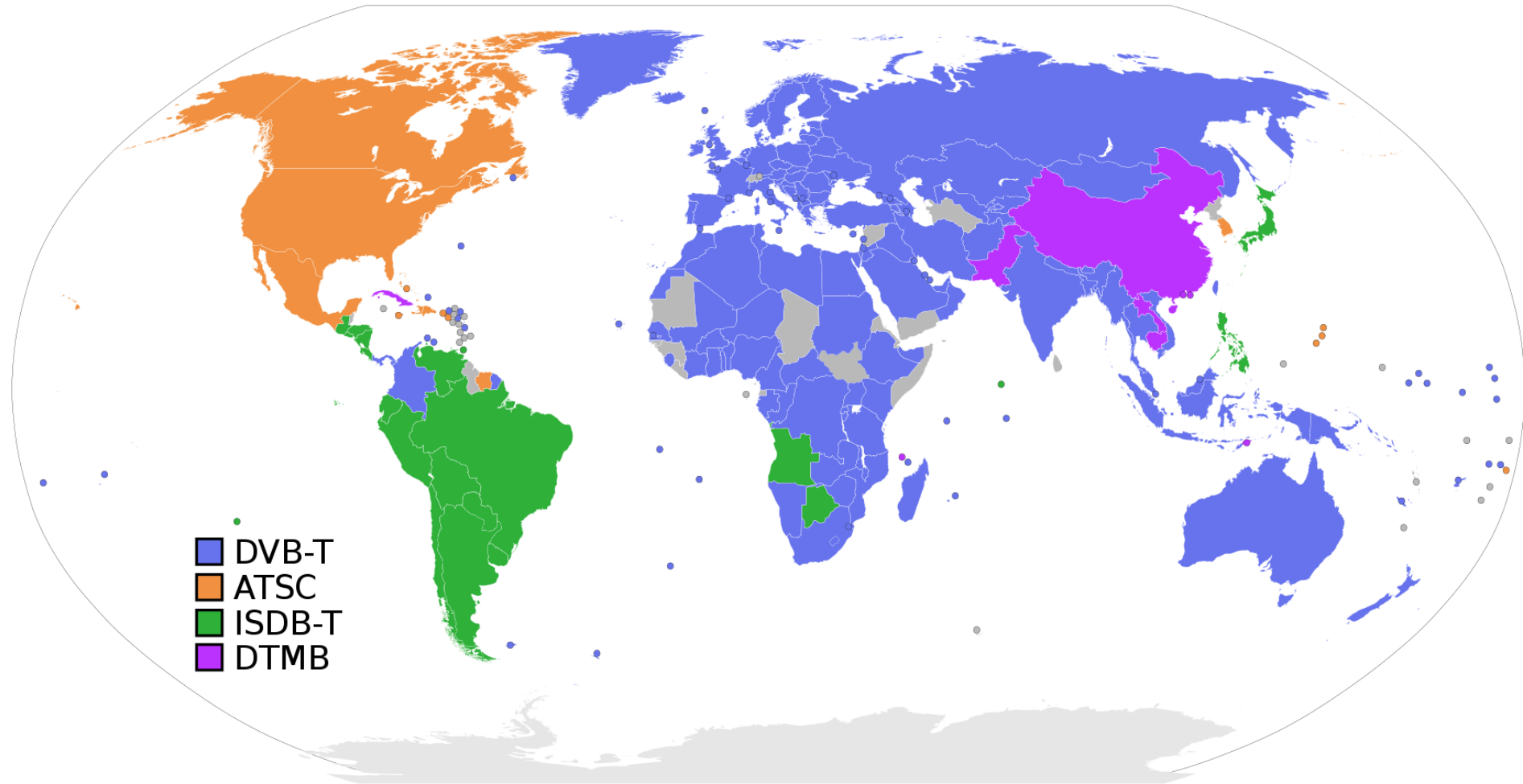


CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

AULA 3: PADRÕES DE TV DIGITAL

INE5431 SISTEMAS MULTIMÍDIA
PROF. ROBERTO WILLRICH (INE/UFSC)
ROBERTO.WILLRICH@UFSC.BR
[HTTPS://MOODLE.UFSC.BR](https://moodle.ufsc.br)

Padrões de TV Digital no Mundo

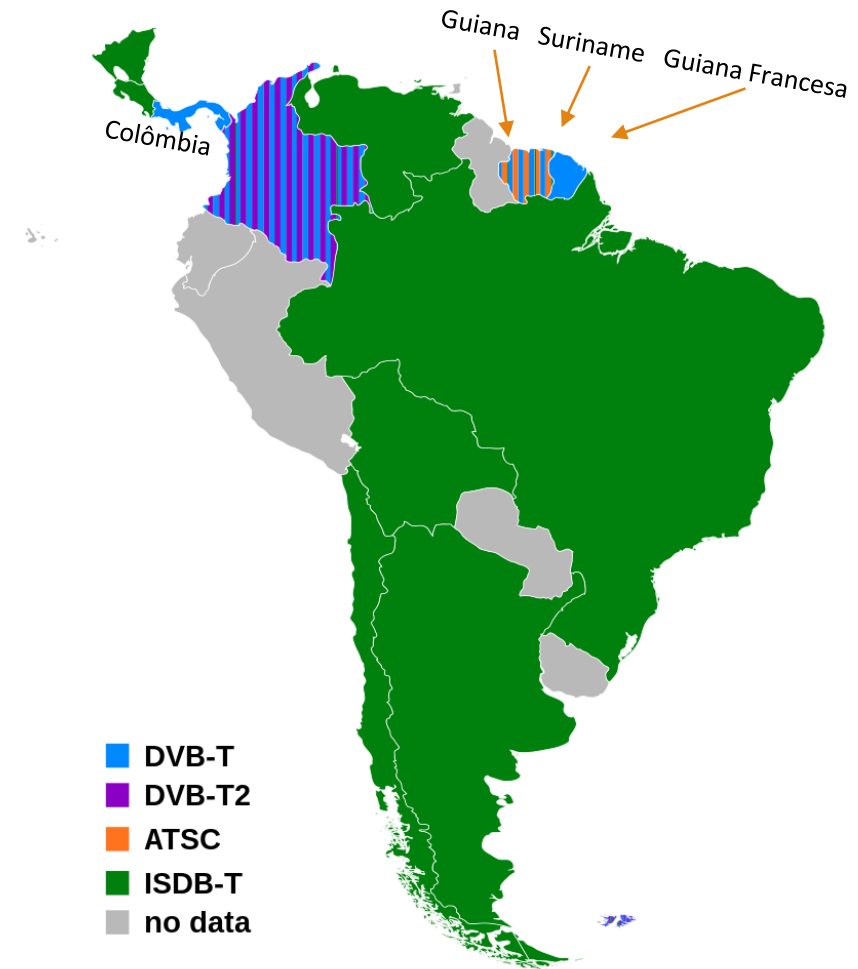


https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_terrestrial_television

