

Primeira edição  
05.03.2008

Válida a partir de  
05.04.2008

---

**Televisão digital terrestre –  
Canal de interatividade  
Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e  
interfaces de *software***

*Digital terrestrial television – Interactive channel  
Part 1: Protocols, physical interfaces and software interfaces*

Palavras-chave: Televisão digital terrestre. Interatividade. Canal de interatividade. Protocolos e interfaces.

*Descriptors: Digital terrestrial television. Interactive. Return channel. Protocols and interfaces.*

ICS 33.160.01

ISBN 978-85-07-00537-7

© ABNT 2008

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

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](mailto:abnt@abnt.org.br)

[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

Impresso no Brasil

## Sumário

Página

Prefácio.....	iv
1 Escopo.....	1
2 Referências normativas .....	1
3 Termos e definições.....	3
4 Processo de comunicação bidirecional – Fases de transmissão na comunicação bidirecional .....	8
4.1 Modelo de comunicação bidirecional.....	8
4.2 Fases de conexão e desconexão de linha .....	8
4.3 Fases de conexão e desconexão de enlace .....	8
4.4 Fase de transferência de dados.....	8
5 Arquiteturas de redes de interatividade.....	9
5.1 Rede de coleta de informações de telespectador .....	9
5.2 Redes baseadas em protocolos TCP/IP .....	9
6 Camadas baixas do modelo OSI e pilhas de protocolos.....	10
6.1 Modelo de arquitetura de protocolos .....	10
6.2 Acesso por modems discados.....	10
6.2.1 Pilha de protocolos .....	10
6.2.2 Camada física.....	11
6.2.3 Camada de enlace de dados .....	11
6.3 Acesso ethernet (ADSL, FTTH, DOCSIS) .....	12
6.4 Acesso ISDN .....	12
6.5 Acesso GSM-GPRS .....	13
6.6 Acesso GSM-EDGE .....	13
6.7 Acesso CDMA-1xRTT .....	13
6.8 Acesso CDMA-EVDO.....	14
6.9 Acesso WiMAX.....	14
6.10 Acesso Wi-Fi e conexão com roteador .....	14
7 Camadas altas do modelo OSI e pilhas de protocolos.....	15
7.1 Pilha de protocolos .....	15
7.2 Casos particulares conforme a tecnologia do canal de interatividade – Rede de acesso celular .....	15
8 Protocolo para canal de interatividade carregando requisição e canal de <i>broadcasting</i> carregando resposta.....	15
9 Funções necessárias para comunicação bidirecional utilizando TCP/IP.....	16
10 Interface de <i>software</i> para tipos específicos de canais de interatividade .....	16
10.1 Protocolo de comunicação interativa.....	16
10.2 API de controle do canal de interatividade .....	16
10.3 Interface complementar .....	16
10.4 Tipos específicos de canais de interatividade .....	17
10.5 Descrição do método getISDTVType.....	19
Bibliografia .....	20

## **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 (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidade, laboratório e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das 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 15607-1 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Televisão Digital (ABNT/CEE-00:001.85). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 12, de 18.12.2007 a 15.02.2008, com o número de Projeto 00:001.85-007/1.

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 15607, sob o título geral “*Televisão digital terrestre – Canal de interatividade*”, tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de *software*;
- Parte 2: Dispositivos externos;
- Parte 3: Interface de configuração para as tecnologias de acesso.

# Televisão digital terrestre – Canal de interatividade

## Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de software

### 1 Escopo

Esta parte 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 do sistema brasileiro de televisão digital terrestre (SBTVD).

### 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 15606 (todas as partes), *Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital*

ISO/IEC 13239, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures*

ITU-T X.25, *Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit*

ITU-T X.28, *DTE/DCE interface for a start-stop mode data terminal equipment accessing the packet assembly/disassembly facility (PAD) in a public data network situated in the same country*

ITU-T V.42bis, *Data compression procedures for data circuit terminating equipment (DCE) using error correction procedures*

ITU-T V.90, *A digital modem and analogue modem pair for use on public switched telephone network (PSTN) at data signaling rates of up to 56000 bit/s downstream and up to 33600 bit/s upstream*

ITU-T Q.931, *ISDN user-network interface layer 3 specification for basic call control*

JIS X5002, *Basic mode data transmission control procedures*

ARIB STD-B21, *Receiver for digital broadcasting*

ARIB STD-B23:2006, *Application execution engine platform for digital broadcasting*

ARIB STD-B24, *Data coding and transmission specifications for digital broadcasting*

ARIB TR-B14, *Operational guidelines for digital terrestrial television broadcasting*

C.S0001-D, *Introduction to CDMA2000 standards for spread spectrum systems*

C.S0002-D, *Physical layer standard for CDMA2000 spread spectrum systems*

C.S0003-D, *Medium access control (MAC) standard for CDMA2000 spread spectrum systems*

## **ABNT NBR 15607-1:2008**

C.S0004-D, *Signaling link access control (LAC) standard for CDMA2000 spread spectrum systems*

