atual e 0x41 para qualquer outra rede. O valor de identificação da tabela estendida (*table id extension*) deve obrigatoriamente ser utilizado para transmitir o *network id*. O campo *network id* deve obrigatoriamente identificar o número da rede;
- o valor dos dois primeiros bits do campo do *network descriptor length* deve obrigatoriamente ser '00'. Os 10 bits restantes devem obrigatoriamente descrever o número de *bytes* no descritor que segue o *network descriptor length*;
- *descriptor 1* e *descriptor 2* devem ser campos destinados aos descritores relacionados à rede utilizada;
- *transport stream loop length* deve obrigatoriamente assumir o valor '00' nos dois primeiros bits e os 10 bits seguintes devem obrigatoriamente descrever o número de *bytes* de dados que seguem este campo;
- *transport stream id* deve obrigatoriamente representar o número de identificação do *transport stream* utilizado;
- *original network id* deve obrigatoriamente representar o número de identificação da rede original do *transport stream* utilizado;
- *transport stream descriptor length* deve obrigatoriamente representar o número de bytes em todos os descritores do *transport stream* utilizado que vem imediatamente depois deste campo. O valor dos primeiros dois bits deve obrigatoriamente ser '00'.

6.5 Descritores e sinalização específicos

6.5.1 Regras gerais

Os descritores que compõem as tabelas citadas em 6.4 são caracterizados na ABNT NBR 15603-1 e ABNT NBR 15603-2.

6.5.2 Sinalização de descrição de áudio (DA)

A sinalização do serviço de descrição de áudio deve obrigatoriamente ser codificada no *PES_private_data* do PES associado a componente de descrição de áudio.

No contexto do serviço de DA, música ou efeitos sonoros de grande intensidade no programa principal podem tornar difícil o discernimento da descrição da cena, sendo importante ajustar, nas passagens necessárias, a intensidade relativa do som principal na mistura final que o usuário ouve. O nível de intensidade com que o programa principal deve ser atenuado durante a passagem de uma descrição DA pode ser especificado no parâmetro *AD_fade_byte*, contido na estrutura *AD_descriptor*, como mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Descritor_DA (*AD_descriptor*)

Sintaxe	Valor	Número de bits
<i>AD_descriptor</i> {		
Reservado	1111	4
<i>AD_descriptor_length</i>	1000	4
<i>AD_text_tag</i>	0x4454474144	40
<i>revision_text_tag</i>	0x31	8
<i>AD_fade_byte</i>	0xXX	8
<i>AD_pan_byte</i>	0xYY	8
Reservado	0xFFFFFFFFFFFFFFF	56
}		

O valor da atenuação permitida está entre 0x00 e 0xFE (0 a 254), sendo que o valor 0xFF indica atenuação completa (mudo). Recomenda-se que cada passo de atenuação corresponda a 0,3 dB de redução de intensidade.

O descritor *AD_descriptor* é uma estrutura do tipo *PES_private_data* encapsulada dentro do PES do programa que contém o áudio DA, como especificado na ISO/IEC 13818-1:2007, Anexo H.

O parâmetro *AD_descriptor_length* informa o número de bytes significativos que seguem. O parâmetro *AD_text_tag* é uma identificação única deste descritor DA, conforme especificado na ETSI TS 101 154.

Se houver um *AD_descriptor* válido no programa de áudio selecionado, o terminal reproduzidor deve realizar a mixagem deste programa DA com o programa de áudio principal transmitido, realizando a atenuação do programa principal, quando sinalizada.

Um controle adicional de panorama (*AD_pan_byte*) pode ser incluído dentro da mesma estrutura transmitida, utilizando um campo reservado, permitindo ao receptor espacializar o som do DA, posicionando sua posição dentro do campo sonoro.

6.6 Identificadores

Os identificadores devem ser conforme Tabela 7.

Tabela 7 — Identificadores

Identificador	Função
<i>Table id</i>	Ver 6.4 e 6.7
<i>Descriptor tag</i>	Ver 6.5 e ITU Recommendation H.222.0
<i>Stream type</i>	Ver 6.4
<i>Service type</i>	Ver 6.5
<i>Program number</i>	Ver 6.4
<i>Service id</i>	Ver 6.5
<i>Network id</i>	Ver 6.4
<i>Transport stream id</i>	Ver 6.4
<i>CA System id</i>	Ver 6.5
<i>System management id</i>	Ver 6.5

6.7 Estrutura de transmissão de informações relacionadas ao acesso condicional

6.7.1 Informações de acesso condicional comuns e específicas

Entre as informações de acesso condicional comuns, o ECM, cujo foco de embaralhamento (*scrambling*) deve obrigatoriamente ser o *payload* do TS do padrão de radiodifusão digital, deve conter as informações do programa (*program information*), a chave de informação (*key information*) e a informação de controle (*control information*), devendo a função de embaralhamento (*scrambling*) do receptor estar ativada. A estrutura e o procedimento de transmissão do ECM devem estar conforme Figura 13.

