

## TV Digital: As Normas do Padrão Brasileiro

Este tutorial apresenta de forma resumida o conjunto de normas editado pela ABNT para o sistema brasileiro de TV digital.

(Versão revista e ampliada do tutorial original publicado em 13/10/2008).



### Huber Bernal Filho

Engenheiro de Teleco (MAUÁ 79), tendo atuado nas áreas de Redes de Dados e Multisserviços, Sistemas Celulares e Sistemas de Supervisão e Controle.

Ocupou posições de liderança na Pegasus Telecom (Gerente - Planejamento de Redes), na Compaq (Consultor - Sistemas Antifraude) e na Atech (Coordenador - Projeto Sivam). Atuou também na área de Sistemas de Supervisão e Controle como coordenador de projetos em empresas líderes desse mercado.

Tem vasta experiência internacional, tendo trabalhado em projetos de Teleco nos EUA e de Sistemas de Supervisão e Controle na Suécia.

Atualmente dedica-se à Teleco e à prestação de serviços de consultoria em telecomunicações.

Email: [hbernal@teleco.com.br](mailto:hbernal@teleco.com.br)

---

**Categoria:** TV e Rádio

---

**Nível:** Introdutório

---

**Enfoque:** Técnico

---

**Duração:** 15 minutos

---

**Publicado em:** 25/05/2009

---

## Histórico

Em 29/06/06 o Brasil adotou o padrão japonês (ISDB-T) para a TV Digital terrestre.

A definição ocorreu através do Decreto 5.820. Os principais pontos definidos no decreto são:

- O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) adotará, como base, o padrão de sinais do ISDB-T, que possibilitará a transmissão digital em alta definição (HDTV) e em definição padrão (SDTV), a transmissão digital simultânea para recepção fixa, móvel e portátil, e a interatividade.
- As emissoras de TV receberão um canal de radiofrequência com largura de banda de 6 MHz para cada canal analógico que possuam.
- A transmissão analógica continuará ocorrendo, simultaneamente à digital, por um período de 10 anos até 29/06/2016. A partir de Julho de 2013 somente serão outorgados canais para a transmissão em tecnologia digital.
- Deverão ser consignados pelo menos quatro canais digitais para a exploração direta pela União Federal como Canal do Poder Executivo, Canal de Educação, Canal de Cultura e Canal de Cidadania.

Em Outubro de 2006 foram definidas as etapas a serem cumpridas por cada Emissora de TV analógica para implantação da TV Digital no Brasil (Portaria MC 652).

O início das transmissões de TV Digital teve início na cidade de São Paulo e se estenderá depois para as demais capitais e principais cidades, até atingir todo o país.

## Normas Aplicáveis

O Decreto 5.820 também criou o Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre. Entre outras atribuições, coube também ao Fórum considerar os aspectos técnicos relacionados à geração, distribuição e recepção dos sinais do sistema de TV digital referentes à alta definição (HDTV), definição padrão (SDTV), mobilidade, portabilidade, serviços de dados e interatividade.

Para atender às questões técnicas determinadas, em 2 de abril de 2007 a ABNT instalou a Comissão de Estudo de Televisão Digital. Essa comissão já elaborou diversas normas, que se encontram agrupadas conforme a tabela a seguir:

Referência		Título
ABNT 15601	NBR	Sistema de transmissão
ABNT 15602	NBR	Codificação de Vídeo, Áudio e Multiplexação
ABNT 15603	NBR	Multiplexação e Serviços de Informação (SI)
ABNT 15604	NBR	Receptores
ABNT 15605	NBR	Tópicos de Segurança (parcialmente em elaboração)
ABNT 15606	NBR	Codificação de Dados e Especificações de Transmissão para Radiodifusão Digital (parcialmente em elaboração)
ABNT 15607	NBR	Canal de Interatividade
ABNT 15608	NBR	Guia de Operação
ABNT 15609	NBR	Suíte de Testes (em elaboração)
ABNT 15610	NBR	Ensaio para Receptores (em elaboração)

Além das normas relativas ao sistema de TV digital propriamente dito, os equipamentos utilizados para a transmissão de TV Digital no Brasil devem ser homologados pela Anatel atendendo aos requisitos da Norma para Certificação e Homologação de Transmissores e Retransmissores para o SBTVD, Anexo à Resolução Anatel N° 498, de 27/03/2008.

O objetivo deste tutorial é apresentar de forma resumida o conjunto de normas editado pela ABNT para o sistema brasileiro de TV digital.

Esta revisão inclui a nova norma elaborada como parte do conjunto previsto para os Tópicos de Segurança, que foi editada após a primeira publicação deste tutorial em 13/10/2008.

## TV Digital: Sistema de Transmissão

A primeira norma do sistema brasileiro de TV digital, intitulada “Televisão digital terrestre — Sistema de transmissão”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma.

### Seção 1. Escopo

Essa seção informa que a norma tem por objetivo especificar o sistema de transmissão para a TV digital aberta no Brasil. A especificação trata do sistema de codificação de canal e modulação, e descreve o processamento de sinal no modulador e os processos de demodulação na recepção.

### Seção 2. Referências normativas

A seção apresenta como referências para a aplicação da norma os seguintes documentos:

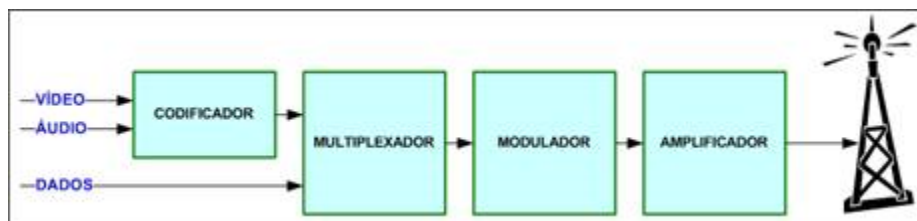
- ISDB-T (japonês): *ARIB STD-B31:2005, Transmission system for digital terrestrial television broadcasting*;
- ITU BT.1306:2006, *Error correction, data framing, modulation and emission methods for digital terrestrial television broadcasting*.

