

Imagem Estática

JPEG 2000

Profa. Débora Christina Muchaluat Saade
debora@midia.com.uff.br

JPEG 2000

✓ A codificação pode ser dividida em três partes principais:

- *Pré-processamento*
- *Processamento principal*
- *Construção do bit stream final*

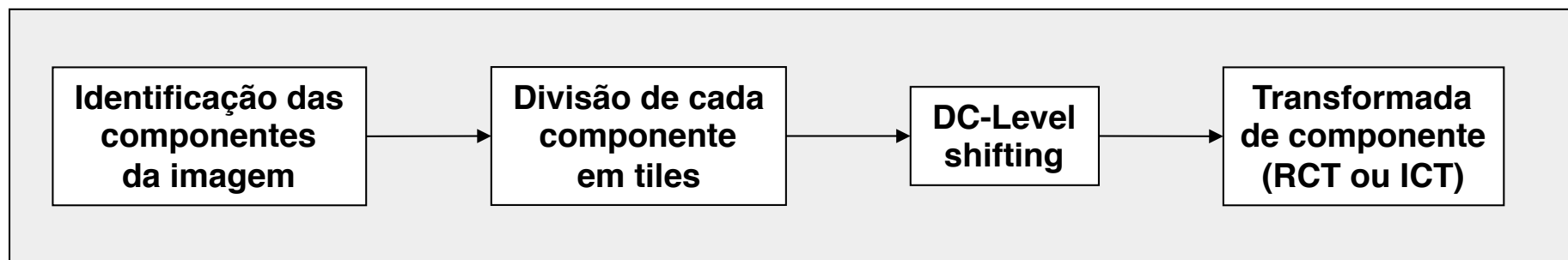


JPEG 2000

✓ Pré-processamento

- *Preparação da imagem para aplicação da transformada DWT*
 - Identificação das componentes
 - Divisão em tiles
 - DC-level shifting
 - Transformada de componente (opcional)

Pré-processamento



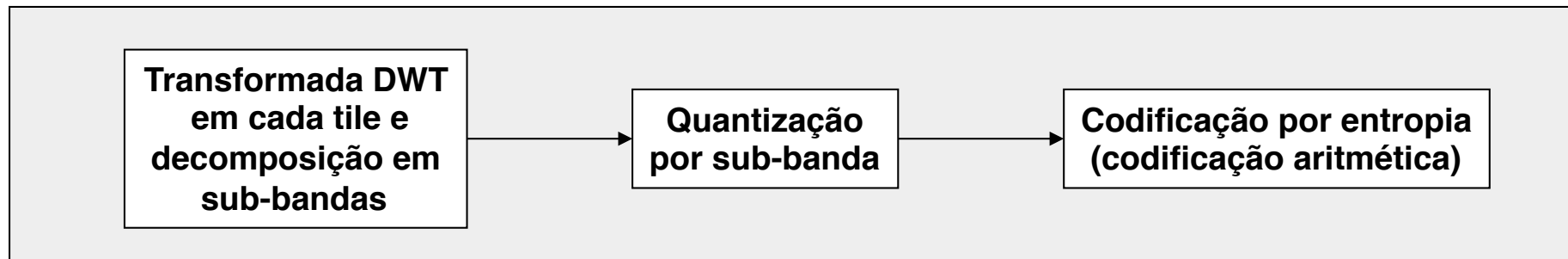
JPEG 2000

✓ Processamento principal

- *Núcleo da codificação JPEG 2000*

- Transformada DWT (*Discrete Wavelet Transform*) e decomposição em sub-bandas de frequência
- Quantização com valor de q diferente por sub-banda
- Codificação por entropia (codificação aritmética)

Processamento principal



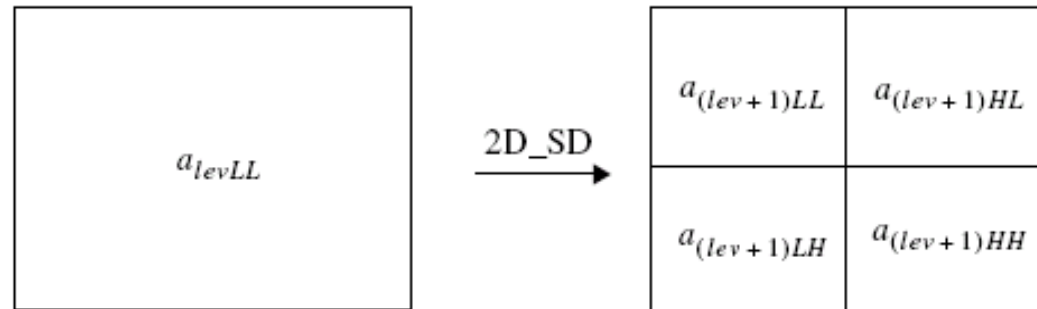
JPEG 2000

- ✓ **Transformada DWT (*Discrete Wavelet Transform*)**
 - *Usada para analisar os tiles em diferentes níveis de decomposição (N_L), que podem gerar componentes com diferentes resoluções*
 - *Cada nível de decomposição contém um número de sub-bandas*
 - *4 tipos de sub-bandas:*
 - LL – low-low
 - HL – high-low
 - LH – low-high
 - HH – high-high

