

## QUANTIZAÇÃO CROMÁTICA UTILIZANDO O CONJUNTO DE CORES MAIS CONTRASTANTES

*Salles H.R.<sup>1</sup>, Carvalho R.M.<sup>2</sup>, Freitas Neto F.A.<sup>3</sup>, Tamariz A.D.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>UENF/Laboratório de Ciências Matemáticas, hr.salles@gcomp.uenf.br

<sup>2</sup>UENF/Laboratório de Ciências Matemáticas, rafaelmcarvalho@gmail.com

<sup>3</sup>Instituto Federal Fluminense, francisco.freitas@gmail.com

<sup>4</sup>UENF/Laboratório de Ciências Matemáticas, annabell@uenf.br

**Resumo** – Este artigo propõe uma diferente abordagem ao processo de quantização cromática. Na maioria dos algoritmos, uma parte do histograma é utilizada para reduzir a quantidade de cores da imagem. Nesta proposta, o diferencial está em utilizar como conjunto de quantização as cores mais contrastantes. Com base num conjunto de testes, este novo método mostrou-se satisfatório em simplificar imagens sem prejudicar seus aspectos morfológicos importantes.

**Palavras-chave:** Quantização de cores, simplificação de imagens, tratamento de imagens.

**Área do Conhecimento:** Ciência da Computação.

### Introdução

Em muitas situações é necessário que *softwares* extraiam características de imagens, como a identificação de objetos, indução de relevo e vetorização. Na maioria desses casos, a imagem passa por um processo intermediário, que a simplifique, sem alterar significativamente a compreensão das características desejadas.

Um número significativo dessas simplificações trata da redução de cores, chamada de quantização. Esses processos também podem servir como entrada para algoritmos de detecção de bordas, que é outra ferramenta comum de auxílio à detecção de objetos.

Quando se pretende reduzir a quantidade de cores de uma imagem, a alternativa ideal é considerar sua frequência de cores (histograma), contudo, como existe uma grande quantidade de valores possíveis (16581375 para o conjunto RGB) é inviável utilizar todo histograma, por isso, a grande

maioria dos algoritmos utiliza somente parte dele.

O objetivo deste trabalho é apresentar um algoritmo de quantização desenvolvido no LCMAT/UENF, baseado na posterização de imagens, e que difere dos algoritmos convencionais por não utilizar o histograma como referência, mas sim um conjunto de cores que chamamos de cores mais contrastantes.

### Metodologia

O método mais simples de se reduzir cores numa imagem é a posterização. Na posterização é definido para cada canal um nível de tons ou valor de brilho, que gera um conjunto de quantização. Assim, cada *pixel* tem sua cor alterada para o tom de melhor correspondência.

Utilizar esse método com baixo valor de brilho pode provocar o desaparecimento de regiões importantes da imagem. Isso ocorre porque essas regiões possuem *pixels* que serão trocados por uma mesma cor, mas possuem

cores distantes o suficiente para formar objetos.

Para unir a simplicidade da posterização e evitar o desaparecimento de regiões, desenvolvemos um algoritmo baseado no conjunto das cores mais contrastantes.

A idéia principal é induzir que as cores mais importantes numa imagem são aquelas que mais contrastam, pois o contraste entre cores delimita o contorno de objetos. Encontrar as cores mais contrastantes é um cálculo flexível, pois é possível ajustar o quanto de contraste será tolerado.

Definimos o conjunto das cores mais contrastante da seguinte forma:

Tendo o conjunto  $V$  de cores mais contrastantes, que inicialmente possui a cor do primeiro *pixel*, percorre-se a imagem analisando se o *pixel* atual é suficientemente similar a alguma cor já presente em  $V$ , com base num parâmetro definido, caso não seja, essa cor é adicionada a  $V$ .

A similaridade entre uma cor  $\bar{a}$  e um conjunto de cores  $V$  foi definida como sendo:

$$1 - \frac{|\bar{a} - \bar{b}|}{|w|}, \text{ onde } \bar{b} \in V \text{ e } \bar{b} \text{ é a cor que menos}$$

se distância de  $\bar{a}$ , e  $w$  é a cor branca.

Utilizou-se assim o conjunto  $V$  como entrada da posterização, alterando-se o algoritmo para que reduza a quantidade de cores da imagem ao conjunto  $V$ .

Aplicado o processo de quantização descrito anteriormente, a imagem se encontra no estado ideal para detecção de bordas, pois a variação cromática entre diferentes regiões ocorre bruscamente. Até mesmo um algoritmo simples de detecção de borda pode ser definido a partir do algoritmo de quantização descrito, do seguinte modo:

Para cada *pixel*  $p_{ij}, 0 < i \leq D_x, 0 < j \leq D_y$ , se  $p_{ij} \neq p_{(i-1)j}$  então identificar  $p_{(i-1)j}$  e  $p_{ij}$  como *pixels* da borda, ou se  $p_{ij} \neq p_{i(j-1)}$  então identificar  $p_{i(j-1)}$  e  $p_{ij}$  como *pixels* da borda.