### Seções 3. Termos e definições e 4. Abreviaturas

Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.

### Seção 5. Descrição do sistema

A seção apresenta a descrição do sistema de transmissão usado na TV digital, considerando o diagrama da figura 1.



**Figura 1: Sistema de transmissão de TV digital**

O sistema de transmissão deve codificar uma ou mais fontes de sinais de áudio e vídeo e dados (conjuntos de TS's ou *Transport Stream*) para gerar um sinal OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) comum com 13 segmentos, que deve ser enviado à antena para transmitir a programação da emissora. O sistema deve atender a todos os modos de recepção previstos (recepção fixa, recepção móvel e recepção portátil *one-seg*).

Cada segmento TS (*Transport Stream*) é construído a partir de uma estrutura de entrada de informações de vídeo, áudio e dados codificados e resulta num conjunto de TSP's (*Transport Stream Packets*). Esses TSP's

devem então ser remultiplexados para formar o TS final que será transmitido

## Seção 6. Esquema de codificação de canal

A seção trata de todos os aspectos técnicos relativo à codificação de um canal de TV digital a ser transmitido. Em resumo, a seção está dividida da seguinte forma:

- **Seção 6.1 Parâmetros principais:** esta seção especifica os principais parâmetros para um canal de TV digital, quais sejam: Parâmetros do sistema de transmissão, Parâmetros do segmento OFDM, Parâmetros do sinal de transmissão, Taxa de dados de um único segmento e Taxa total de dados para 13 segmentos.
- **Seção 6.2 Configuração básica da codificação de canal:** esta seção especifica, de maneira simplificada, os blocos que compõem a estrutura do sistema de transmissão do sistema brasileiro de televisão digital terrestre.
- **Seção 6.3 Remultiplexação de TS:** esta seção especifica a forma pela qual os TSP's devem ser remultiplexados para formar o TS final, apresentando a especificação para o quadro multiplex a ser gerado.
- **Seção 6.4 Codificação externa (*outer code*):** esta seção especifica a forma pela qual um código externo de correção de erro (RS encurtado, que pode corrigir até 8 bytes aleatórios errados) deve ser aplicado a cada pacote TSP.
- **Seção 6.5 Divisão do TS em camada hierárquica:** esta seção especifica a forma pela qual o TS remultiplexado deve ser dividido em porções e cada uma delas deve ser associada à camada hierárquica específica, com a correspondente remoção dos pacotes nulos.
- **Seção 6.6 Dispersão de energia:** esta seção especifica como deve ser conduzida a dispersão de energia nos TS's transmitidos.
- **Seção 6.7 Ajuste de atraso:** esta seção especifica a forma pela qual deve ser feito o ajuste de atraso associado ao byte *interleaving* em todas as camadas hierárquicas, a partir da transmissão.
- **Seção 6.8 Byte interleaving:** esta seção especifica a forma pela qual deve ser feito o *byte interleaving* do TSP de transmissão do sinal.
- **Seção 6.9 Codificação interna (*inner code*):** esta seção especifica a forma pela qual deve ser feita a codificação interna.
- **Seção 6.10 Modulação da portadora:** esta seção descreve a forma pela qual deve ser feita a modulação da portadora, considerando os tipos de modulação definidos DQPSK/QPSK, 16QAM e 64QAM.
- **Seção 6.11 Combinação de camadas hierárquicas:** esta seção especifica a forma pela qual deve ser feita a combinação de camadas hierárquicas para serem, de forma que os sinais resultantes sejam inseridos no segmento de dados.
- **Seção 6.12 Time interleaving e frequency interleaving:** esta seção especifica a forma pela qual devem ser feitos os entrelaçamentos em tempo e frequência, de forma a aumentar a robustez do sinal gerado.
- **Seção 6.13 Estrutura de quadro:** esta seção especifica como deve ser a estrutura do quadro OFDM a ser gerado para a transmissão, considerando a modulação diferencial (DQPSK) ou as modulações síncronas (QPSK, 16QAM, 64QAM).
- **Seção 6.14 Sinal-piloto:** esta seção especifica a forma pela qual o sinal piloto (BPSK - *Binary Phase Shift Keying*) deve ser espalhado no quadro gerado.
- **Seção 6.15 Configuração do espectro de transmissão:** esta seção especifica como deve ser a configuração do quadro OFDM a ser gerando, considerando seus 13 segmentos e sua alocação no espectro de frequência do canal.

- **Seção 6.16 Sinal TMCC – Esquema de codificação e sistema de transmissão:** esta seção especifica como deve ser incluído e transmitido o sinal TMCC (*Transmission and Multiplexing Configuration Control*) no sinal gerado, com o objetivo de informar ao receptor como configurar a demodulação do sinal recebido.