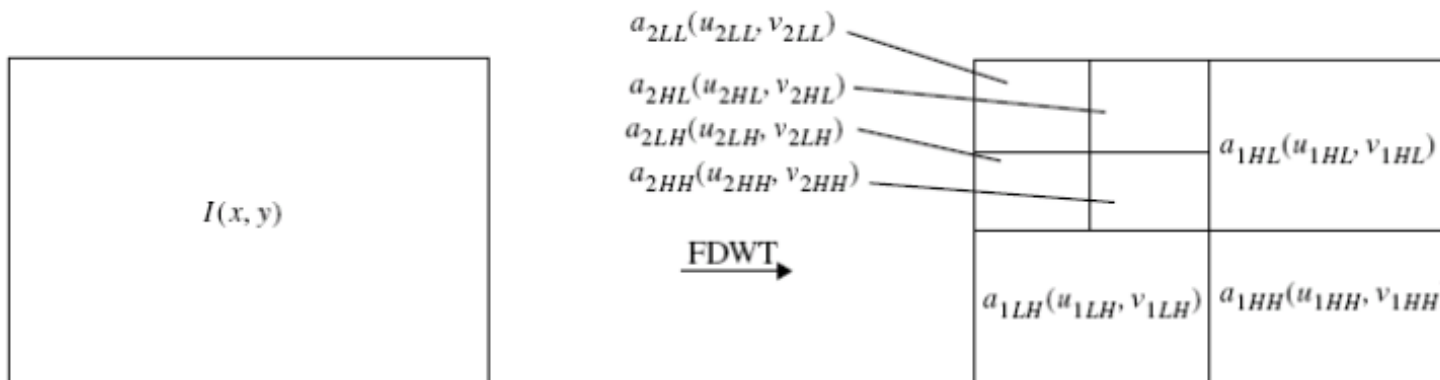
JPEG 2000

✓ Transformada DWT (*Discrete Wavelet Transform*)

1 nível de decomposição
gera 4 sub-bandas

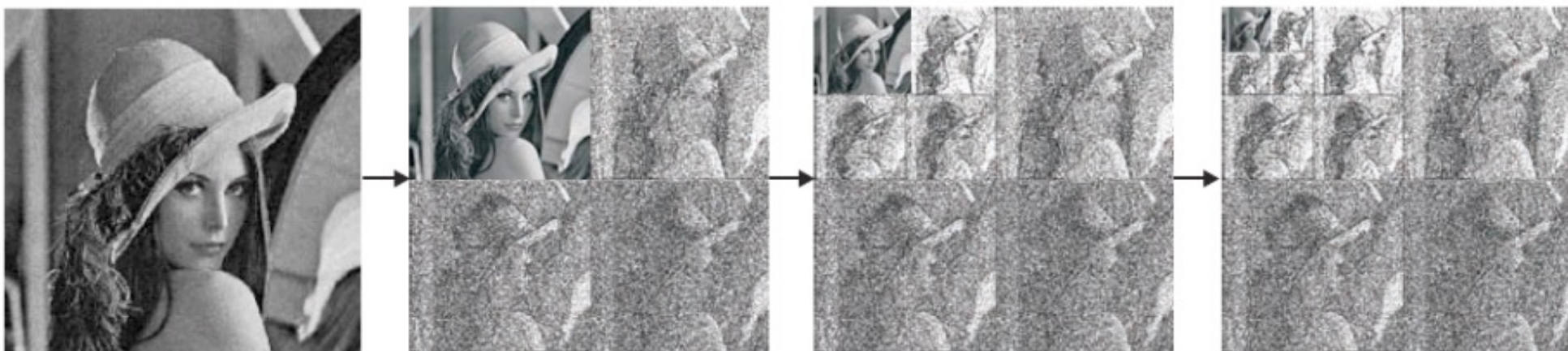


2 níveis de decomposição
geram 7 sub-bandas



JPEG 2000

- ✓ Transformada DWT (*Discrete Wavelet Transform*)
 - *As baixas frequências (LL) são subdivididas em novas sub-bandas em cada nível de decomposição*



