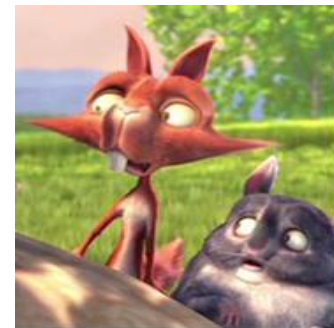


# Compressão de Imagens em Movimento

Padrão Dirac BBC / VC2

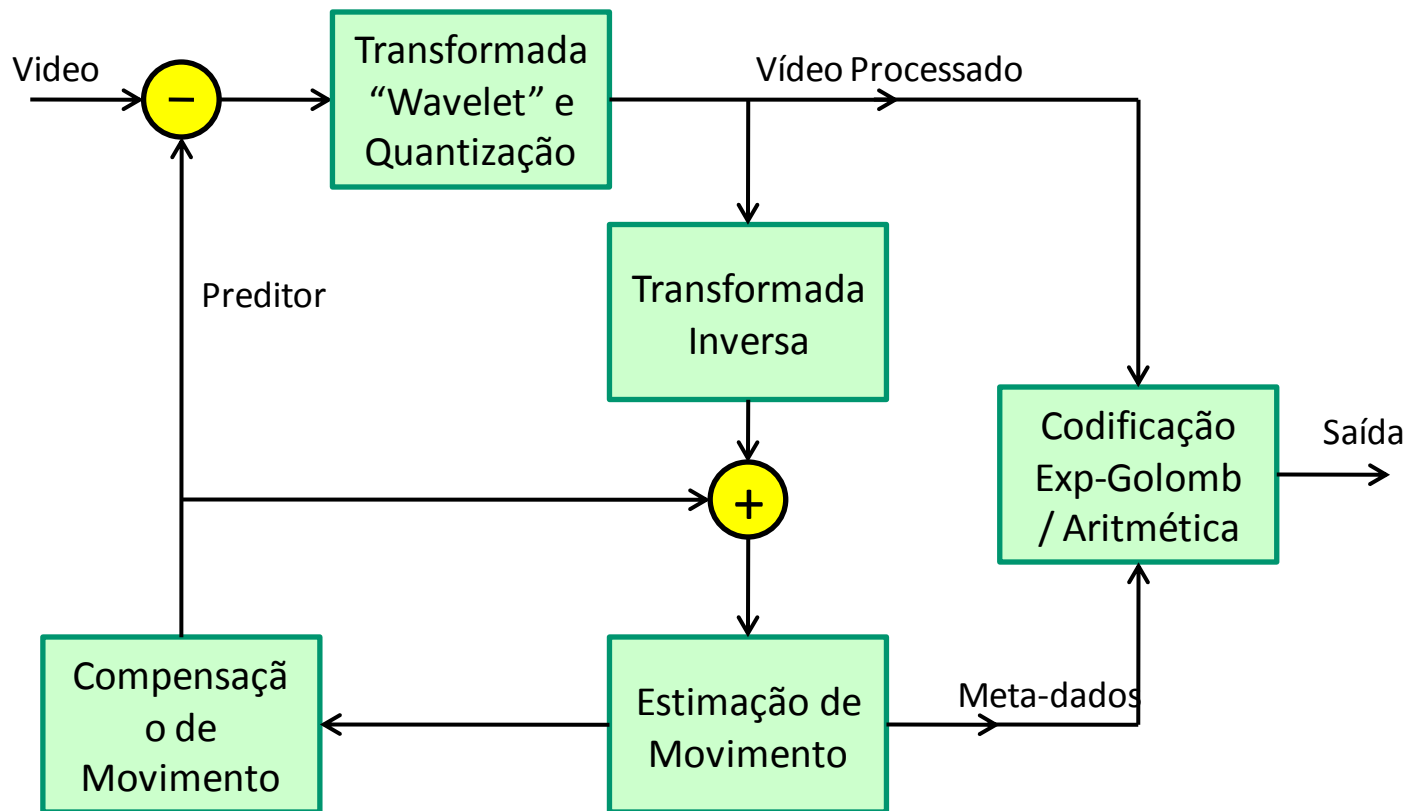
Princípios de Televisão Digital  
Guido Stolfi – 10 / 2016