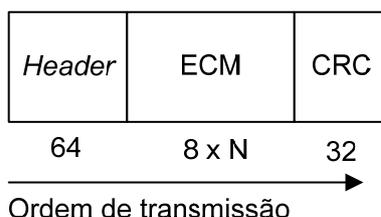


Figura 13 — Estrutura e procedimento de transmissão do ECM

Entre as informações de acesso condicional comuns (ACI), cujo foco do embaralhamento (*scrambling*) deve obrigatoriamente ser limitado aos sinais de formato de seção, o sistema de radiodifusão digital deve obrigatoriamente conter a informação do programa (*program information*), a chave de informação (*key information*) e o controle de informação (*control information*), devendo a função de embaralhamento (*scrambling*) do receptor estar ativada.

Em ambos os casos essas informações devem obrigatoriamente ser transmitidas como módulos e devem obrigatoriamente incluir um número de protocolo mostrando a estrutura ACI, um identificador de entidade (*entity id*) para identificar a entidade que faz o embaralhamento (*scrambling*) e um identificador da chave de criptografia (*encryption key id*) para criptografar a informação contida dentro do ACI.

A informação de acesso condicional individual, chamada EMM, deve obrigatoriamente conter as informações de contrato específicas dos usuários domésticos e também as informações da chave para decifrar a ECM. A estrutura e o procedimento de transmissão do EMM devem estar de acordo com a Figura 14.

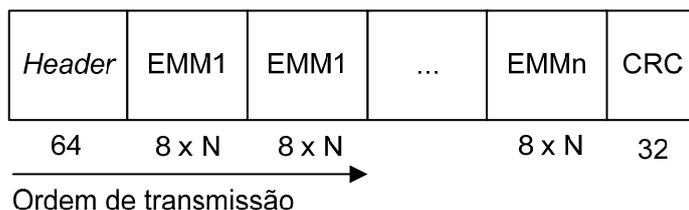


Figura 14 – Estrutura e procedimento de transmissão da EMM

6.7.2 Descrição dos itens da estrutura e procedimento de transmissão do ECM

Os números da Figura 15 representam o número de bits para aquele campo. O mesmo deve obrigatoriamente ser válido para os outros números. Números seguintes a "0x" devem representar números de hexadecimal. O mesmo deve obrigatoriamente ser válido para os outros números.

Cada campo deve obrigatoriamente ser transmitido do MSB (do bit mais significativo) para LSB (para o bit menos significativo). O mesmo deve obrigatoriamente ser válido para os outros campos. ECM deve obrigatoriamente ser transmitido no formato de seção estendida (ver 6.2).

O valor do identificador da tabela (*table id*) dentro do cabeçalho deve obrigatoriamente ser 0x82 ou 0x83, representando a ECM. A identificação da tabela estendida (*table id extension*) deve obrigatoriamente identificar o tipo de informação contido no ECM.

Informações que não as de número de protocolo (*protocol number*), identificador da identidade (*entity id*) e identificador da chave de criptografia podem ser criptografadas usando a chave identificada pelo identificador de chave de criptografia (*encryption key id*). A ECM deve obrigatoriamente consistir nas seguintes informações:

- a) número do protocolo (*protocol number*);

- b) identificação de entidade (*entity id*);
- c) identificação da chave de criptografia (*encryption key id*);
- d) chave de de-scrambling (de-scrambling key);
- e) tipo de julgamento (*judgment type*);
- f) data e horário (*date and time*).

6.7.3 Descrição dos itens da estrutura e procedimento de transmissão da EMM

A EMM deve obrigatoriamente ser transmitida no formato de seção estendido, conforme descrito em 6.2. Deve obrigatoriamente ser possível multiplexar múltiplas EMM, contanto que todas as informações contidas na tabela multiplexada atendam ao especificado em 6.2.

O valor do *table id* dentro do cabeçalho deve obrigatoriamente ser 0x84 ou 0x85, representando a EMM. A identificação da *table id extension* deve obrigatoriamente caracterizar o tipo de informação contido na EMM.

EMM deve obrigatoriamente consistir em mensagens EMM ou informações que incluem os itens *decoder id* e *protocol number*. Outras informações que não a do *protocol number* podem ser embaralhadas.

Bibliografia

- [1] ARIB STD-B10:2007, *Service information for digital broadcasting system*
- [2] ARIB STD-B32:2006, *Video coding, audio coding, and multiplexing specification for digital broadcasting*
- [3] EN 300 468:2007, *Digital video broadcasting (DVB); Specification for service information (SI) in DVB systems*