



Ciências da  
Computação

# CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

**AULA 1: O que é TV Digital e Características**

**INE5431 Sistemas Multimídia**

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

# Cap 5. TV Digital Interativa



## ■ Conteúdo

- O que é TV Digital
- Principais características
- Componentes de um sistema de TV Digital
- Padrões de TV Digital
- Padrão Brasileiro de TV Digital
- Desafios da Programação Interativa
- Aulas práticas: Linguagem NCL

# O que é TV Digital



- **Sistema de TV**

- Transmitindo digitalmente áudio, vídeo e dados/aplicações
- Possivelmente oferecendo canal de interatividade (canal de retorno)
- Transmissão terrestre, satélite, cabo e IP

# O que é TV Digital: Digital x Analógico



- **Vantagens da TV Digital**

**Sinal analógico:** ruído, multipercursos, etc...

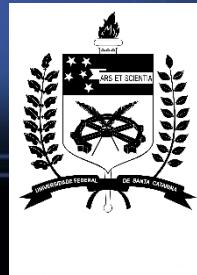


Sinais “enfraquecem” durante a transmissão

**Sinal digital:** imune ao ruído, menor potência, sem sinal não há imagem



# O que é tv digital: Digital x Analógico



- **Melhor Aproveitamento de Canais**

- Mais canais na mesma faixa de frequência de um canal analógico;
  - onde tínhamos a recepção de 1 canal analógico poderemos ter até 4 canais digitais

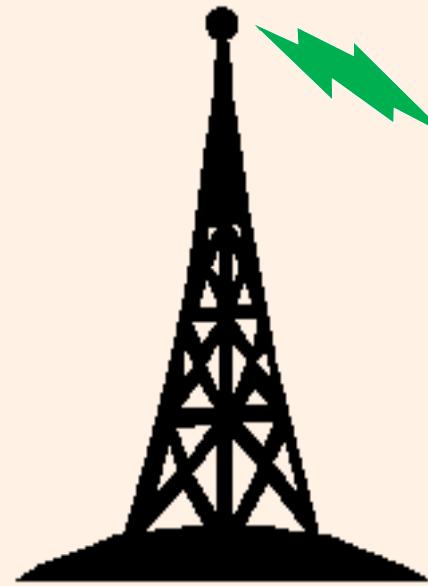
- **Perspectivas no oferecimento de novos serviços**

- Graças a interatividade

# O que é TV Digital: Migração



Passado



Meio de transmissão

Analógico



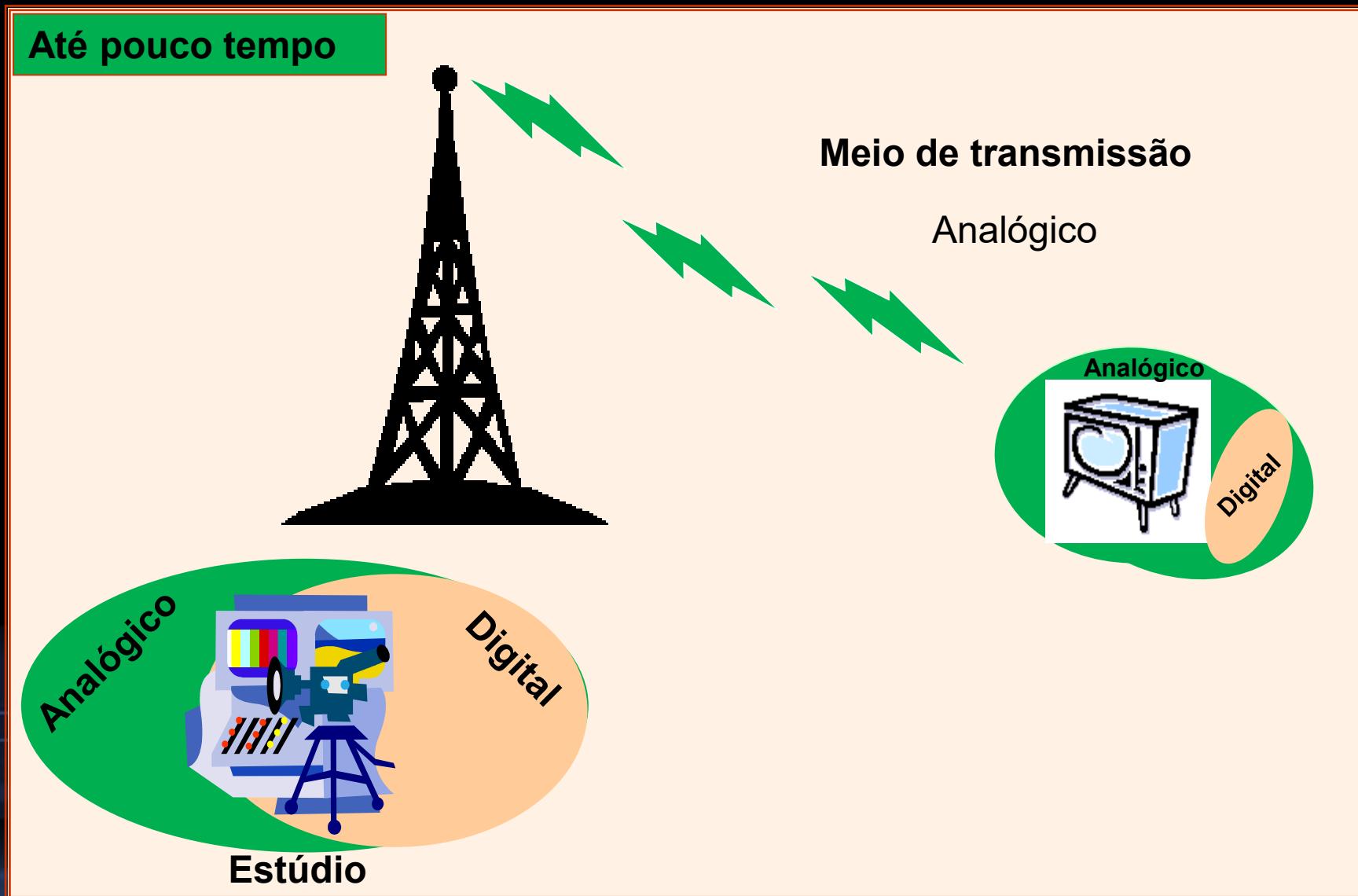
Analógico

Analógico

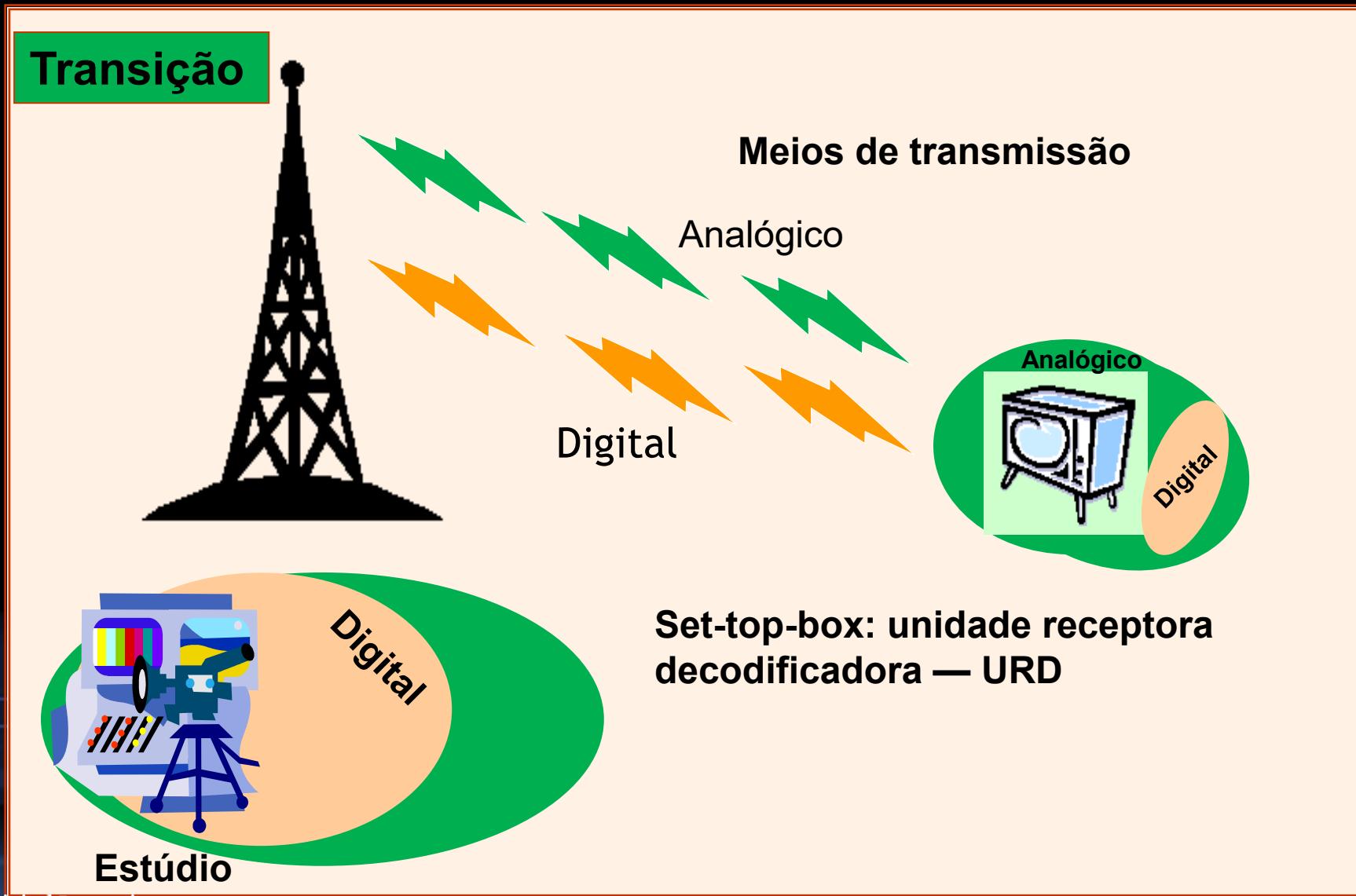


Estúdio

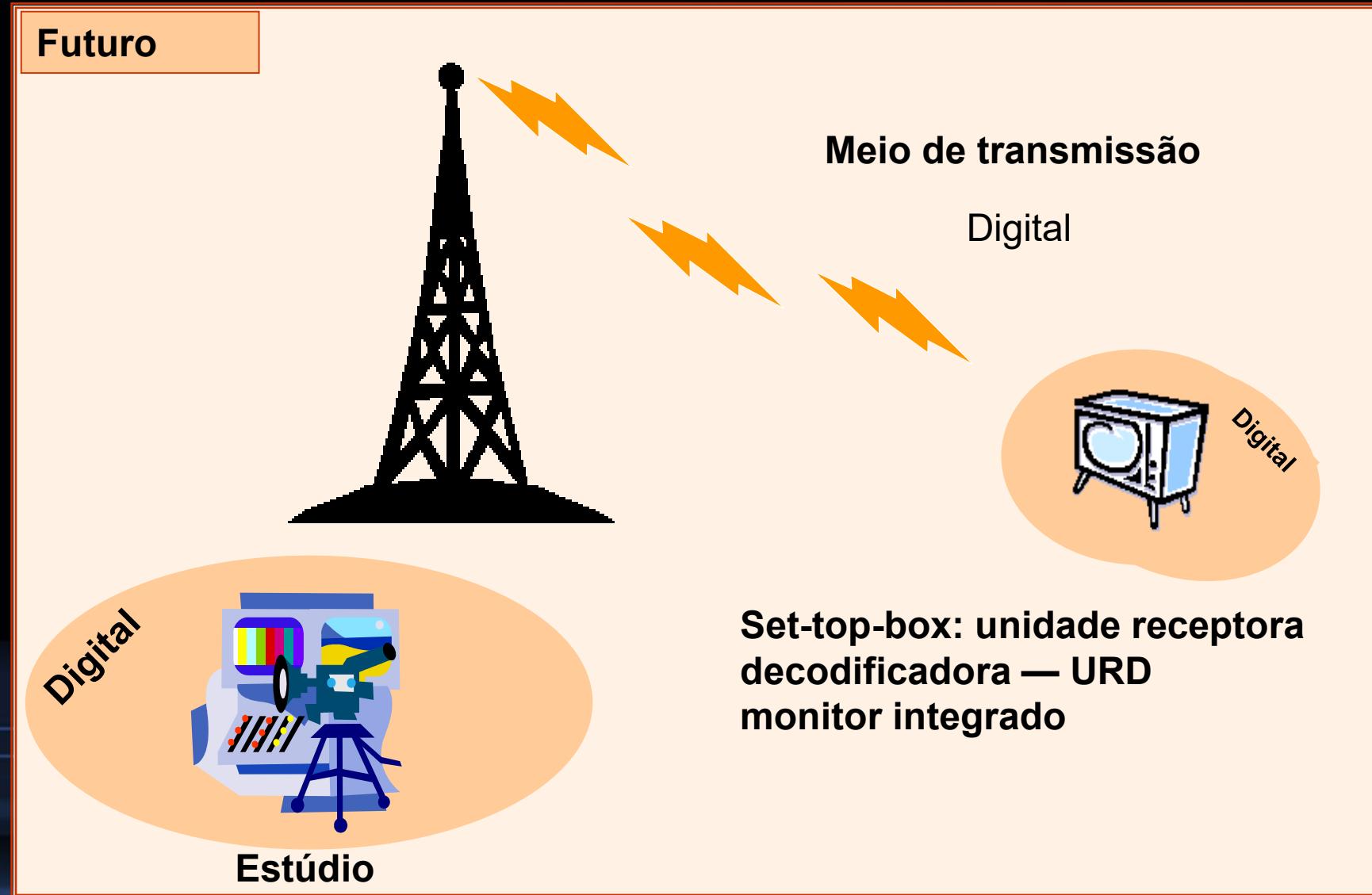
# O que é TV Digital: Migração



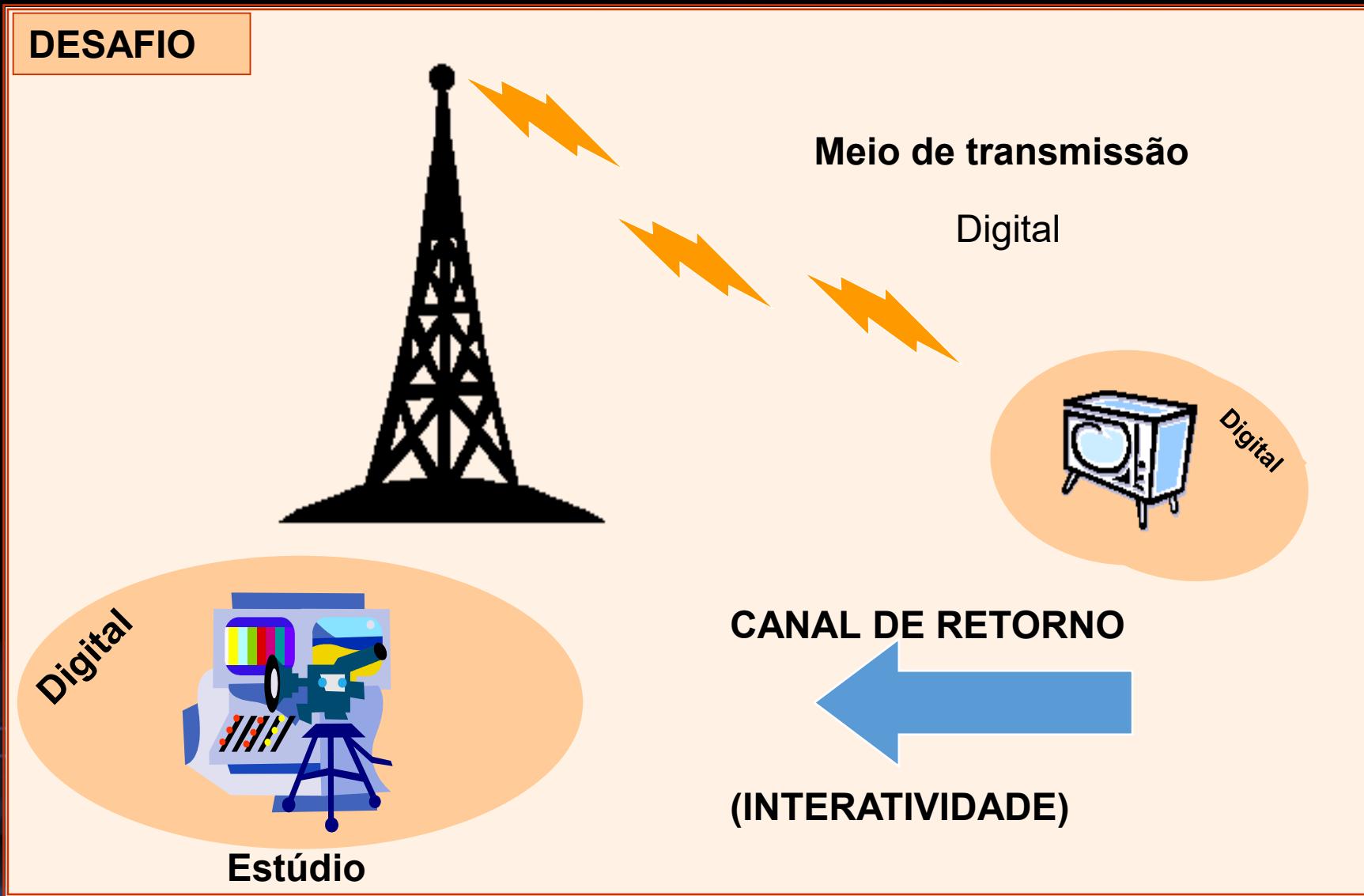
# O que é TV Digital: Migração



# O que é TV Digital: Migração



# O que é TV Digital: Migração



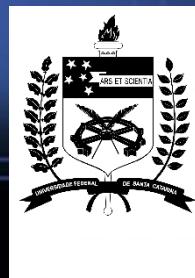
# TV Digital no Brasil

## ▪ Breve Histórico

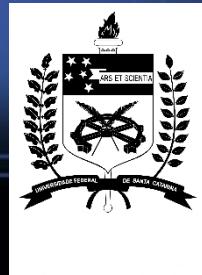
- 2003<sup>1</sup> – Criação do Sistema Brasileiro de TV Digital - SBTVD;
- 2006<sup>2</sup> – Estabelecido o ISDB-Tb como padrão brasileiro de TV Digital;
- 2007 – Primeira transmissão experimental em São Paulo;
- 2016 – Primeira cidade na América do Sul 100% digital: Rio Verde / Goiás

<sup>1</sup> - Decreto nº 4.901, 26 de novembro de 2003

<sup>2</sup> - Decreto nº 5.820, 29 de junho de 2006



# Fim da TV analógica no Brasil



- **1 de Março de 2016**
  - Rio Verde (GO)
- **Outubro de 2016**
  - Brasília
- **2017 a 2018**
  - Desligamento gradual de várias regiões
  - Florianópolis: 28 de fevereiro de 2018
- **Interrupção completa**
  - Data prevista no decreto nº 5.820, de 2006: 5 de dezembro de 2018
  - Postergada para 2023
- **4G de 700MHz**
  - Tomará a faixa de frequência da TV analógica



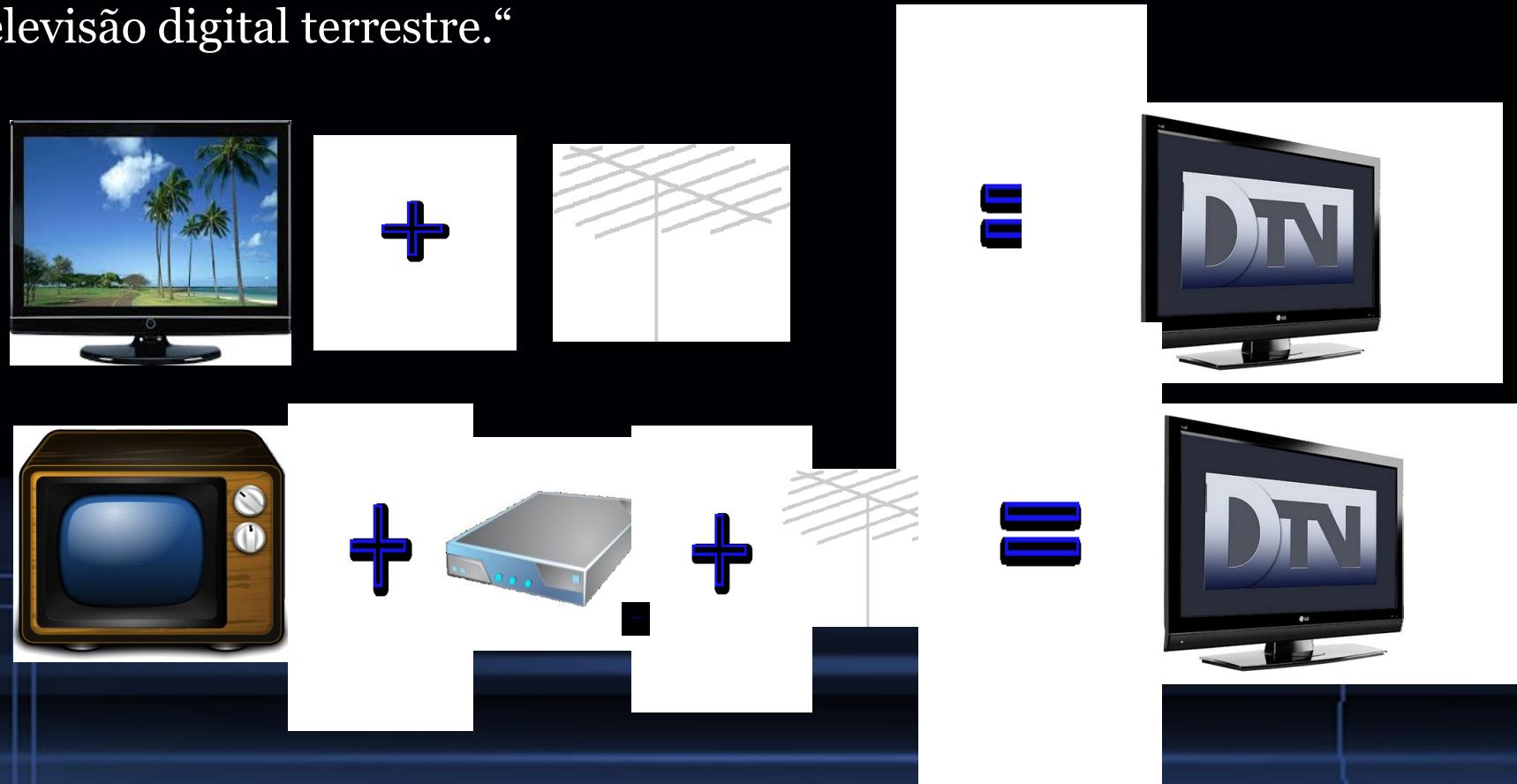
<http://www.sejadigital.com.br/>

# Fim da TV analógica no Brasil

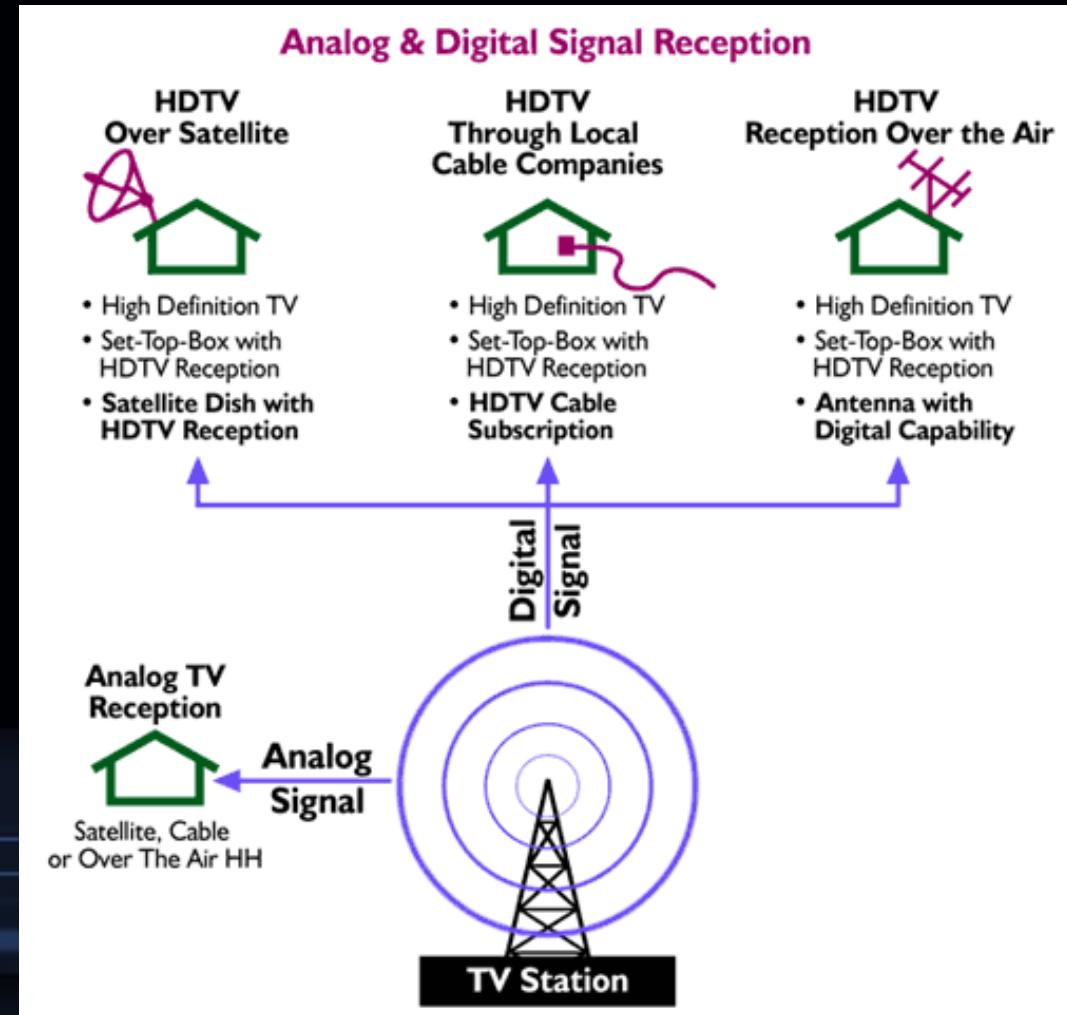


## ▪ **Condições para o desligamento dos canais analógicos**

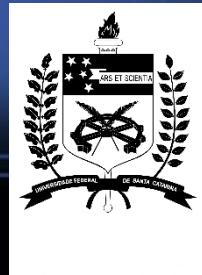
- "... pelo menos 93% dos domicílios do Município que acessam o serviço de TV aberta e gratuita por transmissão analógica terrestre, estejam em condições de receber a televisão digital terrestre."