C.S0024-B, *CDMA2000 High rate packet air interface specification*

P.S0001-B, *CDMA2000 Wireless IP network standard*

ETSI TS 143 051, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – GSM/EDGE radio access network (GERAN) overall description - Stage 2*

ETSI TS 301 344, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – General packet radio service (GPRS) – Service description – Stage 2*

ETSI EN 300 959, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – Modulation (GSM 05.04)*

ETSI EN 300 910, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – Radio transmission and reception (GSM 05.05)*

IEEE 802.2, *Information processing systems – Local area networks – Part 2: logical link control*

IEEE 802.3, *Information processing systems – Local area networks – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detections (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

IEEE 802.11g, *Further higher data rate extension in the 2.4 GHz band*

IEEE 802.16d, *Information processing systems – Local area networks – Part 16: Air interface for fixed broadband wireless access systems*

IEEE 802.16e, *Information processing systems – Local area networks – Part 16: Air Interface for fixed and mobile broadband wireless access systems. - Amendment 2: Physical and medium access control layers for combined fixed and mobile operation in licensed bands*

GEM 1.0.2:2005, *Digital video broadcasting (DVB); Globally executable MHP version 1.0.2*

RFC 768, *User datagram protocol*

RFC 791, *Internet protocol*

RFC 792, *Internet control message protocol*

RFC 793, *Transmission control protocol*

RFC 821, *Simple mail transfer protocol*

RFC 826, *Ethernet address resolution protocol – Converting network protocol addresses to 48.bit ethernet address for transmission on ethernet hardware*

RFC 854, *Telnet protocol specification*

RFC 855, *Telnet option specifications*

RFC 959, *File transfer protocol*

RFC 977, *Network news transfer protocol*

RFC 1123, *Requirements for internet hosts – Application and support*

RFC 1332, *The PPP internet protocol control protocol (IPCP)*

RFC 1334, *PPP authentication protocol*

RFC 1570, *PPP LCP extensions*

RFC 1661, *The point-to-point protocol*

RFC 1662, *PPP in HDLC-like framing*

RFC 1877, *PPP internet protocol control protocol extensions for name server addresses*

RFC 1939, *Post office protocol*

RFC 1962, *The PPP compression control protocol (CCP)*

RFC 1994, *PPP challenge handshake authentication protocol (CHAP)*

RFC 2516, *A method for transmitting PPP over ethernet (PPPoE)*

RFC 2616, *Hypertext transfer protocol – HTTP/1.1*

### 3 Termos e definições

Para os efeitos desta parte da ABNT NBR 15607, aplicam-se os seguintes termos e definições.

#### 3.1

##### ***asymmetric digital subscriber line***

ADSL

método de transmissão digital de alta velocidade que utiliza linhas telefônicas

#### 3.2

##### ***ethernet address resolution protocol***

ARP

protocolo que permite a distribuição dinâmica de informação necessária para construir tabelas de tradução de endereços presentes no campo do protocolo em endereços ethernet de 48 bits

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 826.

#### 3.3

##### **AT commands**

comandos hayes

comandos AT de programação de *modems*

#### 3.4

##### ***BASIC mode data transmission***

protocolos de comunicação entre um *host* básico e terminais para controle de transmissão de dados

NOTA Esta definição está de acordo com a JIS X5002.

#### 3.5

##### ***cable and telecommunication television system***

CATV

sistema que distribui sinais de televisão às residências por meio de acessos, tais como cabos coaxiais, e que permite a transmissão bidirecional de dados

**3.6**

***compression control protocol***

CCP

método para negociar compressão de dados sobre enlaces PPP

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1962.

**3.7**

***challenge-handshake authentication protocol***

CHAP

protocolo de autenticação de usuário ou de rede, por meio de uma autoridade certificadora, que pode ser por um provedor de acesso à internet

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1994.

**3.8**

***domain name service***

DNS

protocolo utilizado para prover serviços de *hostnames* na rede e mapeamento de endereços IP

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1034 e a RFC 1035.

**3.9**

***data over cable service interface specifications***

DOCSIS

padrão de acesso e de interface para as redes de dados sobre sistemas de distribuição de televisão a cabo (CATV)

**3.10**

***data terminal equipment***

DTE

equipamento terminal de dados

**3.11**

***ethernet***

método de comunicação de redes LAN

**3.12**

***file transfer protocol***

FTP

protocolo para compartilhar e encaminhar arquivos entre dois *hosts* TCP/IP

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 959.

**3.13**

***fiber-to-the-home***

FTTH

tecnologia de interligação de residências através de fibras ópticas, para fornecimento de serviços de comunicação de dados

**3.14**

***high-level data link control***

HDLC

protocolo de controle de transmissão de dados para comunicações entre computadores em redes LAN e internet

**3.15**

***hypertext transfer protocol***

HTTP

protocolo usado para transferência ou condução de dados na *world wide web* ou *intranets*

NOTA Esta definição está de acordo com a HTTP1.1 e RFC 2616.

**3.16**

***internet control message protocol***

ICMP

protocolo para transmissão de mensagens tais como notificações de erros e confirmações de operação geradas durante os protocolos de transferência de dados

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 792.