## Seção 7. Requisitos de utilização de frequência

A seção trata de todos os aspectos técnicos relativos à utilização de frequências de um canal de TV digital a ser transmitido. Em resumo, a seção está dividida da seguinte forma:

- **Seção 7.1 Largura de banda de frequência:** esta seção especifica a largura de banda do canal (5.7 MHz).
- **Seção 7.2 Estabilidade de frequência e desvio de frequência de transmissão permissível:** esta seção especifica parâmetros de estabilidade e desvio de frequência permitidos.
- **Seção 7.3 Off-set de frequência das portadoras OFDM:** esta seção especifica o valor do offset de frequências portadoras OFDM, tanto para a faixa alta de canais VHF, como para a faixa de canais UHF.
- **Seção 7.4 Frequência de amostragem de IFFT e desvio permissível:** esta seção especifica a o valor da frequência de amostragem de IFFT (*Inverse Fast Fourier Transform*) e o desvio permitido para uso na modulação OFDM.
- **Seção 7.5 Máscara do espectro de transmissão:** esta seção especifica a máscara que deve ser obedecida para o espectro de transmissão para radiodifusão de televisão digital terrestre.
- **Seção 7.6 Intensidade da emissão espúria permissível:** esta seção especifica os parâmetros de emissão espúria permissível para o sinal a ser transmitido.

## Codificação de Vídeo, Áudio e Multiplexação

O conjunto de normas ABNT NBR 15602 apresenta os requisitos para a codificação de Vídeo, Áudio e Multiplexação do sistema brasileiro de TV digital.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo dessas normas.

### Codificação de Vídeo

A norma de codificação de vídeo, intitulada “Televisão digital terrestre — Codificação de vídeo, áudio e multiplexação Parte 1: Codificação de vídeo”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que essa parte da norma ABNT NBR 15602 tem por objetivo especificar a codificação de vídeo em alta definição, resolução-padrão e resolução reduzida, incluindo os parâmetros para os sinais na entrada do codificador e as restrições aplicáveis ao processo de codificação.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências ABNT, ISO/IEC e ITU-T aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Formato com entrada de vídeo</b> A seção apresenta a especificação dos sinais de vídeo a serem considerados para a codificação de vídeo, detalhando parâmetros para: número de linhas, número de linhas ativas, sistema de varredura, frequência de quadro, frequência de campo, relação de aspecto, frequência de linha, frequências de amostragem (para sinais de luminância e de complemento de cor), número de amostras por linha ativa (para sinais de luminância e de complemento de cor), características de filtros, e sinais de sincronismo de linha e campo.
<b>6</b>	<b>Sistema de codificação de vídeo</b> A seção apresenta a especificação para a compressão de vídeo, que deve obrigatoriamente estar de acordo com a <i>ITU-T H.264</i> . Somente a sintaxe do fluxo de bits ( <i>bitstream</i> ) e o processo de decodificação são definidos na norma. A seção apresenta os princípios da codificação, as técnicas de codificação inter e intra frames, os perfis (ou subconjuntos de sintaxe de fluxos de bits) adotados conforme o tipo de aplicação, e os níveis ou restrições adicionais para os perfis.
<b>7</b>	<b>Procedimento de compressão de vídeo, procedimento de transmissão e configuração do sinal após a codificação</b> A seção apresenta a especificação para esses procedimentos em 2 seções. A seção 7.1 trata do procedimento de compressão e transmissão, que tem como base as



	recomendações <i>ITU-T H.264</i> e <i>ISO/IEC 14496-10:2005</i> , subseções 8.1,8.5 e 8.7. A seção 7.2 trata da configuração do sinal, com base também nas recomendações <i>ITU-T H.264</i> e <i>ISO/IEC 14496-10:2005</i> , para definir requisitos para o fracionamento da sequência de vídeo em macroblocos.
<b>8</b>	<b>Restrições nos parâmetros de codificação</b> A seção apresenta as restrições dos parâmetros da codificação de vídeo, que deve estar obrigatoriamente de acordo com as recomendações <i>ITU-T H.264</i> e <i>ISO/IEC 14496-10:2005</i> , e sobre as quais devem ser aplicadas as restrições das subseções 8.2 e 8.3. A seção 8.2 apresenta as restrições aplicáveis aos parâmetros de codificação de vídeo para serviços <i>full-seg</i> (recepção fixa e móvel), e a seção 8.3 apresenta as restrições para serviços <i>one-seg</i> (recepção portátil).
<b>9</b>	<b>Chaveamento contínuo</b> A seção apresenta a especificação para o chaveamento contínuo, cujo procedimento deve ser definido para a transmissão e a recepção, de forma a permitir a exibição contínua de imagens pelo receptor, quando ocorre o chaveamento entre formatos de vídeo diferentes ou quando ocorrem modificações nos parâmetros que definem a sequência de vídeo.
<b>10</b>	<b>Descritor de formato ativo (AFD)</b> A seção apresenta os requisitos para o descritor de formato ativo (AFD), usado para descrever a porção “de interesse” do vídeo codificado. Sua aplicação se destina as transmissões de múltiplos formatos para uma população heterogênea de receptores, e tem caráter meramente informativo.

## Codificação de Áudio

A norma de codificação de vídeo, intitulada “Televisão digital terrestre — Codificação de vídeo, áudio e multiplexação Parte 2: Codificação de áudio”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que essa parte da norma ABNT NBR 15602 tem por objetivo especificar os parâmetros para os sinais de áudio e o sistema de codificação e decodificação de som.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências ABNT, ISO/IEC e ITU-T aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Formato de entrada de áudio</b> A seção apresenta a especificação dos sinais de áudio a serem considerados para a codificação de áudio, detalhando parâmetros para: formatos, interfaces, níveis de sinal de áudio, modos ou configuração multicanal, e metadados.