# Recepção de TV Digital



# Terminal de Acesso



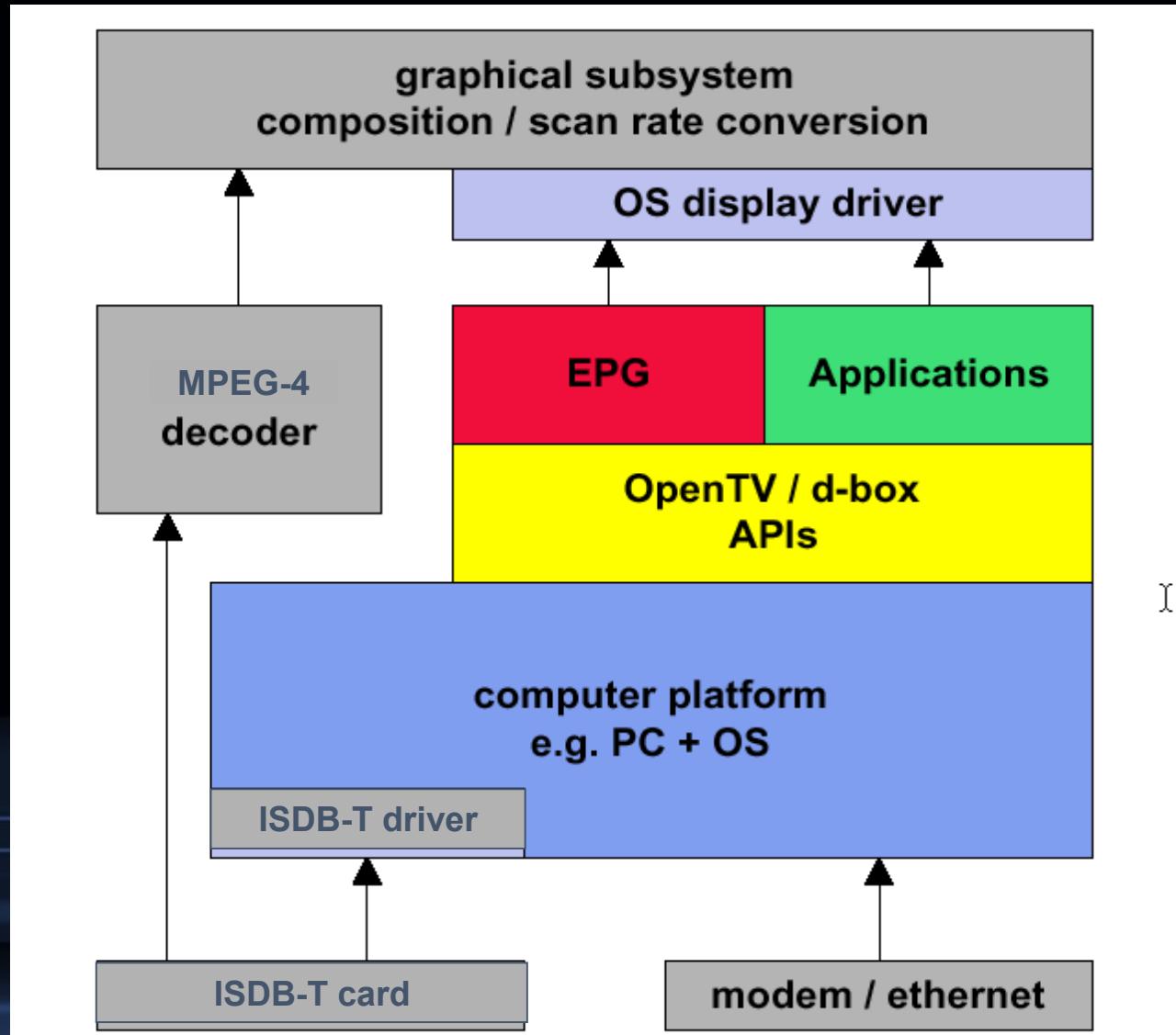
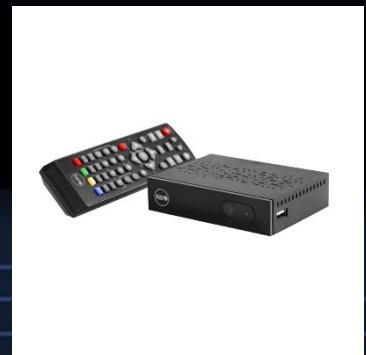
- **Agrega capacidade computacional à TV**

- Set-top-box
  - Equipamento externo a TV: recebem o sinal de TV digital e o converte para aparelhos de TV analógica
  - Conversor Digital embutido na TV: componente da HDTV
- Também podem ser usadas num cenário onde o sinal de TV chega via rede (IPTV)



Terminal de Acesso  
(Set-top box ou  
URD - Unidade Receptora Decodificadora)

# Terminal de Acesso “Típico”



# TV Digital: Principais Características

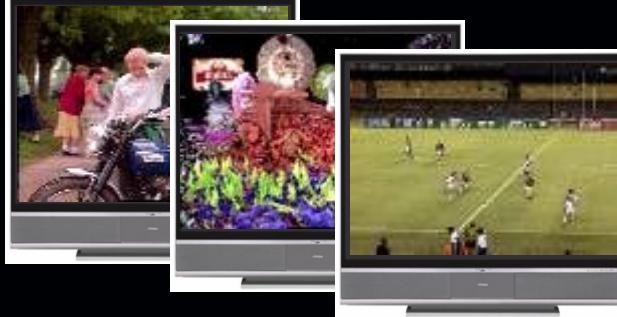


## Alta Definição



*Imagen e som de elevada qualidade*

## Multiprogramação



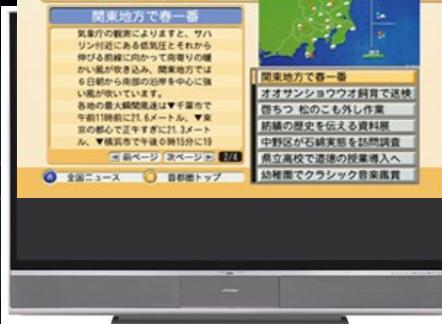
*Múltiplos programas dentro de um único canal*

## Interatividade



*Interação com a programação*

## Dados



*Recepção de dados*

## Recepção Móvel e Portátil

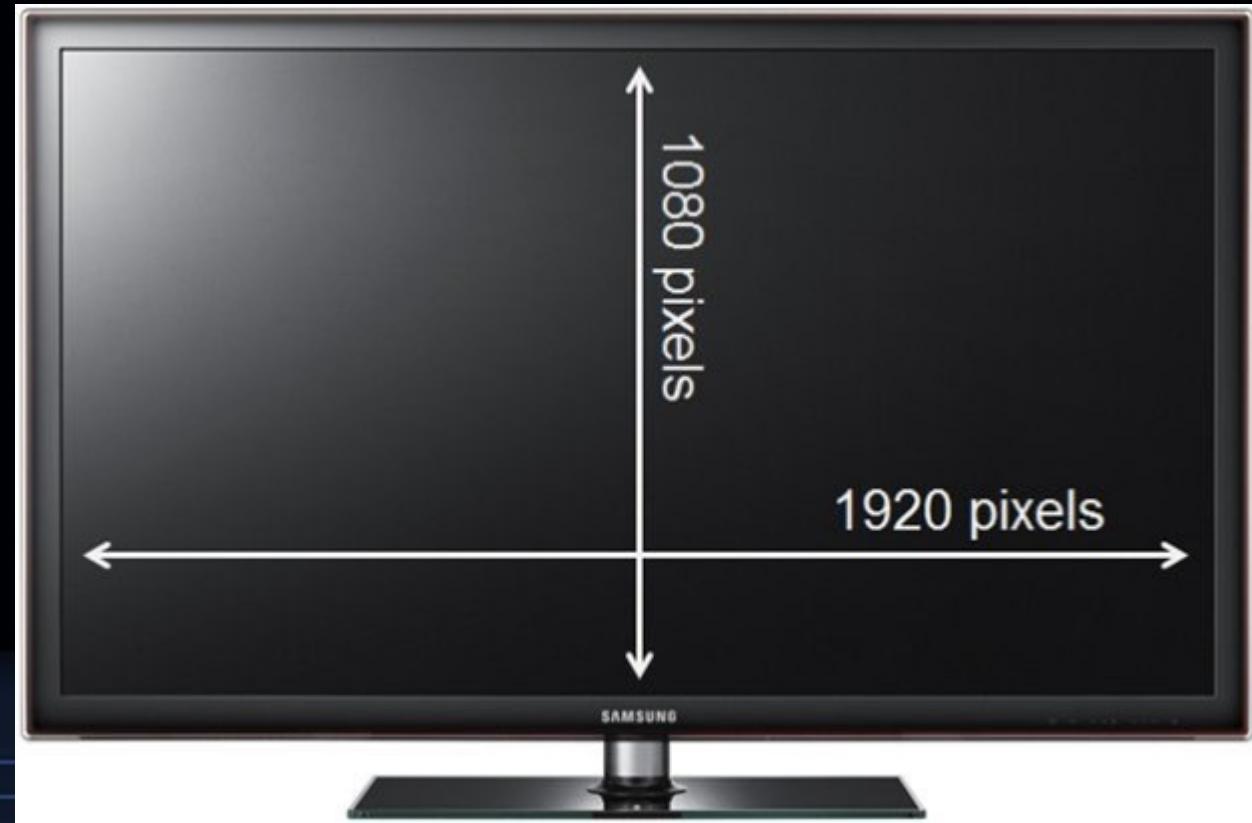


*Recepção móvel e portátil com qualidade*

# Imagens de Alta Definição



- **FULL HD (1080p)**



# Imagens de Alta Definição



- **Resolução 4k, variações:**

- 4K (UHDTV ou QFHD): 3840 x 2160 pixels;
- 4K (Ultra Wide HDTV): 5120 x 2160 pixels;
- DCI 4K: 4096 x 2160, 4096 x 1716 (incomum) e 3996 x 2160 pixels (também incomum).

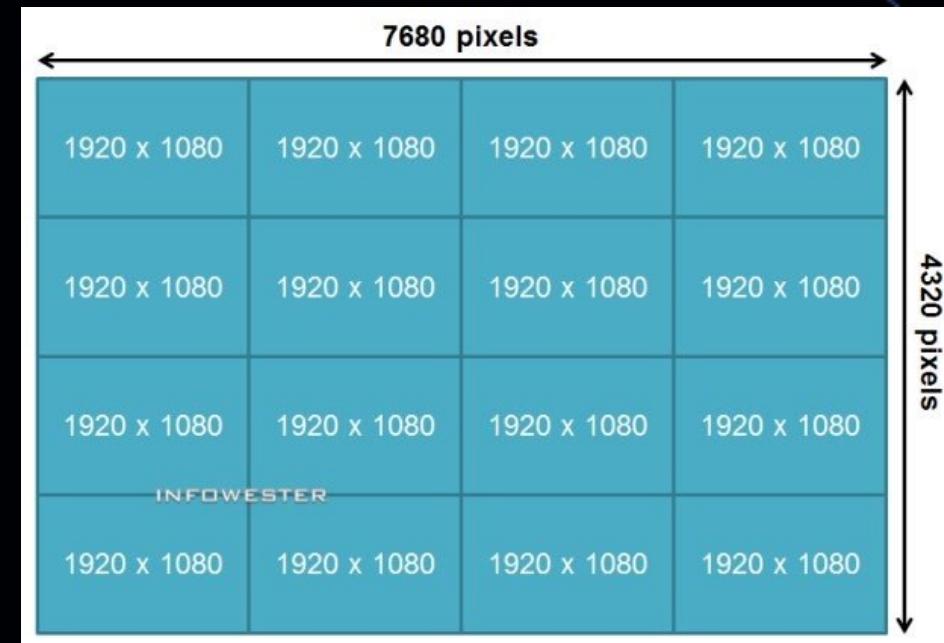


# Imagens de Alta Definição



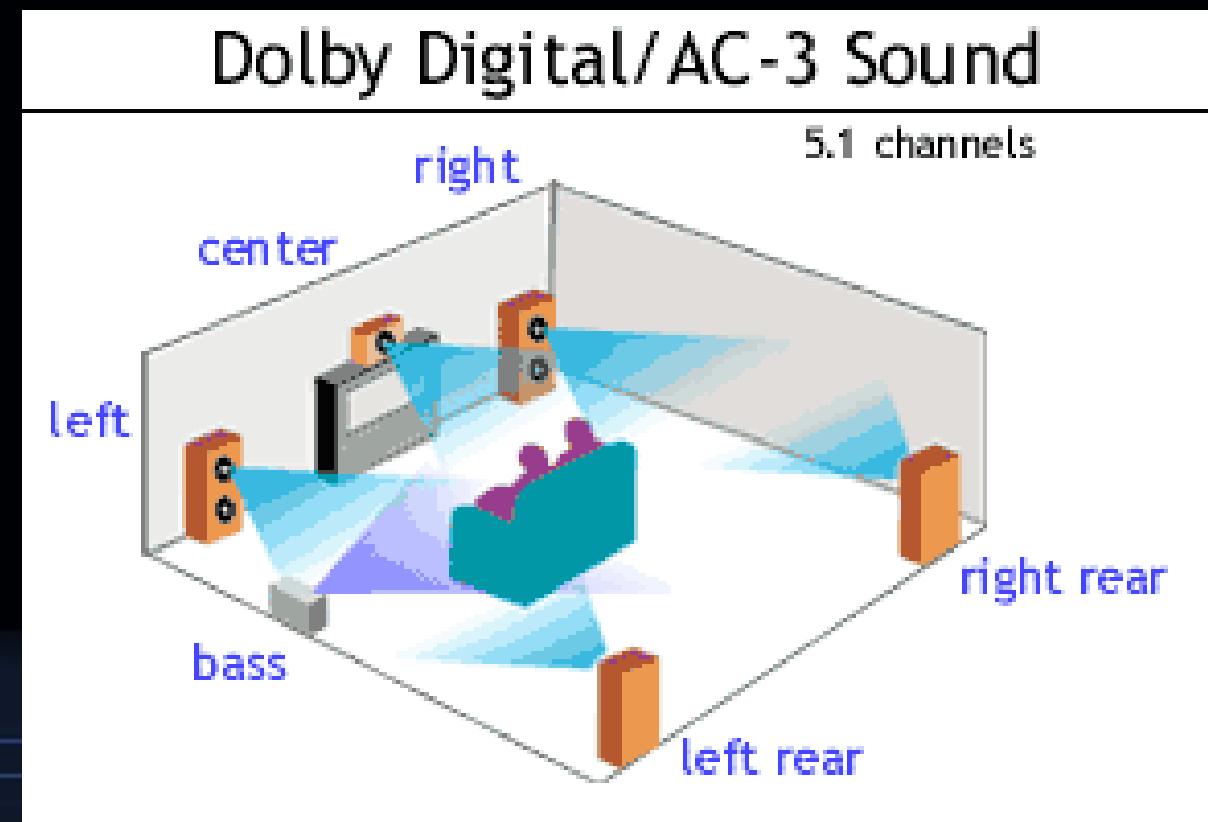
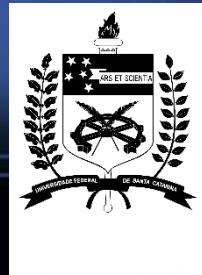
- **Resolução 8k, variações:**

- 7680 x 4320 pixels: 16:9;
- 8192 x 4320 pixels: 17:9;
- 8192 x 5120 pixels: 16:10 (ou 8:5);
- 10080 x 4320 pixels: 21:9.



# Som de alta definição

- **Áudio de alta qualidade 3D**

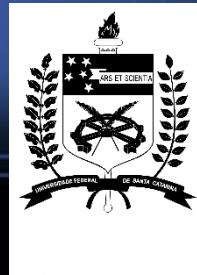


# Multiprogramação

- **Serviço que consiste na transmissão de múltiplas programações simultâneas de televisão na frequência designada para que a emissora transmita seu sinal digitalizado**



- Esse serviço é possibilitado pela compressão dos sinais digitalizados, através da eliminação de redundâncias espaciais e temporais, o que otimiza a utilização do canal de 6 MHz destinado às transmissões do sinal de televisão.
- **Exemplos de uso**
  - Envio de imagens de ângulos diferentes (de show, jogo,...)
  - Envio de programas alternativos
  - TV Senado: [http://www.youtube.com/watch?v=TKRXan7Is\\_8](http://www.youtube.com/watch?v=TKRXan7Is_8)



# Pontos abordados na videoaula

## TV Digital

- O que é
- Comparativo com a TV Analógica
- Características principais



Ciências da  
Computação

# CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

## AULA 2: TV Digital Interativa

INE5431 Sistemas Multimídia

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

# TV Digital interativa



## ■ Definição

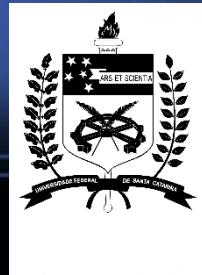
- Conjunto de tecnologias que permitem potencializar o uso do televisor agregando qualidade de som e imagem e possibilidade de interatividade com o telespectador.



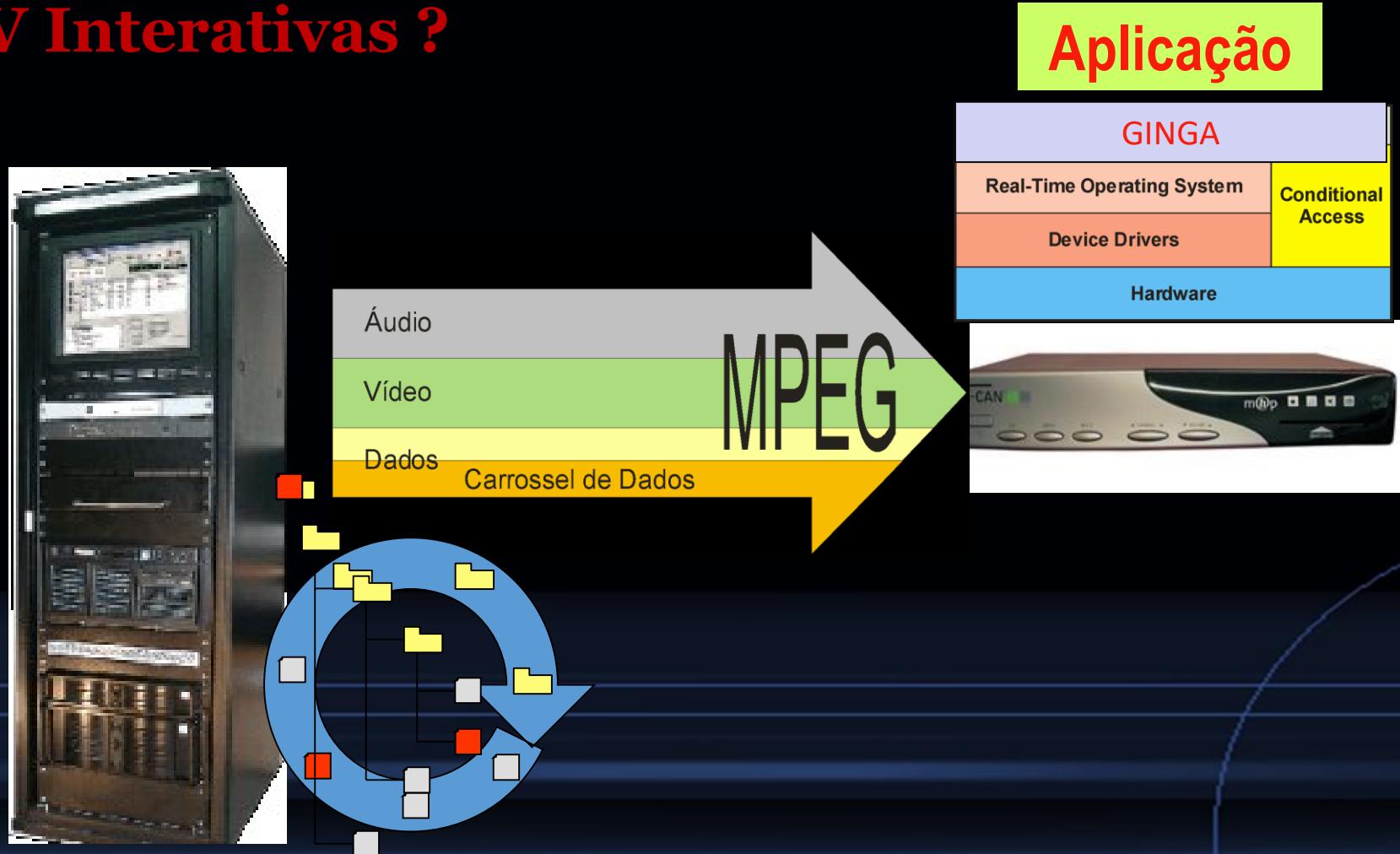
## ■ Conceitos

- Televisão Digital : tecnologia de transmissão.
- Televisão Interativa : fluxo da programação e do serviço.

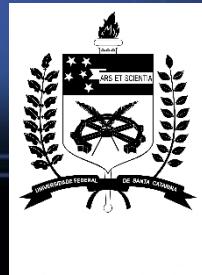
# TV Digital interativa



- Envio e execução de aplicações de TV Interativas ?