**3.17**

***internet protocol***

IP

protocolo de operação em camadas de rede, definições de estrutura de endereços da internet e processamento de entrega de dados

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 791.

**3.18**

***IP control protocol***

IPCP

protocolo de controle de rede para estabelecer e configurar o protocolo da internet (IP) em um enlace PPP

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1332.

**3.19**

***integrated a services digital network***

ISDN

sigla em inglês que representa a rede digital de serviços integrados

**3.20**

***PPP LCP extensions***

LCP

protocolo de controle de enlace extensível para estabelecimento, configuração e testes de conexões de enlace de dados

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1570.

**3.21**

***logic link control***

LLC

controle de enlace lógico

NOTA Esta definição está de acordo com a ETSI TS 301 344.

**3.22**

***network news transfer protocol***

NNTP

protocolo de camada de aplicação usado para distribuir, postar e adquirir notícias na internet

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 977.

**3.23**  
***open systems interconnection***  
OSI  
modelo de arquitetura em sete camadas para definir formalmente mecanismos comuns para conexão de computadores da ISO

**3.24**  
***password authentication protocol***  
PAP  
protocolo de autenticação simples usado para autenticar um usuário em um servidor de acesso à rede, usado, por exemplo, para provedores de serviços de internet

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1334.

**3.25**  
***packet data convergence protocol***  
PDCP  
protocolo de convergência de redes de pacotes

NOTA Esta definição está de acordo com a ETSI TS 143 051.

**3.26**  
***personal handy-phone system***  
PHS  
padrão de telefone sem fio

NOTA Esta definição está de acordo com a ARIB RCR STD-28.

**3.27**  
***post office protocol version 3***  
POP3  
protocolo usado para apagar, adquirir listas de *e-mails* e *e-mails* do *pool* do servidor de *e-mail*

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1939.

**3.28**  
***point to point protocol***  
PPP  
protocolo para permitir o encaminhamento de protocolos múltiplos em enlaces ponto a ponto, utilizado para conexões *dial-up*

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 1661.

**3.29**  
***point to point protocol over ethernet***  
PPPoE  
protocolo para permitir a transmissão do protocolo PPP sobre redes ethernet

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 2516.

**3.30**  
***radio link control***  
RLC  
controle de enlace de rádio

NOTA Esta definição está de acordo com a ETSI TS 301 344 e ETSI TS 143 051.

**3.31**

***radio resource control***

RRC

controle de recurso de rádio

NOTA Esta definição está de acordo com a ETSI TS 143 051.

**3.32**

***simple mail transfer protocol***

SMTP

protocolo para entrega e *relay* de *e-mails*

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 821.

**3.33**

***subnetwork dependent convergence protocol***

SNDCP

protocolo de convergência dependente da sub-rede

NOTA Esta definição está de acordo com a ETSI TS 301 344.

**3.34**

***serviço telefônico fixo comutado***

STFC

serviço de acesso público de telefonia, fornecido pelas operadoras concessionárias

NOTA Os acessos de assinante são em sua maioria analógicos sobre linhas de pares metálicos, mas podem suportar tecnologias digitais como ISDN e de acesso sem fio (WLL- *wireless local loop*).

**3.35**

***serviço móvel pessoal***

SMP

serviço de acesso público de telecomunicações móveis para uso pessoal, utilizando redes de comunicação de acesso sem fios e empregando redes de topologia celular

**3.36**

***transmission control protocol***

TCP

protocolos de camada de transporte fim-a-fim orientado à conexão e métodos de entrega de pacotes de forma confiável e ordenada

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 793.

**3.37**

***telnet***

protocolo que oferece terminais virtuais, por meio dos quais servidores podem ser remotamente operados em rede TCP/IP

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 854 e RFC 855.

**3.38**

***user datagram protocol***

UDP

protocolo de camada de transporte entre dois *hosts* sem a função de confirmação de entrega, mas que minimiza a sobrecarga e é do tipo não orientado à conexão, apropriado para serviços com alta eficiência de transmissão

NOTA Esta definição está de acordo com a RFC 768.

**3.39**  
**universal serial bus**

USB  
sigla em inglês que representa barramento universal serial

**3.40**  
**X.25**  
protocolo do ITU-T para conexão de redes de comunicação de pacotes WAN (*wide area network*) usando linhas dedicadas, redes telefônicas ou ISDN como rede de acesso

**3.41**  
**X.28**  
protocolo do ITU-T que especifica a interface entre equipamento de terminal de dados (DTE) de modo caractere assíncrono, tais como terminais de computadores, e um empacotador ou desempacotador que conecta o DTE a uma rede de comutação de pacotes

## 4 Processo de comunicação bidirecional – Fases de transmissão na comunicação bidirecional

### 4.1 Modelo de comunicação bidirecional

O processo de comunicação bidirecional deve estar de acordo com a Figura 1. Ele pode ser dividido em cinco fases: conexão de linha, conexão de enlace, transferência de dados, desconexão de enlace e desconexão de linha.