TV Digital no Mundo

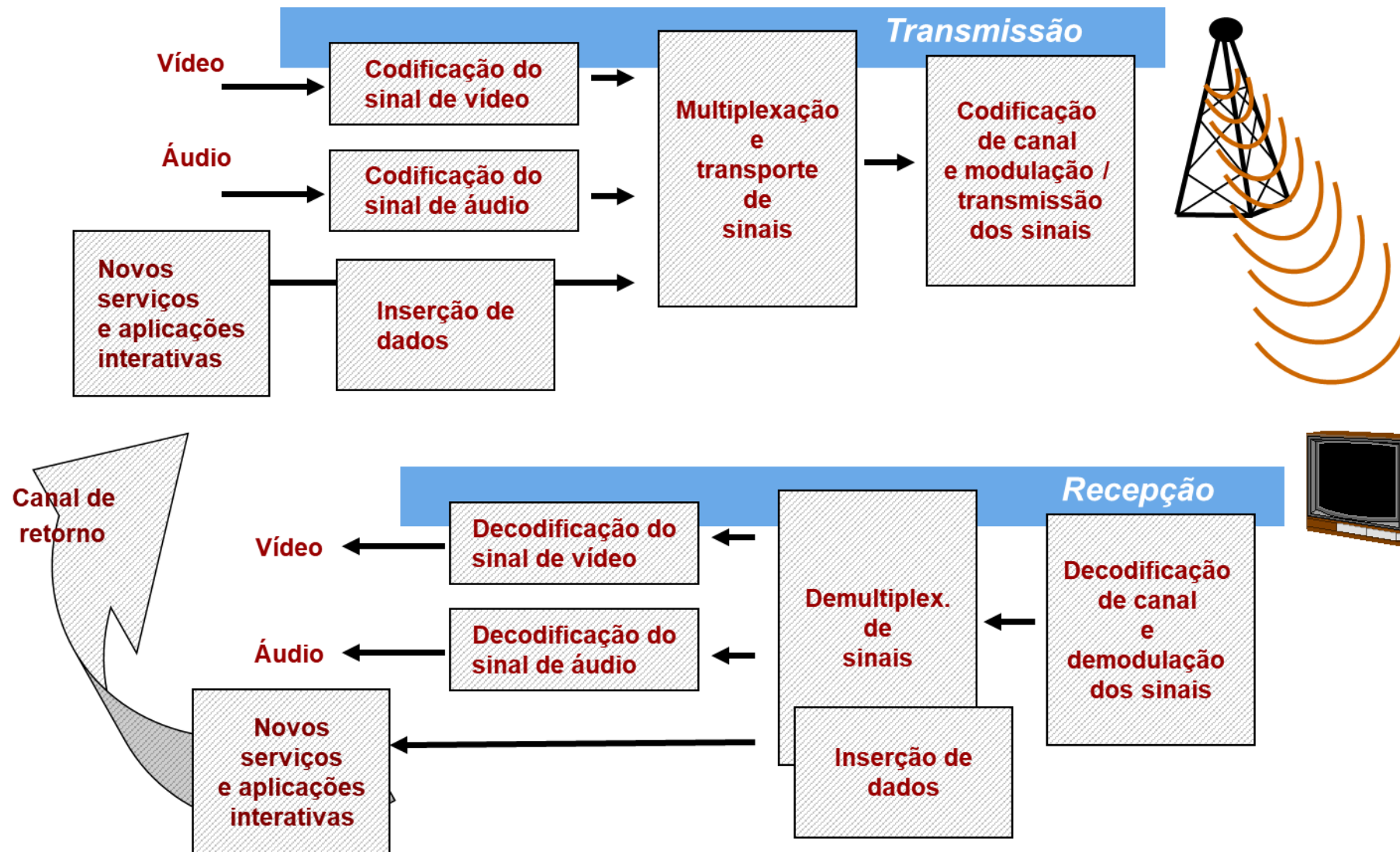
ISDB-T International/SBTVD/ISDB-Tb

Countries and territories using SBTVD/ISDB-T/ISDB-T International ^[64]		
Americas	Asia	Africa
 Brazil	 Japan	 Botswana
 Peru	 Philippines	 Angola
 Argentina	 Maldives	
 Chile	 Sri Lanka	
 Ecuador		
 Paraguay		
 Costa Rica		
 Bolivia		
 Nicaragua		
 Uruguay		
 Belize		
 Honduras		
 Guatemala		
 El Salvador		
 Venezuela		
 Peru		