JPEG 2000

✓ Quantização

- *Pode ter um quantum para cada sub-banda*
 - a é o coeficiente da transformada
 - Delta é o quantum por sub-banda b
 - q é o valor quantizado

$$q_b(u, v) = \text{sign}(a_b(u, v)) \left\lfloor \frac{|a_b(u, v)|}{\Delta_b} \right\rfloor$$

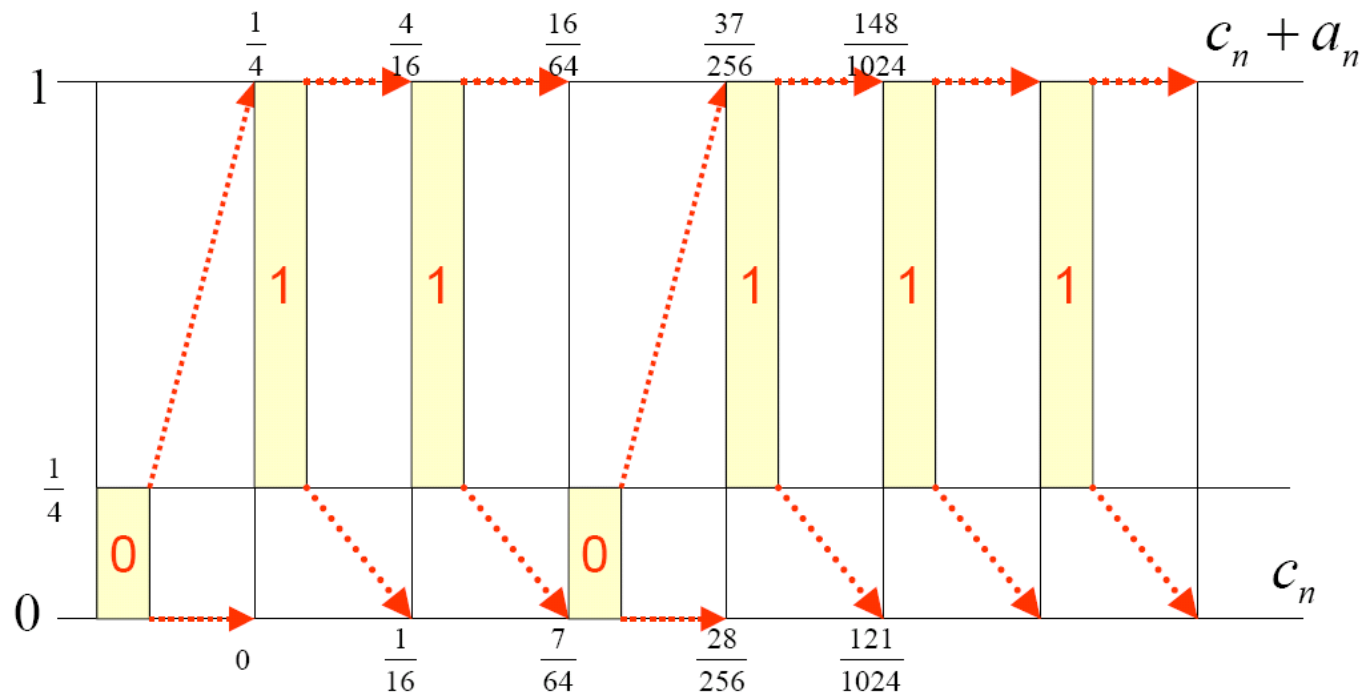
- *Para compressão sem perdas, quantum = 1*

JPEG 2000

✓ Codificação por Entropia

- *Codificação aritmética feita em cada code block*
- *codificador MQ – Elias coding*

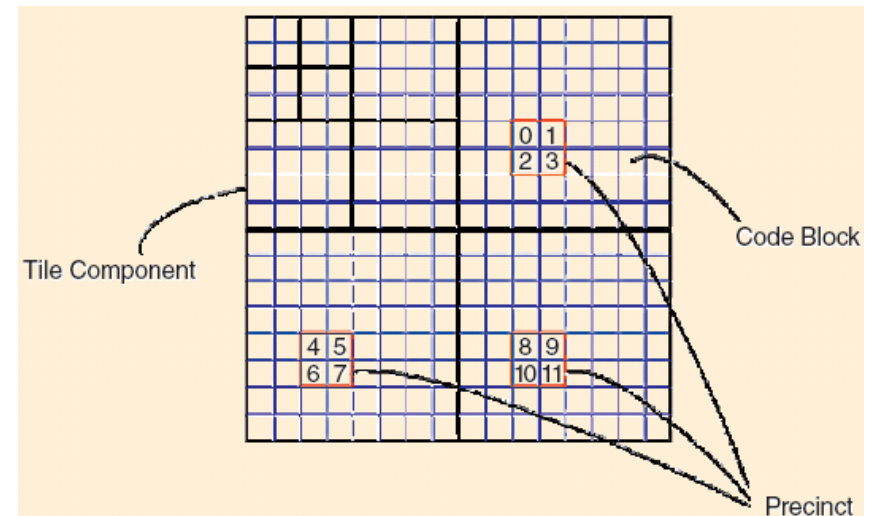
$$f_x(0) = \frac{1}{4} \quad f_x(1) = \frac{3}{4}$$