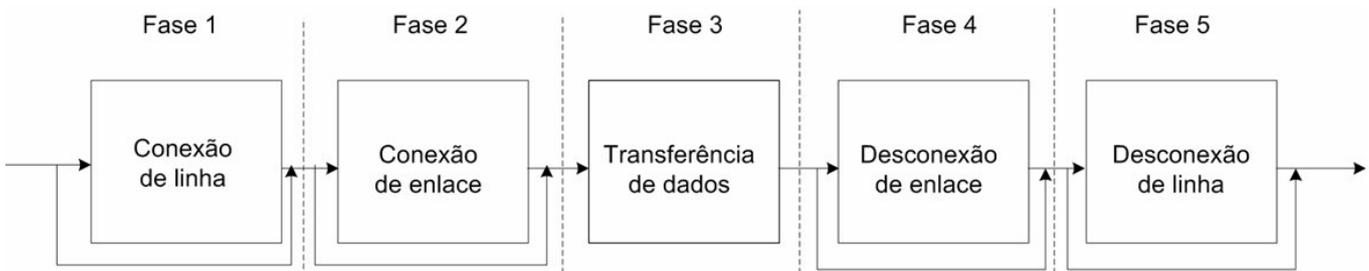


Figura 1 — Modelo de comunicação bidirecional

### 4.2 Fases de conexão e desconexão de linha

Nas fases de conexão e desconexão de linha, o receptor deve conectar ou desconectar da rede de serviço telefônico fixo comutado (STFC) ou móvel (SMP). A conexão e desconexão da linha podem ser feitas por meio de comandos AT do modem, entre outras maneiras. Para redes em que estas fases não são necessárias, o fluxo de sinal é contornado (*bypass*).

### 4.3 Fases de conexão e desconexão de enlace

Nas fases de conexão e desconexão de enlace devem ser estabelecidos ou destruídos os enlaces de comunicações de dados entre o receptor e o servidor. Em alguns casos estas fases também não são necessárias graças ao protocolo empregado.

### 4.4 Fase de transferência de dados

A fase de transferência de dados deve permitir a troca bidirecional de informações entre o receptor e o servidor de acordo com um protocolo de comunicações específico após o estabelecimento do enlace.

## 5 Arquiteturas de redes de interatividade

### 5.1 Rede de coleta de informações de telespectador

A ARIB STD-B21 define um protocolo de coleta de informações de telespectador (*viewing information collection protocol*) que permite a conexão de receptores fixos ou portáteis com a rede de coleta e a um ou mais centros de coleta de informações, conforme indicado na Figura 2. Esta arquitetura no sistema brasileiro de televisão digital é opcional.

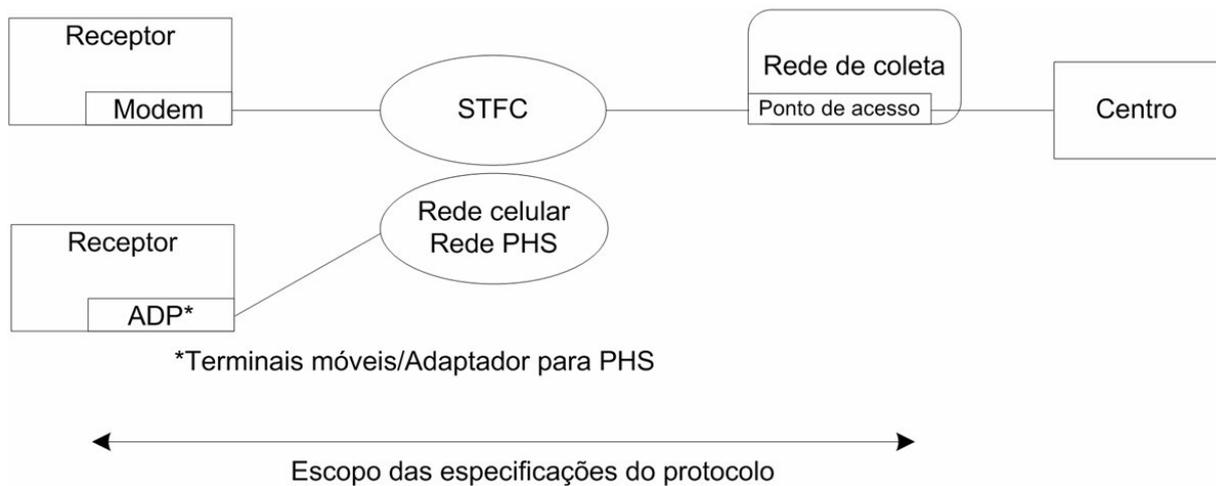


Figura 2 — Sistema de comunicação de dados bidirecional

### 5.2 Redes baseadas em protocolos TCP/IP

A arquitetura recomendada para o sistema brasileiro de televisão digital é baseada em redes TCP/IP, possuindo servidores em qualquer localidade com acesso à internet (ver Figura 3). As diversas modalidades de redes de acesso permitem a conexão com a rede internet.