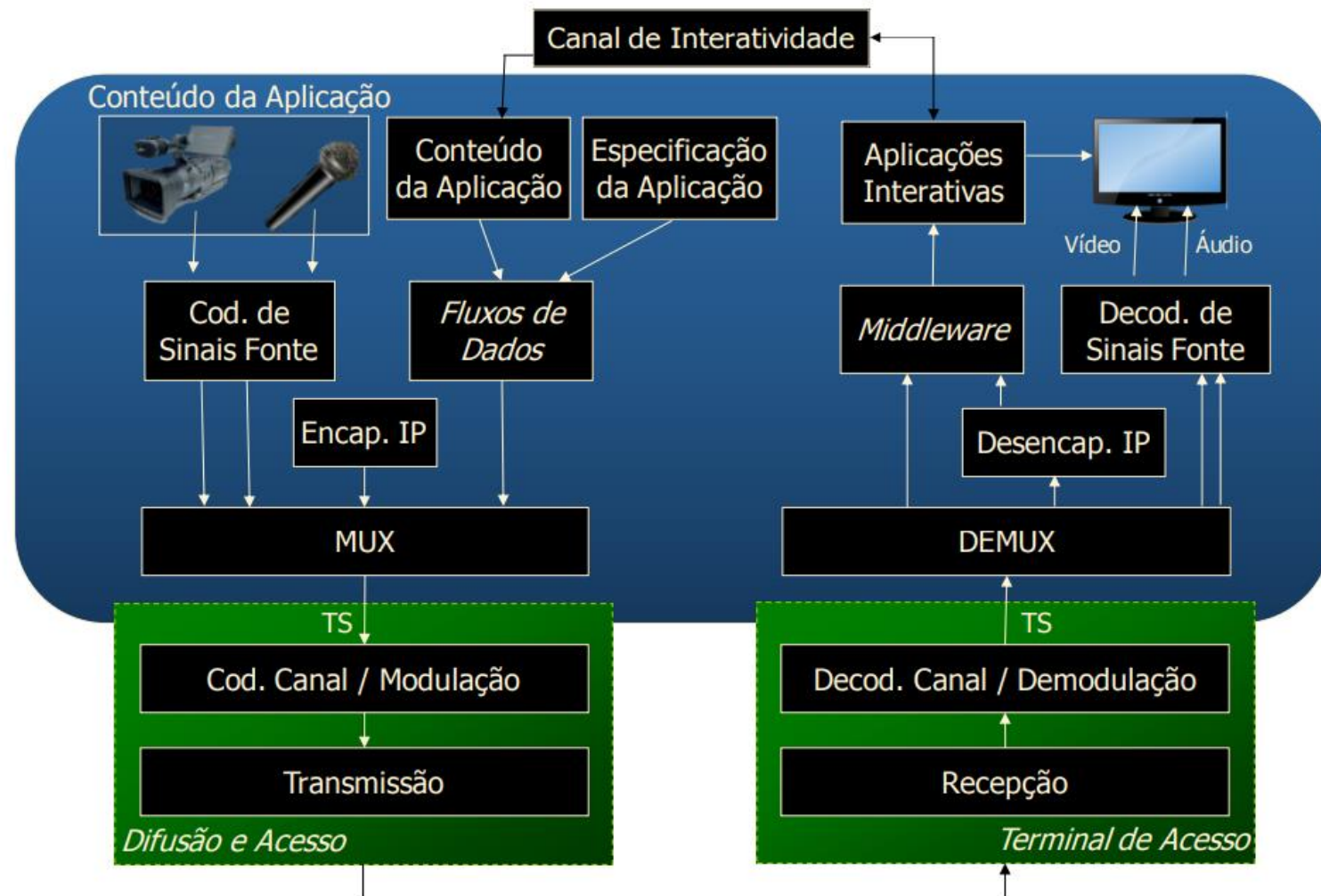


https://en.wikipedia.org/wiki/ISDB-T_International

Componentes de um sistema de TV Digital



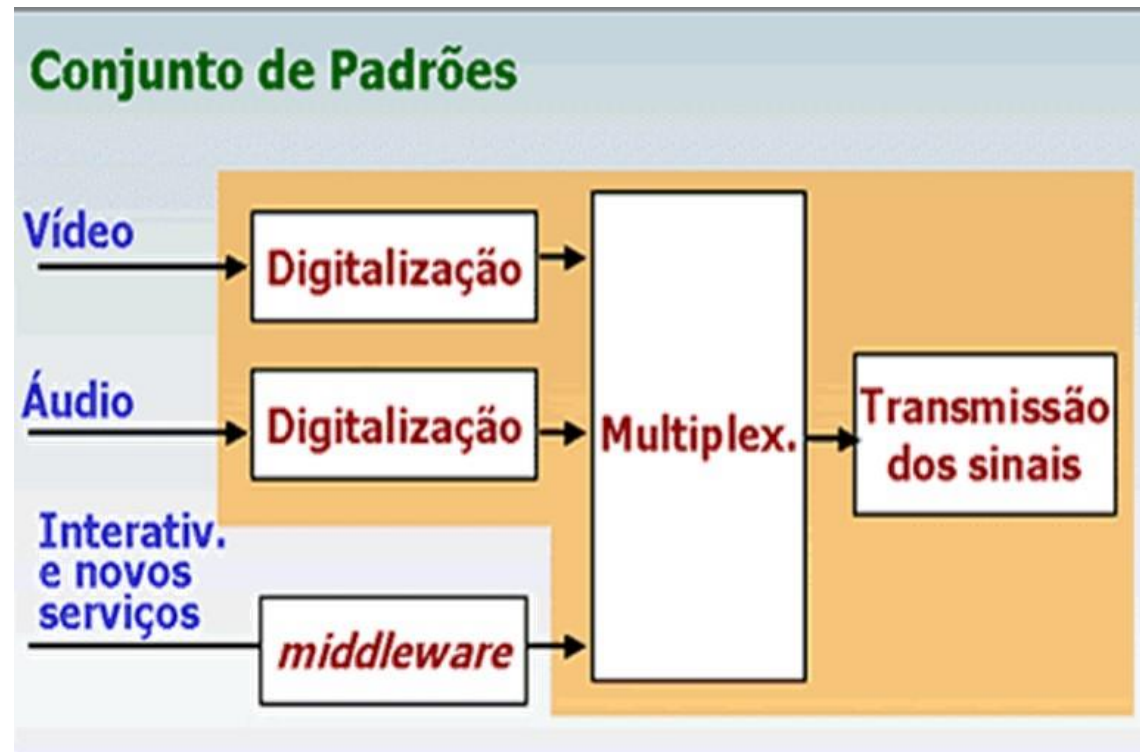
Componentes de um sistema de TV Digital



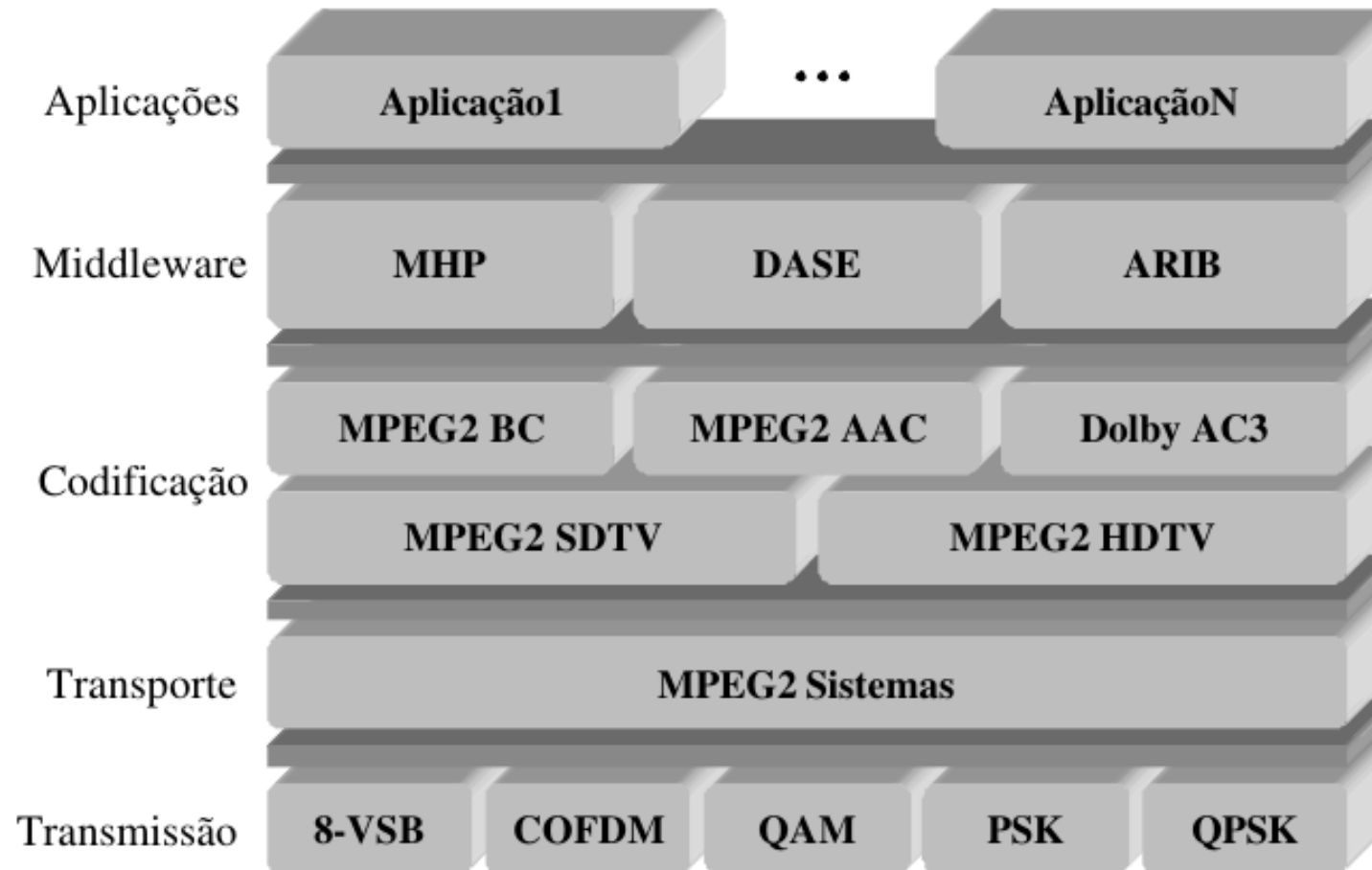
Padrão Tecnológico Genérico

Middleware

- Camada de software intermediário que permite o desenvolvimento de aplicações interativas para a TV Digital de forma independente da plataforma de hardware dos fabricantes de terminais de acesso (set-top boxes).



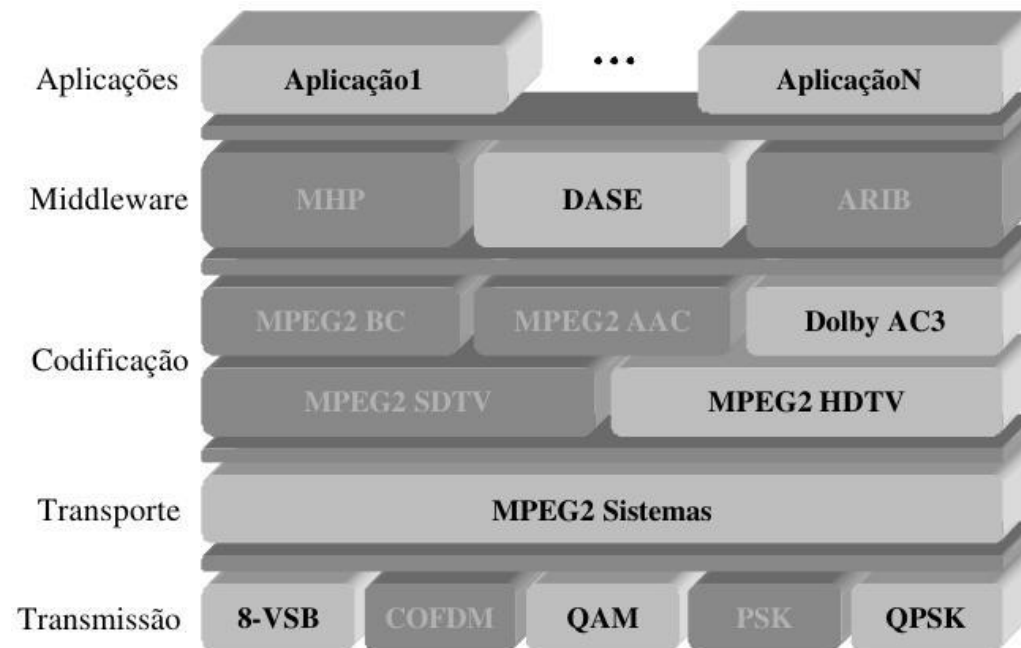