- Codificador “Livre”, “Open Source”, sem royalties
- Compensação de Movimento + Compressão por “Wavelets” + Codificação Exp-Golomb ou Aritmética
- Desenvolvido pela BBC (British Broadcasting Corporation), proposto como SMPTE VC-2
- Implementação versátil com conjunto reduzido de ferramentas
- Dirac Pro: Codificação Intra (sem pred. movimento)

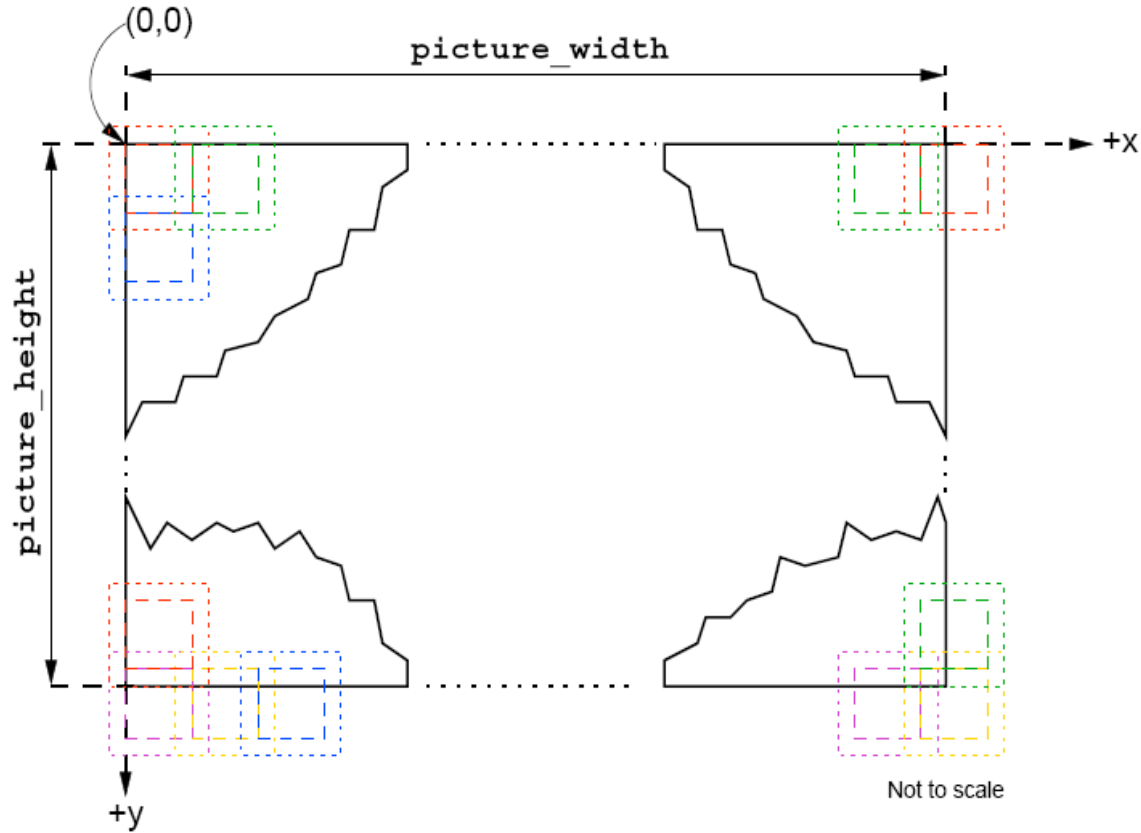
- Sem restrições nos parâmetros da imagem; suporta UHDV, 4:2:0, 4:2:2 e 4:4:4
- Suporte para vídeo entrelaçado
- Modo de baixo atraso (menos que 1 quadro)
- Vários filtros para transformação por Wavelets
- Imagens numeradas e estruturadas como lista duplamente ligada (suporta FFW e REW)