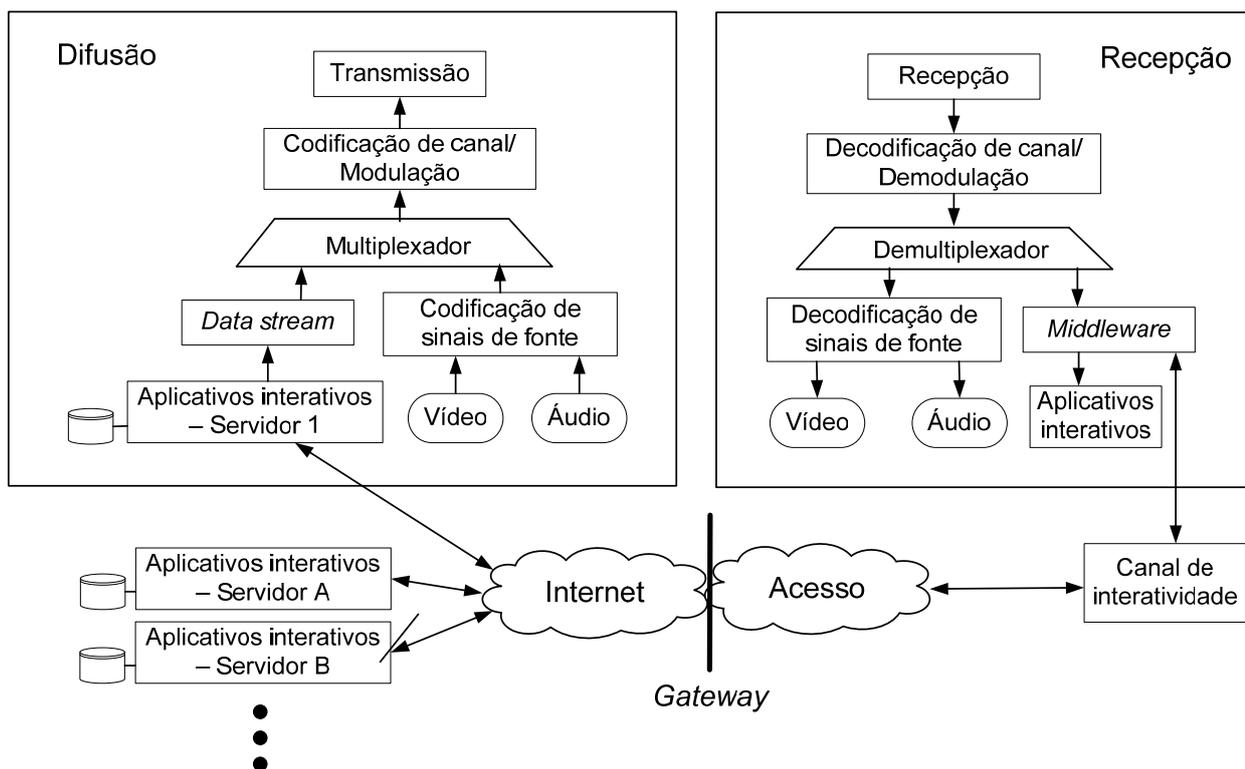


Figura 3 — Canal de interatividade bidirecional com acesso à internet

## 6 Camadas baixas do modelo OSI e pilhas de protocolos

### 6.1 Modelo de arquitetura de protocolos

O modelo OSI de arquitetura é utilizado em camadas para a definição dos protocolos que devem ser utilizados no sistema brasileiro de televisão digital. As camadas baixas, dependentes da tecnologia de acesso, são definidas em 6.2 e as camadas altas, na seção 7.

O mecanismo de carregamento de *drivers* deve ser utilizado.

Os protocolos empregados no receptor e no servidor são os mesmos, exceto se explicitamente especificado o contrário.

NOTA As camadas de apresentação e sessão não estão indicadas nas Tabelas 1 a 11, conforme definido no modelo OSI de sete camadas.

### 6.2 Acesso por modems discados

#### 6.2.1 Pilha de protocolos

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 1.

Tabela 1 — Modems discados

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	TTY (ver ARIB STD-B21), X.28 (ver ITU-T X.28), BASIC (ver ARIB STD-B21), CIM <sup>a</sup> (ver ARIB STD-B21), HDLC (ver ISO/IEC 13239), PPP-HDLC-LF (ver RFC 1662)
Física	V.90 (ver ITU-T V.90) ou superior, V.42bis (ver ITU-T V.42bis)
<sup>a</sup> <i>Code-independent mode.</i>	

### 6.2.2 Camada física

O modem a ser empregado no receptor ou dispositivo externo deve estar de acordo com o padrão V.90 ou superior. O método de compressão de dados e correção de erros de transmissão deve estar de acordo com o protocolo V.42bis ou superior.

### 6.2.3 Camada de enlace de dados

#### 6.2.3.1 Comunicação livre - TTY

Um protocolo simples de comunicação livre deve ser previsto para comunicação com *hosts* remotos através de console, conforme ARIB STD-B21. Deve ser empregada a codificação de caracteres UTF-8.