JPEG 2000

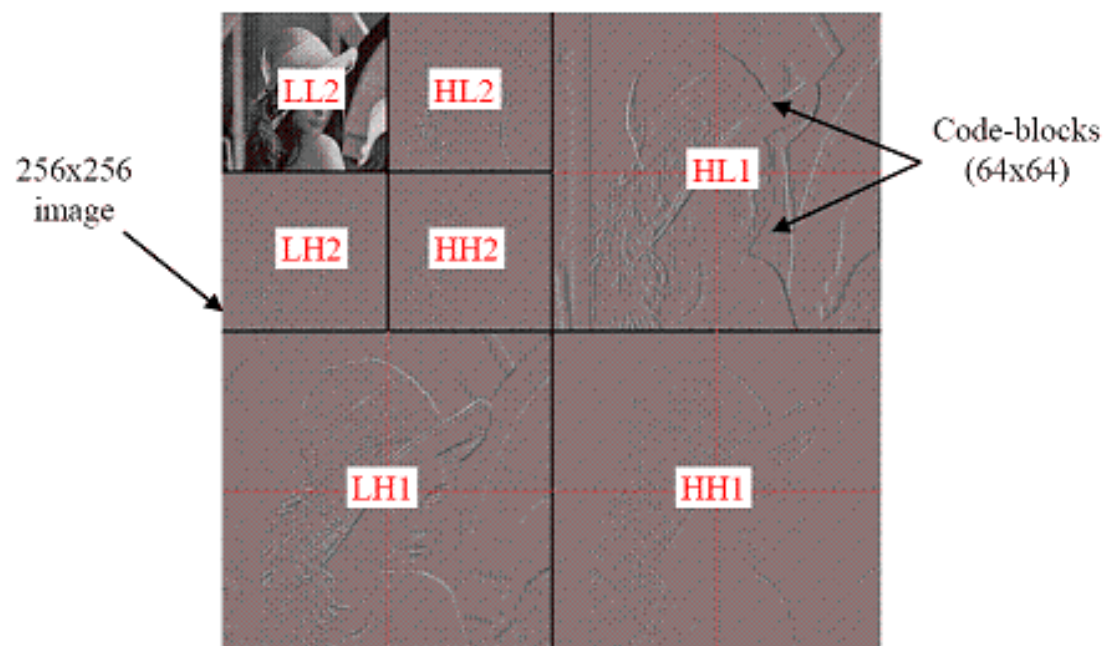
✓ Construção do bit stream final

- *Depois da quantização, cada sub-banda é dividida em blocos retangulares (**code blocks**)*
- *O tamanho de um code block é tipicamente 64x64 e não menos que 32x32*
- *Três conjuntos retangulares de code blocks em cada sub-banda formam um **precinct***