Componentes de um sistema de TV Digital



Padrões de TV Digital

ATSC (Advanced Television Systems Committee)

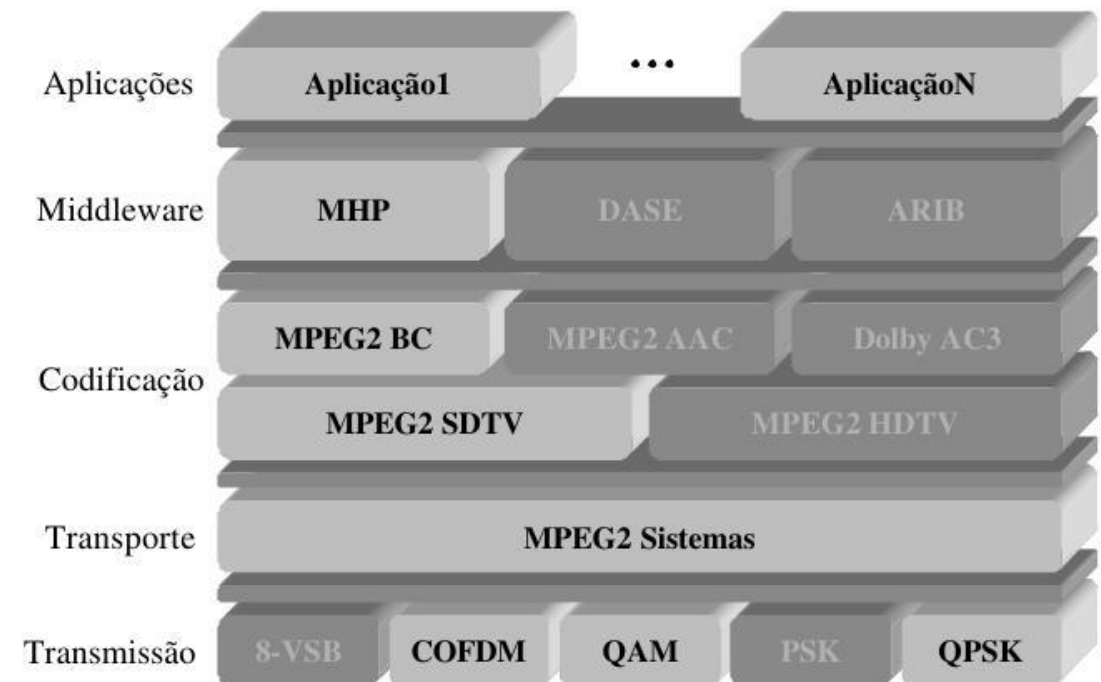
- Middleware DASE (DTV Application Software Environment)
 - Ambiente de execução: JVM, HTML e Javascript
 - Substituído pelo ACAP (ACAP-J e ACAP-X) e OCAP (S.O. baseado em java)
- Codificação
 - Áudio 5.1 (Dolby Digital - AC3)
 - 5 canais com 20 a 20kHz
 - 1 canal de 20 a 120 Hz
 - Vídeo MPEG-2
 - Foi atualizado (2008) para usar o H.264/ MPEG- AVC
- Multiplexação
 - MPEG-2 Transport Stream