<b>6</b>	<b>Serviços de áudio e canais auxiliares</b> A seção apresenta a especificação que define como devem ser considerados os serviços de áudio adicionais e o serviço obrigatório de descrição de áudio que deve ser transmitido com o programa principal, e que fornece uma descrição da cena apresentada para deficientes visuais.
<b>7</b>	<b>Sistema de codificação de áudio</b> A seção apresenta a especificação para a codificação dos sinais de áudio, e define que a compressão e os procedimentos de transmissão devem ser compatíveis com a recomendação <i>ISO/IEC 14496-3</i> .
<b>8</b>	<b>Procedimentos para compressão e transmissão de áudio</b> A seção apresenta a especificação para esses procedimentos em 3 seções. A primeira trata do procedimento de compressão e transmissão, que tem como base a recomendação <i>ISO/IEC 14496-3</i> . A segunda seção apresenta os perfis e níveis do padrão MPEG-4 AAC que devem ser usados, e indica que eles devem obrigatoriamente ser sinalizados conforme as normas ABNT NBR 15602-3 e ABNT NBR 15603-2. A terceira seção apresenta a especificação para a camada de transporte e multiplexação.
<b>9</b>	<b>Restrições dos parâmetros de codificação de áudio</b> A seção apresenta as restrições dos parâmetros da codificação de áudio A seção 9.1 apresenta as restrições aplicáveis aos parâmetros de codificação de áudio para serviços <i>full-seg</i> (recepção fixa e móvel), e a seção 9.2 apresenta as restrições para serviços <i>one-seg</i> (recepção portátil).

### Sistemas de multiplexação de sinais

A norma de codificação de vídeo, intitulada “Televisão digital terrestre — Codificação de vídeo, áudio e multiplexação Parte 3: Sistemas de multiplexação de sinais”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que essa parte da norma ABNT NBR 15602 tem por objetivo especificar a multiplexação de sinais para radiodifusão digital (áudio, vídeo e dados) dos mecanismos de transporte e da estrutura de dados aplicáveis.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências ABNT, ISO/IEC, ITU-T e ETSI aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Sistema de Multiplexação</b> A seção apresenta a especificação dos sinais de multiplexação, divididos em sinais de codificação, para vídeo, áudio, e informações, e sinais de controle de transmissão.
<b>6</b>	<b>Formato do sinal multiplexado</b> A seção apresenta a especificação para o formato do sinal multiplexado, que inclui detalhes para os pacotes PES ( <i>Packetized Elementary Stream</i> ) e suas seções, para os pacotes TS, para os sinais de controle de transmissão, para os descritores e sinalização específicos, para os identificadores, e para a estrutura de transmissão de informações relacionadas ao acesso.

## Multiplexação e Serviços de Informação (SI)

O conjunto de normas ABNT NBR 15603 apresenta os requisitos para Multiplexação e serviços de informação (SI) do sistema brasileiro de TV digital.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo dessas normas.

### SI do sistema de radiodifusão

A norma dos serviços de informação (SI), intitulada “Televisão digital terrestre — Multiplexação e serviços de informação (SI) Parte 1: SI do sistema de radiodifusão”, foi publicada em 30/11/2007, e a segunda versão corrigida foi publicada em 22/08/2008.

As tabelas SI são compostas por um conjunto de tabelas hierarquicamente associadas que compõem as tabelas MPEG-2/PSI.

Com os dados transmitidos pelas tabelas SI, torna-se possível, através de um receptor digital de televisão terrestre, a seleção de canais e eventos existentes. Os dados que permitem ao receptor configurar automaticamente os serviços existentes para sua apresentação são, em sua maioria, especificados na ISO/IEC 13818-1 como tabelas PSI ou tabelas de informações específicas de programas.

Essa parte da ABNT NBR 15603 traz em detalhes os dados adicionais para apresentação de informações para o usuário. A forma a qual a apresentação destes dados é realizada não faz parte do escopo dessa Norma, estando assim os fabricantes livres para desenvolver os métodos apropriados desta apresentação.

É esperado que a grade de programação eletrônica (EPG) seja uma das funcionalidades nas transmissões terrestres de televisão digital. A definição de uma EPG não é tratada nessa Norma, porém os dados especificados podem ser utilizados como base para a criação da grade de programação eletrônica.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que essa parte da norma ABNT NBR 15603 tem por objetivo especificar as tabelas de serviço de informação, conhecidas por tabelas SI, para os sinais de radiodifusão que fazem parte da transmissão de dados da TV digital.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências ABNT, ISO/IEC, ITU e ARIB aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Tipos de serviço de informação</b> A seção apresenta a especificação dos tipos de serviços de informação, com detalhes dos tipos de tabelas e descritores desses serviços.
<b>6</b>	<b>Transmissão do serviço de informação</b> A seção apresenta a especificação de transmissão do serviço de informação, com detalhes dos PID ( <i>Packet Identifier</i> ) utilizados para a transmissão das tabelas, dos identificadores de tabelas e transmissões padronizadas, e do identificador de descritor.
<b>7</b>	<b>Estrutura de dados de serviços de informação</b> A seção apresenta a especificação da estrutura de dados de serviços de informação, com detalhes da estrutura de dados das tabelas, e da construção de dados do descritor.