JPEG 2000

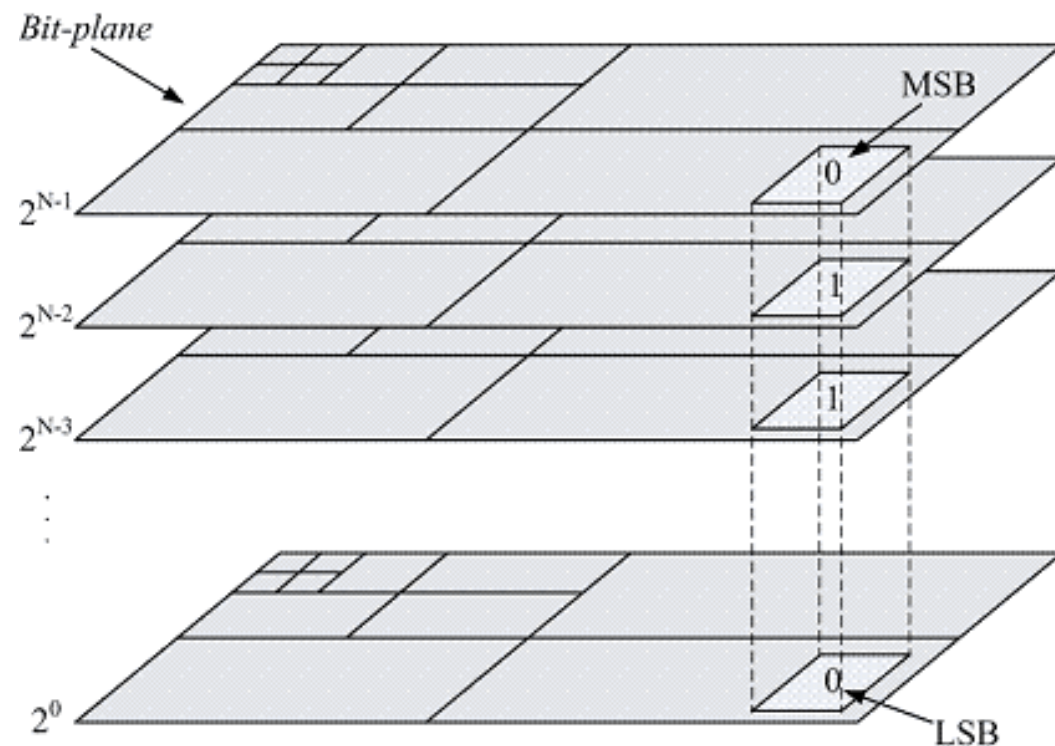
- ✓ Exemplo de divisão em code blocks de 64x64



JPEG 2000

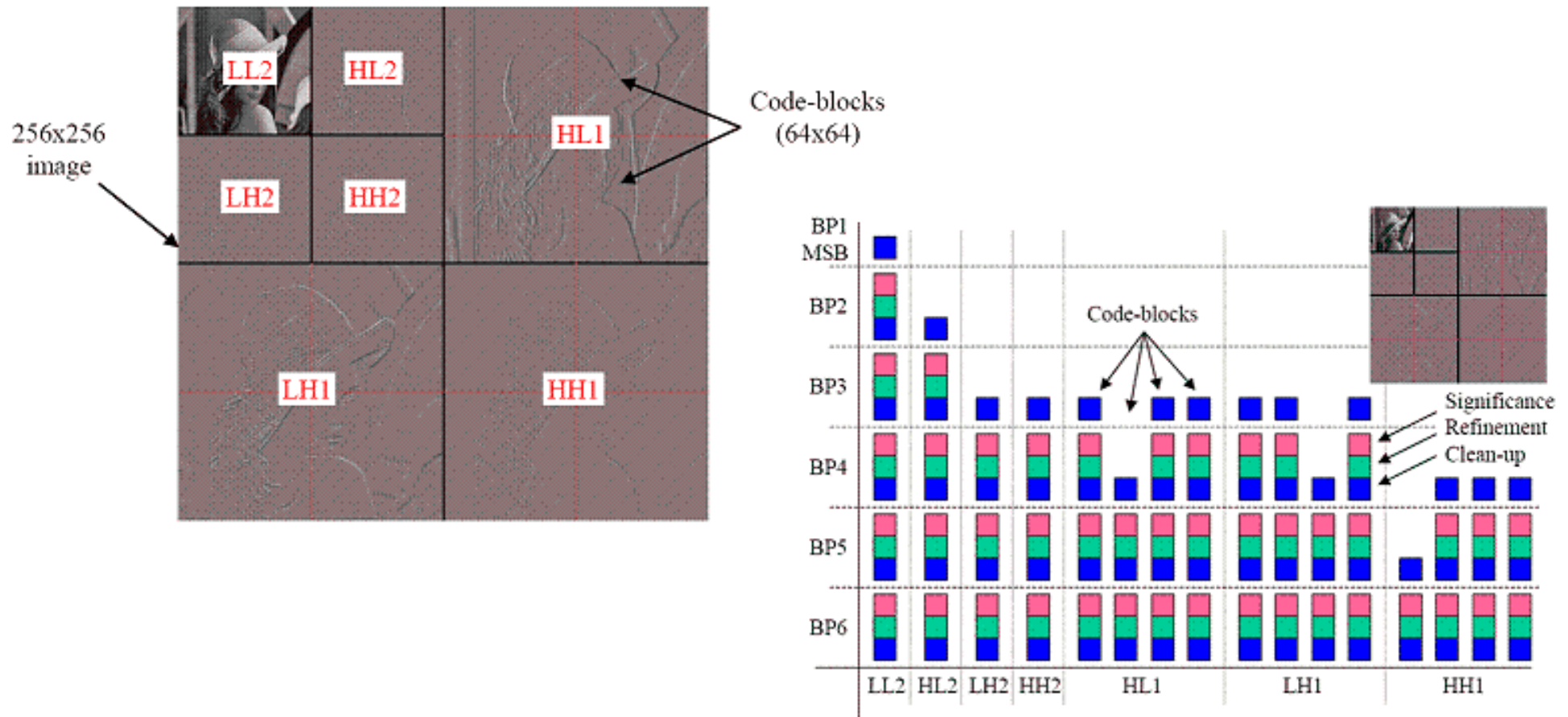
✓ Code blocks

- *Code blocks são codificados por planos de bits começando com o plano de bit mais significativo diferente de zero*