# Diagrama de Blocos do Codificador Dirac

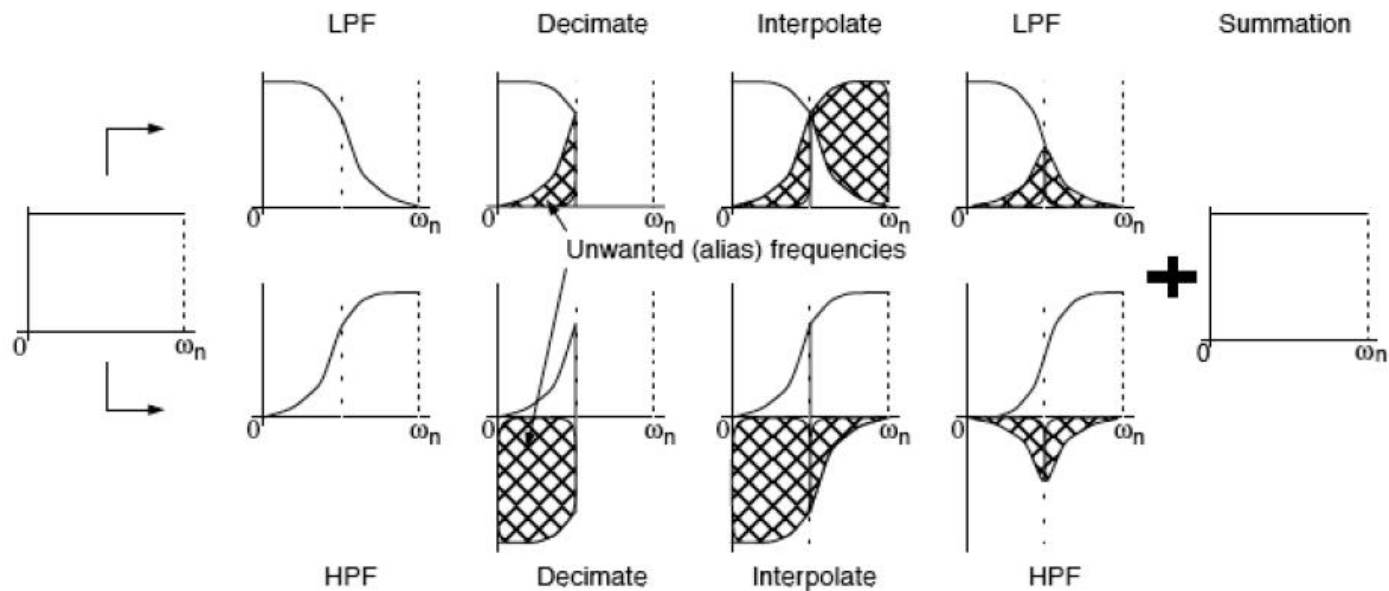


- Compensação Global em toda a imagem :
  - Pan, Tilt, Travelling (vetores  $x$  e  $y$ )
  - Zoom, Rotação, Cisalhamento (matriz  $2 \times 2$ )
  - Perspectiva (transformação não-linear)
- Compensação por Blocos :
  - Blocos de mesmo tamanho em toda a imagem ( $Y \neq U, V$ )
  - Superblocos (  $4 \times 4$  blocos)
  - Pesos para cada imagem de referência (suporta fade)
  - Blocos podem se superpor
  - Vetores de movimento com precisão de 1 a  $1/8$  de pixel