## Sintaxes e definições da informação básica de SI

A norma das sintaxes e definições da informação básica de SI, intitulada “Televisão digital terrestre — Multiplexação e serviços de informação (SI) Parte 2: Sintaxes e definições da informação básica de SI”, foi publicada em 30/11/2007, e a segunda versão corrigida foi publicada em 22/08/2008.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que essa parte da norma ABNT NBR 15603 tem por objetivo especificar as tabelas de informação de serviço, conhecidas por tabelas SI, para os sinais de radiodifusão que fazem parte da transmissão de dados da TV digital.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências ABNT, ISO/IEC, ITU, ETSI, ARIB e IETF aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Estruturas para a construção das informações básicas</b> A seção apresenta a especificação das estruturas necessárias para a construção das informações básicas de SI.
<b>6</b>	<b>Descrição da informação de serviço básica</b> A seção apresenta a descrição da informação de serviço básica, que deve obrigatoriamente estar de acordo com a recomendação ETSI EN 300 468.
<b>7</b>	<b>Tabelas SI</b> A seção apresenta a especificação das tabelas SI, com detalhes dos mecanismos de funcionamento dessas tabelas, e da descrição, estrutura de dados e particularidades de cada tabela.
<b>8</b>	<b>Descritores de tabelas</b> A seção apresenta a especificação dos descritores da tabelas SI, com detalhes de sua localização e identificação, de seus valores e de sua codificação.
<b>A a J</b>	<b>Anexos</b> A norma apresenta os seguintes anexos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anexo A (normativo) Conversão de data e hora;</li><li>• Anexo B (normativo) Decodificador de CRC;</li><li>• Anexo C (normativo) Descritor de gênero no descritor de conteúdo</li><li>• Anexo D (informativo) Exemplo de definição de bits para o descritor de controle de cópia digital pelo provedor de serviço;</li><li>• Anexo E (normativo) Especificação do area_code.</li><li>• Anexo F (normativo) Subdescritores usados no descritor de composição de compatibilidade do carrossel;</li><li>• Anexo G (normativo) Especificação da sintonização de canais físicos e lógicos;</li><li>• Anexo H (normativo) Especificação dos campos referentes à identificação da emissora – original_network_id, network_id e service_id;</li></ul>

- Anexo I (normativo) Especificação da transmissão dos perfis H-EIT, M-EIT e L-EIT;
- Anexo J (normativo) Stream type.

## Sintaxes e definições de informação estendida do SI

A norma das sintaxes e de informação estendida do SI, intitulada “Televisão digital terrestre — Multiplexação e serviços de informação (SI) Parte 3: Sintaxes e definições de informação estendida do SI”, foi publicada em 30/11/2007, e segunda versão corrigida foi publicada em 22/08/2008.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que essa parte da norma ABNT NBR 15603 tem por objetivo especificar em detalhes a estrutura para a construção das informações básicas relacionadas ao SI para a TV digital.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências de Portaria do Ministério da Justiça, da ABNT, ISO/IEC, ETSI e ARIB aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Organização da informação estendida do SI</b> A seção apresenta a especificação da organização das tabelas que compõem a informação estendida de SI.
<b>6</b>	<b>Índice de grupo de programas</b> A seção apresenta a especificação do índice de grupos de programas.
<b>7</b>	<b>Índice de segmento de programas</b> A seção apresenta a especificação do índice de segmento de programas.
<b>8</b>	<b>Método de codificação de índice de programas</b> A seção apresenta a especificação de codificação do índice de programas, com detalhes das tabelas e dos descritores utilizados para codificação do índice de programas.
<b>9</b>	<b>Sistema de transmissão de índice de programas</b> A seção apresenta a especificação do sistema de transmissão do índice de programas, com detalhes da transmissão do índice do grupo de programas e do índice do segmento de programas, e do identificador e do descritor utilizado para transmissão de índice de programas.
<b>A e B</b>	<b>Anexos</b> A norma apresenta os seguintes anexos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo A (normativo) Sistema de proteção do índice de programas;</li> <li>• Anexo B (normativo) Princípios e métodos da operação do SI.</li> </ul>

## Receptores

A norma de receptores, intitulada “Televisão digital terrestre — Receptores”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

A norma chama atenção para o fato de que a exigência de conformidade pode envolver o uso das patentes relacionadas na seção de Introdução do documento, e de outras que porventura não tenham sido listadas, mas se responsabiliza pela identificação de quaisquer direitos de patente.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da norma:

Seção	Título / Conteúdo
<b>1</b>	<b>Escopo</b> A seção informa que a norma tem por objetivo especificar o conjunto de funcionalidades essenciais requeridas dos dispositivos de recepção de TV digital de 13 segmentos ( <i>full-seg</i> ), assim como os de um segmento ( <i>one-seg</i> ), destinados à receber sinais na modalidade fixa, móvel e portátil.
<b>2</b>	<b>Referências normativas</b> A seção apresenta as referências de Portaria do Ministério da Justiça, de Resolução da Anatel, da ABNT, ISO/IEC, ITU, ARIB, ETSI, IEEE, ECMA, Bluetooth, e USB-IF aplicáveis à norma.
<b>3 e 4</b>	<b>Termos e definições / Abreviaturas</b> Essas seções apresentam as definições dos termos usados e o significado das abreviaturas apresentadas ao longo da norma.
<b>5</b>	<b>Configuração do receptor</b> A seção apresenta a especificação a configuração do receptor, com detalhes da configuração básica do receptor, da configuração básica do IRD ( <i>Integrated Receiver Decoder</i> ) e da arquitetura básica do receptor.
<b>6</b>	<b>Condições de ambiente e de segurança</b> A seção apresenta a especificação para as condições de segurança, considerando aspectos do sistema de alimentação, das condições de ensaio, de temperatura e umidade, de critérios de ensaio de falhas, de temperatura em condições de uso normal, de riscos de choque elétrico e de incêndio, e de resistência mecânica. Além disso, apresenta a especificação para as condições ambientais relativas à temperatura ambiente, para o plugue do cordão de força, e para a identificação obrigatória do receptor.
<b>7</b>	<b>Especificações das unidades receptoras de sinais de televisão digital terrestre</b> A seção apresenta a especificação das unidades receptoras de sinais de TV digital, detalhando a antena de recepção e especificando a unidade receptora (IRD).
<b>8</b>	<b>Processamento de decodificação de áudio e vídeo e respectivos sinais de saída</b> A seção apresenta a especificação para o processamento dos sinais de áudio e vídeo, detalhando o processamento de decodificação de vídeo e os respectivos sinais de saída, e o processamento de decodificação de áudio e os respectivos sinais de saída.