# Tipos de Interatividade



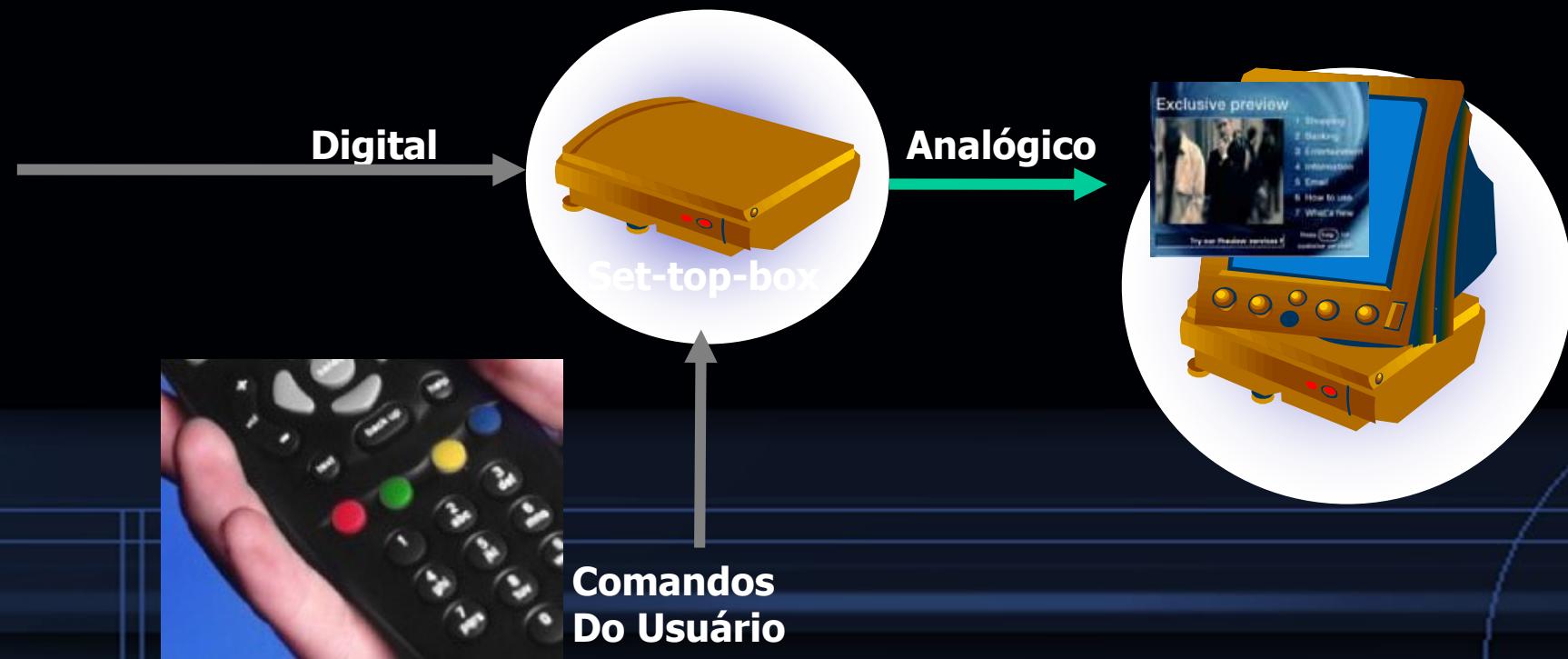
- **Local (não requer canal de retorno)**
  - Aproveita o próprio feixe de dados da radiodifusão para transportar informações adicionais à programação (armazenadas na URD)
- **Intermitente (requer canal de retorno)**
  - Informações geradas pelo usuário podem ser temporariamente armazenadas na URD para posterior envio ao provedor do serviço
- **Permanente (requer canal de retorno)**
  - Informações geradas pelo usuário são imediatamente enviadas ao provedor do serviço

# Tipos de Interatividade

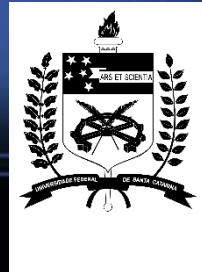


- **Interatividade Local**

- Não há canal de retorno
- Interatividade é alcançada pela execução do aplicativo no set-top-box

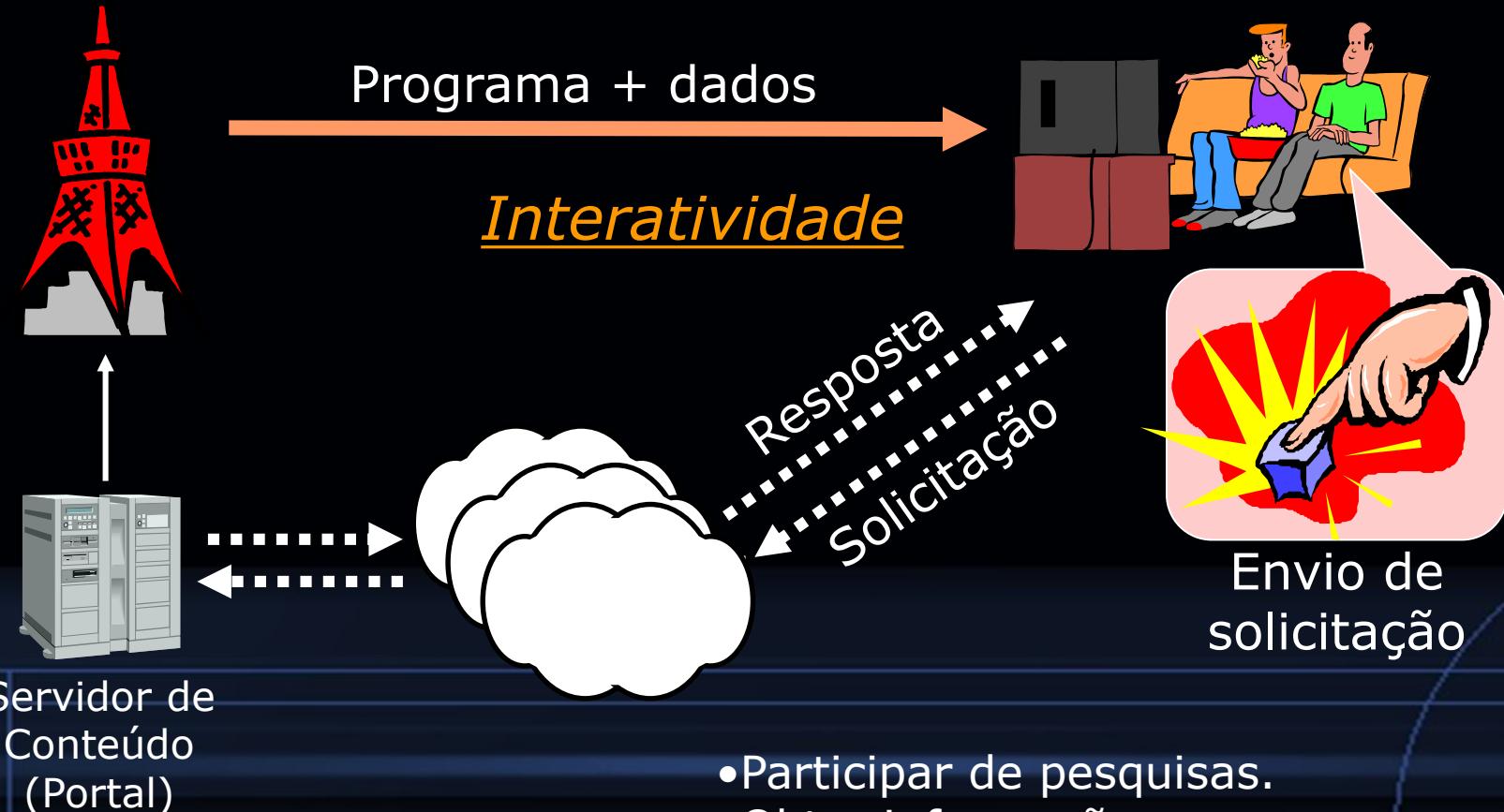


# Tipos de Interatividade



## ■ Interatividade Permanente

Estação de TV



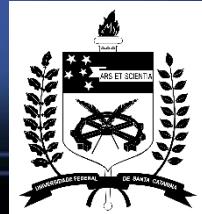
# TV Digital interativa



## ■ Exemplos de aplicação

- Acesso a menu de programação
- Canal de retorno para compras, votação , etc (p/ex, via linha telefônica)
- Governo Eletrônico
- Comércio Eletrônico
- Educação
- Saúde
- Entretenimentos interativos (jogos, ...)

# Aplicações Interativas

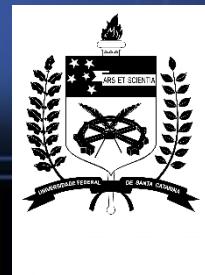


## ▪ Guias Eletrônicos de Programação (EPG)

- Permite visualizar os programas futuros, com atualizações em tempo-real.
- As atualizações refletirão nos agendamentos de gravação automaticamente.



# Aplicações Interativas

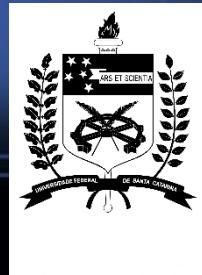


## ▪ Governo: Informações sobre benefícios



The image shows the mobile application interface for the Bolsa Família program. At the top is a large green button with the text "Bolsa Família" in white. Below this is a yellow header bar containing the text "Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome" and the "GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA" logo. To the right of the header is a vertical menu with five items, each with an icon and a number: 1. INFORMAÇÕES GERAIS, 2. PRINCIPAIS DÚVIDAS, 3. DIAS DE PAGAMENTO, 4. ENDEREÇOS DE ATENDIMENTO, and 5. MENSAGEM BOLSA FAMÍLIA. At the bottom of the screen are two buttons: "OUVIR" with a speaker icon and "VÍDEOS" with a video camera icon.

# Aplicações Interativas: Governo Eletrônico



## ■ Projeto Piloto Brasil 4D

- Coordenado pela Empresa Brasil de Comunicação (EBC)
- Acessar informações e serviços públicos a partir do controle remoto
- Fonte: <http://www.ebc.com.br/brasil-4d>





MINISTÉRIO DA  
**CULTURA**

BRASIL  
GOVERNO FEDERAL

The logo for the Brazilian Government (Governo Federal) features a stylized globe with the colors of the Brazilian flag (blue, yellow, and green) and the national motto 'REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL' around its top edge. The word 'BRASIL' is written in large, bold, white letters across the bottom, with 'GOVERNO FEDERAL' in smaller letters underneath.



QUERO VER  
**CULTURA**

**EM CARTAZ**

**Sai da Frente**  
Comédia • 1952

**Aqui Deste Lugar**  
Documentário • 2015

**Exemplo Regenerador**  
Drama • 1919

**EM BREVE**

**Mr. Abrakadabra**  
Drama • 1996

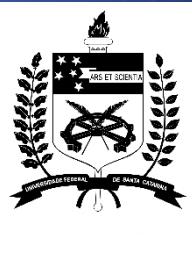


**ASSISTIR O FILME**

**SAIR**

**CONTEÚDO**

**AJUDA**



EM CARTAZ

Sai da Frente  
Comédia • 1952

Aqui Deste Lugar  
Documentário • 2015

Exemplo Regenerador  
Drama • 1919

EM BREVE

Mr. Abrakadabra  
Drama • 1996



QUERO VER  
**CULTURA**

HD USB

2015 • Documentário • 1h27min

# AQUI DESTE LUGAR



L



OK REMOVER FILME

SAIR

CONTEÚDO

AJUDA



APLICATIVO PARA TV  
**SEJADIGITAL**  
FLUXO DE NAVEGAÇÃO



## SINAL RUIM

O SEU CÓDIGO NÃO FOI GERADO.  
VERIFIQUE SUA INSTALAÇÃO.



Aperte o botão **MENU** e repita a instalação da sua antena ou



chame um antenista de sua confiança.



SAIR



OUVIR



# CÓDIGO DE INSTALAÇÃO GERADO COM SUCESSO!

26973

Para concorrer ao prêmio,  
anote este código.



SAIR



OUVIR

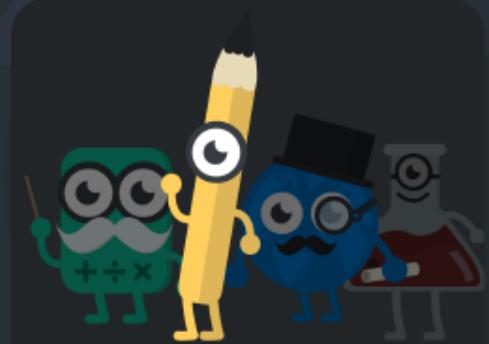


MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO





# OLÁ. QUEM É VOCÊ?



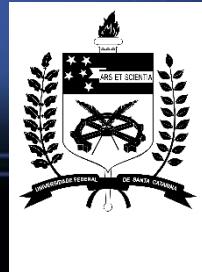
**NOVO  
PERFIL**

**NOVO  
PERFIL**

**SAIR**

**VOLTAR**

**AJUDA**



# GAME ENEM



LUCAS  
NÍVEL 5

200

1

JOGAR

2

DUELO

3

SIMULADO

SAIR

AJUDA



5 20/500

200

5:00

91

Em um experimento, um professor levou para a sala de aula um saco de arroz, um pedaço de madeira triangular e uma barra de ferro cilíndrica e homogênea. Ele propôs que fizessem a medição da massa da barra utilizando esses objetos. Para isso, os alunos fizeram marcações na barra, dividindo-a em oito partes iguais, e em seguida apoiaram-na sobre a base triangular, com o saco de arroz pendurado em uma de suas extremidades, até atingir a situação de equilíbrio.



SAIR

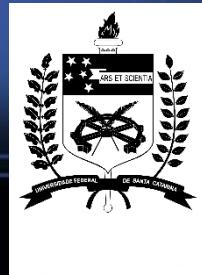
VOLTAR

USAR ITENS

AJUDA

# Aplicações Interativas

## ▪ Aplicações bancárias



**Planejamento Financeiro Pessoal**

Olá

Este curso funciona assim:  
No controle remoto, pressione

- OK para avançar ou responder às perguntas;
- para escolher as opções de resposta e rolar os textos;
- X para encerrar a qualquer momento.

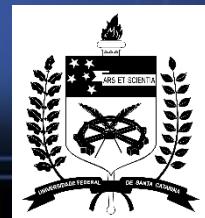


**Continuar ►**

**X Sair**

A screenshot of a software application titled "Planejamento Financeiro Pessoal". The interface is in Portuguese and provides instructions for navigating the course using a remote control. It includes icons for OK, arrows, and a close button (X). There is also a graphic of a dollar sign with an upward arrow.

# Aplicações Interativas



## ▪ **Notícias e previsão do tempo**

- Recepção de noticiários e informativos através da transmissão de dados (data broadcasting).
- Últimas notícias, previsões de tempo, a outras informações de utilidade pública através do controle remoto.

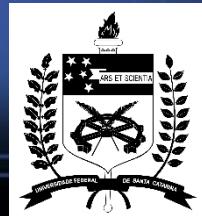


# Aplicações Interativas

## ■ Entretenimento



# Aplicações Interativas



## ■ Entretenimento: Torcida virtual



# Aplicações Interativas



- **Aplicações apresentando informações associadas ao conteúdo**
  - Por exemplo, informações do jogo e do campeonato

# Aplicações Interativas



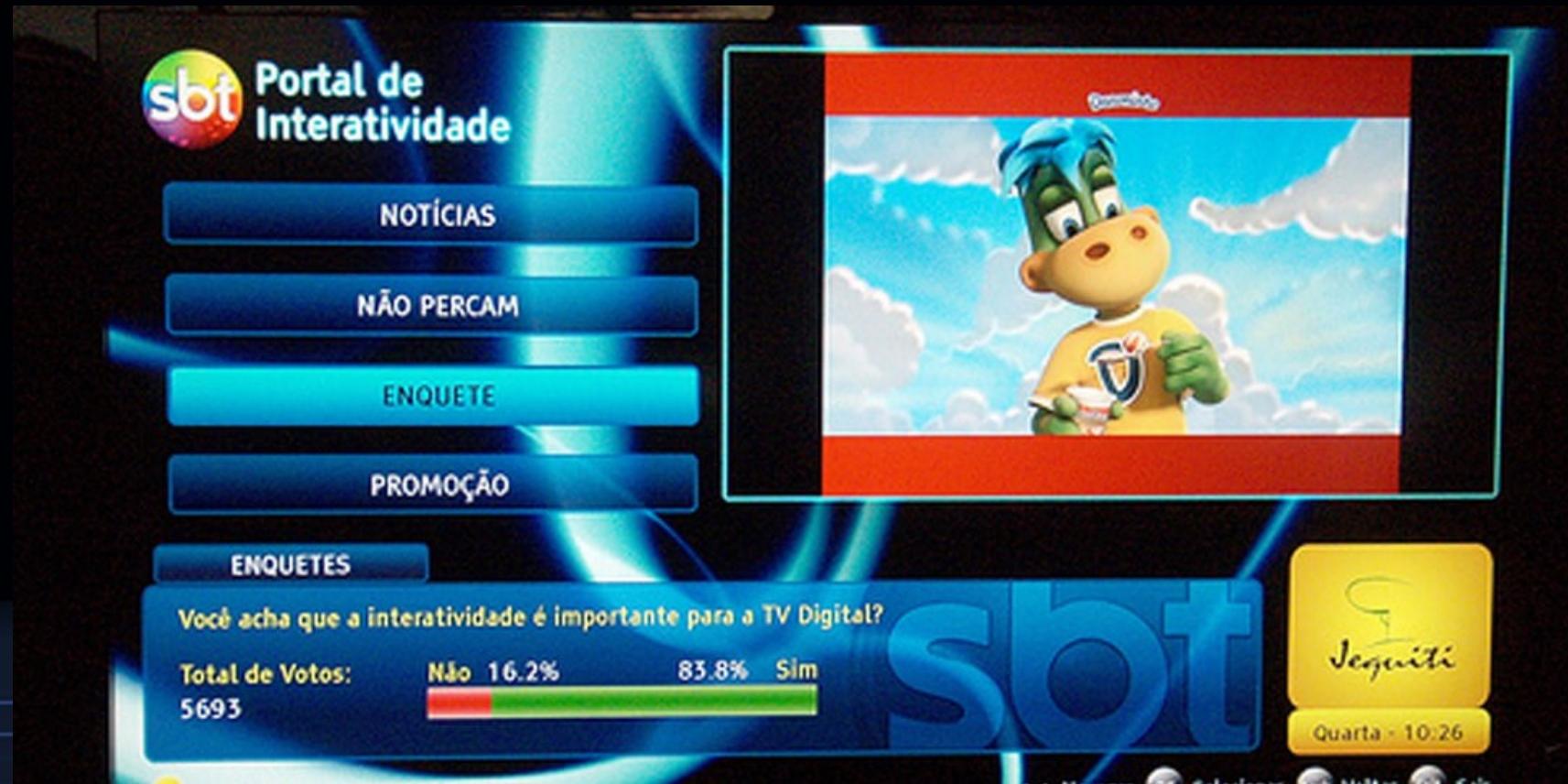
- **t-commerce**

- Seria o e-commerce pela TV digital interativa

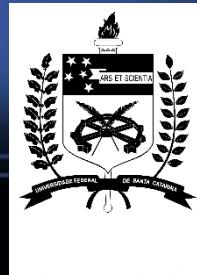
# Aplicações Interativas



## ▪ Portais de emissoras



# Aplicações Interativas



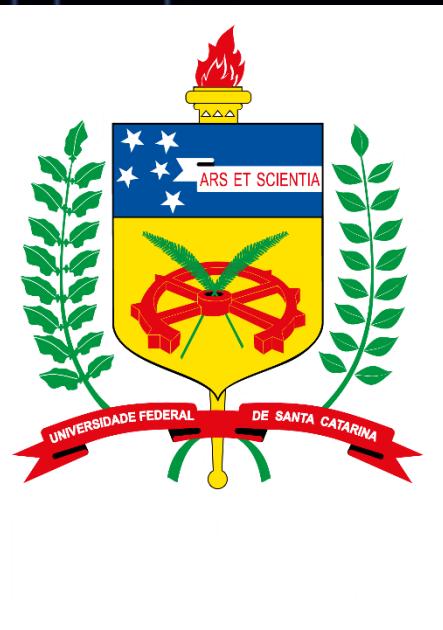
## ■ **Nova evolução da interatividade**

- Novo Middleware do padrão brasileiro (Ginga D – DTVPlay)
- A partir de 2021, televisores produzidos no Brasil com conexão à internet (Smart TVs) deverão dispor do perfil D do middleware Ginga, o DTV Play
- Maior integração com a Internet
- Reportagem do Domingo Espetacular
  - <https://www.youtube.com/watch?v=CSKVNJgm9BU>

# Pontos abordados na videoaula

## TV Digital

- Noções gerais de aplicações interativas para TV Digital



Ciências da  
Computação

# CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

## AULA 3: Padrões de TV Digital

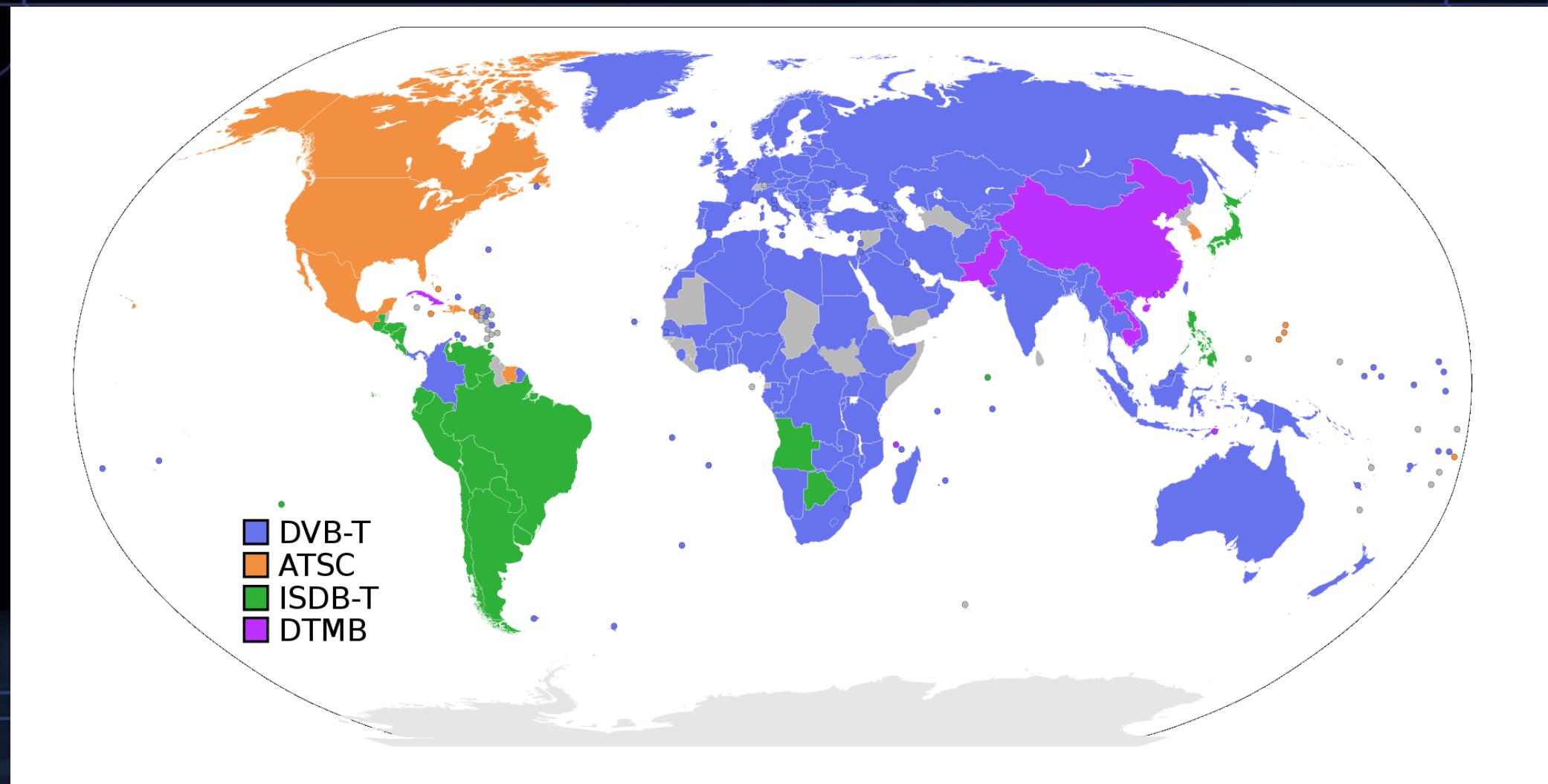
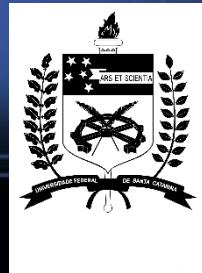
INE5431 Sistemas Multimídia

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

# Padrões de TV Digital no Mundo



[https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_terrestrial\\_television](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_terrestrial_television)

# TV Digital no Mundo

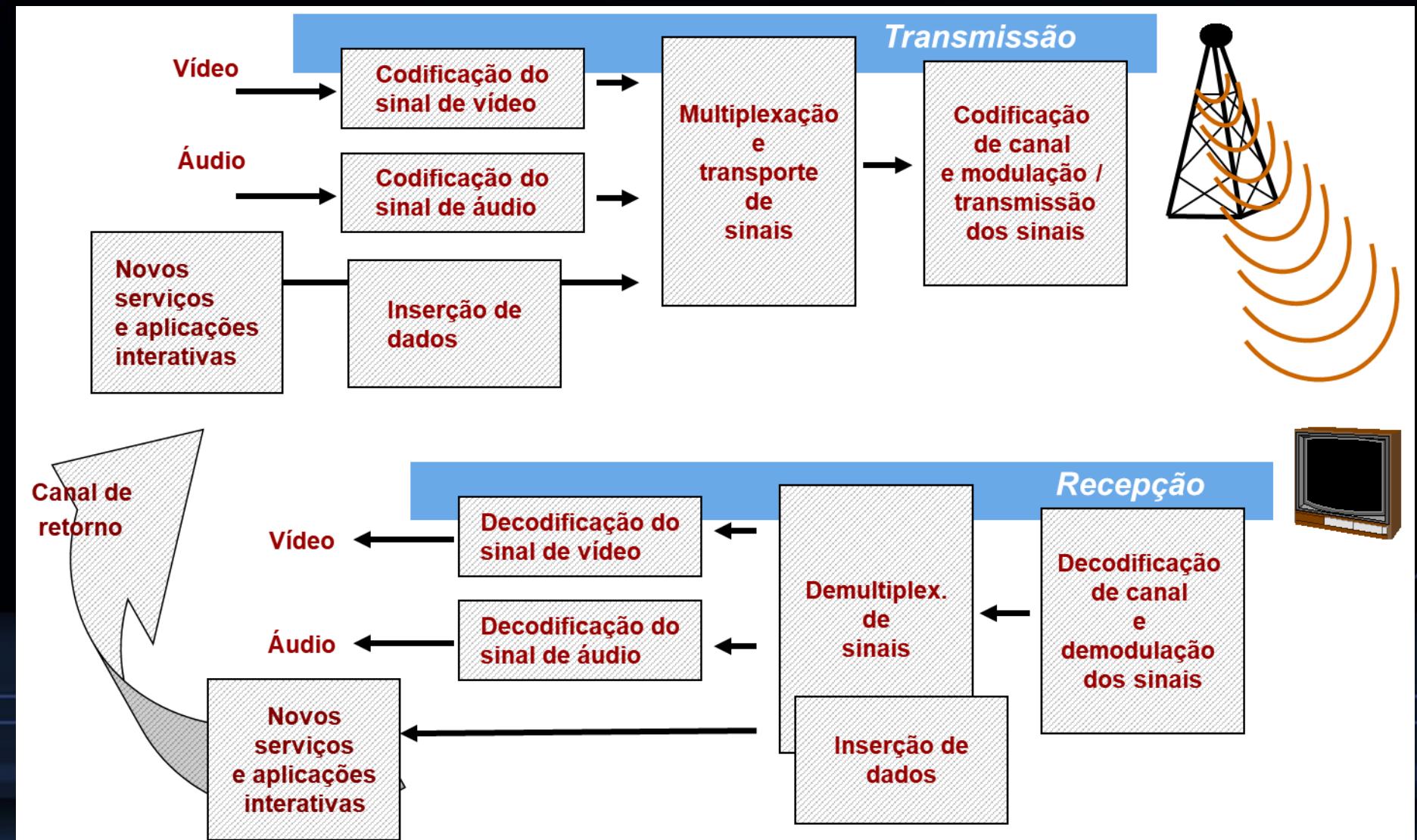
- **ISDB-T International/SBTVD/ISDB-Tb**