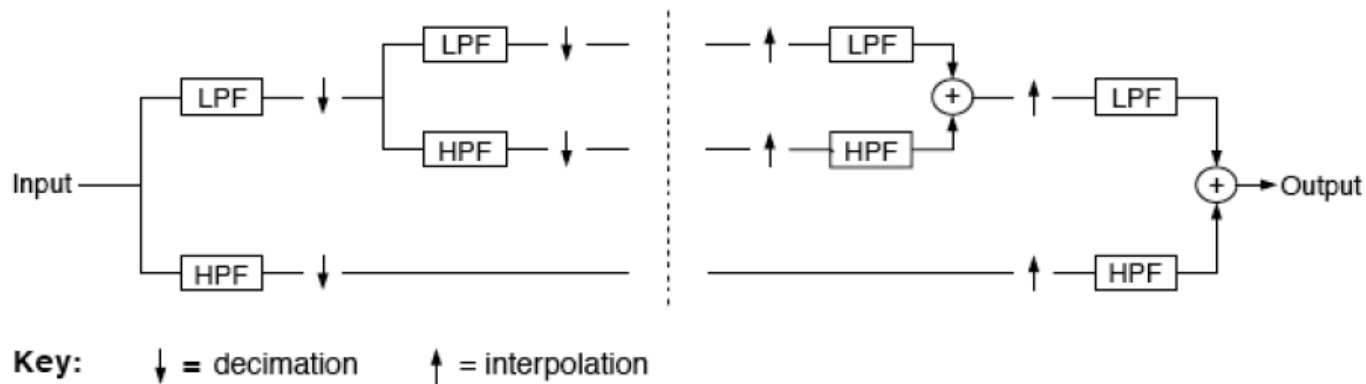
# Blocos superpostos



# Transformada "Wavelet" unidimensional

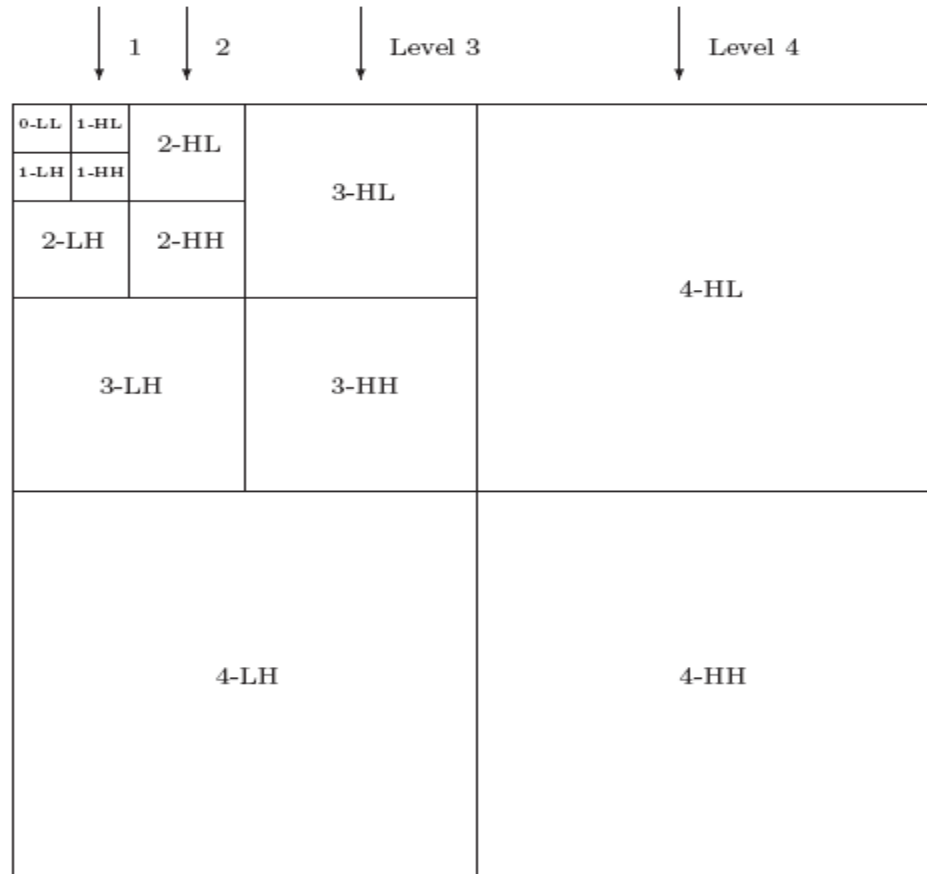


# Transformada “Wavelet” em várias camadas





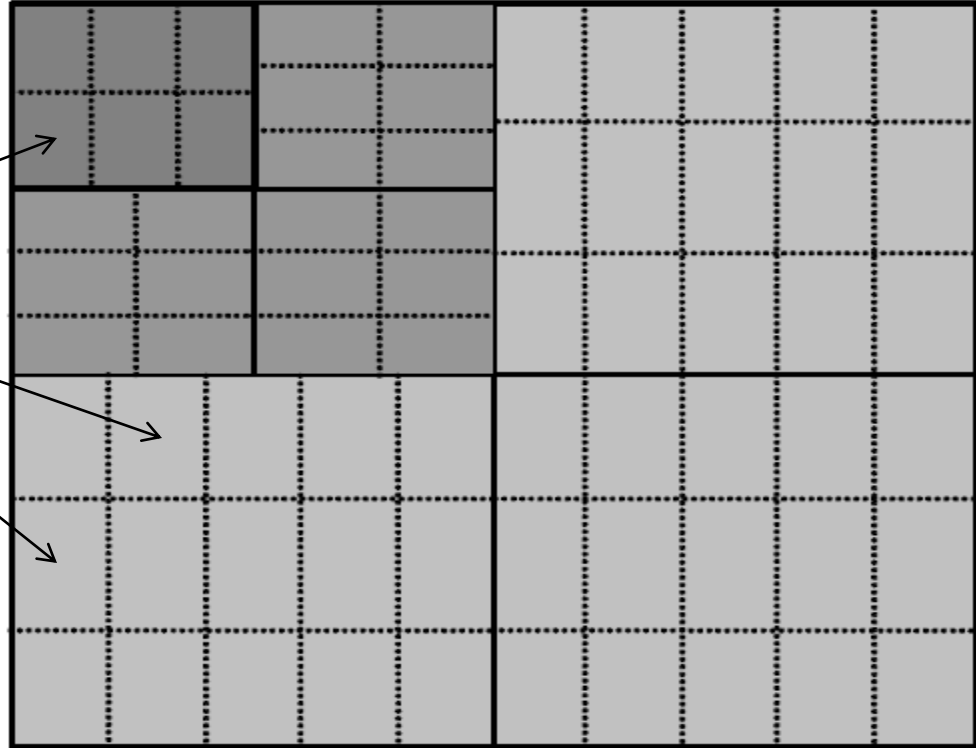
# Transformada “Wavelet” bidimensional

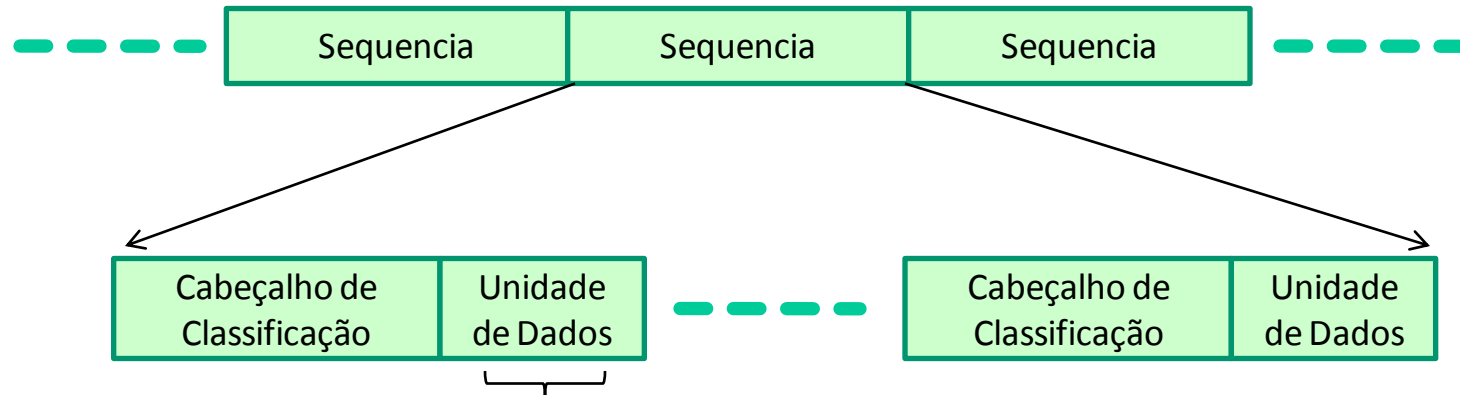


# Transformada “Wavelet” bidimensional



Cada bloco de  
codificação,  
em cada camada,  
pode ter fator de  
quantização  
diferente





-Cabeçalho de Sequencia

-Imagem

-Dados Auxiliares

-Enchimento

	Tamanho	Valor
Prefixo de Classificação	4 bytes	'BBCD' (ASCII) 0x42424344 (Hexa)
Código de Classificação	1 Byte	
Distância até o próximo cabeçalho	4 bytes	Inteiro 32 bits
Distância para cabeçalho anterior	4 bytes	Inteiro 32 bits

# Códigos de Classificação (*Parse\_Code*)

MSB	D6	D5	D4	D3	D2	D1	LSB