<b>9</b>	<b>Decodificação de dados primários</b> A seção apresenta a especificação de decodificação para os dados primários, considerando que a presença do middleware Ginga é facultativa. Entretanto, caso exista, são definidos requisitos para seu uso nos receptores <i>full-seg</i> e <i>one-seg</i> , para as funcionalidades que devem ser oferecidas, e para a suíte de testes a ser usada.
<b>10</b>	<b>Guia eletrônico de programação – Especificação do EPG</b> A seção apresenta a especificação para a implementação e tipos de guia eletrônico de programação.
<b>11</b>	<b>Controle de acesso a conteúdos televisivos - Classificação indicativa</b> A seção apresenta a especificação para o controle de acesso a conteúdos televisivos, de acordo com a classificação indicativa e com a portaria correspondente do Ministério da Justiça, detalhando o formato da informação de classificação indicativa, os bloqueios a serem efetuados e as mensagens a serem apresentadas pelo receptor.
<b>12</b>	<b>Recursos de acessibilidade</b> A seção apresenta a especificação dos recursos de acessibilidade para os portadores de deficiências, que tem transmissão obrigatória, mas que tem implementação facultativa no receptor.
<b>13</b>	<b>Armazenamento e acesso aos canais</b> A seção apresenta a especificação dos recursos de armazenamento, busca e seleção de canais no receptor.
<b>14</b>	<b>Interface digital de alta velocidade</b> A seção apresenta a especificação para a interface digital de alta velocidade do receptor, considerando a presença de interfaces do tipo Porta USB 2.0, IP (internet), e serial.
<b>15</b>	<b>Comunicação interativa (bidirecional) – Canal de interatividade</b> A seção apresenta a especificação para o canal de interatividade, considerando a arquitetura de hardware e software para a instalação e operação desse canal, e a eventual seleção do tipo de conexão, caso exista mais de um canal para esse fim.
<b>16</b>	<b>Funções de download (software update)</b> A seção apresenta a especificação para o canal de interatividade, considerando a arquitetura de hardware e software para a instalação e operação desse canal, e a eventual seleção do tipo de conexão, caso exista mais de um canal para esse fim.
<b>17</b>	<b>Funções de processamento de sinal do receptor</b> A seção apresenta a especificação das funções de processamento do sinal do receptor, considerando as funções de informação de serviço, de identificação entre transmissão e não transmissão, de processamento simultâneo de PID's ( <i>Packet Identifiers</i> ), e de fluxo de seleção de programas.
<b>18</b>	<b>Unicidade de conteúdo - Critérios para garantia da unicidade</b> A seção apresenta a especificação para a unicidade de conteúdo televisivo, ressaltando a não existência de funcionalidade para pular ou cortar comerciais, e a não permissão para inserção de conteúdos não correlatos com o programa que estiver sendo apresentado.
<b>A a C</b>	<b>Anexos</b> A norma apresenta os seguintes anexos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo A (normativo) Parâmetros prioritários da unidade receptora;</li> <li>• Anexo B (normativo) Parâmetros prioritários do <i>middleware</i> Ginga;</li> <li>• Anexo C (normativo) Método de medida.</li> </ul>



O conjunto de normas ABNT NBR 15606 apresenta os requisitos para Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital do sistema brasileiro de TV digital. Essas especificações referem-se ao *Middleware* a ser utilizado no receptor de TV digital.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo dessas normas.

### **Codificação de Dados**

A norma de codificação de dados, intitulada “Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 1: Codificação de dados”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Essa parte 1 da ABNT NBR 15606 especifica o modelo de referência que possibilita a difusão de dados que integra o sistema de difusão digital definido como sistema brasileiro de televisão digital (SBTVD), além das monomídias suportadas pelo sistema de difusão de dados e codificação do *caption* e caracteres sobrepostos.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

<b>Seção</b>	<b>Título</b>
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Arquitetura básica
6	Protocolo
7	Receptor
8	Processo de apresentação
9	Especificação de <i>profiles</i>
10	Requisitos para a difusão de dados e serviços disponíveis
11	Monomídias

### **Ginga-NCL para receptores fixos e móveis**

A norma do Ginga-NCL para receptores fixos e móveis, intitulada “Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Essa parte 2 da ABNT NBR 15606 especifica uma linguagem de aplicação XML denominada NCL (*Nested Context Language*), a linguagem declarativa do *middleware* Ginga, a codificação e a transmissão de dados para radiodifusão digital.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

Seção	Título
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Arquitetura Ginga
6	Interoperabilidade com ambientes declarativos definidos em outros sistemas de televisão digital - Objetos XHTML embutidos em apresentações NCL
7	NCL - Linguagem declarativa XML para especificação de apresentações multimídia interativas
8	Objetos de mídia em apresentações NCL
9	Transmissão de conteúdo e eventos de fluxo NCL
10	Objetos procedurais Lua em apresentações NCL
11	Ponte
12	Requisitos de codificação de mídias e métodos de transmissão referenciados em documentos NCL
13	Segurança
A a C	Anexos <ul style="list-style-type: none"><li>• Anexo A (normativo) Esquemas dos módulos NCL 3.0 usados nos perfis TVD Básico e TVD Avançado;</li><li>• Anexo B (informativo) Manual de referência de Lua 5.1;</li><li>• Anexo C (informativo) Base de conectores.</li></ul>