## Resultados

A quantização de cores pelo método proposto reduziu a quantidade de cores sem prejudicar a identificação de objetos na imagem. Abaixo algumas amostras dos resultados obtidos:



Figura 1(a) – Imagem original.

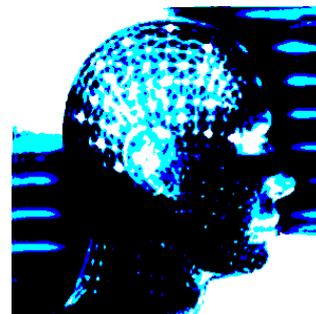


Figura 1(b) – Posterização convencional com 2 níveis, ou com 8 cores (3 primárias, 3 secundárias, mais o branco e o preto).

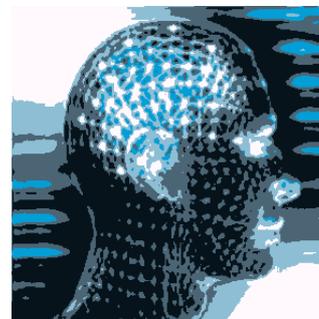


Figura 1(c) – Quantização utilizando as cores mais contrastantes, no caso, com 5 cores.

A Figura 1(a) foi escolhida para demonstrar o resultado por possuir uma

concentração muito grande de cores de mesmo tom, o que permite observar as condições onde o algoritmo poderia funcionar no pior caso, já que o contraste entre as cores é menor, mesmo assim, o algoritmo preserva a forma da imagem.

O resultado da detecção de bordas posterior a utilização da quantização pode ser observado nas Figuras 2(a, b, c):

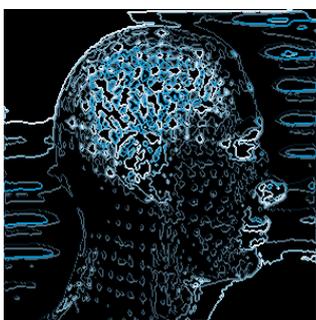


Figura 2(a) – Detecção de borda simplificada a partir da imagem quantizada (Figura 1(c)).

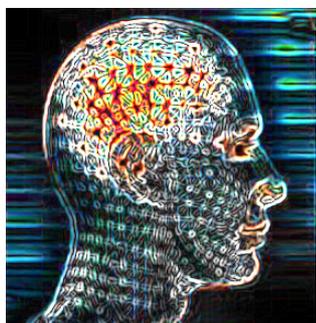


Figura 2(b) – Detecção de borda Sobel a partir da imagem normal (Figura 1(a)).

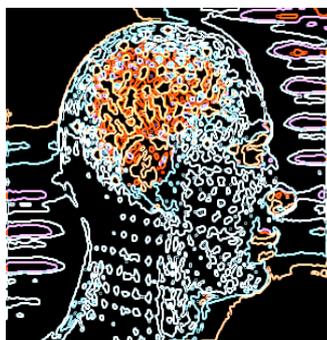


Figura 2(c) – Detecção de borda Sobel a partir da imagem quantizada (Figura 1(c)).

A detecção de bordas em imagens não quantizadas tende a gerar resultados tão complexos quanto à imagem original, como indica a Figura 2(b), enquanto que após a quantização as bordas aparecem com menos frequência e em regiões realmente relevantes, Figura 2(c). O que para extração de características é ideal.

### Discussão

Os algoritmos de quantização de cores tradicionais buscam reduzir o espaço de cores do histograma para gerarem seus resultados, tratamos o problema da quantização sem envolver o histograma, buscando indiretamente quais cores são realmente relevantes na formação de objetos. Nossa expectativa é que esse algoritmo traga uma contribuição aos problemas de simplificação de imagens para extração de informações, e se apresente como uma alternativa simples para os casos onde se pretende preservar a morfologia da imagem.

### Conclusão

Neste trabalho foi desenvolvida uma nova metodologia de quantização utilizando o conceito de cores contrastantes. Com base em nosso conjunto de testes, o algoritmo proposto apresentou bons resultados na redução das cores e na preservação da forma dos objetos da imagem. Após a quantização é possível obter, por exemplo, a borda de uma imagem de uma forma mais limpa (como demonstrado no item resultados, Figura 2(c)).

### Referências

SHREINER, D. et al. Drawing Pixels, Bitmaps, Fonts, and Images. In: SHREINER, D. et al. *OpenGL(R) Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL(R)*. EUA: Addison-Wesley Professional, 2007. p. 342-420.

MOTA, CICERO; GOMES, JONAS;  
CAVALCANTE, MARIA I. A.. *Optimal  
image quantization, perception and the median  
cut algorithm*. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, Rio  
de Janeiro, v. 73, n. 3, Sept. 2001 .  
Available from  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_ar  
ttext&pid=S0001-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652001000300001&lng=en&nrm=iso)

37652001000300001&lng=en&nrm=iso>.

access on 23 Apr. 2010.

SEVERINO JR., O.; GONZAGA, A.  
*Misturograma : Uma Proposta de  
Quantização do Histograma através da  
Mistura de Cores*, In: **An. do I Workshop de  
Visão Computacional**, WVC'2005, 21 A 23  
de Setembro de 2005, Piracicaba, SP, p. 76-79.