#### 6.2.3.2 Protocolo X.28

O protocolo X.28 deve ser o protocolo utilizado para as fases de estabelecimento e desconexão de enlace, conforme ARIB STD-B21, e é utilizado principalmente na interface de rede de comutação de circuitos para o empacotamento e desempacotamento de dados com o DTE.

#### 6.2.3.3 Protocolos BASIC e *code-independent mode*

Deve ser empregado o protocolo em modo BASIC na arquitetura apresentada em 5.1, de acordo com a JIS X5002, permitindo a conexão, desconexão e transmissão de dados a um ponto de acesso da rede de coleta de informações, entre outras funcionalidades.

O método *code-independent mode*, que introduz uma melhoria em relação ao modo BASIC e que possibilita a transmissão de dados binários, deve ser empregado.

As operações com estes protocolos devem estar de acordo com as ARIB STD-B21 e ARIB TR-B14.

#### 6.2.3.4 Protocolos HDLC

O *high-level data link control* deve ser o protocolo de controle de transmissão de dados para comunicações entre computadores em redes LAN e internet a ser empregado.

#### 6.2.3.5 PPP em HDLC-like framing

O protocolo PPP em HDLC-like framing, conforme a RFC 1662, permite o uso de quadro HDLC-like para encapsulamento de pacotes PPP e pode ser empregado.

### 6.3 Acesso ethernet (ADSL, FTTH, DOCSIS)

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 2. Estes protocolos devem ser empregados para a conexão direta com o terminal de rede por meio da interface física RJ-45. Estes protocolos aplicam-se aos casos de acessos ADSL, FTTH e DOCSIS como canal de interatividade.

Para o caso de modem ADSL embutido, deve-se empregar a interface física RJ-11.

Opcionalmente pode ser empregada a interface USB, caso o modem permita, conforme o mecanismo de carregamento de *drivers*.

**Tabela 2 — Acesso ethernet**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	PPP (ver RFP 1661)/PPPoE (ver RFC 2516)/IPCP <sup>a</sup> (ver RFC 1332) PAP (ver RFC 1334)/CHAP (ver RFC 1994) <i>PPP internet procol control protocol extensions for name server adressess</i> (ver RFC 1877) Conforme IEEE 802.2/ARP (ver RFC 826) CCP (ver RFC 1962)
Física	Conforme IEEE 802.3, RJ-45
<sup>a</sup> Para serviços de conexões sempre “on”, PPP/PPPoE/IPCP devem ser usados.	

### 6.4 Acesso ISDN

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 3.

**Tabela 3 — Acesso ISDN**

Tipo de canal	Canal B	Canal D
Camada	Pilha de protocolo	Pilha de protocolo
Aplicação	De acordo com o serviço selecionado	De acordo com o serviço selecionado
Transporte		
Rede	IP (ver RFC 791)/ICMP (ver RFC 792)	De acordo com a ITU-T Q.931 e ITU-T X.25
Enlace de dados	PPP (ver RFC 1661)/IPCP (ver RFC 1332), PAP (ver 1334)/CHAP (ver RFC 1994), CCP (ver RFC 1962)	De acordo com a ITU-T Q.931
Física	USB/RJ-45/RJ-11 <sup>a</sup>	
<sup>a</sup> Com modem externo ou modem embutido.		

## 6.5 Acesso GSM-GPRS

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 4.

**Tabela 4 — Acesso GSM-GPRS**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	Conforme ETSI EN 301 344 (RLC, LLC, SNDCP)
Física	Conforme ETSI EN 300 959 e ETSI EN 300 910/USB

## 6.6 Acesso GSM-EDGE

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 5.

**Tabela 5 — Acesso GSM-EDGE**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	Conforme ETSI TS 143 051 (RRC, RLC, PDCP)
Física	Conforme ETSI EN 300 959 e ETSI EN 300 910/USB

## 6.7 Acesso CDMA-1xRTT

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 6.

**Tabela 6 — Acesso CDMA-1xRTT**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	Conforme C.S0001-D, C.S0003-D, C.S0004-D, P.S0001-B
Física	Conforme C.S0001-D, C.S0002-D/USB

### 6.8 Acesso CDMA-EVDO

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 7.

**Tabela 7 — CDMA-EVDO**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	Conforme C.S0024-B
Física	Conforme C.S0024-B/USB

### 6.9 Acesso WiMAX

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 8.

**Tabela 8 — Acesso WiMAX**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	Conforme IEEE 802.16d e IEEE 802.16e
Física	Conforme IEEE 802.16d e IEEE 802.16e/USB

### 6.10 Acesso Wi-Fi e conexão com roteador

Os protocolos a serem empregados devem ser os indicados na Tabela 9.

**Tabela 9 — Acesso Wi-Fi e conexão com roteador**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Selecionados conforme o serviço
Transporte	
Rede	—
Enlace de dados	Conforme IEEE 802.2/ARP(ver RFC 826)
Física	Conforme IEEE 802.3 <sup>a</sup> , RJ-45 Conforme IEEE 802.11 <sup>b</sup> /USB
<sup>a</sup> 10BASE-T, 100BASE-TX.	
<sup>b</sup> Wireless LAN (Wi-Fi).	