Padrões de TV Digital

DVB (Digital Video Broadcasting)

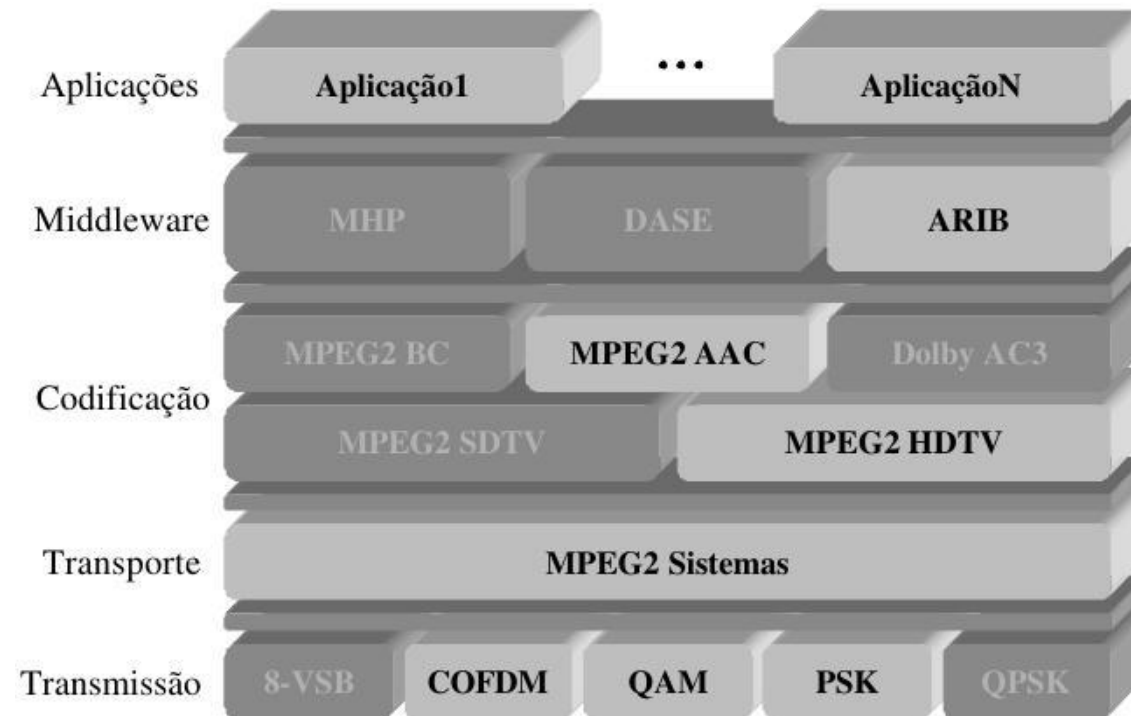
- Uma família de padrões abertos para TVD (Satélite – DVB-S, DVB-SH; Cabo – DVB-C, DVB-C2; Terrestre – DVB-T, DVB-T2, DVB-H, DVB-SH; Microondas – DVB-MT, DVB-MC, DVB-MS)
- Middleware MHP (Multimedia Home Platform)
 - Ambiente de execução: JVM e HTML
- Codificação
 - Áudio 5.1 (MPEG-2)
 - Vídeo MPEG-2
- Multiplexação
 - MPEG-2 Transport Stream



Padrões de TV Digital

ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting)

- Middleware ARIB (Association of Radio Industries and Businesses)
 - Ambiente de execução: BML (Broadcast Markup Language) e XML
- Codificação
 - Áudio 5.1 (MPEG-2 AAC)
 - Vídeo MPEG-2
- Multiplexação
 - MPEG-2 Transport Stream



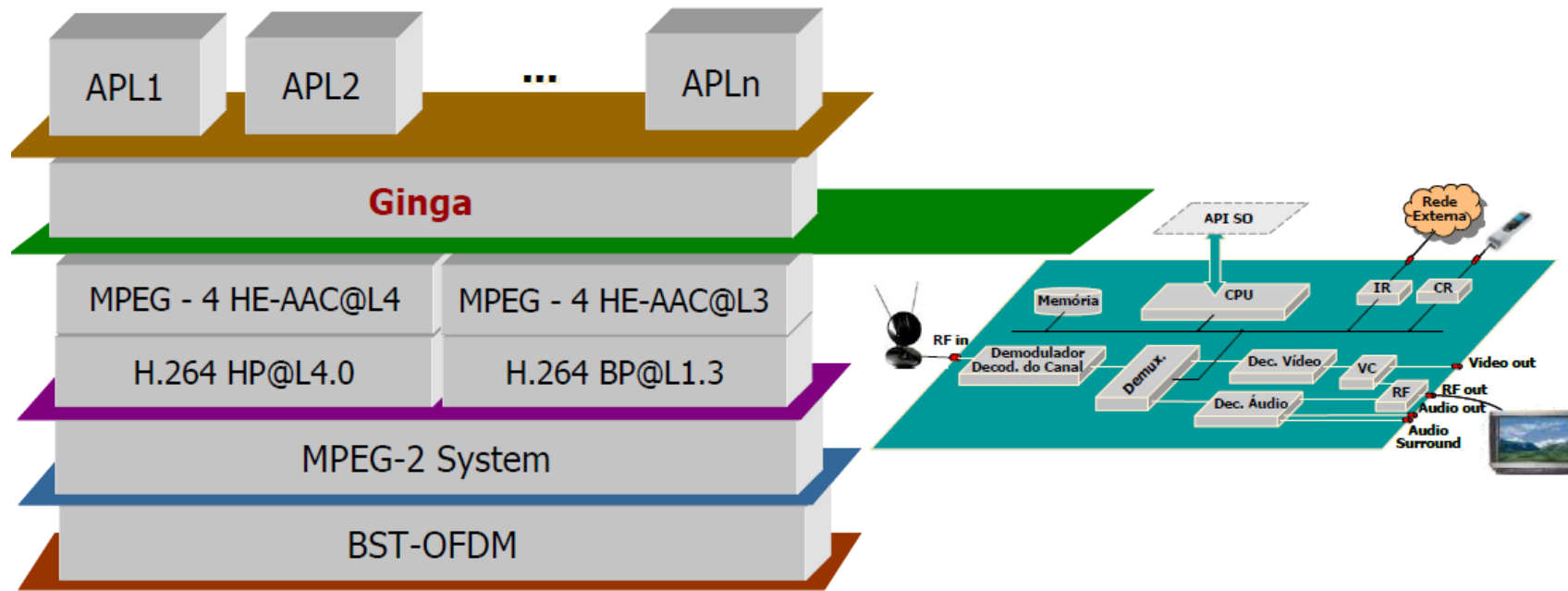
TV Digital no Brasil

Modelo brasileiro é o ISDB-Tb (SBTVD)