- Brasil, 2007
- Peru, 2009
- Argentina, 2009
- Chile, 2009
- Venezuela, 2009
- Ecuador, 2010
- Costa Rica, 2010
- Paraguai, 2010
- Filipinas, 2011
- Bolívia, 2010
- Nicarágua, 2010
- Uruguai, 2010
- Maldivas, 2011
- Botswana, 2013
- Guatemala, 2013
- Honduras, 2013
- El Salvador, 2017

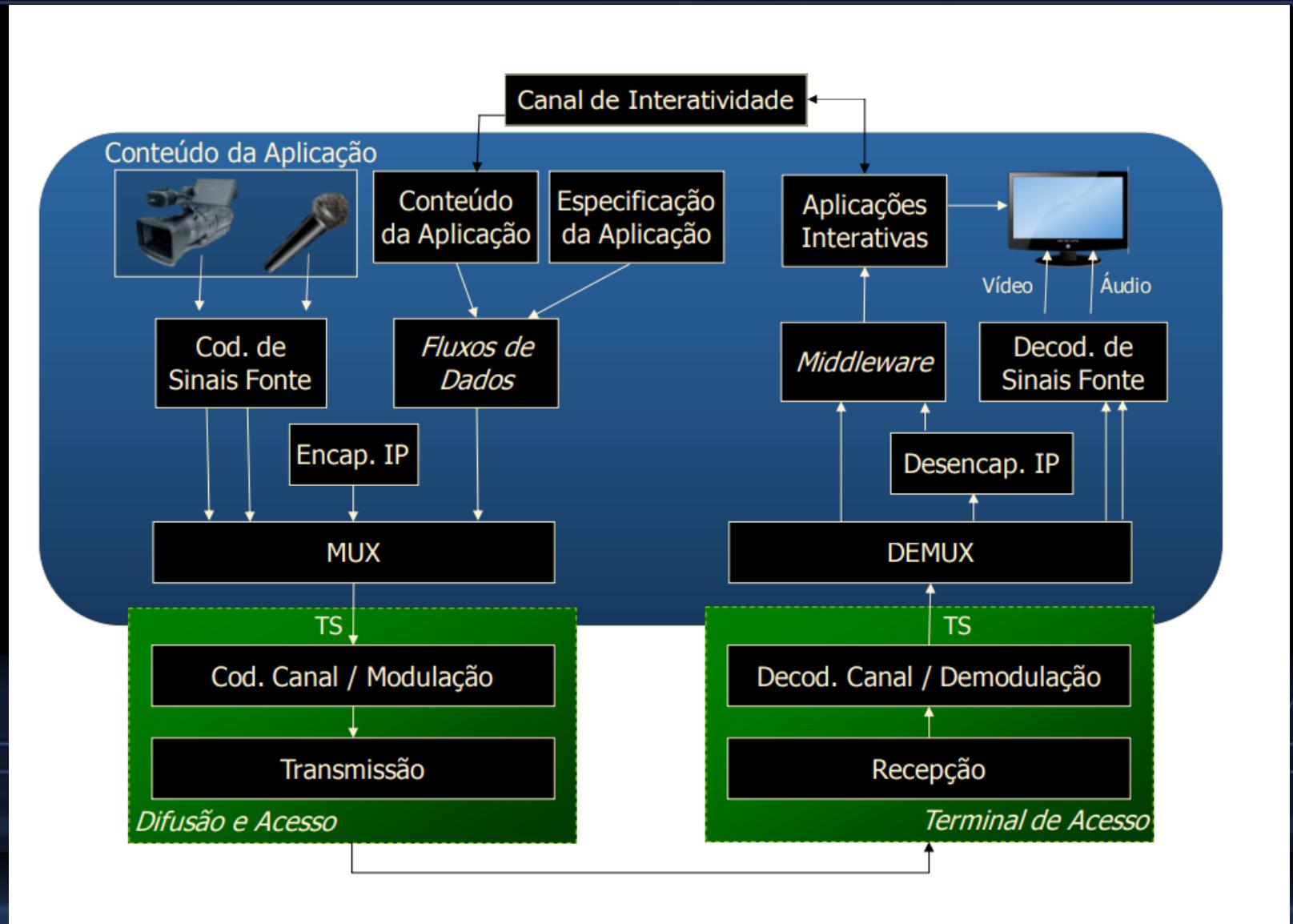


[https://en.wikipedia.org/wiki/ISDB-T\\_International](https://en.wikipedia.org/wiki/ISDB-T_International)

# Componentes de um sistema de TV Digital



# Componentes de um sistema de TV Digital

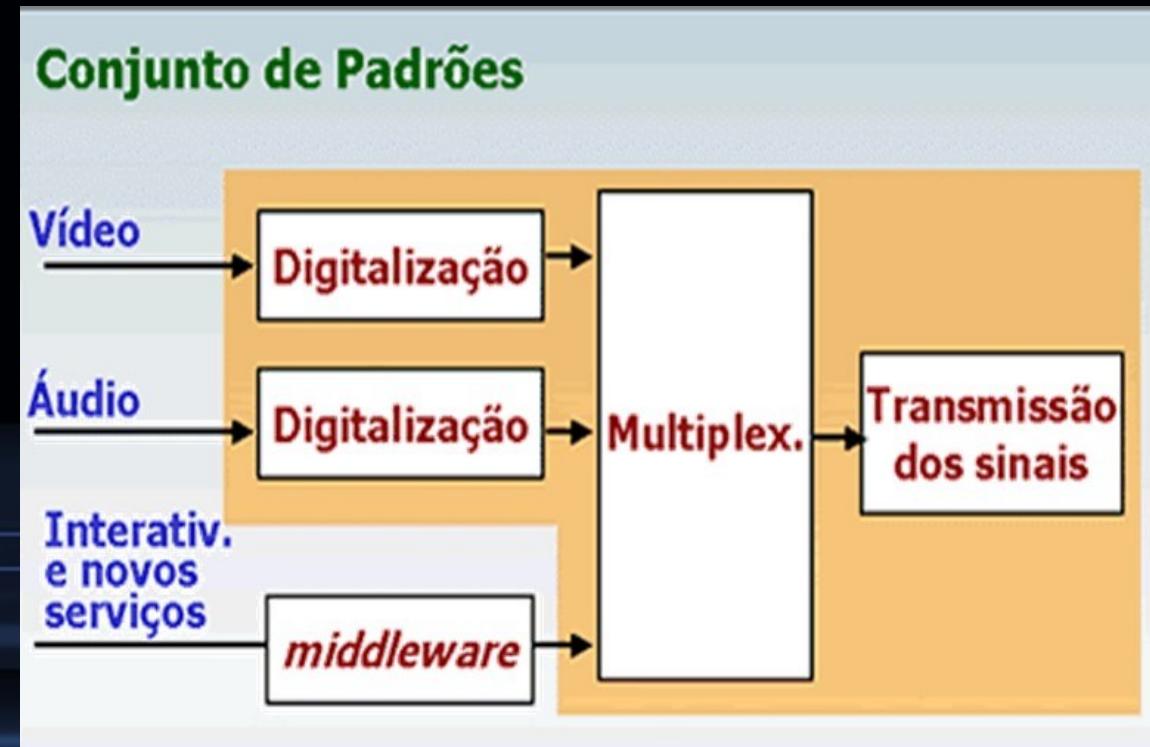


# Padrão Tecnológico Genérico

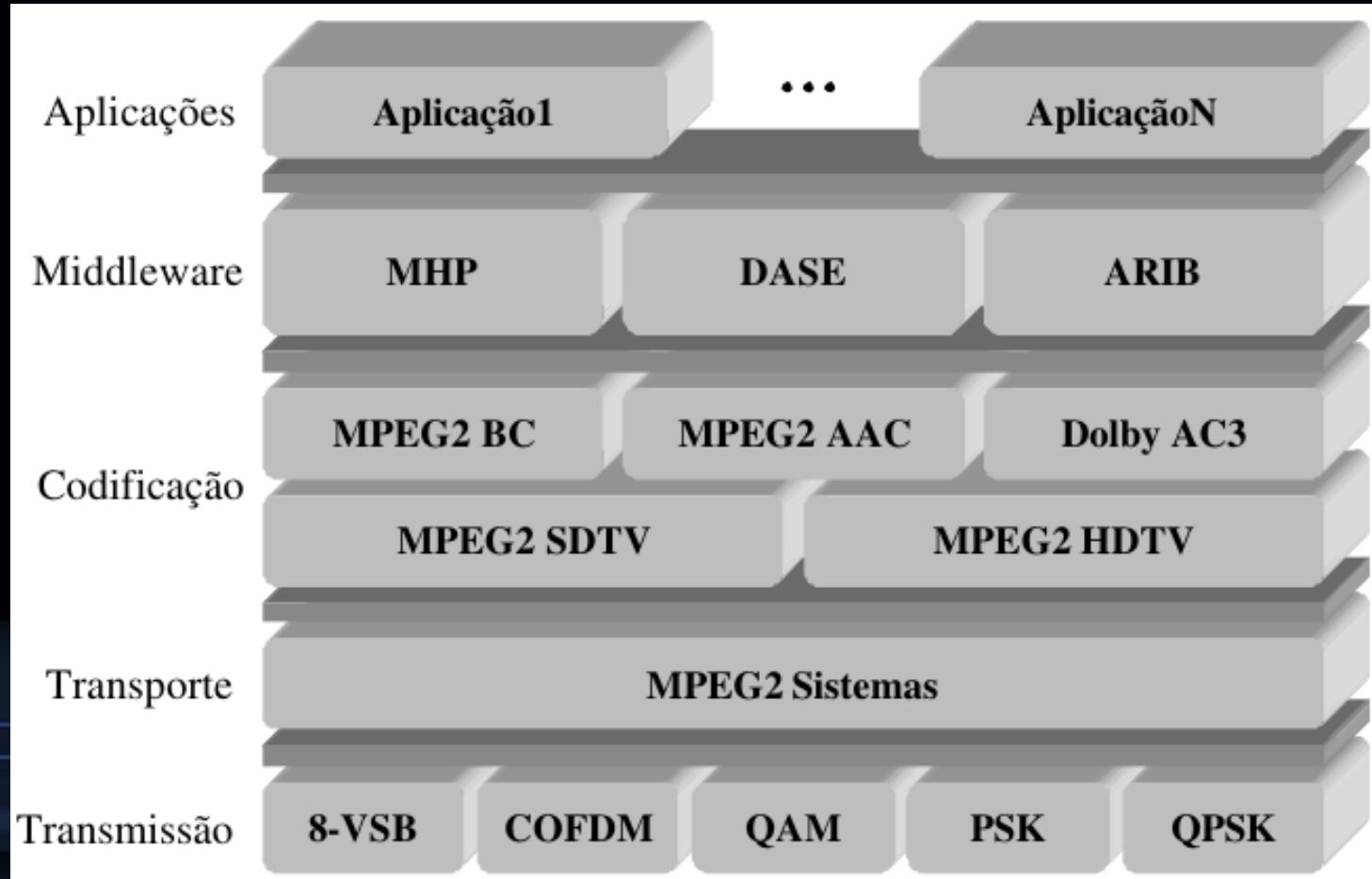


## ▪ Middleware

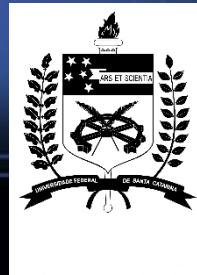
- Camada de software intermediário que permite o desenvolvimento de aplicações interativas para a TV Digital de forma independente da plataforma de hardware dos fabricantes de terminais de acesso (set-top boxes).



# Componentes de um sistema de TV Digital

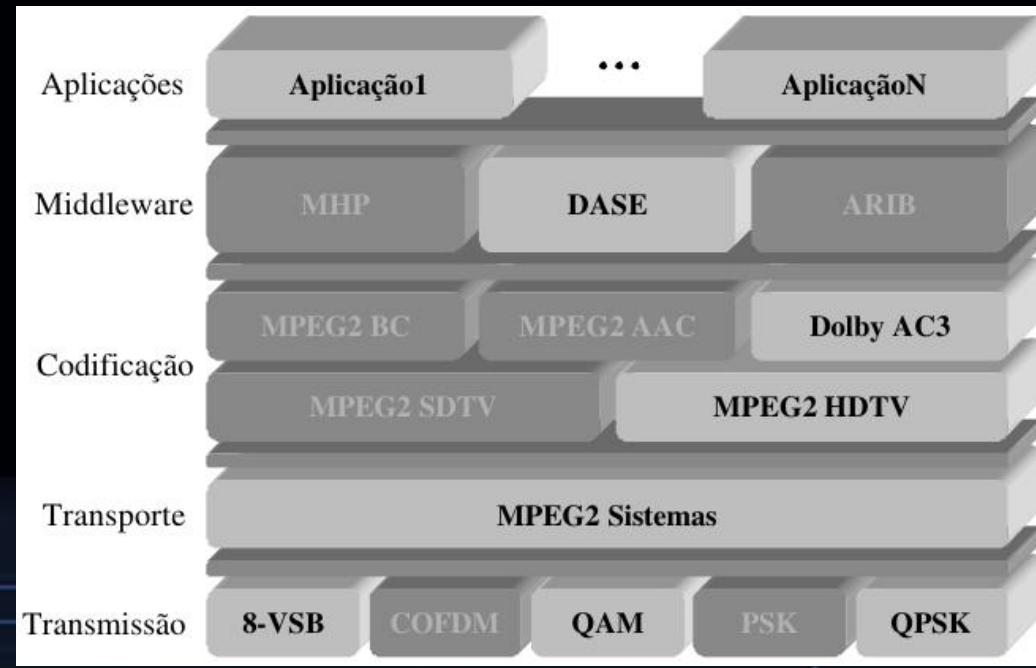


# Padrões de TV Digital



## ■ 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

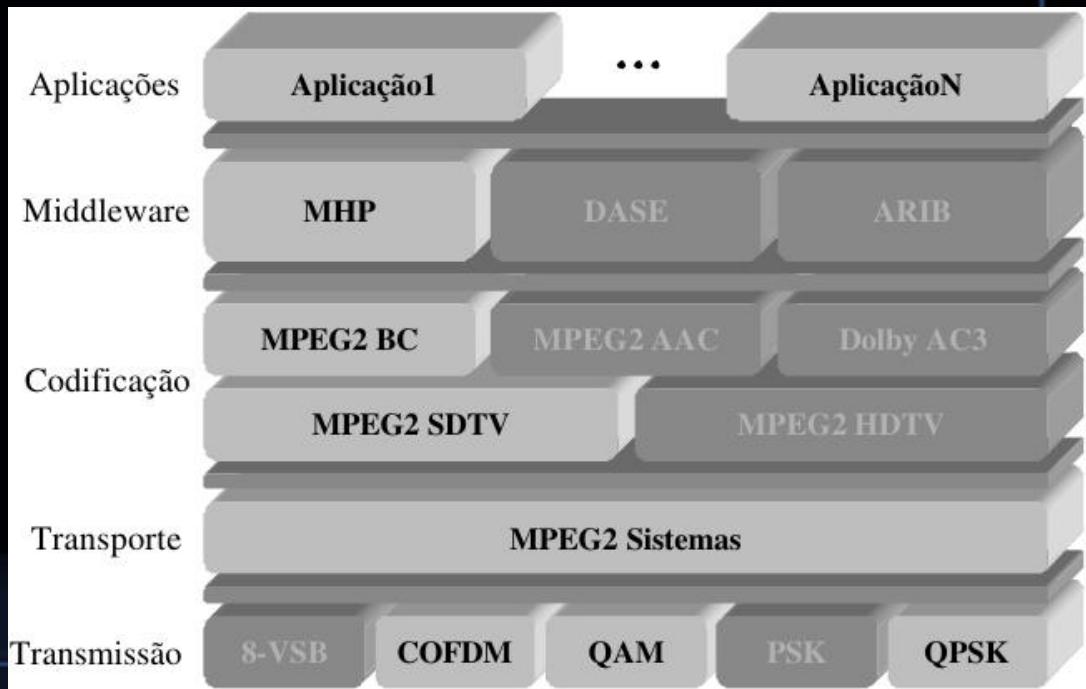


# Padrões de TV Digital

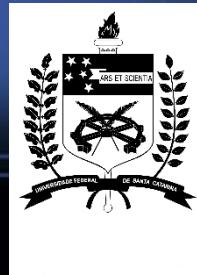


## DVB (Digital Video Broadcasting)

- 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

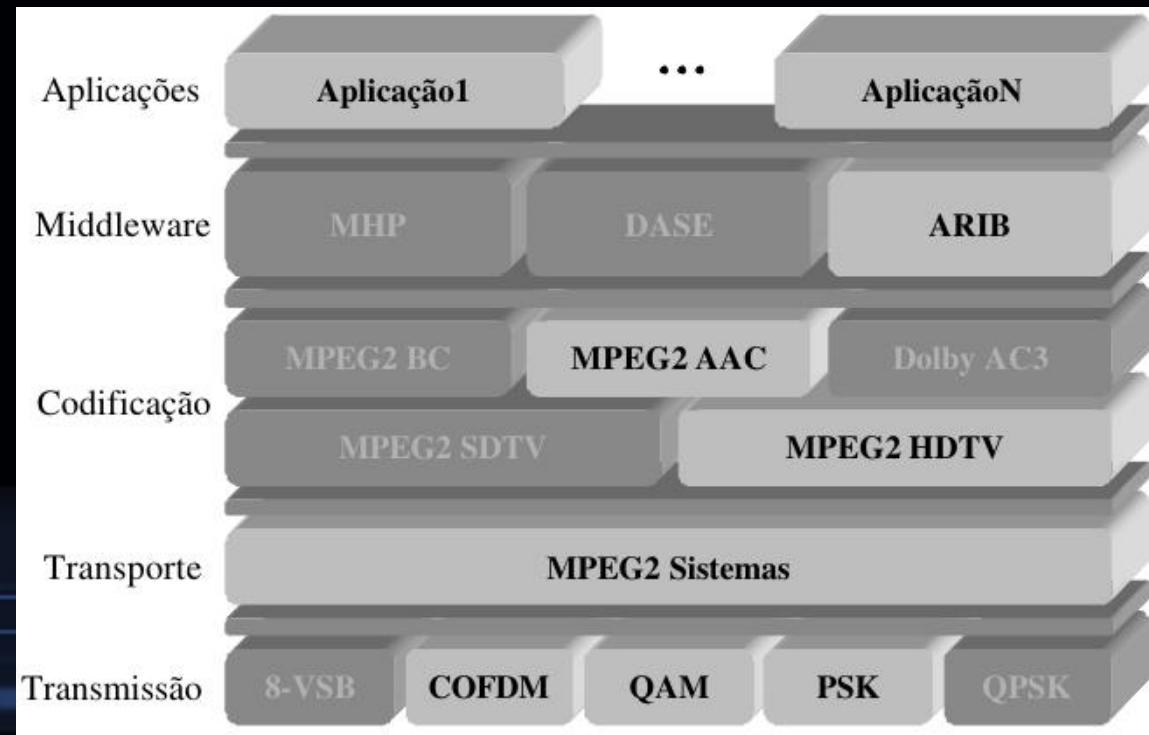


# Padrões de TV Digital



## ▪ **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

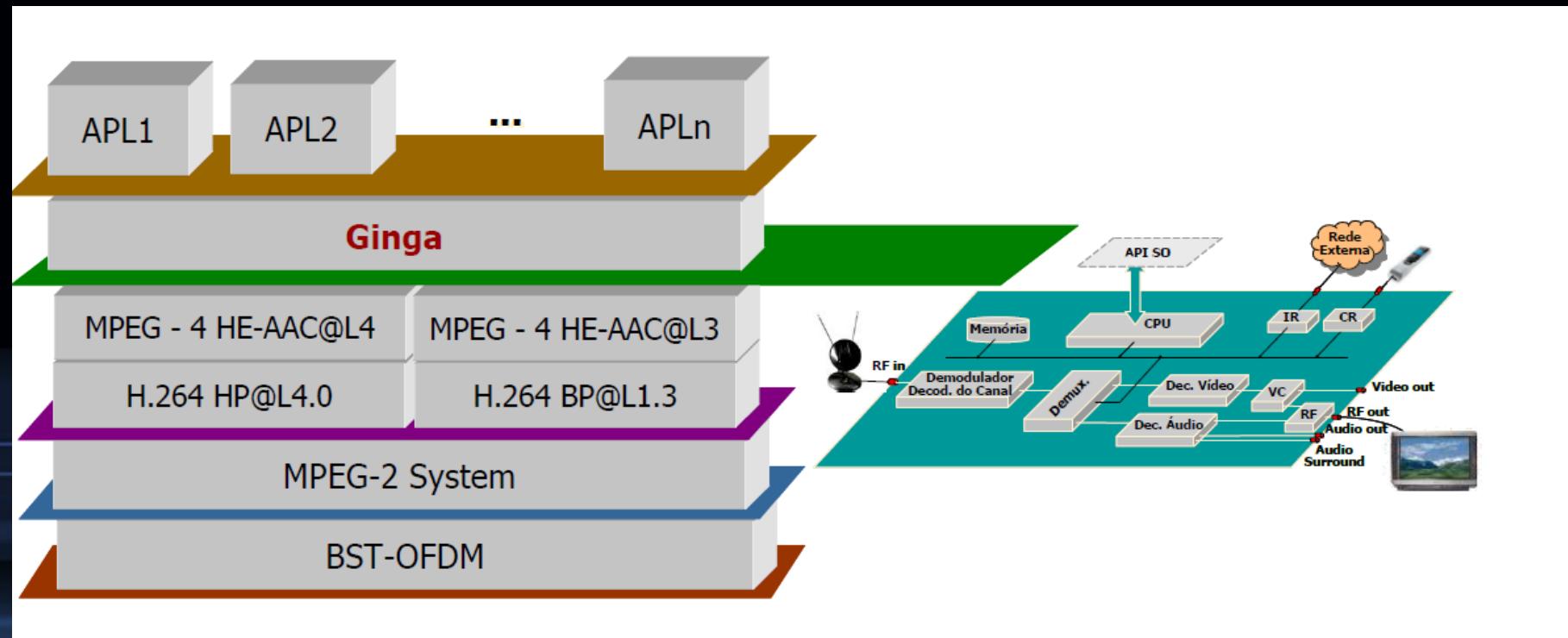


# TV Digital no Brasil



- **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.