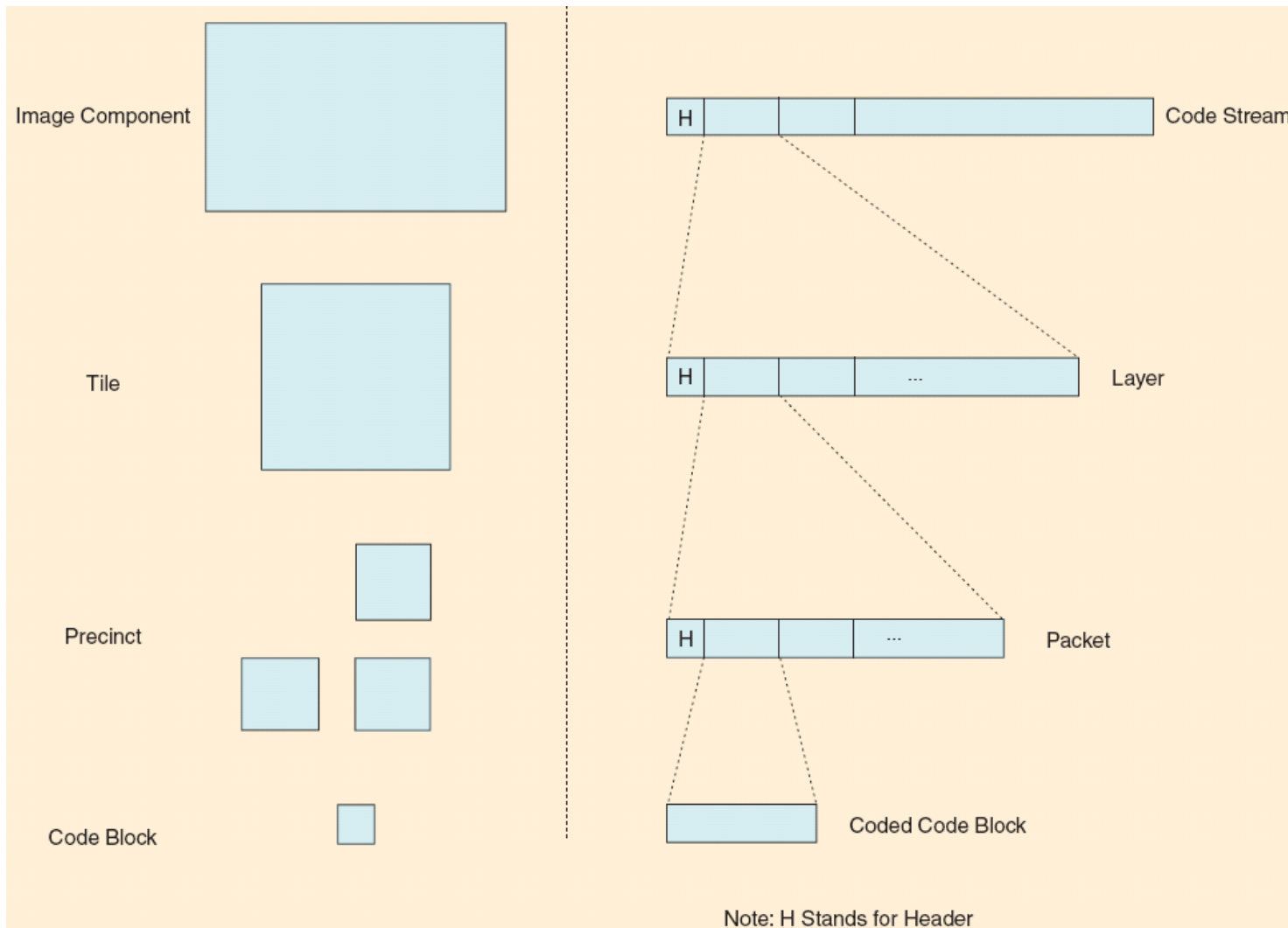
JPEG 2000

✓ Exemplo da codificação por planos de bits



JPEG 2000

✓ Estrutura do bit stream



Obs.: Erros em um code block não afetam os demais

JPEG 2000

- ✓ **Diferenças principais na codificação entre JPEG 2000 e JPEG**
 - *Maior profundidade do pixel*
 - *DC-level shifting e transformada de componente*
 - *Transformada DWT*
 - *Codificação por sub-bandas*
 - *Codificação aritmética*