- Baseado nos moldes do sistema Japonês por ser considerado o modelo mais completo
 - permite a transmissão em alta definição,
 - tem mobilidade,
 - portabilidade e
 - interatividade.

middleware Ginga

TV Interativa se faz com Ginga!



ISDB-TB Compressão de Áudio e Vídeo

Tabela 3.1. Codificação de áudio no sistema brasileiro de TV digital.

	Receptores Fixos e Móveis	Receptores Portáteis
Padrão	ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 AAC)	ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 AAC)
Nível@Perfil	AAC@L4 (para multicanal 5.1) HE-AAC v1@L4 (para estéreo)	HE-AAC v2@L3 (dois canais)
Taxa de amostragem	48kHz	48kHz

Tabela 3.2. Codificação de vídeo no sistema brasileiro de TV digital.

	Receptores Fixos e Móveis	Receptores Portáteis
Padrão	ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)	ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)
Nível@Perfil	HP@L4.0	BP@L1.3
Número de linhas do nível	480 (4:3 e 16:9), 720 (16:9), 1080 (16:9)	SQVGA (160x120 ou 160x90), QVGA (320x240 ou 320x180) e CIF (352x288); todos em 4:3 e 16:9
Taxa de quadros	30 e 60 Hz	15 e 30 Hz

ISDB-TB Compressão de Áudio e Vídeo

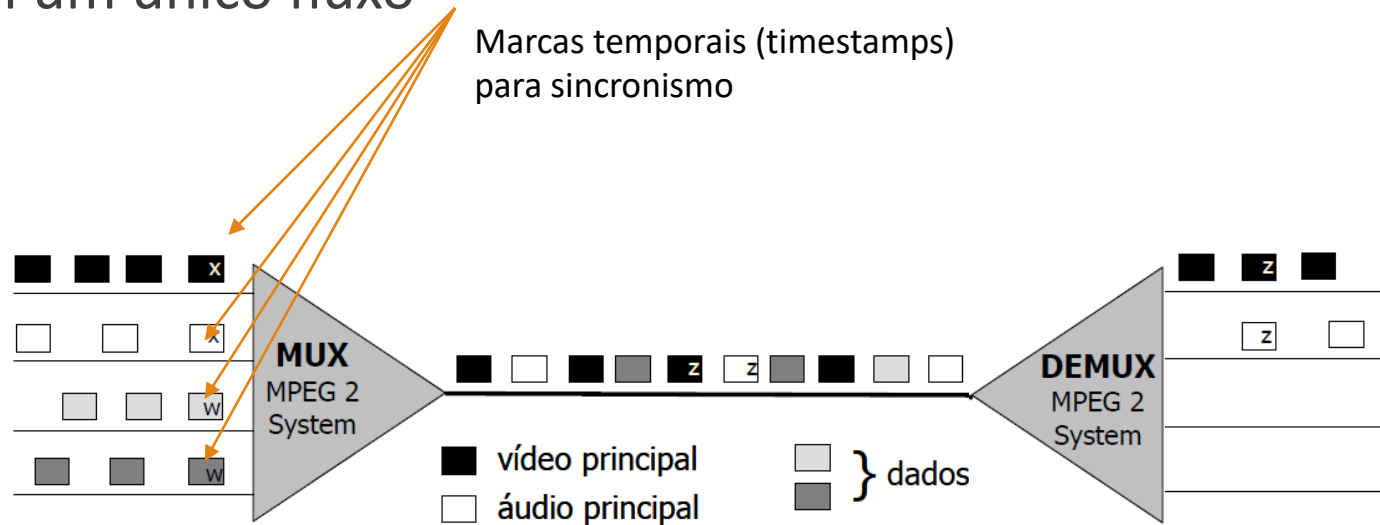
Resolução de Vídeo

- Fixo/Móvel:
 - SD 720x480i em 4:3 ou 16:9
 - SD 720x480p em 4:3 ou 16:9
 - SD 720x576i em 4:3 ou 16:9
 - SD 720x576p em 4:3 ou 16:9
 - HD 1280x720p em 16:9
 - Full HD 1920x1080i em 16:9
- Portátil:
 - SQVGA (160x120 ou 160x90)
 - QVGA (320x240 ou 320x180)
 - CIF (352x288)

ISDB-TB Sistema de Transporte

MPEG-2 System

- Forma como as informações audiovisuais (áudio e vídeo) são multiplexados com dados em um único fluxo



- Um exemplo de dados são os Close Caption, usando padrões EIA 608, EIA 708 e ARIB B-37

Faixa de Frequência

TVs Analógicas

- VHF: canais 2 a 6 na faixa de 54 - 88 MHz
- UHF: canais 7 a 13 na faixa de 174 - 216 MHz