# ISDB-Tb



# 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
<b>Padrão</b>	ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 AAC)	ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 AAC)
<b>Nível@Perfil</b>	AAC@L4 (para multicanal 5.1) HE-AAC v1@L4 (para estéreo)	HE-AAC v2@L3 (dois canais)
<b>Taxa de amostragem</b>	48kHz	48kHz

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

	Receptores Fixos e Móveis	Receptores Portáteis
<b>Padrão</b>	ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)	ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)
<b>Nível@Perfil</b>	HP@L4.0	BP@L1.3
<b>Número de linhas do nível</b>	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
<b>Taxa de quadros</b>	30 e 60 Hz	15 e 30 Hz

# ISDB-TB Compressão de Áudio e Vídeo



## ▪ Resolução de Vídeo

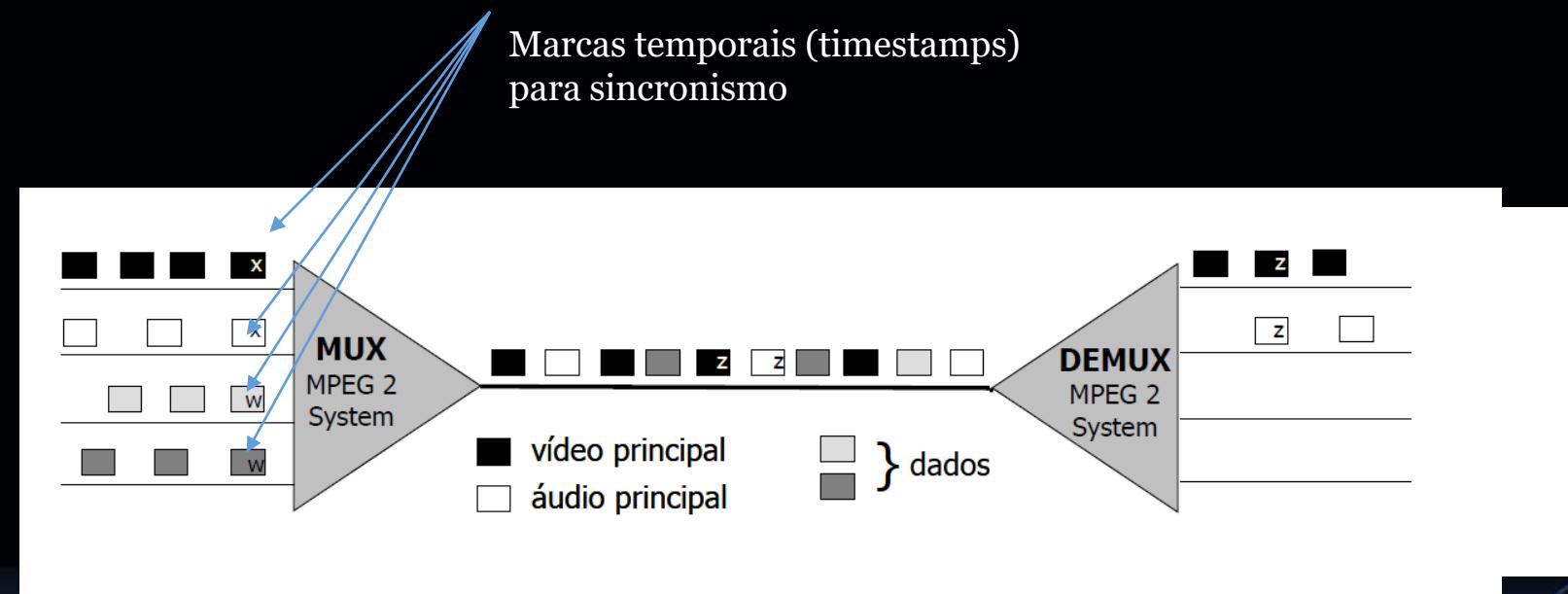
- Fixo/Móvel:
  - SD 720x480i em 4:3 ou 16:9
  - SD 720x480p em 4:3 ou 16:9
  - SD 720x576i em 4:3 ou 16:9
  - SD 720x576p em 4:3 ou 16:9
  - HD 1280x720p em 16:9
  - Full HD 1920x1080i em 16:9
- Portátil:
  - SVGA (160x120 ou 160x90)
  - QVGA (320x240 ou 320x180)
  - CIF (352x288)

# 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



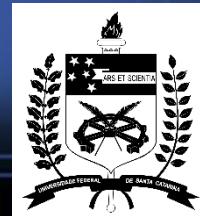
## ■ TVs Analógicas

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

## ■ TV Digitais

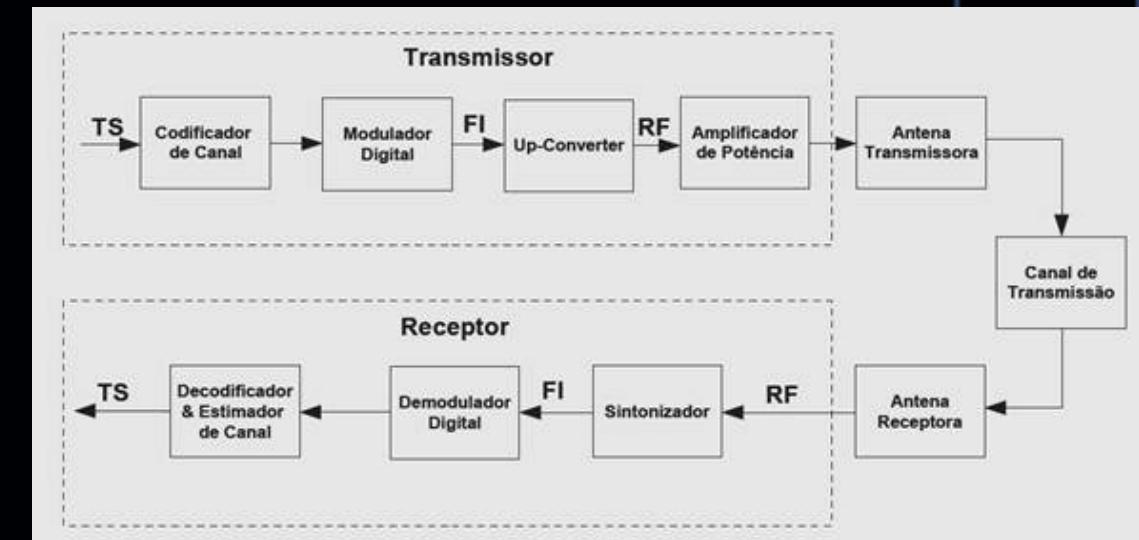
- UHF: canais 14 a 69, na faixa de 470 - 806 MHz
  - Cada canal usa uma faixa de frequência de 6MHz, que suporta taxa de bits na ordem de 19,3 Mbps
    - Suporta transmissão de HDTV + áudio 5.1
    - Canais de 60 a 69 (frequências de 746 a 806 MHz) são reservados para as TVs públicas
    - Canal físico (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 intermediaria (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 segments 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)

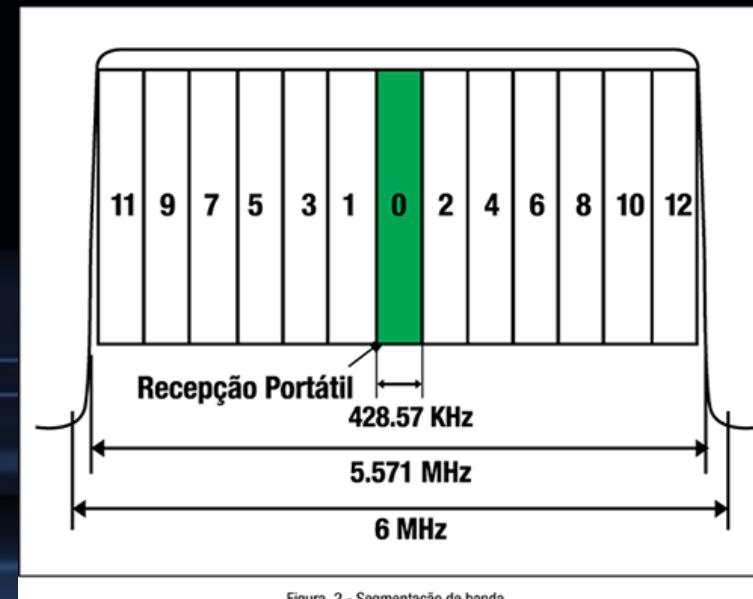
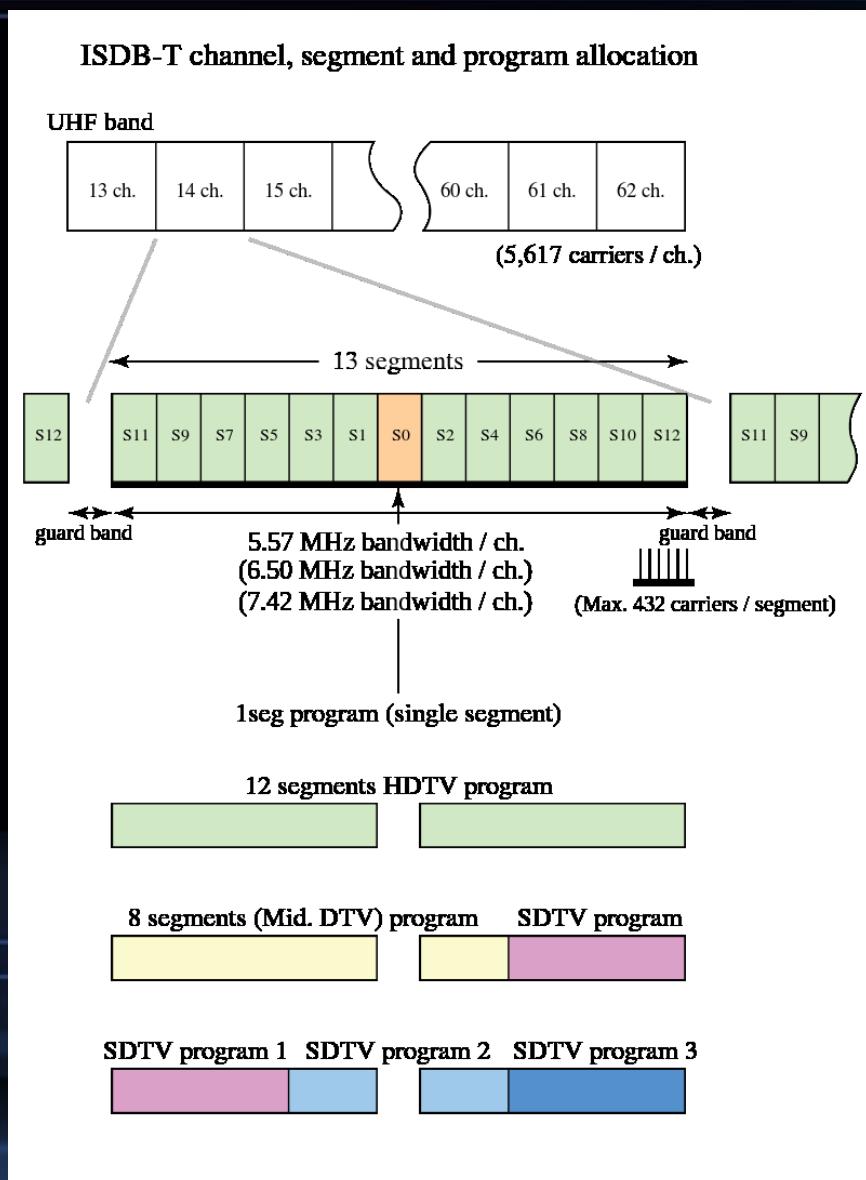


Figura 2 - Segmentação de banda

# ISDB-TB Modulação



# ISDB-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

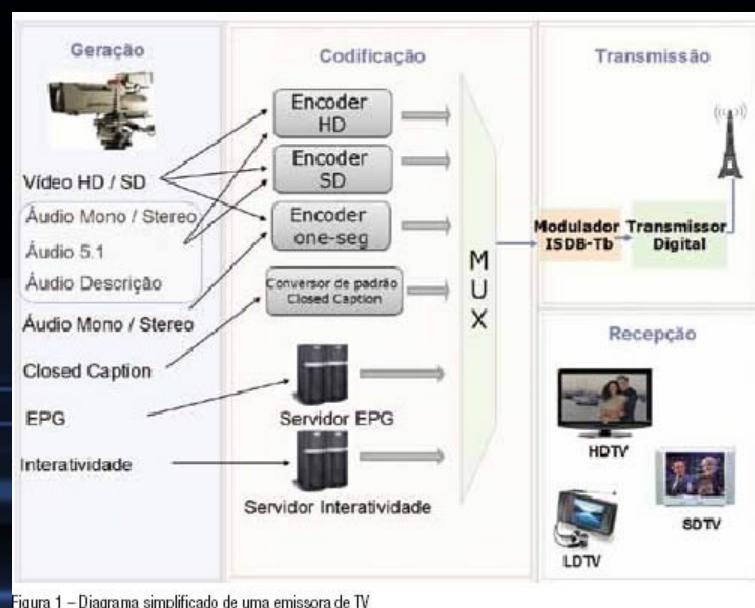
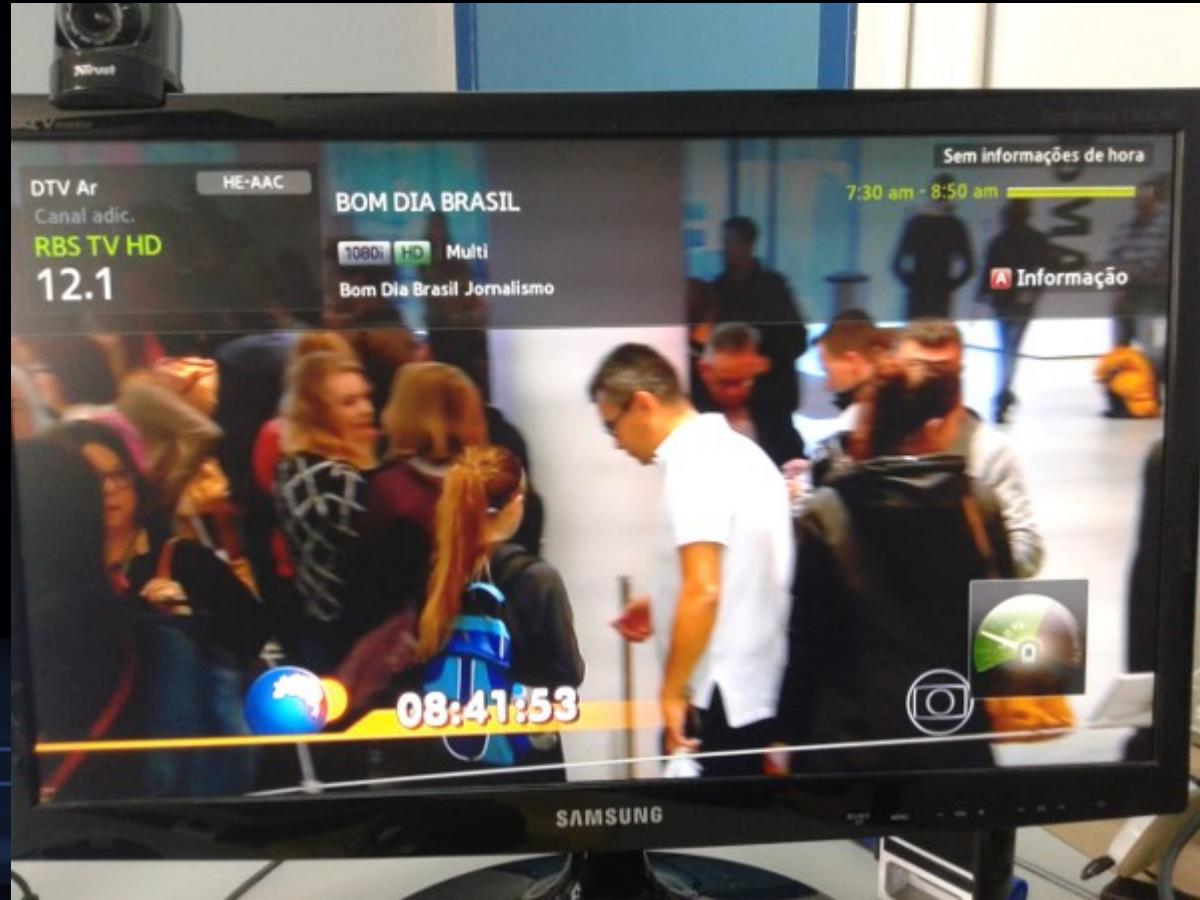


Figura 1 – Diagrama simplificado de uma emissora de TV

# 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



Ciências da  
Computação

## CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

**AULA 4: Padrão Brasileiro de TV Digital –  
Middleware Ginga**

**INE5431 Sistemas Multimídia**

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

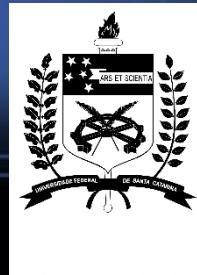
# MIDDLEWARE

## ▪ Camada de software intermediário

- Permite o desenvolvimento de aplicações interativas para a TV Digital de forma independente da plataforma de hardware dos fabricantes de receptores digitais (set-top boxes).
- Capaz de executar aplicações interativas nativas (embarcadas pelo fabricante diretamente na memória do set-top box) ou transmitidas via sinal digital pelas redes de TV.

## ▪ Ginga

- Padrão de Middleware definido e especificado pelo Fórum SBTVD.
- Ele está preparado para rodar aplicações desenvolvidas nos paradigmas declarativo NCL e imperativo Java.



# Paradigmas de Programação



## ■ **Procedural (imperativo)**

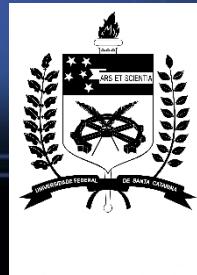
- Especificação: como fazer
- Maior poder de expressão
- Exemplo: programação Java

## ■ **Declarativo**

- Especificação: a intenção final
- Especificação em mais alto nível
  - Exemplo para apresentação de duas imagens em paralelo

```
<par>
<img .../>
<img.../>
</par>
```

# Plataformas de Desenvolvimento



- **Middleware Ginga é resultado da soma de dois esforços:**
  - Ambiente imperativo Ginga-J, desenvolvido pela UFPB
    - Java
  - Ambiente declarativo Ginga-NCL, desenvolvido pela PUC-Rio
    - linguagem NCL e sua linguagem de script Lua.

# Ginga-NCL



- **Máquina declarativa**

- Focada na sincronização de mídia
- Linguagem NCL define o conteúdo e reações a diferentes eventos (temporização, resposta a interações do usuário, ações de mídia, etc.)
  - Em vez de usar instruções ou procedimentos para definir o conteúdo interativo
- Pode ser combinada com scripts LUA

# Ginga-J



- **Máquina procedural**

- Ambiente que controla a execução de aplicações baseadas nas APIs Java TV (baseada no GEM, Global Executable MHP, que tem custos de royalties) e Java DTV (desenvolvido especialmente para o SBTVD)
- Complementa Ginga-NCL permitindo o desenvolvimento de aplicações complexas que não poderiam ser desenvolvidas em NCL

# JAVA TV

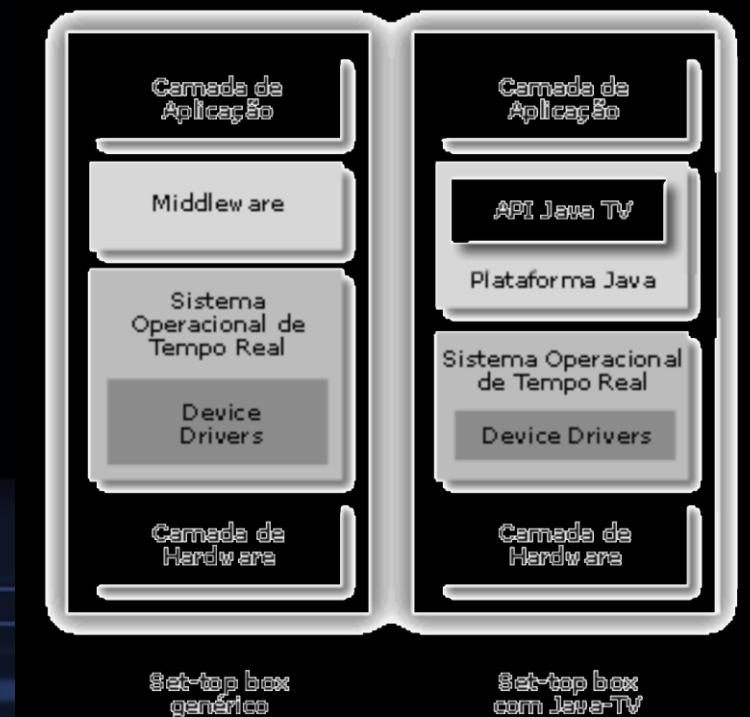


## ■ Pacote Java TV API

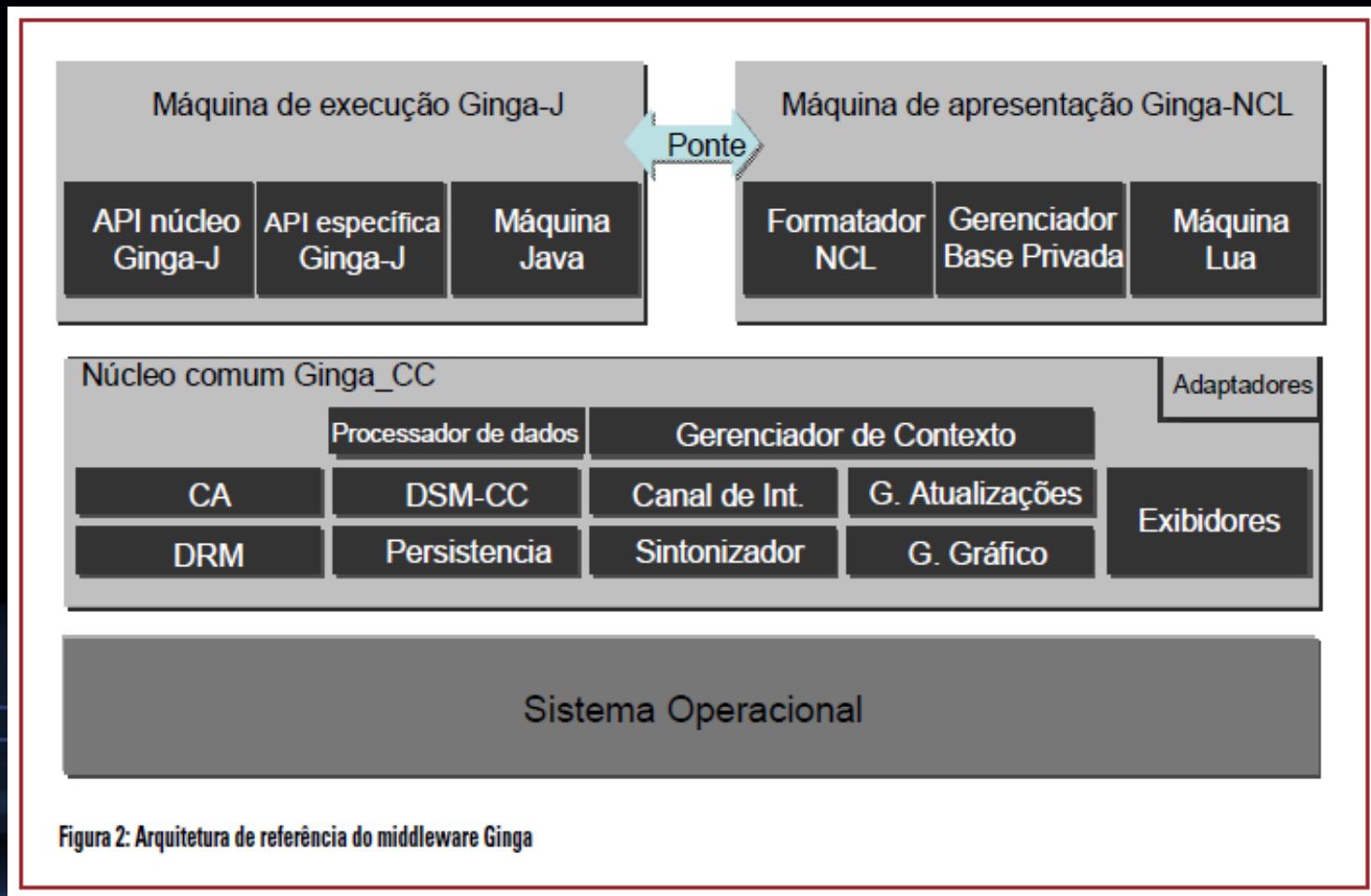
- uma extensão da linguagem Java da Oracle que tem por objetivo facilitar o trabalho dos desenvolvedores de aplicações de Televisão Interativa para set-top boxes.