## 7 Camadas altas do modelo OSI e pilhas de protocolos

### 7.1 Pilha de protocolos

Os protocolos empregados nas camadas superiores, em geral, para dar suporte à internet, devem ser os indicados na Tabela 10.

**Tabela 10 — Serviços de canais de interatividade**

Camada	Pilha de protocolo
Aplicação	Conforme o serviço: HTTP1.1 (ver RFP 2616), <i>telnet</i> (ver RFC 854 e RFC 855), FTP (ver RFC 959), NNTP (ver RFC 977), SMTP (ver RF 821), POP3 (ver RFC 1939), DNS (ver RFC 1123) etc.
Transporte	TCP (ver RFC 793), UDP (ver RFC 768)
Rede	IP (ver RFC 791)/ ICMP (ver RFC 792)
Enlace de dados	PPP (ver RFC 1661 e RFC 1662)/IPCP (ver RFC 1332), PAP (ver RFC 1334)/CHAP (ver RFC 1994), PPP <i>internet protocol control extensions for name server addresses</i> (ver RFC 1877), CCP (ver RFC 1962)
Física	Conforme tecnologia de canal de interatividade

### 7.2 Casos particulares conforme a tecnologia do canal de interatividade – Rede de acesso celular

Nas redes de acesso celular GSM e CDMA para a camada de enlace de dados, além dos protocolos listados na Tabela 10, deve-se incluir o protocolo LCP *extension* (ver RFC 1570).

## 8 Protocolo para canal de interatividade carregando requisição e canal de *broadcasting* carregando resposta

O detalhamento do protocolo para o canal de interatividade que carrega a requisição e para o canal de *broadcasting* que carrega a resposta deve estar de acordo com a Tabela 11.

**Tabela 11 — Protocolos para canal de difusão e interatividade**

Camada	Pilha de protocolo (canal difusão)	Pilha de protocolo (canal de interatividade)
Aplicação	Selecionado conforme o serviço	
Transporte	TCP, UDP	
Rede	IP / ICMP	
Enlace de dados	DSM-CC seção para dados privativos (ver ABNT NBR 15606) etc.	Vários protocolos, conforme apropriado para funções básicas e avançadas PSTN, telefone móvel comutado por pacote, ISDN, ADSL, WiMAX, Wi-Fi etc.
Física	MPEG-2 TS	

## 9 Funções necessárias para comunicação bidirecional utilizando TCP/IP

Todas as funções necessárias, relacionadas a seguir, para uma comunicação através do canal de interatividade utilizando TCP/IP, devem estar de acordo com a ARIB STD-B21:

- a) funções de conexão automática;
- b) funções de desconexão automática;
- c) funções de configuração pelo usuário;
- d) funções de apresentação;
- e) funções de corte de linha;
- f) manutenção de elementos de informação para conexão bidirecional com as seguintes ressalvas:
  - informações do aparelho receptor – informações comuns: o código postal deve ser do tipo *string* de caracteres com 10 dígitos. Os valores atribuídos ao tipo de linha de uso prioritário devem estar de acordo com a Tabela 15;
  - informações do dispositivo de comunicação – modem: modo de modulação V.90 ou superior.

## 10 Interface de *software* para tipos específicos de canais de interatividade

### 10.1 Protocolo de comunicação interativa

O protocolo de comunicação interativa deve estar de acordo com a ARIB STD-B23:2006, parte 2, seção 6, e com a GEM 1.0.2:2005, subseção 6.3.

### 10.2 API de controle do canal de interatividade

As API de controle do canal de interatividade devem estar de acordo com a ARIB STD-B23:2006, parte 2, subseção 11.5.2.

NOTA A ARIB STD-B23 está de acordo com a GEM 1.0.2.

### 10.3 Interface complementar

As extensões para troca de mensagens assíncronas através do canal de interatividade, por meio do pacote `org.ISDTV.net.rc`, devem estar de acordo com a ABNT NBR 15606.

NOTA Especifica-se uma interface complementar denominada `org.ISDTV.net.rc.ISDTVRCInterface`, no sentido de adicionar tipos e métodos de aquisições específicos do canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre.

Os objetos `RCInterface` adquiridos através dos métodos `getInterface` e `getInterfaces` da interface `org.dvb.net.rc.RCInterfaceManager` devem montar esta interface.

Caso algum tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre que não esteja definido em `org.dvb.net.rc.RCInterface` seja usado, `TYPE_OTHER` deve ser retornado como valor de retorno do método `org.dvb.net.rc.RCInterface#getType()`. Neste caso, o uso do método `org.ISDTV.net.rc.SBTVDRCInterface#getISDTVType()` deve permitir a aquisição do tipo específico de canal de retorno utilizado no sistema brasileiro de televisão digital terrestre.