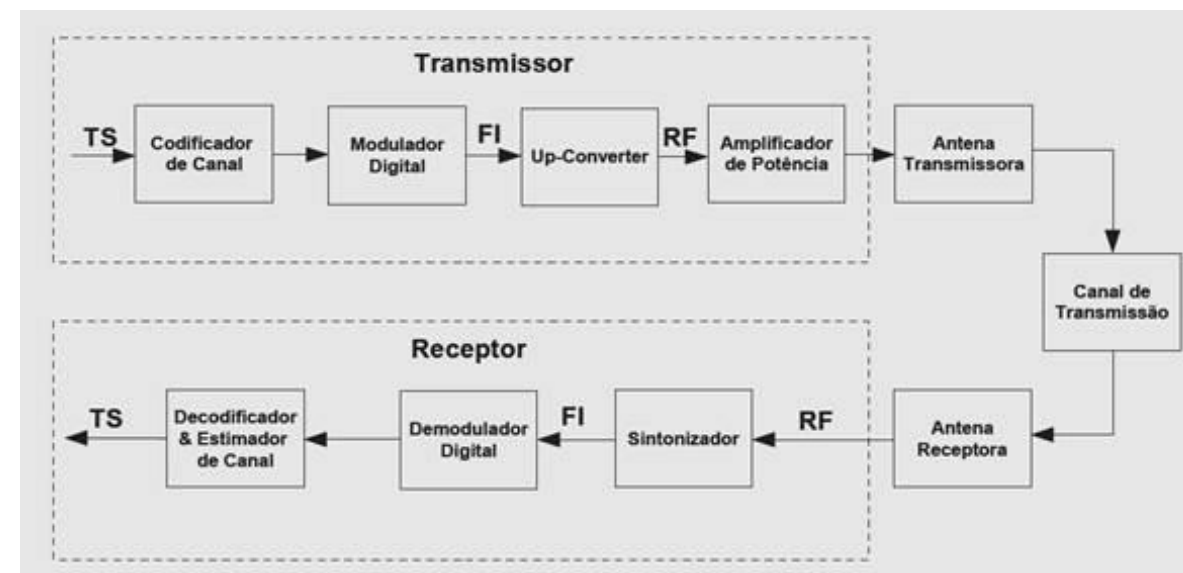
TV Digitais

- UHF: canais 14 a 69, na faixa de 470 - 806 MHz
 - Cada canal usa uma faixa de frequência de 6MHz, que suporta taxa de bits na ordem de 19,3 Mbps
 - Suporta transmissão de HDTV + áudio 5.1
 - Canais de 60 a 69 (frequências de 746 a 806 MHz) são reservados para as TVs públicas
 - Canal físico (14 a 69) é o canal da emissora
 - Canal virtual número na TV analógica (para o telespectador utilizar o número que está habituado)

Transmissão de TV Digital

TV Digitais

- Codificador de canal: Inclui informações redundantes no feixe de transporte para possibilitar a correção dos erros no receptor
- Modulador Digital: Processar o sinal codificado para que seja possível sua transmissão em radiofrequência (RF)
- Up-converter: realiza a conversão de subida do sinal modulado, de uma frequência intermediária (FI) para o canal de radiofrequência (RF) desejado.
- Amplificador de Potência: eleva a potência do sinal RF ao nível requerido para cobrir a área de interesse da emissora



ISDB-TB Modulação

Modulação BST-OFDM

- Canal de TV é dividido em 13 segmentos de 428,58 KHz
 - Receptor portátil utiliza 1 segmento (oneseg)
 - 12 segmentos permitem transmissão FullHD (1920 x 1080)
 - 12 segmentos podem ser agrupados para formar as outras camadas para transmissão em HD (1280 x 720) ou SD (640 x 480)

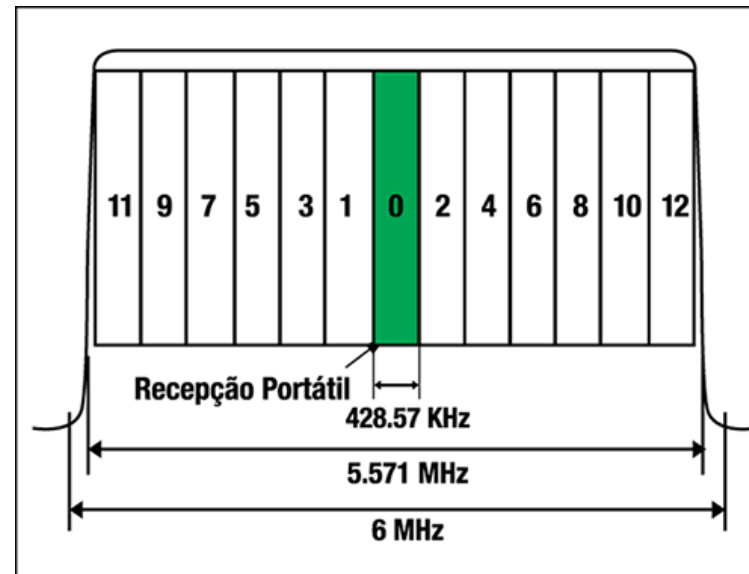
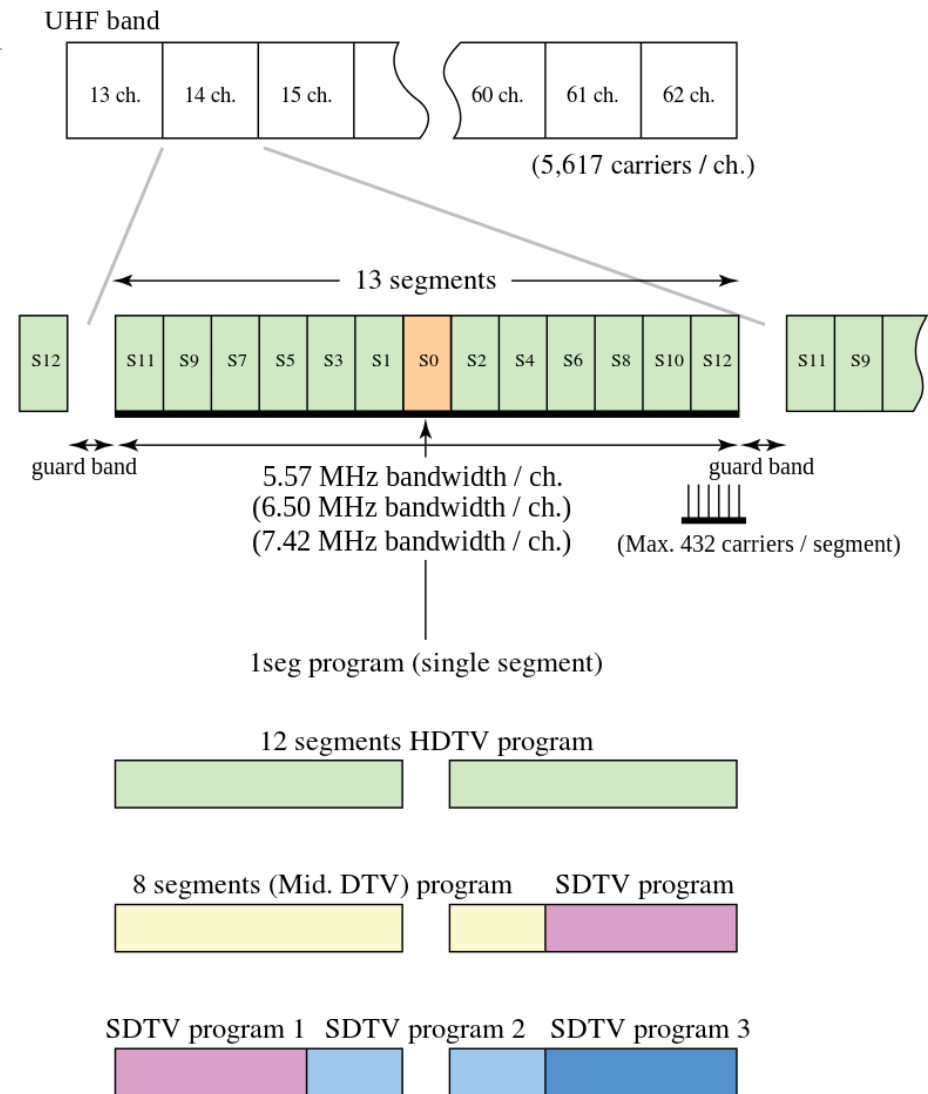