## ■ Baseada em

- JMF
- AWT e outros..
- Xlets



# MIDDLEWARE



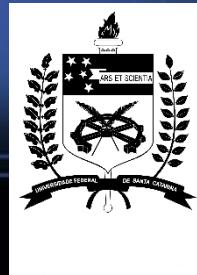
# MIDDLEWARE

## ▪ Ginga-CC (Ginga Common-Core)

- Oferece o suporte básico para os ambientes declarativos (Ginga-NCL) e procedural (Ginga-J),
  - principais funções para a exibição de vários objetos de mídia, como JPEG, MPEG-4, MP3, GIF, entre outros formatos.
- Fornece o controle do plano gráfico para o modelo especificado para o ISDB-TB
- Controla o acesso ao Canal de Retorno, módulo responsável por controlar o acesso é camada de rede



# Ginga Perfil D (DTV Play)



## ■ **Nova evolução da interatividade**

- Novo Middleware do padrão brasileiro (Ginga D – DTVPlay)
- A partir de 2021, televisores produzidos no Brasil com conexão à internet (Smart TVs) deverão dispor do perfil D do middleware Ginga, o DTV Play
- Maior integração com a Internet
  - Ginga HTML5 (CSS e Javascript) permite uso de tecnologias Web na produção de conteúdos interativos
  - Ginga CC WebServices disponibiliza um conjunto de serviços implementados na forma de APIs RESTful
  - objetivo principal é complementar as funcionalidades capazes de promover uma experiência integrada do ambiente de radiodifusão com os ambientes doméstico e de banda larga

# Ginga Perfil D (DTVPlay)



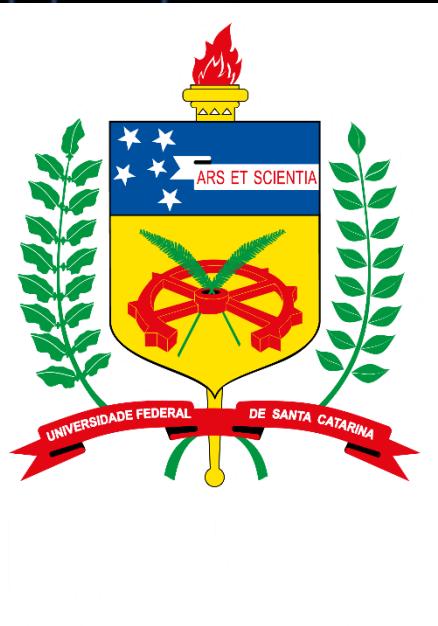
## ■ Ginga CC WebServices

- Compreendendo de um Servidor HTTP (Ginga Common Core) e APIs RESTfull
- Pode ser usado para agregar funcionalidades futuras ao ambiente de execução Ginga
  - Visto que conjunto de APIs pode ser facilmente estendido
- APIs do Ginga CC WebServices são acessíveis:
  - A partir de qualquer plataforma de execução presente no próprio receptor DTV. Tanto aplicações nativas smarttv, quanto aplicações Web-based, quanto aplicações Ginga podem acessar as APIs disponíveis;
  - A partir a dispositivos presentes no ambiente doméstico, permitindo por exemplo explorar cenários de segunda tela, por exemplo.
- Conjunto de funcionalidades estendidas inclui não apenas funções para acesso ao conteúdo de radiodifusão, como também funções que padronizam o acesso a funcionalidades avançadas do ambiente doméstico
  - Como consultar características gerais da plataforma, DRM's suportados, capacidades avançadas de reprodução de mídia, etc

# Pontos Importantes

## Padrões de TV Digital

- Conhecer características gerais do Ginga
- Conhecer os paradigmas suportados no padrão brasileiro e suas linguagens



Ciências da  
Computação

## CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

**AULA 5: Padrão Brasileiro de TV Digital –  
Ginga NCL**

**INE5431 Sistemas Multimídia**

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

# Preparação para a aula

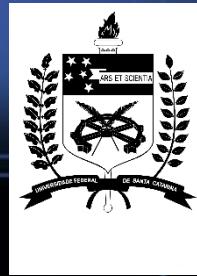


- **Instalar o Ambiente de desenvolvimento NCL Composer**
  - <http://composer.telemidia.puc-rio.br/doku.php/en/download>
    - Versão 0.3.0
- **Instalar o exibidor NCL**
  - Linux
    - Ginga4Linux em <https://github.com/TeleMidia/ginga>
  - Windows
    - <https://github.com/TeleMidia/ginga/releases/download/v1.0/ginga-v1.0-win32-installer.exe>
    - Ignorar alertas de segurança do Navegador e do Windows

# Linguagem NCL

- **NCL (Nested Context Language)**

- É a linguagem declarativa para desenvolvimento de aplicações interativas adotada no Padrão Brasileiro de TV Digital
- Desenvolvida na PUC-Rio
- É uma aplicação XML
- Pode ser combinada com a linguagem de script LUA



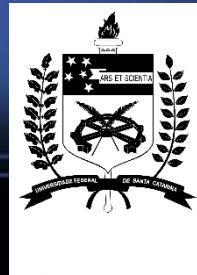
# Linguagem NCL



- **Elementos principais**

- Regiões
  - Tela da TV é dividida espacialmente em regiões (retângulos)
- Nós
  - Elementos de mídia que serão apresentados
- Descritores
  - De que forma como as mídias serão apresentadas: região,...
- Sincronização (quando)
  - Elos e conectores
- Contexto (organização)
  - Permite organizar a aplicação em unidades compostas de várias mídias

# Estrutura de Um Documento NCL



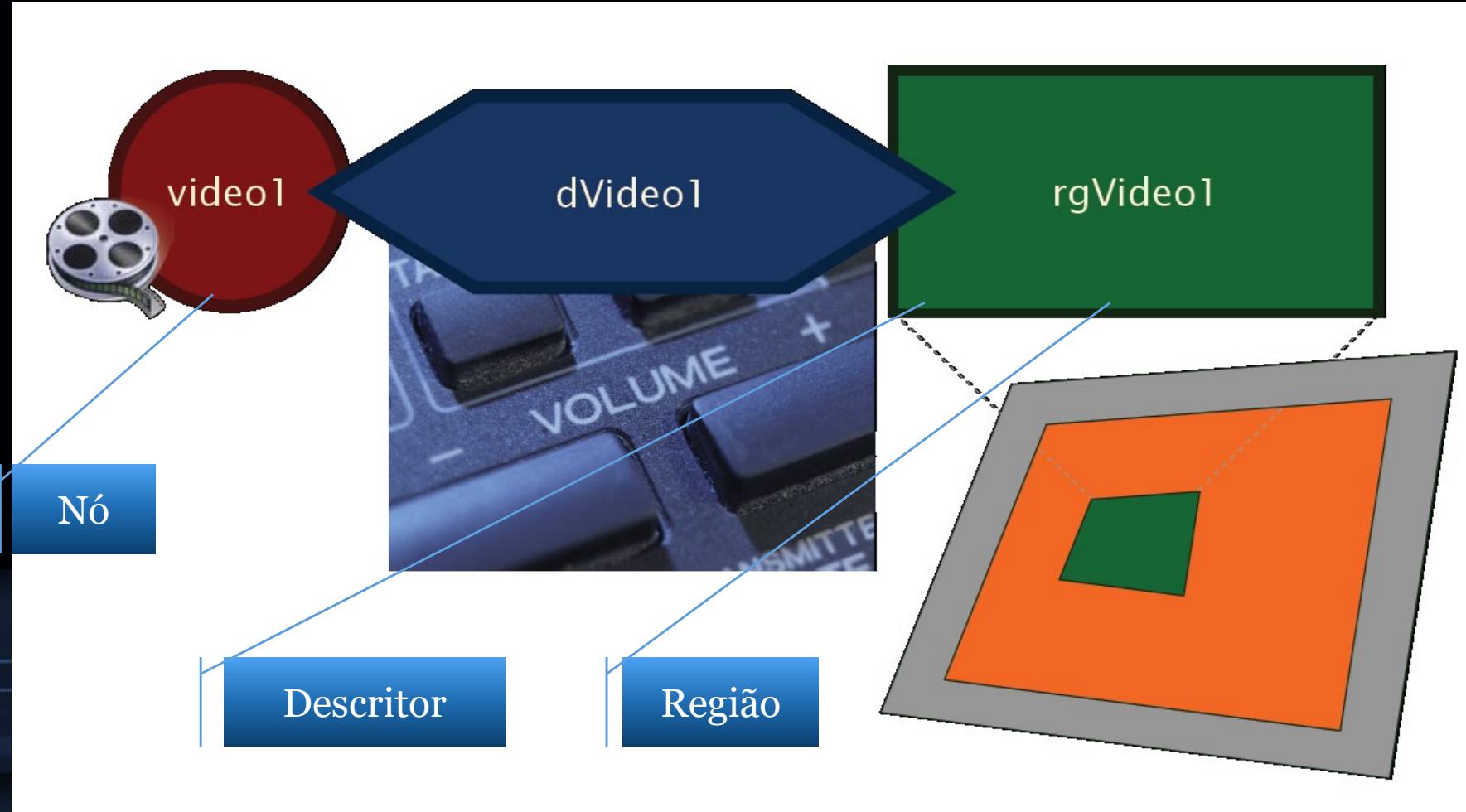
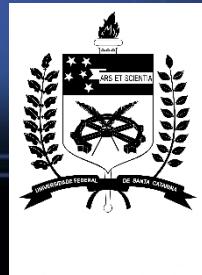
```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id="myNCLDocID" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
  <head>
    <regionBase id="rgbase1">
      ...
    </regionBase>
    < descriptorBase id="descriptorBase1 ">
      ...
    </ descriptorBase >
    < connectorBase id="connectorBase1 ">
      ...
    </ connectorBase >
  </head>
  <body>
  </body>
</ncl>
```

**Cabeçalho**

**Corpo**

# Primeiro Exemplo

- Apresentar um vídeo no centro da tela da TV



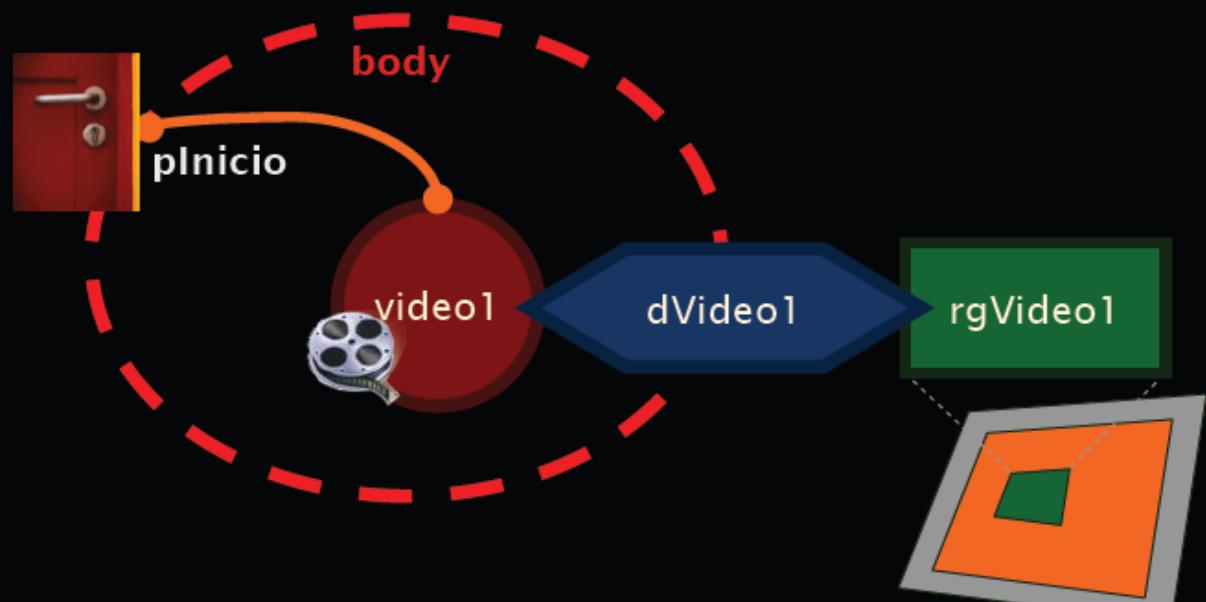
# Primeiro Exemplo



- Apresentar um vídeo no centro da tela da TV

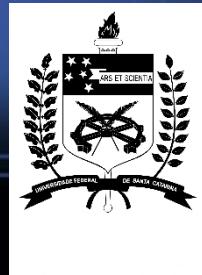
## Meu primeiro documento hipermídia

- reprodução de um vídeo simples
  - sem elos de sincronismo
  - sem elos de interatividade



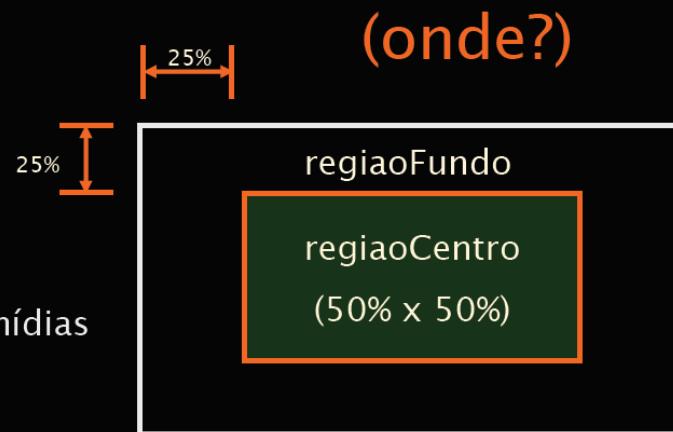
# Regiões

- Definindo a região na tela da TV



## Regiões

```
<head>
...
<regionBase>
    <!-- regiões da tela onde as mídias
        são apresentadas -->
    <region id="regiaoFundo"
        left="0" top="0" width="100%" height="100%" >
        <region id="regiaoCentro"
            left="25%" top="25%" width="50%" height="50%" />
    </region>
</regionBase>
...
</head>
```

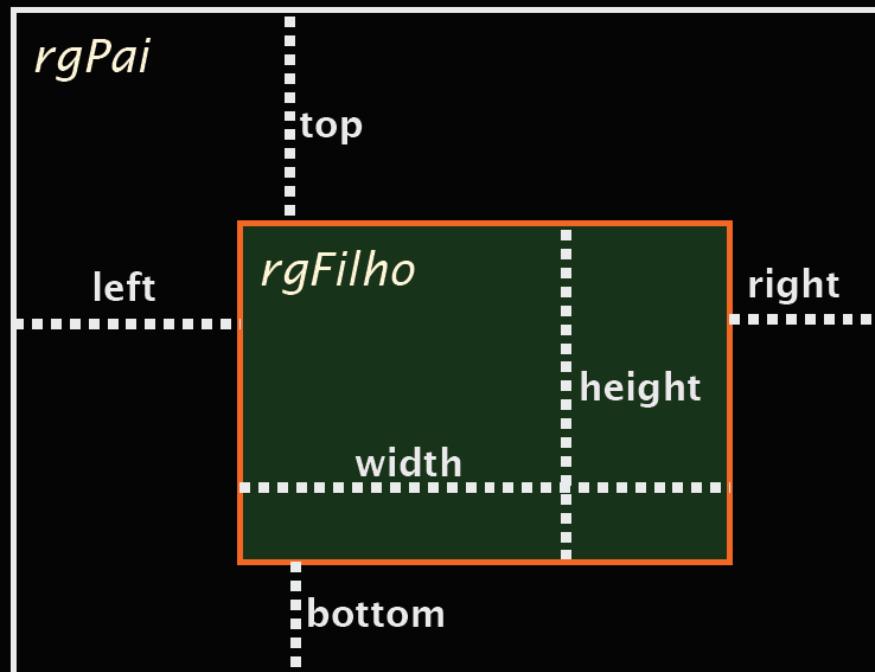


# Regiões



## Regiões: Posição e dimensão

- posição (relativa à região-pai):
  - left, top
  - right, bottom
- dimensões
  - width, height
- unidades
  - pixel (default), %

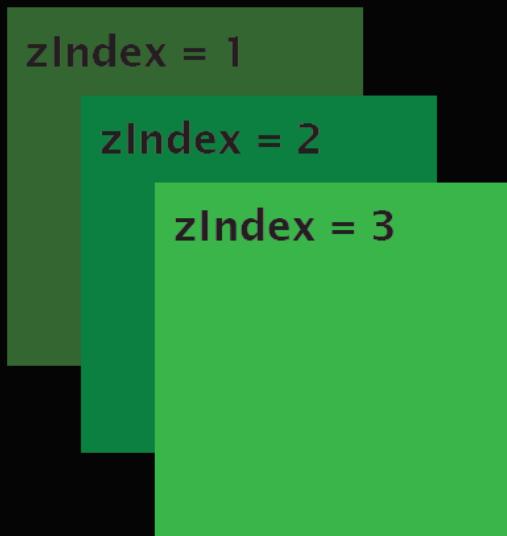


# Regiões



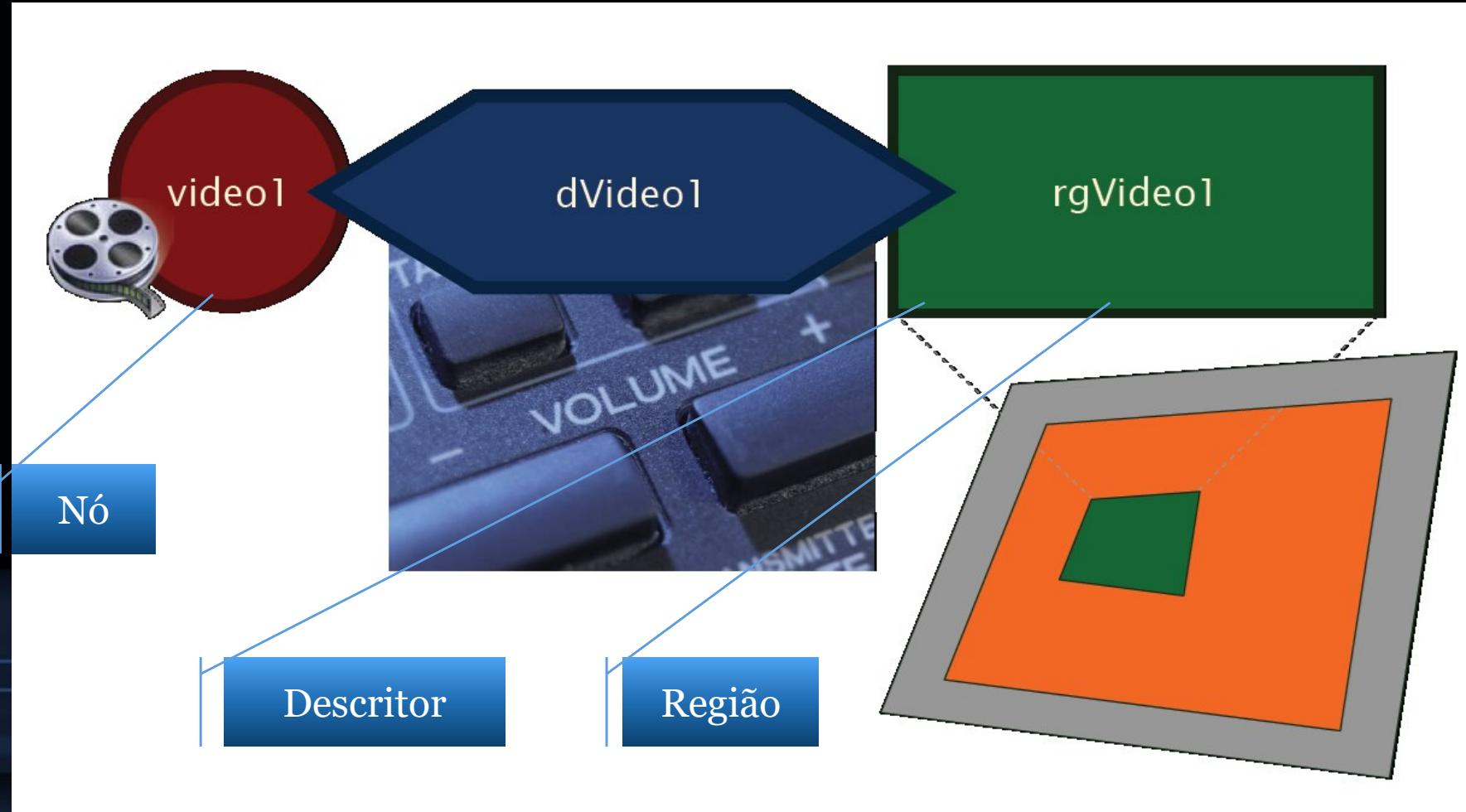
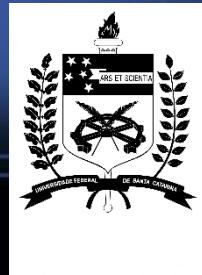
## Regiões: Sobreposição

- zIndex
  - quanto maior, mais no topo



# Primeiro Exemplo

- Apresentar um vídeo no centro da tela da TV



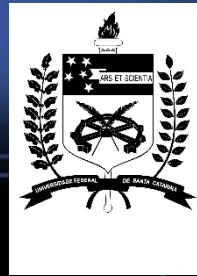
# Descritores



## Descritores (como?)

- Definem:
  - como um nó vai ser inicialmente apresentado
    - e.g. volume de áudio (**soundLevel**),  
borda de uma mídia de texto (**border**)
  - em que região o nó será apresentado

# Descritores:Atributos



## Descritores: Atributos

- **id**
- **player**
  - e.g. sintetizador de voz; texto simples; texto formatado
- **explicitDur**
  - formato: 9.9s
- **region**
  - onde?

```
<descriptor id="dVideo1" region="rgCentro" player=".." explicitDur = "10s"
... />
```

# Exemplo Simples



```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id="myNCLDocID" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
    <head>
        <regionBase id="rgbase1">
            <region id="rgTV" left="0.00%" top="0.00%" height="100.00%" width="100.00%" zIndex="1">
                <region id="rgCentro" left="25.00%" top="25.00%" height="50.00%" width="50.00%" zIndex="2"/>
            </region>
        </regionBase>
        <descriptorBase id="descriptorBase1">
            <descriptor id="dVideo1" region="rgCentro" explicitDur="10s"/>
        </descriptorBase>
    </head>
    <body>
        <media descriptor="dVideo1" id="video1" src="media/video1.mpg" type="video/mpeg"/>
        <port component="video1" id="port1"/>
    </body>
</ncl>
```

# Descritores: parâmetros



## Descritores: Parâmetros

- **background**
    - Cor de fundo (ex.: white, black etc)
  - **visible**
    - “true” para visível e “false” para não-visível
  - **transparency**
    - Valor real entre 0 e 1, onde 0 é opaco e 1 é transparente
  - **fit**
    - Define opções de preenchimento da região da mídia
- 
- **Exemplo**

```
<descriptor id="dscTV" region="rgTV">  
    <descriptorParam name="fit" value="fill"/>  
</descriptor>
```

# Descritores: parâmetros



## Descritores: Parâmetro Fit

Mídia  
40x30

Região  
100x100

fill

hidden

meet (4:3)

Mídia  
150x150

hidden

meetBest(4:3)

slice

# Descritores: parâmetros

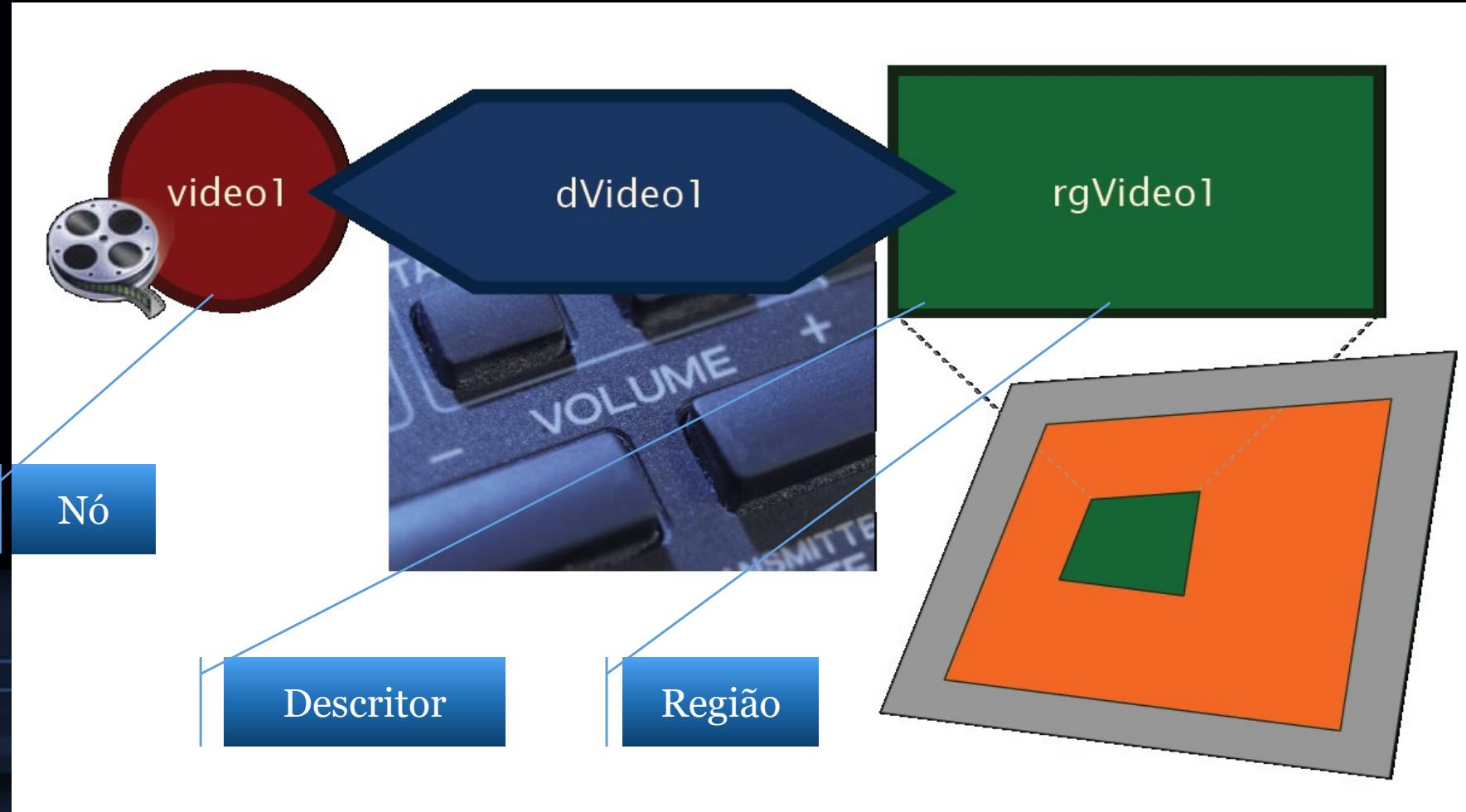
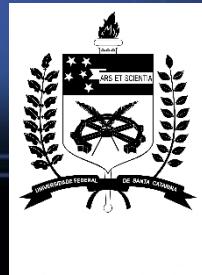