1= Low Delay	1= Sem codificação aritmética	00= Imagem ou Início de Sequencia		1= Imagem	1= Referencia	00= Imagem Intra	
0= Normal	0= Com	01= Fim de Sequencia		0= Outros	0= Normal	01, 10= Número de imagens de referência usadas por esta imagem (1 ou 2)	
		10= Dados Auxiliares					
		11= Enchimento					

- Identifica sequencia de vídeo com parâmetros constantes:
  - Versão, Perfil, Nível
  - Formato básico (Custom, ou QSIF até UHDV)
  - Parâmetros de Vídeo (Tamanho, estrutura YUV, entrelaçamento, taxa de frames, relação de aspecto, bits por pixel, etc.)
  - Modo de Codificação (Campo / Quadro)

- “Low Delay” : sem predição de movimento, com particionamento da imagem em slices horizontais
- “Simple” : sem predição de movimento, sem Codificação Aritmética
- “Main” : sem predição de movimento, com Codificação Aritmética
- “Main Long GOP” : com predição de movimento, com Codificação Aritmética



- Nível 1 : parâmetros de vídeo padronizados ( Perfis “Low Delay”, “Simple” e “Main”)
- Nível 128 : parâmetros de vídeo padronizados ou customizados, amostras de 8 bits (Perfil “Main Long GOP”)
- Outros níveis a serem definidos

Versão 'bipolar',  $k=0$  :

**0  $\Rightarrow$  1  $\Rightarrow$  1**

**1  $\Rightarrow$  10  $\Rightarrow$  010**

**-1  $\Rightarrow$  11  $\Rightarrow$  011**

**2  $\Rightarrow$  100  $\Rightarrow$  00100**

**-2  $\Rightarrow$  101  $\Rightarrow$  00101**

**3  $\Rightarrow$  110  $\Rightarrow$  00110**

**-3  $\Rightarrow$  111  $\Rightarrow$  00111**

**4  $\Rightarrow$  1000  $\Rightarrow$  0001000**

**-4  $\Rightarrow$  1001  $\Rightarrow$  0001001**

**...**