### Especificação de transmissão de dados

A norma de transmissão de dados, intitulada “Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 3: Especificação de transmissão de dados”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Essa parte 3 da ABNT NBR 15606 fornece uma especificação de codificação e transmissão de dados para o esquema de transmissão digital. Ela se aplica à transmissão de dados realizada como parte da transmissão digital de dados.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

Seção	Título
1	Escopo
2	Referências normativas
3	Termos e definições
4	Tipos de especificação de transmissão de dados
5	Especificação de transmissão do carrossel de dados
6	Especificação do carrossel de objetos
7	Encapsulamento multiprotocolo (MPE)
8	Especificação da transmissão do <i>data piping</i>
9	Especificação de transmissão PES independente
10	Protocolos de transporte
11	Modelo de aplicação
12	Transmissão de informações de aplicação
13	Especificação da transmissão da mensagem do evento
14	Sistema de arquivo de difusão e transporte de gatilho
A a C	Anexos <ul style="list-style-type: none"><li>• Anexo A (informativo) Vídeo e áudio PES;</li><li>• Anexo B (normativo) Informação PSI/SI para transmissão de carrosséis de dados e mensagens de eventos;</li><li>• Anexo C (normativo) Relação entre o descritor PMT/EIT e AIT;</li><li>• Anexo D (informativo) Informações adicionais sobre transmissões utilizando independentes PES.</li></ul>

### **Ginga-J – Ambiente para a execução de aplicações procedurais**

A norma do Ginga-J, intitulada “Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 4: Ginga-J – Ambiente para a execução de aplicações procedurais” ainda se encontra em elaboração.

### **Ginga-NCL para receptores portáteis**

A norma do Ginga-NCL para receptores portáteis, intitulada “Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 5: Ginga-NCL para receptores portáteis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações”, foi publicada em 30/11/2007, e uma nova versão corrigida foi publicada em 07/04/2008.

Esta parte da ABNT NBR 15606 especifica a linguagem de aplicação XML, denominada NCL (*Nested Context Language*), a linguagem declarativa do *middleware* Ginga, a codificação e a transmissão de dados para radiodifusão digital.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

Seção	Título
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Arquitetura Ginga
6	Objetos XHTML embutidos em apresentações NCL
7	NCL - Linguagem declarativa XML para especificação de apresentações multimídia interativas
8	Objetos de mídia em apresentações NCL
9	Transmissão de conteúdo e eventos de fluxo NCL
10	Objetos procedurais Lua em apresentações NCL
11	Objetos procedurais Java em documentos NCL
12	Requisitos de codificação de mídias e métodos de transmissão referenciados em documentos NCL
13	Segurança
A	Anexos <ul style="list-style-type: none"><li>Anexo A (normativo) Esquemas dos módulos NCL 3.0 usados nos perfis TVD Básico e TVD Avançado.</li></ul>

## Canal de Interatividade

O conjunto de normas ABNT NBR 15607 apresenta os requisitos para o Canal de Interatividade do sistema brasileiro de TV digital, detalhado os protocolos, interface físicas e interfaces de software (parte 1), os dispositivos externos (parte 2), e a interface de configuração para as tecnologias de acesso (parte 3).

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da parte 1. As demais partes (2 e 3) ainda encontram-se em elaboração.

### Protocolos e interfaces físicas e de *software*

A norma de protocolos e interfaces físicas e de *software* do canal de interatividade, intitulada “Televisão digital terrestre – Canal de interatividade Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de *software*”, foi publicada em 05/03/2008.

Essa parte 1 da ABNT NBR 15607 descreve os protocolos, interfaces físicas e interfaces de *software* para tecnologias de comunicações específicas a serem empregadas para o canal de interatividade da TV digital.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

Seção	Título
1	Escopo
2	Referências normativas
3	Termos e definições
4	Processo de comunicação bidirecional – Fases de transmissão na comunicação bidirecional
5	Arquiteturas de redes de interatividade
6	Camadas baixas do modelo OSI e pilhas de protocolos
7	Camadas altas do modelo OSI e pilhas de protocolos
8	Protocolo para canal de interatividade carregando requisição e canal de broadcasting carregando resposta
9	Funções necessárias para comunicação bidirecional utilizando TCP/IP
10	Interface de software para tipos específicos de canais de interatividade

## Operação

O conjunto de normas ABNT NBR 15608 apresenta os requisitos para a implementação de algumas das normas que compõem o sistema brasileiro de TV digital.

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo das parte 1 a 3. A parte 4 ainda encontra-se em elaboração.

### Sistema de Transmissão

A norma de guia de implementação do sistema de transmissão, intitulada “Televisão digital terrestre — Guia de operação Parte 1: Sistema de transmissão – Guia para implementação da ABNT NBR 15601:2007”, foi publicada em 22/08/2008.

Esta parte da ABNT NBR 15608 consiste em um guia para a implementação da ABNT NBR 15601 e contém informações adicionais do sistema de codificação de canal e modulação e da sincronização das redes de radiodifusão da TV digital.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

<b>Seção</b>	<b>Título</b>
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Organização do espectro de transmissão
6	Guia operacional para transmissão hierárquica
7	Guia para sincronização para SFN
8	Esquema do sinal de transmissão para STL/TTL
9	Guia operacional para transmissão de dados AC
10	Atraso de transmissão causado por codificação de canal
11	Considerações sobre link budget

### **Codificação de vídeo, áudio e multiplexação**

A norma de guia de implementação para a codificação de vídeo, áudio e multiplexação, intitulada “Televisão digital terrestre — Guia de operação Parte 2: Codificação de vídeo, áudio e multiplexação – Guia para implementação da ABNT NBR 15602:2007”, foi publicada em 22/08/2008.