JPEG 2000

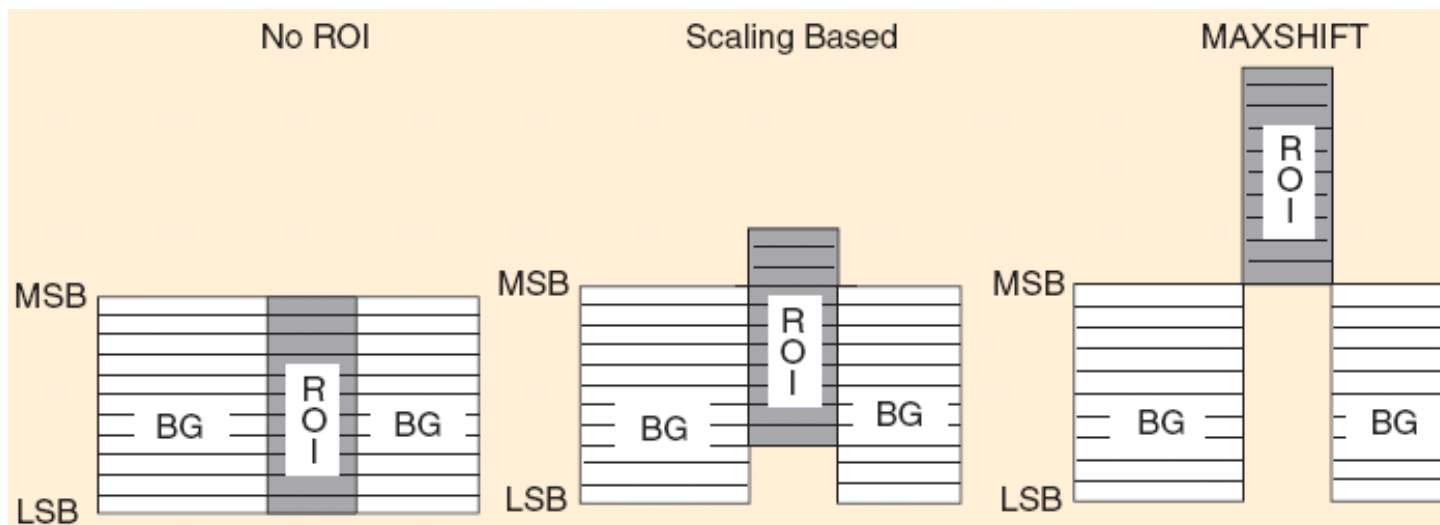
✓ **Novos conceitos**

- *Regiões de interesse*
- *Escalabilidade*
 - Transmissão da imagem em camadas (camada base + camadas adicionais que melhoram qualidade)
 - *Escalabilidade SNR*
 - *Escalabilidade espacial*
- *Resiliência a erros*
- *Formato de arquivo JP2 com inclusão de metadados e IPR – Intellectual Property Rights*

JPEG 2000

✓ Regiões de Interesse (ROI – Region of Interest)

- *Permitem codificar parte da imagem com mais qualidade que o restante (background)*
- *Em uma transmissão essas regiões são transmitidas primeiro*
- *Os coeficientes da região de interesse são colocados em planos de bits mais altos (como se fossem mais significativos)*