Figura 2 - Segmentação de banda

ISDB-TB Modulação

ISDB-T channel, segment and program allocation



ISDB-TB Sistema de Transporte

MPEG-2 System

- Tabelas PSI (Program Specific Information)/SI (Service Information), contém dentre outros:
 - EIT (Event Information Table): informações específicas para cada programa
 - Permite ao receptor criar o Guia Eletrônico de Programação (EPG), bloqueio da exibição do conteúdo de acordo com classificação, proteção contra cópia
 - TOT (Time Offset Table) com horário
 - BIT (Broadcast Information Table) com informações da rede/emissora

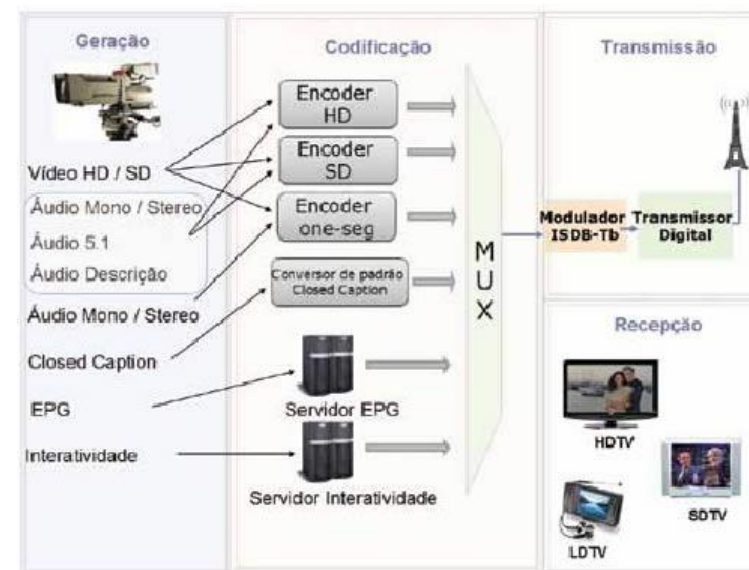
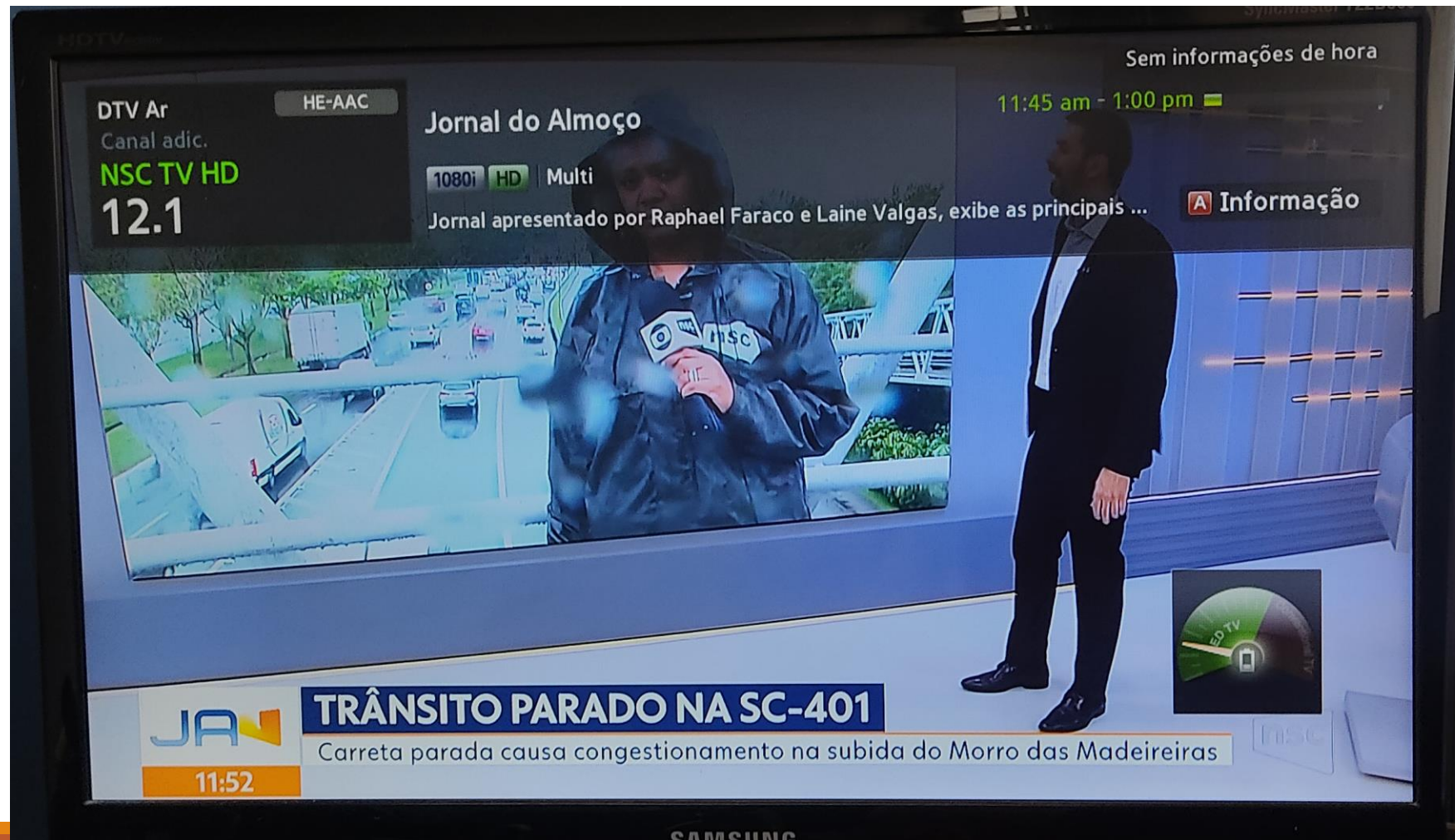


Figura 1 – Diagrama simplificado de uma emissora de TV

ISDB-TB Sistema de Transporte

Informações do programa



Pontos Importantes

Padrões de TV Digital

- Noções gerais dos padrões no mundo
- Saber características gerais do padrão brasileiro