Esta parte 2 da ABNT NBR 15608 consiste em um guia para a implementação da ABNT NBR 15602 e contém informações adicionais dos parâmetros de codificação para os sinais de áudio e vídeo para a TV digital.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

<b>Seção</b>	<b>Título</b>
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Guia de codificação de vídeo para serviço full-seg
6	Guia de codificação de áudio para recepção full-seg
7	Informação detalhada de operação para recepção one-seg
8	Guia de operação de PSI

## **Multiplexação e serviço de informação (SI)**

A norma de guia de implementação para a multiplexação e serviço de informação, intitulada “Televisão digital terrestre — Guia de operação Parte 3: Multiplexação e serviço de informação (SI) – Guia para implementação da ABNT NBR 15603:2007”, foi publicada em 22/08/2008.

Esta parte 3 da ABNT NBR 15608 consiste em um guia para a implementação da ABNT NBR 15603 e contém informações adicionais referentes à operação das informações de serviço que compõem a TV digital.



Apresenta-se a seguir o índice da norma:

Seção	Título
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Caracteres para codificação das tabelas PSI/SI
6	Tipos de tabelas e descritores
7	Utilização dos campos comuns a todas as tabelas
8	Caracterização de serviço e evento
9	Nível de distribuição das tabelas PSI/SI e seus descritores
10	Transmissão das tabelas e suas seções
11	Empacotamento do TS e regras de transmissão
12	Especificação da transmissão dos perfis EIT
13	Transmissão da EIT
14	Distribuição dos valores de component_tag
15	Especificações para “em serviço” e “fora de serviço”
16	Eventos comuns
17	Operação de séries de eventos
18	Mudança na programação de eventos
19	Operação das informações referentes a horário
20	Nível de transmissão das tabelas PSI e SI em transmissões hierárquicas
22	Transmissão de múltiplos captions
23	Comutação seamless
24	Classificação indicativa
25	Utilização do AAC descriptor
26	Serviço especial
27	Transmissão hierárquica
28	Alteração na estrutura dos serviços e nos layers
29	Envio de dados para atualização dos receptores
30	Transmissão da CDT
A	Anexos <ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo A (informativo) Estrutura do PES de <i>caption</i>.</li> </ul>

## Tópicos de Segurança

O conjunto de normas ABNT NBR 15605 apresenta os requisitos para os Tópicos de Segurança do sistema brasileiro de TV digital, detalhado o controle de cópias (parte 1), os mecanismos de segurança para aplicativos (parte 2), e as extensões (parte 3).

Apresenta-se a seguir um breve resumo do conteúdo da parte 1. As demais partes (2 e 3) ainda encontram-se em elaboração.

### Controle de cópias

A norma de controle de cópias, intitulada “Televisão digital terrestre — Tópicos de Segurança Parte 1: Controle de cópias”, foi publicada em 03/10/2008.

Essa parte 1 da ABNT NBR 15605 estabelece os mecanismos e regras para o controle de cópias utilizando ferramentas internacionais de proteção aplicadas às saídas de vídeo, áudio e dados dos receptores do sistema da TV digital.

Apresenta-se a seguir o índice da norma:

Seção	Título
1	Escopo
2	Referências normativas
3 e 4	Termos e definições / Abreviaturas
5	Regras gerais de controle de cópias
6	Tipos de serviços
7	Cópias digitais
8	Controle de cópia de conteúdo
9	Informações para gravação de conteúdo
10	Regras para receptores <i>full-seg</i>
11	Regras de robustez para as unidades receptoras
12	Interface de saída

## TV Digital: Considerações Finais

Este tutorial procurou apresentar um breve resumo das normas elaboradas e publicadas pela ABNT, para a padronização do sistema brasileiro de TV digital.

Dentre os conjuntos de normas apresentadas, ainda existem algumas normas que se encontram em elaboração. Da mesma forma, conforme foi citado na seção Introdução os seguintes conjuntos de normas não foram apresentados, também por se encontrarem ainda em elaboração:

Referência		Título
ABNT 15605	NBR	Tópicos de Segurança (partes 2 e 3)
ABNT 15606	NBR	Codificação de Dados e Especificações de Transmissão para Radiodifusão Digital (parte 4)
ABNT 15609	NBR	Suíte de Testes
ABNT 15610	NBR	Ensaaios para Receptores

Assim que essas normas forem publicadas, elas serão objeto de atualização futura deste tutorial.

## Referências

[ABNT – Televisão Digital](#)

TV Digital: Teste seu Entendimento

**1. Qual das alternativas abaixo apresenta um bloco funcional d sistema de transmissão usado na TV digital?**

- ☐ Codificador.
- ☐ Multiplexador.
- ☐ Modulador.
- ☐ Amplificador.
- ☐ Todos os anteriores.

**2. Qual é o tipo de serviço que será transmitido para atender as recepções fixa e móvel?**

- ☐ Full-seg.
- ☐ One-seg.
- ☐ Half-seg.
- ☐ Middle-seg.

**3. Qual é a linguagem de aplicação que será utilizada pelo middleware Ginga do sistema de TV digital brasileiro?**

- ☐ C++.
- ☐ Javascript.
- ☐ NCL (Nested Context Language).
- ☐ PHP.