A interface definida na Tabela 12 permite a aquisição de tipos específicos de canal de interatividade e está contida no pacote org.ISDTV.net.rc. Esta interface empregada para definir e adquirir tipos específicos de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre no ambiente de execução de aplicativos. Os objetos adquiridos através dos métodos getInterface e getInterfaces da interface org.dvb.net.rc.RCInterfaceManager montam definitivamente esta interface, conforme Tabela 13.

Devem-se empregar como referências os pacotes org.dvb.net.rc.RCInterface e org.dvb.net.rc.RCInterfaceManager.

**Tabela 12 — Interface de tipos específicos de canal de retorno**

Informações gerais da interface	
ISDTVRCInterface	Uma interface para definição e aquisição de tipos específicos de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre

**Tabela 13 — Métodos da interface de tipos específicos de canal de retorno**

ISDTVRCInterface
org.ISDTVRCInterface
Interface ISDTVRCInterface
public interface ISDTVRCInterface

#### 10.4 Tipos específicos de canais de interatividade

Os tipos específicos de canal de interatividade devem estar de acordo com a Tabela 14.

Os valores das constantes devem estar de acordo com a Tabela 15.

Tabela 14 — Tipos específicos de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre

Informações gerais	
static int	<b>SBTVD_TYPE_ETHERNET_DHCP</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: Ethernet (DHCP)
static int	<b>SBTVD_TYPE_ETHERNET_FIXED_IP</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: Ethernet (IP Fixo)
static int	<b>SBTVD_TYPE_ETHERNET_PPPOE</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: Ethernet (PPPoE)
static int	<b>SBTVD_TYPE_DIAL_UP</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: Dial up
static int	<b>SBTVD_TYPE_ADSL</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: ADSL
static int	<b>SBTVD_TYPE_ISDN</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: ISDN
static int	<b>SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: telefone móvel celular (neste caso o tipo da tecnologia móvel não é informado)
static int	<b>SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_GSM_GPRS</b> Tipo específico de canal de retorno GSM: telefone móvel celular GSM/GPRS
static int	<b>SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_GSM_EDGE</b> Tipo específico de canal de retorno GSM: telefone móvel celular GSM/EDGE
static int	<b>SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_1XRTT</b> Tipo específico de canal de retorno CDMA: telefone móvel celular CDMA/1xRTT
static int	<b>SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_EVDO</b> Tipo específico de canal de retorno CDMA: telefone móvel celular CDMA/EVDO
static int	<b>SBTVD_TYPE_WIMAX</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: WiMAX
static int	<b>SBTVD_TYPE_WIFI</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: WiFi
static int	<b>SBTVD_TYPE_DOCSIS</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: DOCSIS
static int	<b>SBTVD_TYPE_FTTH</b> Tipo específico de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre: FTTH
static int	<b>SBTVD_TYPE_OTHER</b> Outros tipos de canal de retorno do sistema brasileiro de televisão digital terrestre

**Tabela 15 — Constantes específicas de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre**

<b>org.ISDTV.net.rc.ISDTVRCInterface</b>		
public static final int	SBTVD_TYPE_OTHER	100
public static final int	SBTVD_TYPE_DIAL_UP	101
public static final int	SBTVD_TYPE_ADSL	110
public static final int	SBTVD_TYPE_ISDN	200
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE	300
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_1XRTT	310
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_EVDO	311
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_GSM_GPRS	320
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_EVDO	321
public static final int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_PPPOE	401
public static final int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_FIXED_IP	402
public static final int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_DHCP	403
public static final int	SBTVD_TYPE_WIMAX	601
public static final int	SBTVD_TYPE_WIFI	701
public static final int	SBTVD_TYPE_DOCSIS	801
public static final int	SBTVD_TYPE_FTTH	901

### 10.5 Descrição do método getISDTVType

O método getISDTVType, definido na Tabela 16, deve permitir adquirir o tipo específico de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre que o objeto indica. Este método deve ser utilizado para visualizar detalhes do tipo quando TYPE\_OTHER é retornado pelo método org.dvb.net.rc.RCInterface#getType().

O método deve retornar o tipo de canal de interatividade que o objeto indica, ou seja, qualquer constante do tipo de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre definida na interface.

**Tabela 16 — Método para tipo de canal de interatividade**

<b>public int getSBTVType()</b>	
Valor de retorno	O tipo de canal de interatividade que o objeto indica, qualquer constante do tipo de canal de interatividade do sistema brasileiro de televisão digital terrestre definido na interface

## Bibliografia

- [1] ARIB RCR STD-28, *Personal handy phone system*
- [2] RFC 1034, *Domain names – Concepts and facilities*
- [3] RFC 1035, *Domain names – Implementation and specification*
- [4] CableLabs CM-SP-PHYv3.0-I05-070803, *Data-over-cable service interface specifications DOCSIS 3.0, physical layer specification*
- [5] CableLabs CM-SP-MULPIv3.0-I05-070803, *Data-over-cable service interface specifications DOCSIS 3.0, MAC and upper layer protocols interface specification*
- [6] CableLabs CM-SP-SECv3.0-I05-070803, *Data-over-cable service interface specifications DOCSIS 3.0, security specification*