## Descritores: Parâmetros

- scroll
  - “none”, “horizontal”, “vertical”, “both”, “automatic”
- style
  - localizador de um stylesheet
- soundLevel
  - volume de som (intervalo de 0 a 1), sendo 0 para mudo e 1 para volume original
- balanceLevel, trebleLevel e bassLevel
  - número real no intervalo de 0 a 1

# Primeiro Exemplo

- Apresentar um vídeo no centro da tela da TV



# Exemplo Simples



```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id="myNCLDocID" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
    <head>
        <regionBase id="rgbase1">
            <region id="rgTV" left="0.00%" top="0.00%" height="100.00%" width="100.00%" zIndex="1">
                <region id="rgCentro" left="25.00%" top="25.00%" height="50.00%" width="50.00%" zIndex="2"/>
            </region>
        </regionBase>
        <descriptorBase id="descriptorBase1">
            <descriptor id="dVideo1" region="rgCentro" explicitDur="10s"/>
        </descriptorBase>
    </head>
    <body>
        <media descriptor="dVideo1" id="video1" src="media/video1.mpg" type="video/mpeg"/>
        <port component="video1" id="port1"/>
    </body>
</ncl>
```

# NÓS

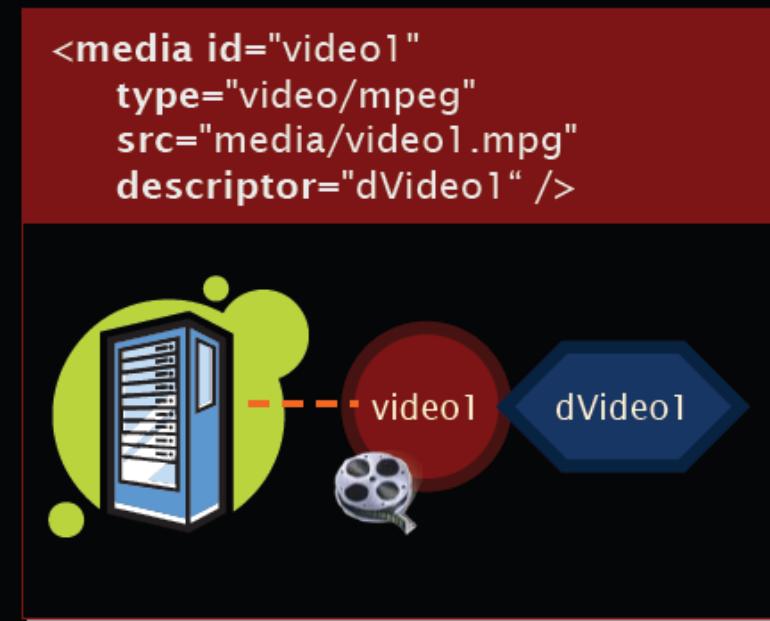


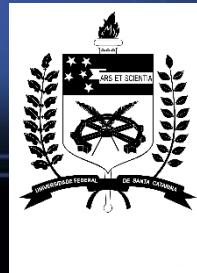
## Nós de mídia (ou conteúdo)

*O quê?*

- definem um objeto de mídia a ser apresentado
- *vídeo, áudio, texto, imagem, nclet, lua, settings*

**<media ...>**





## Tipos de nós de mídia

Tipo de mídia	Extensão
text/html	htm, html
text/plain	txt
text/css	.css
text/xml	.xml
image/bmp	bmp
image/png	png
image/gif	gif
image/jpeg	jpg, jpeg
image/mpeg	
audio/basic	wav

Tipo de mídia	Extensão
audio/ac3	
audio/mp3	mp3
audio/mp2	mp2
audio/mpeg	mpeg, mpg
audio/mpeg4	mp4, mpg4
video/mpeg	mpeg, mpg
application/x-ginga-NCLua	lua
application/x-ginga-NCLet	xlt, xlet, class
application/x-ginga-settings	<i>sem arquivo</i>
application/x-ginga-time	<i>sem arquivo</i>

# Exemplo Simples



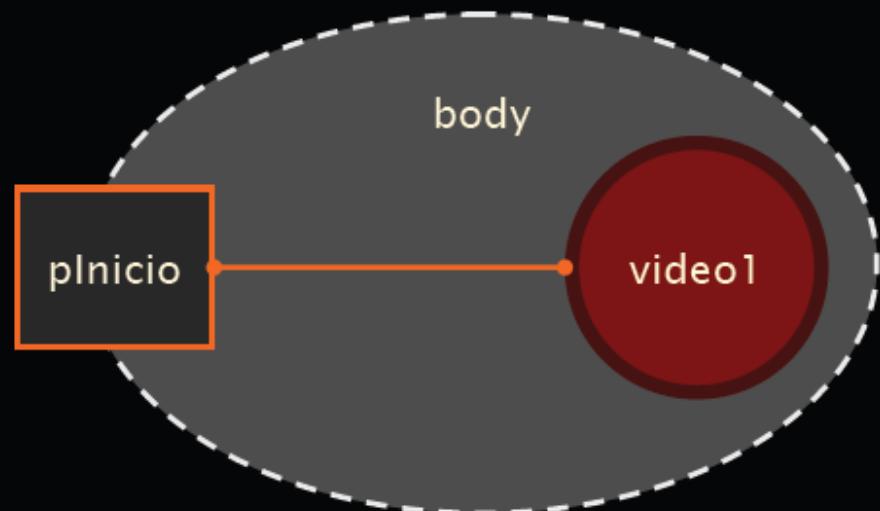
```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id="myNCLDocID" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
    <head>
        <regionBase id="rgbase1">
            <region id="rgTV" left="0.00%" top="0.00%" height="100.00%" width="100.00%" zIndex="1">
                <region id="rgCentro" left="25.00%" top="25.00%" height="50.00%" width="50.00%" zIndex="2"/>
            </region>
        </regionBase>
        <descriptorBase id="descriptorBase1">
            <descriptor id="dVideo1" region="rgCentro" explicitDur="10s"/>
        </descriptorBase>
    </head>
    <body>
        <media descriptor="dVideo1" id="video1" src="media/video1.mpg" type="video/mpeg"/>
        <port component="video1" id="port1"/>
    </body>
</ncl>
```

# Nó e Porta



## Exemplo 1 – contexto *body* e porta

```
<body>
    <port component="video1" id="port1"/>
    <media id="video1" src="media/video1.mpg" type="video/mpeg"/>
</body>
```



# Pontos Importantes

## Linguagem NCL

- Conhecer a linguagem para conseguir desenvolver as aplicações dos exercícios práticos



Ciências da  
Computação

## CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

AULA 6: Padrão Brasileiro de TV Digital –  
Ginga NCL (continuação)

INE5431 Sistemas Multimídia

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

# Sincronização: Elos e Conectores



```
<head>
```

```
  <regionBase>  
    ...  
  </regionBase>
```

```
  <descriptorBase>  
    ...  
  </descriptorBase>
```

```
  <connectorBase>  
    ...  
  </connectorBase>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
  <port id="pInicio" component="video1" />
```

```
  <!-- contextos e nós de mídia -->
```

```
  <!-- elos -->
```

```
</body>
```

cabeçalho 1

regiões - *onde*

descritores - *como*

conectores - *quando*

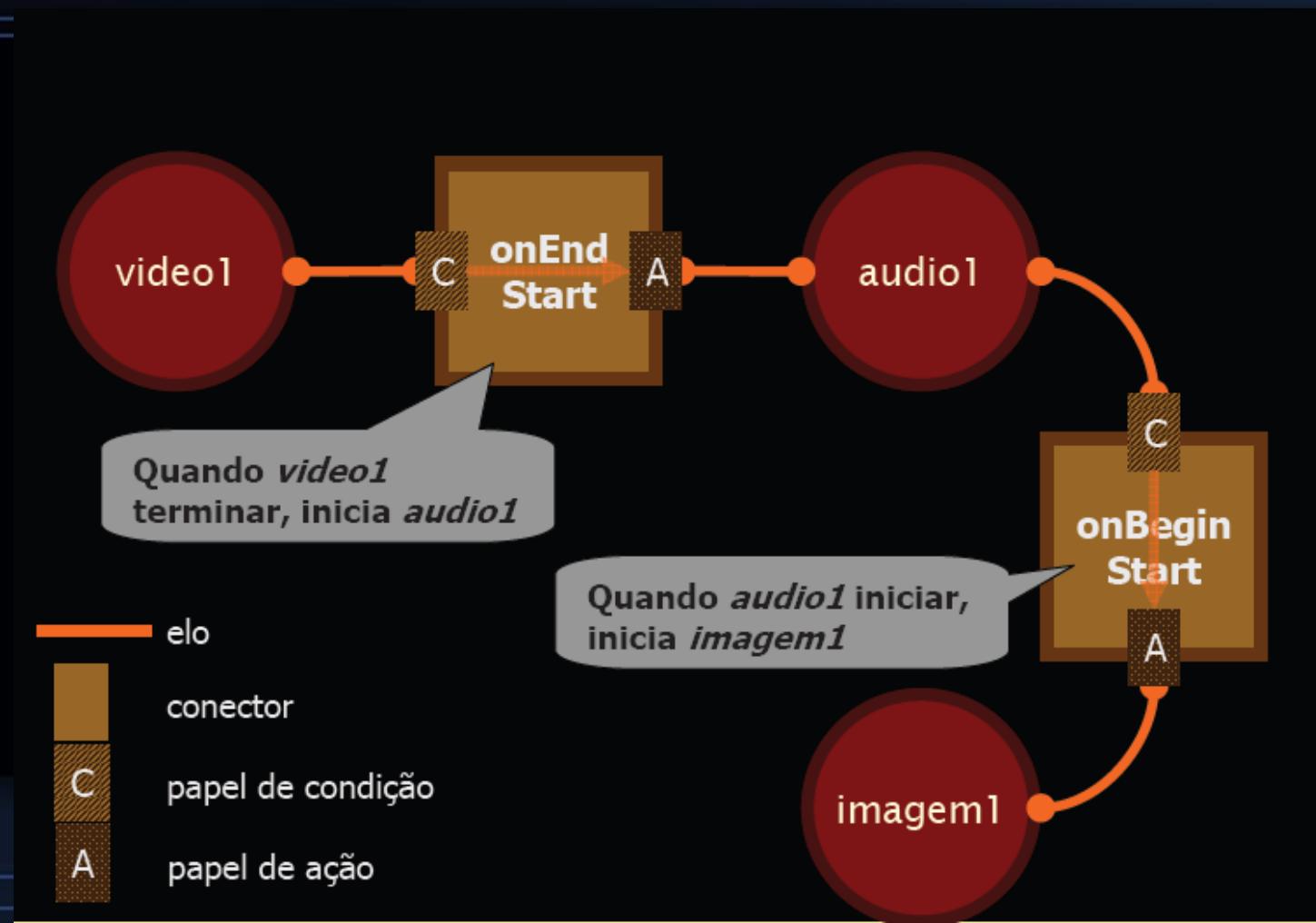
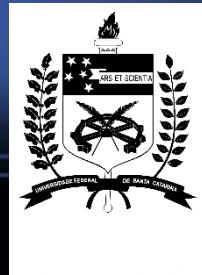
corpo 2

contextos e mídias – *o quê*

elos - *quando*



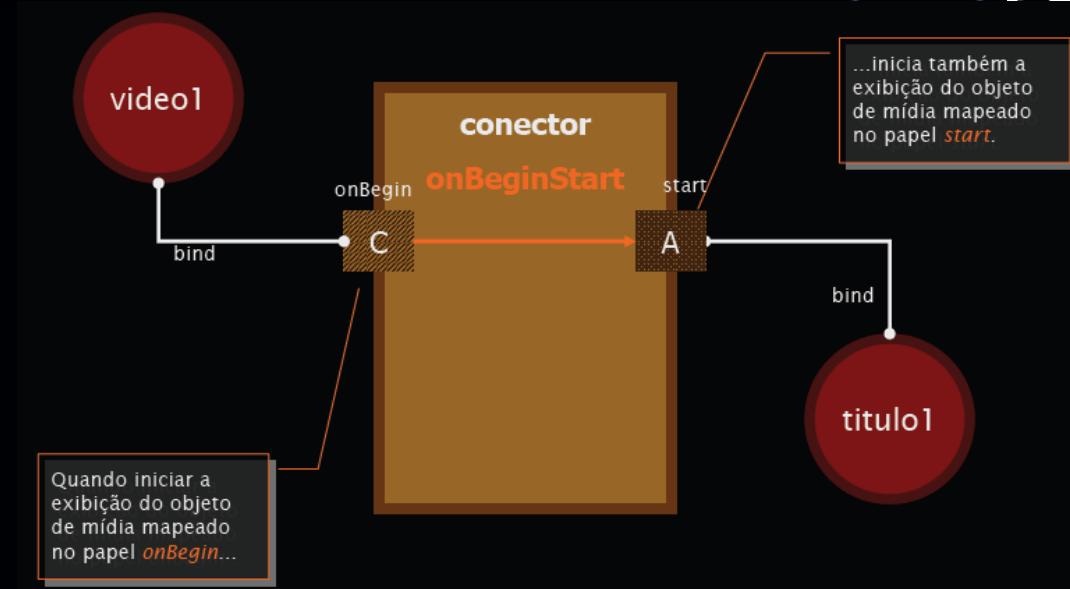
# Sincronização: Elos e Conectores



# Sincronização: Elos e Conectores



```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id="myNCLDocID">
<head>
    ...
<connectorBase id="connectorBase1">
    <causalConnector id="onBeginStart">
        <simpleCondition role="onBegin" />
        <simpleAction role="start" />
    </causalConnector>
</connectorBase>
</head>
<body id="myBodyID">
    <port id="port_newDocument1_video1" component="video1"/>
    <media id="video1" src="media/video1.mpg" type="video/mpeg" descriptor="dscVideo"/>
    <media id="titulo" src="media/Legenda1.html" type="text/html" descriptor="dscLegenda"/>
    <link id="link1" xconnector="onBeginStart">
        <bind role="onBegin" component="video1"/>
        <bind role="start" component="titulo"/>
    </link>
</body>
```



# Causal Connector



- **Elementos filhos**

- <connectorParam>:
  - define parâmetros de conector cujos valores deverão ser definidos pelos elos que utilizam o conector
- <simpleCondition> e <compoundCondition>:
  - definem as condições simples ou compostas de ativação do elo que utiliza o conector
- <simpleAction> e <compoundAction>:
  - definem as ações simples ou compostas que são realizadas quando o elo que utiliza o conector é ativado.

```
<connectorBase id="connectorBase1">
    <causalConnector id="onBeginStart">
        <simpleCondition role="onBegin" />
        <simpleAction role="start" />
    </causalConnector>
</connectorBase>
```

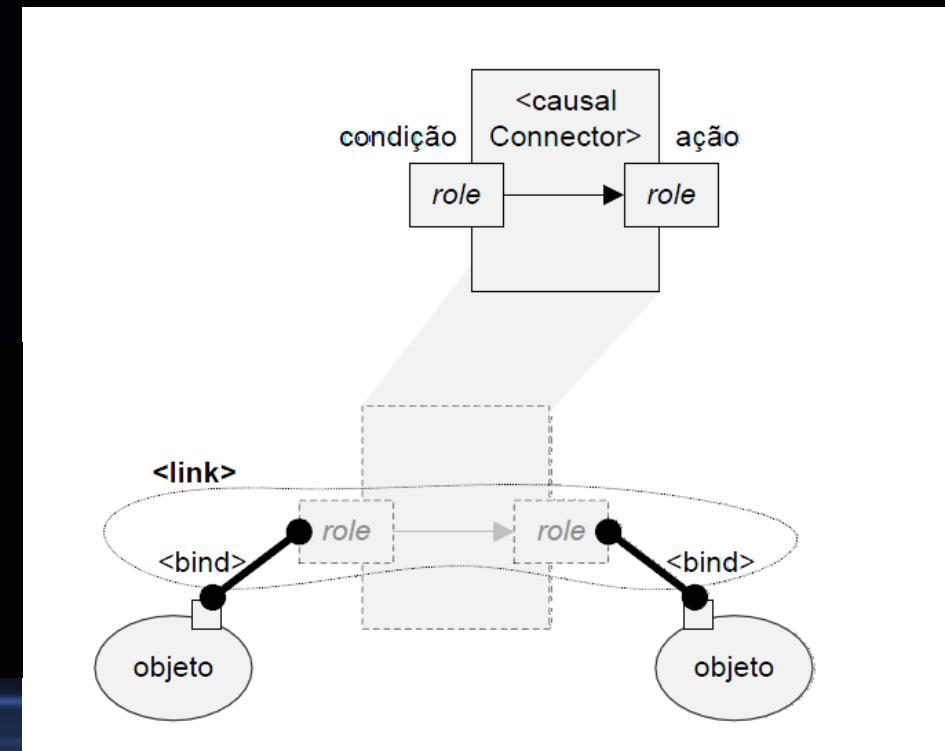
# Causal Connector



- **Principais Atributos de <simpleCondition>**

- role: Papel que definem os pontos da interface do conector
- delay: atraso entre a condição ser satisfeita e a ação a ser realizada
- key: código da tecla do controle remoto que ativa o elo (nos eventos de seleção)
- min: cardinalidade mínima do papel  
(default: 1)
- max: cardinalidade máxima  
(default: 1) se ilimitada é *unbounded*

```
<connectorBase id="connectorBase1">  
  <causalConnector id="onBeginNStartN">  
    <simpleCondition role="onBegin" max= "unbounded"/>  
    <simpleAction role="start" max= "unbounded" />  
  </causalConnector>  
</connectorBase>
```



# Causal Connector



Tabela 10.1 Papéis Predefinidos de Condição

Papel	Descrição (Quando o Elo Será Ativado)
<b>onBegin</b>	Quando a apresentação for iniciada...
<b>onEnd</b>	Quando a apresentação for terminada (naturalmente ou por uma ação <b>stop</b> )...
<b>onAbort</b>	Quando a apresentação for abortada...
<b>onPause</b>	Quando a apresentação for pausada...
<b>onResume</b>	Quando a apresentação for retomada após uma pausa...
<b>onSelection</b> <b>ou</b> <b>onBeginSelection</b>	Quando uma tecla (a ser especificada) for pressionada enquanto o objeto ligado a esse papel estiver sendo apresentado ou quando a tecla OK for pressionada enquanto o objeto ligado a esse papel estiver com o foco, ou quando um dispositivo apontador, por exemplo o mouse, selecionar o objeto em apresentação ligado a esse papel...

# Causal Connector



<b>onEndSelection</b>	Quando uma tecla (a ser especificada) terminar de ser pressionada enquanto o objeto ligado a esse papel estiver sendo apresentado ou quando a tecla OK terminar de ser pressionada enquanto o objeto ligado a esse papel estiver com o foco, ou quando um dispositivo apontador, por exemplo o mouse, terminar a seleção do objeto em apresentação ligado a esse papel...
<b>onBeginAttribution</b>	Logo antes que um valor (a ser especificado) seja atribuído a propriedades ligadas a esse papel...
<b>onEndAttribution</b>	Logo após um valor (a ser especificado) ter sido atribuído a propriedades ligadas a esse papel...
<b>onAbortAttribution</b>	Quando a atribuição for abortada...
<b>onPauseAttribution</b>	Quando a atribuição for pausada...
<b>onResumeAttribution</b>	Quando a atribuição for retomada após uma pausa...

# Causal Connector



Tabela 10.2 Papéis Predefinidos de Ação

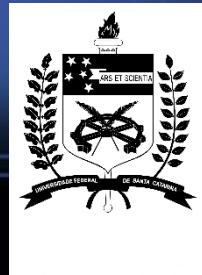
Papel	Descrição (Ação a Ser Realizada Quando o Elo for Ativado)
<b>start</b>	... inicia a apresentação dos objetos associados a esse papel
<b>stop</b>	... termina a apresentação dos objetos associados a esse papel
<b>abort</b>	... aborta a apresentação dos objetos associados a esse papel
<b>pause</b>	... pausa a apresentação do objeto associados a esse papel
<b>resume</b>	... retoma a apresentação do objeto associados a esse papel (caso esteja em pausa)
<b>set</b>	... estabelece um valor (a ser especificado) às propriedades associadas a esse papel

# Causal Connector



<b>set</b>	... estabelece um valor (a ser especificado) às propriedades associadas a esse papel
<b>startAttribution</b>	... inicia a atribuição de um valor (a ser especificado) às propriedades associadas a esse papel
<b>stopAttribution</b>	... termina a atribuição
<b>abortAttribution</b>	... aborta a atribuição
<b>pauseAttribution</b>	... pausa a atribuição
<b>resumeAttribution</b>	... retoma a atribuição

# Elos



```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id="myNCLDocID">
<head>
    ...
    <connectorBase id="connectorBase1">
        <causalConnector id="onBeginStartN">
            <simpleCondition role="onBegin" />
            <simpleAction role="start" max="unbounded" />
        </causalConnector>
    </connectorBase>
</head>
<body id="myBodyID">
    <port id="port_newDocument1_video1" component="video1"/>
    <media id="M1" src="media/video1.mpg" type="video/mpeg" descriptor="dsc1"/>
    <media id="M2" src="media/titulo1.html" type="text/html" descriptor="dsc2"/>
    <media id="M3" src="media/titulo2.html" type="text/html" descriptor="dsc2"/>
    <link id="link1" xconnector="onBeginStartN">
        <bind role="onBegin" component="M1"/>
        <bind role="start" component="M2"/>
        <bind role="start" component="M3"/>
    </link>
</body>
```



# Condições e Ações Compostas



## ■ Exemplo de <compoundCondition>

```
<compoundCondition operator="and">
    <simpleCondition role="OnBegin" max="unbounded" />
    <simpleCondition role="OnEnd" max="unbounded" />
</compoundCondition >
```

- Operadores: “and” ou “or”

## ■ Exemplo de <compoundAction>

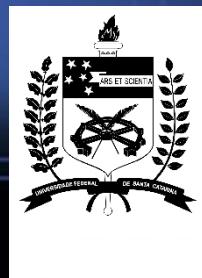
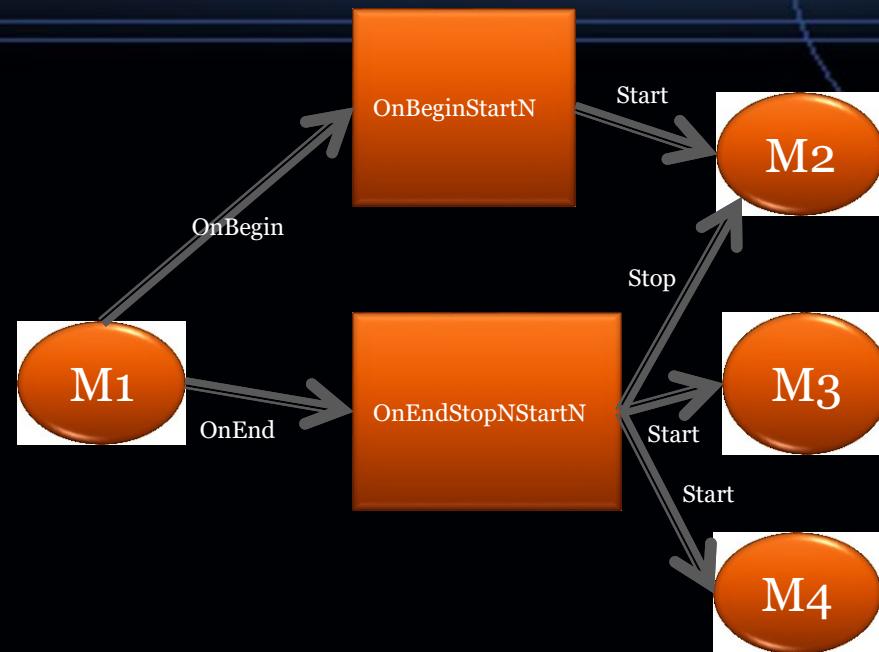
```
<compoundAction operator="par">
    <simpleAction role="start" max="unbounded" operator="par"/>
    <simpleAction role="stop" max="unbounded" operator="par"/>
</compoundAction>
```

- Operadores:

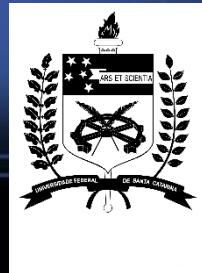
- “seq” : Sequencial
- “par” : Paralelo

# Exemplo

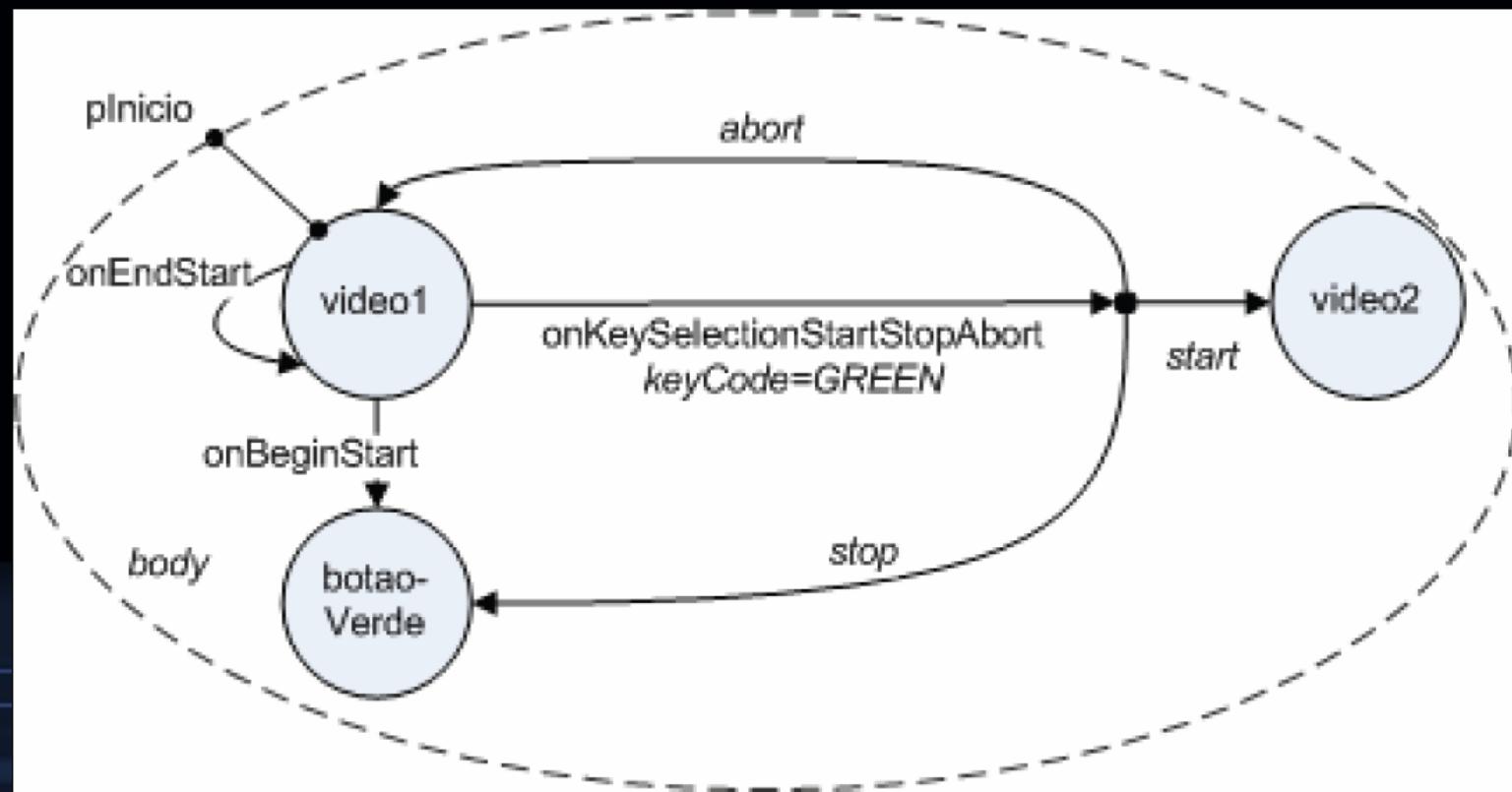
```
<ncl id="myNCLDocID">
<head>
...
<connectorBase id="connectorBase1">
    <causalConnector id="onBeginStartN">
        <simpleCondition role="onBegin" />
        <simpleAction role="start" max="unbounded" />
    </causalConnector>
    <causalConnector id="onEndStopNStartN">
        <simpleCondition role="onEnd" />
        <compoundAction operator="par">
            <simpleAction max="unbounded" role="start"/>
            <simpleAction max="unbounded" role="stop"/>
        </compoundAction>
    </causalConnector>
</connectorBase>
</head>
<body id="myBodyID">
    <port id="port_doc" component="M1"/>
    <media id="M1" ... /> <media id="M2" ... /> <media id="M3" ... />
    <link id="link1" xconnector="onBeginStartN">
        <bind role="onBegin" component="M1"/>
        <bind role="start" component="M2"/>
    </link>
    <link id="link2" xconnector=" onEndStopNStartN ">
        <bind role="onEnd" component="M1"/>
        <bind role="stop" component="M2"/>
        <bind role="start" component="M3"/>
        <bind role="start" component="M4"/>
    </link>
</body>
```



# Interatividade



- Reproduz um vídeo em loop até que o usuário pressiona o botão verde do controle remoto



# Causal Connector



**Tabela 10.1 Papéis Predefinidos de Condição**

Papel	Descrição (Quando o Elo Será Ativado)
<b>onBegin</b>	Quando a apresentação for iniciada...
<b>onEnd</b>	Quando a apresentação for terminada (naturalmente ou por uma ação <b>stop</b> )...
<b>onAbort</b>	Quando a apresentação for abortada...
<b>onPause</b>	Quando a apresentação for pausada...
<b>onResume</b>	Quando a apresentação for retomada após uma pausa...
<b>onSelection</b> <b>ou</b> <b>onBeginSelection</b>	Quando uma tecla (a ser especificada) for pressionada enquanto o objeto ligado a esse papel estiver sendo apresentado ou quando a tecla OK for pressionada enquanto o objeto ligado a esse papel estiver com o foco, ou quando um dispositivo apontador, por exemplo o mouse, selecionar o objeto em apresentação ligado a esse papel...

# Condição de Captura de botão



```
<causalConnector id="onKeySelectionStartStopAbort">  
    <connectorParam name="keyCode"/>  
    <simpleCondition role="onSelection" key="$keyCode"/>  
    <compoundAction operator="seq">  
        <simpleAction role="start" max="unbounded" qualifier="par"/>  
        <simpleAction role="stop" max="unbounded" qualifier="par"/>  
        <simpleAction role="abort" max="unbounded" qualifier="par"/>  
    </compoundAction>  
</causalConnector>
```

# Link de Captura de botão

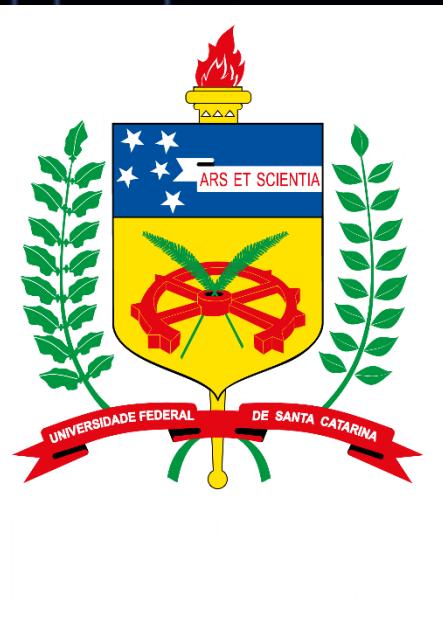


```
<link id="link3" xconnector="onKeySelectionStartStopAbort">  
    <bind role="onSelection" component="logoVerde">  
        <bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>  
    </bind>  
    <bind role="abort" component="Video"/>  
    <bind role="start" component="Video2"/>  
    <bind role="stop" component="logoVerde"/>  
</link>
```

# Pontos Importantes

## Linguagem NCL

- Conhecer a linguagem para conseguir desenvolver as aplicações dos exercícios práticos



Ciências da  
Computação

## CAP 5. TV DIGITAL INTERATIVA

**AULA 7: Nova cadeia de valores e desafios da  
interatividade**

**INE5431 Sistemas Multimídia**

Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)

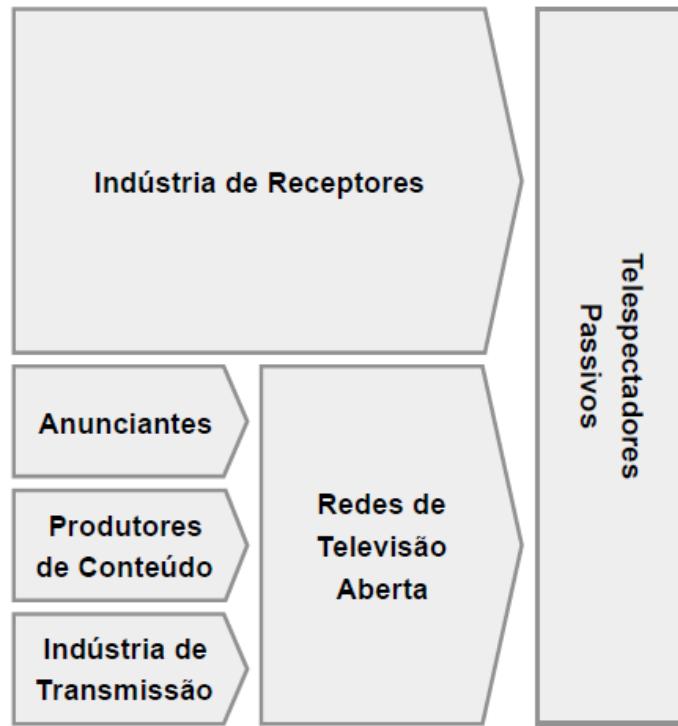
[roberto.willrich@ufsc.br](mailto:roberto.willrich@ufsc.br)

<https://moodle.ufsc.br>

# Cadeia de valor na TV digital interativa



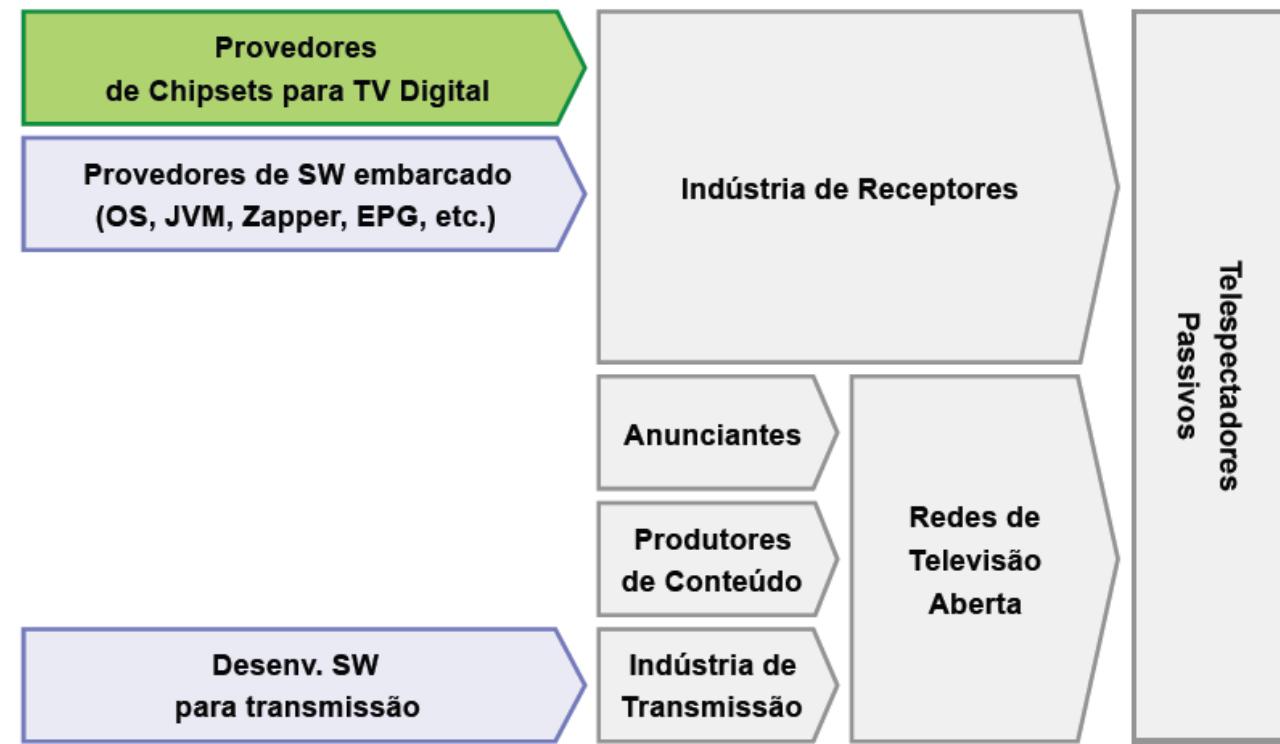
## Cadeia de Valor no Modelo de TV Aberta Analógica



# Cadeia de valor na TV digital interativa



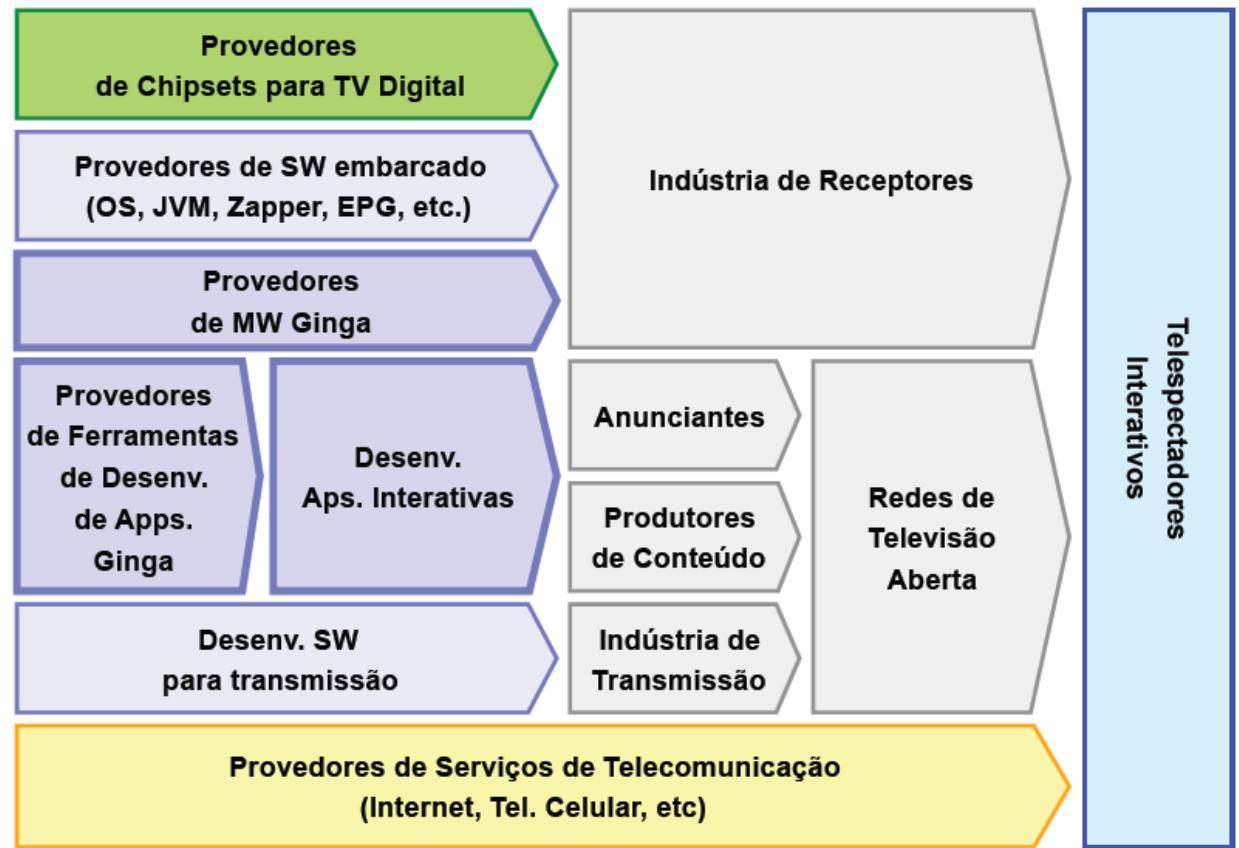
## Cadeia de Valor no Modelo de TV Aberta Digital



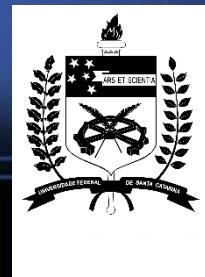
# Cadeia de valor na TV digital interativa



## Cadeia de Valor no Modelo de TV Aberta Digital Interativa



# Dificuldades de adoção



- **Interatividade na TV Aberta sofre problemas para adoção no mercado**

- Se esperava uma revolução, mas não aconteceu
  - Revolução social, alavancada pela capacidade de produção de software no Brasil
- Motivo não é técnico
  - E sim questões sociais, culturais, políticas e econômicas

# Dificuldades de adoção



## ■ Problemas

- Falta de competência do Estado para implantar política industrial para viabilizar a adoção
- Recusa dos radiodifusores em adotar a interatividade na TV aberta
  - Interatividade é associada ao aumento dos custos
  - Evasão da audiência (telespectador pode “sair” do programa) e redução dos ganhos com publicidade
- Fabricantes de equipamentos
  - Não veem com bom olhos o software brasileiro
  - Preferem vender interatividade com smart TVs (interatividade suportadas pelas fabricantes com seu S.O.) e Ginga poderia competir
- Fonte: <http://www.cartacapital.com.br/blogs/intervozes/a-morte-do-ginga-na-tv-digital>

# Novas oportunidades



- **NCL é padrão ITU-T (H.761) de middleware declarativo para serviços IPTV multimídia**
  - ITU defende um ambiente padronizado para IPTV com objetivo de pôr um ponto final na profusão de abordagens incompatíveis
    - Acaba tornando os assinantes reféns de conteúdos produzidos por determinados fornecedores de serviços
  - Padrão torna possível para o usuário IPTV, por exemplo, consumir o conteúdo de seu país de origem
- **Perfil D do Ginga**
  - Maior potencial de uso graças a integração com a Internet/Web
  - Obrigatoriedade de implantação em smart TVs a partir de 2021

# Programar os Programas Interativos



## ■ **Problemas:**

- quem faz programa de TV não sabe fazer programa de computador
- quem faz programa de computador também não sabe fazer programa de TV
- Internet e TV são mídias diferentes
  - MUITO DIFERENTES!



# Terminal de Acesso - Convergência: TV e PC



- **TVs:**

- Baixo nível de interatividade/programação e são fáceis de operar
- Orientadas primordialmente ao entretenimento e noticiários
- Possuem telas enormes e de resolução “baixa”
- Experiência coletiva, com vídeos longos (> 25min)
- Modelo “push”

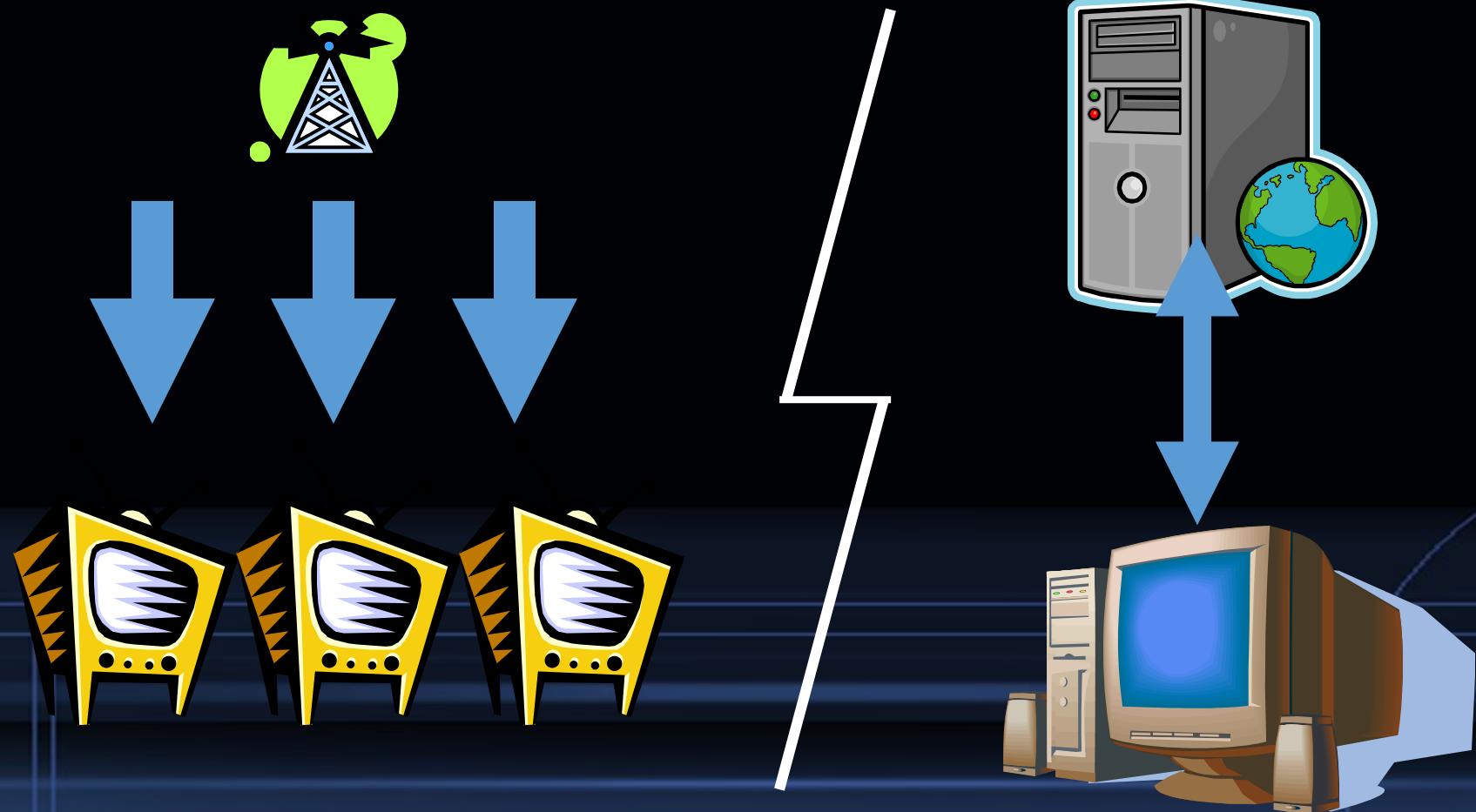
- **PCs:**

- Altamente interativos, interfaces gráficas, voltado à programação
  - Requerem um certo nível de aprendizado na manipulação
- Orientados a texto, atividades comerciais (escritório), educativas, jogos e comunicação (Web)
- Telas pequenas\*, resolução “alta”
- Experiência individual, com vídeos curtos (< 5min)
- Modelo “pull” / “push-pull”

# TV não é Computador

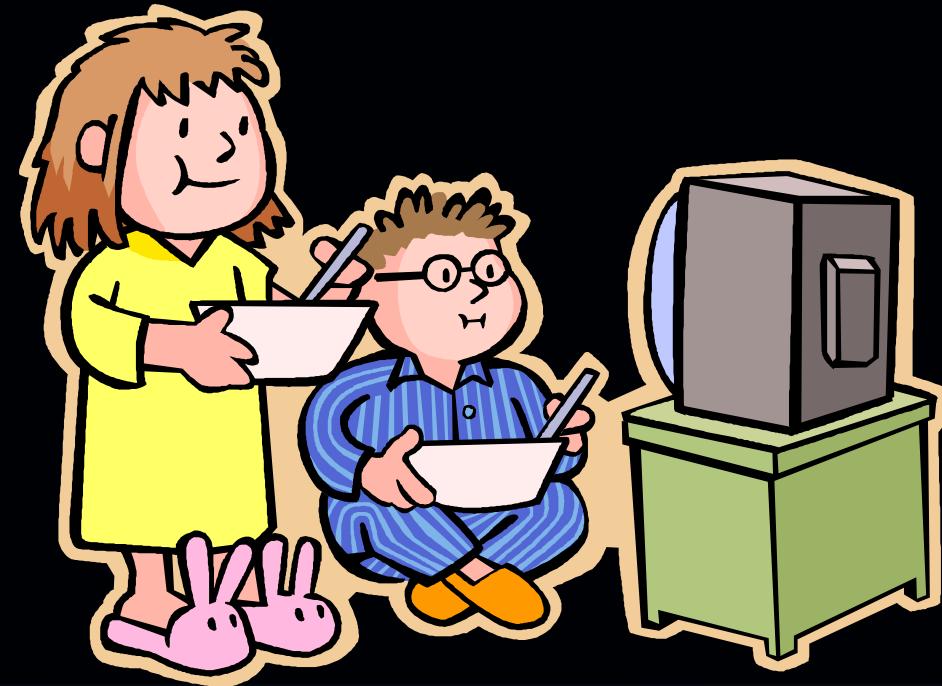
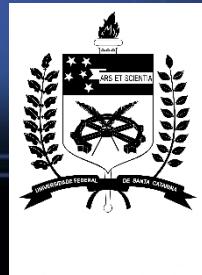


- **Sistema de transmissão em broadcast**



# TV não é Computador

- **Assistência coletiva**



- “ Ninguém aperta em nada! Soltem o controle remoto! Eu SÓ quero ver o filme!”

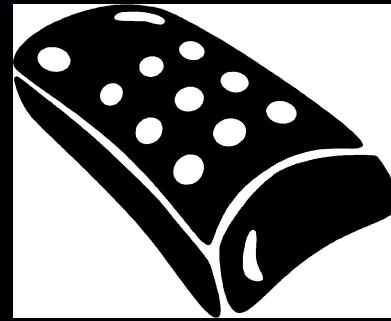
# TV não é Computador

- **Razoável distância entre o usuário e a tela**



# TV não é Computador

- **Dispositivos de E/S com poucos recursos**



# Pontos Importantes

## TV Digital Interativa

- Cadeia de valor na TV Digital Interativa
- Barreiras atuais para adoção
- Desafios da produção de aplicações interativas