JPEG 2000

- ✓ **Região de interesse codificada com mais qualidade**

Imagem original



ROI com maior qualidade



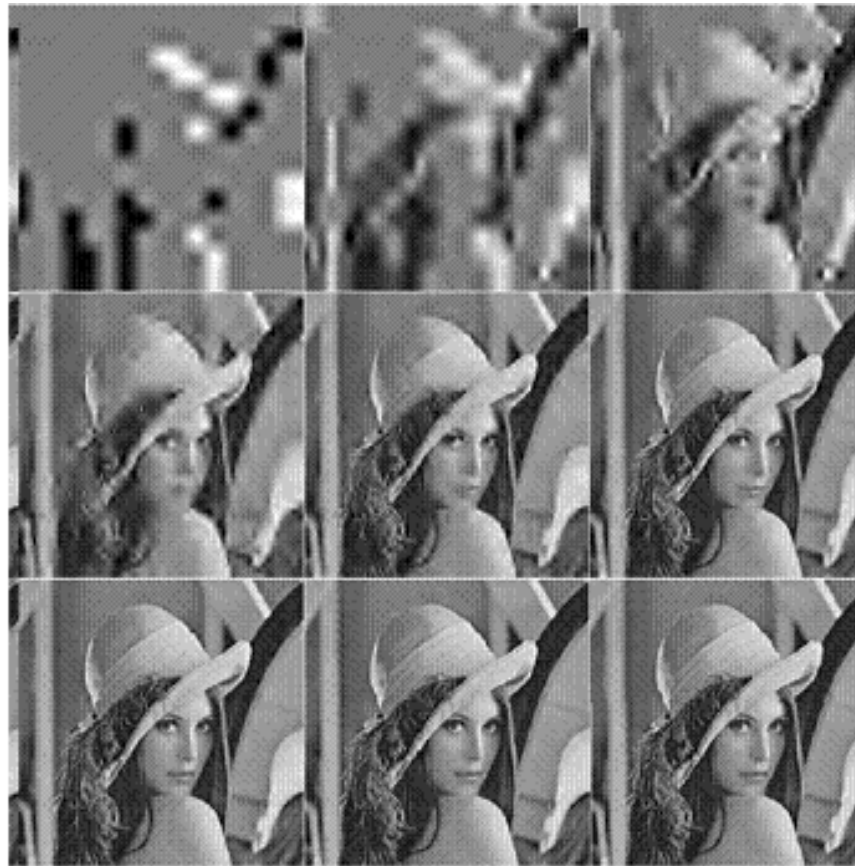
JPEG 2000

- ✓ Escalabilidade SNR (similar ao modo progressivo do JPEG)



JPEG 2000

✓ Efeito da escalabilidade SNR



JPEG 2000

- ✓ Escalabilidade espacial (similar ao modo hierárquico do JPEG)



JPEG 2000 x JPEG

- ✓ **A – imagem original; b – JPEG; c – JPEG 2000**



(a)



(b)



(c)

JPEG 2000 x JPEG

✓ a – JPEG; b – JPEG 2000



(a)



(b)

JPEG 2000 x JPEG

- ✓ a – JPEG; b – JPEG 2000

We came back with a lot of fantastic
like to share with you through some



(a)

We came back with a lot of fantastic
like to share with you through some



(b)

JPEG 2000

- ✓ **ISO/IEC 15444**
- ✓ **<http://www.jpeg.org>**
- ✓ **<http://www.iso.org>**
 - *Part 1: Core coding system*
 - *Part 2: Coding system extensions*
 - *Part 3: Motion JPEG 2000*
 - *Part 4: Conformance testing*
 - *Part 5: Reference Software*
 - *Part 6: Compound image file format*
 - *Part 8: JPSEC (security aspects)*
 - *Part 9: JPIP (interactive protocols and API)*
 - *Part 10: JP3D (volumetric imaging)*
 - *Part 11: JPWL (wireless applications)*
 - *Part 12: ISO Base Media File Format (common with MPEG-4)*
- ✓ **Skodras, Christopoulos, Ebrahimi. The JPEG 2000 Still Image Compression Standard, IEEE Signal Processing Magazine, setembro de 2001.**

Imagem Gráfica (Vetorial)

Profa. Débora Christina Muchaluat Saade
debora@midia.com.uff.br

SVG

- ✓ Scalable Vector Graphics - versão 1.1 (jan. 2003)
- ✓ Padrão do W3C (www.w3.org) e ISO/IEC 15948:2003
- ✓ Linguagem declarativa (XML) para descrição de gráficos bidimensionais
 - *Página web SVG (<svg>) ou embutido em XHTML*
- ✓ Linguagem Modular
 - *Perfil XHTML+MathML+SVG*
- ✓ Visualizadores SVG (plugins)
 - *Adobe SVG Viewer, Corel SVG Viewer*
- ✓ Editores que exportam no formato SVG
 - *Adobe Illustrator, Corel Draw*

- ✓ **Características Principais:**
 - *Lida com objetos geométricos (linhas e curvas)*
 - Formas básicas: rect, circle, ellipse, line, polyline, polygon
 - *Símbolos definidos pelo usuário*
 - <symbol>
 - *Inclusão de imagens estáticas (raster)*
 - Visualizador deve dar suporte a formatos PNG e JPEG no mínimo
 - *Formatação de texto (ou usa folhas de estilo CSS)*
 - *Definição de metadados*

✓ Características Principais:

- *Suporte a Animação*

- <animate>

- *Interatividade*

- Execução de ações (animações ou scripts) em resposta a eventos como click, mouseover, mousedown...

- *Definição de elos*

-

- *Definição de alternativas de conteúdo baseadas em atributos de teste (usuário e plataforma)*

- <switch>