

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

KAROLINE KIMIKO FIGUEIREDO SETOUE

TEXTURA - PRIMEIRO TRABALHO

BAURU
2017

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classe 1	4
Figura 2 – Classe 2	5
Figura 3 – Precisão x Revocação - GLCM - Experimento 1	7
Figura 4 – Precisão x Revocação - GLCM - Experimento 2	8
Figura 5 – Precisão x Revocação - LBP - Experimento 1	8
Figura 6 – Precisão x Revocação - LBP - Experimento 2	9

SUMÁRIO

1	CONCEITOS INTRODUTÓRIOS	3
1.1	Objetivos	3
2	EXPERIMENTOS	4
2.1	Base de dados	6
2.2	GLCM - <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>	6
2.3	LBP - <i>Local Binary Patterns</i>	6
3	RESULTADOS	7
4	CONCLUSÃO	10
	REFERÊNCIAS	11

1 CONCEITOS INTRODUTÓRIOS

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma análise comparatória entre técnicas de recuperação de imagens através de textura. As técnicas utilizadas são o GLCM - *Gray Level Co-occurrence Matrix* (HARALICK; SHANMUGAM et al., 1973) e o LBP ou *Local Binary Patterns* (OJALA; PIETIKAINEN; MAENPAA, 2002).

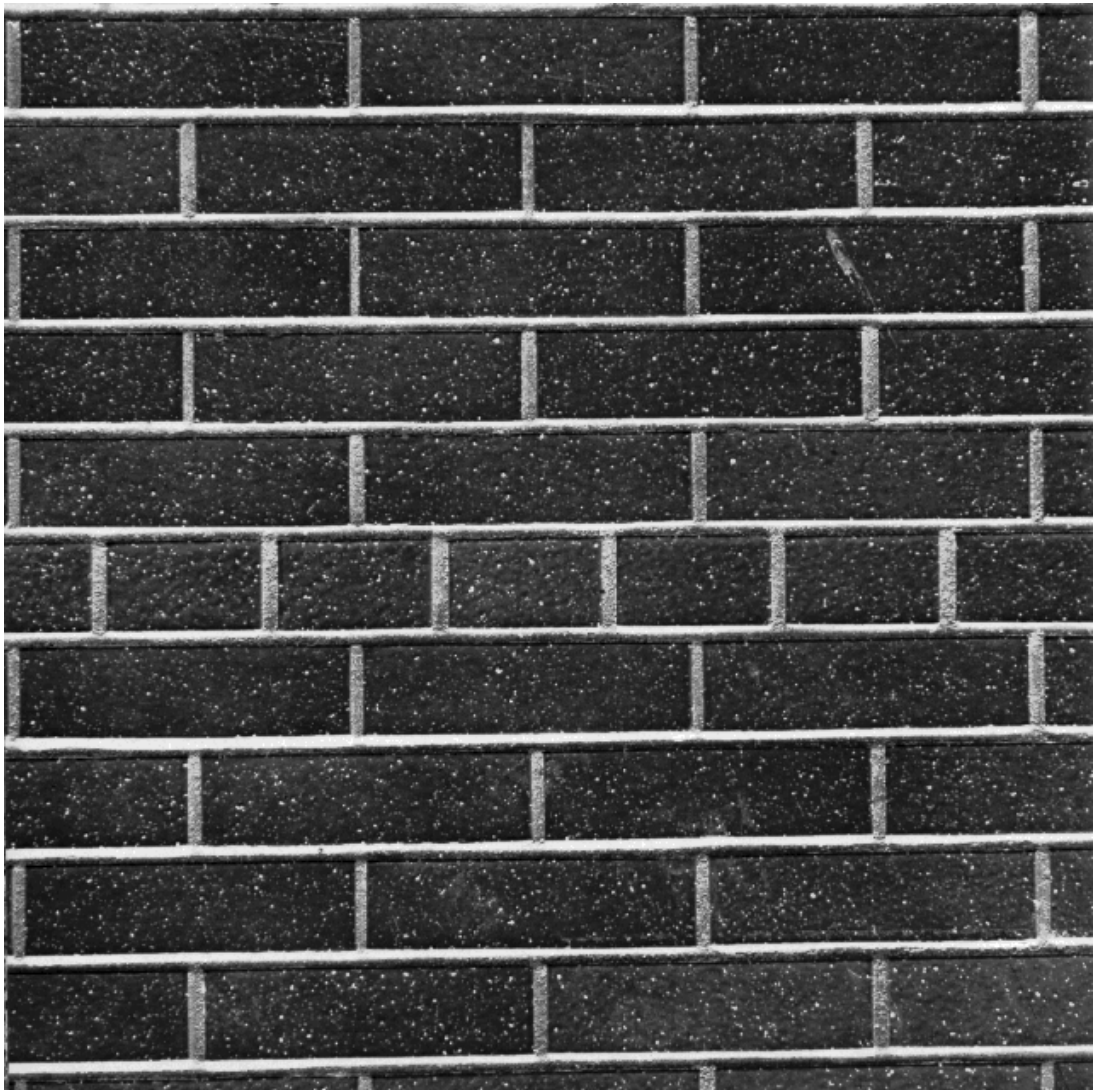
1.1 Objetivos

- a) Escolher N imagens de texturas do álbum de Brodatz (classes de texturas)
- b) Dividir cada imagem em M amostras
- c) Para cada uma das $T = NxM$ amostras, obter os descritores utilizando as técnicas GLCM e LBP
- d) Para cada amostra de consulta, gerar a curva de Precisão x Revocação
- e) Gerar a curva de Precisão x Revocação e calcular a área sob a curva
- f) Avaliar o desempenho de cada técnica

2 EXPERIMENTOS

No experimento foram utilizadas duas classes ($N = 2$) e as imagens escolhidas são apresentadas abaixo nas figuras 1 e 2. Para cada classe, foram selecionadas $M = 10$ amostras, de tamanho 60×60 , sendo 5 da classe 1 e 5 da classe 2. As amostras foram extraídas das imagens que compõe cada classe de regiões definidas aleatoriamente.

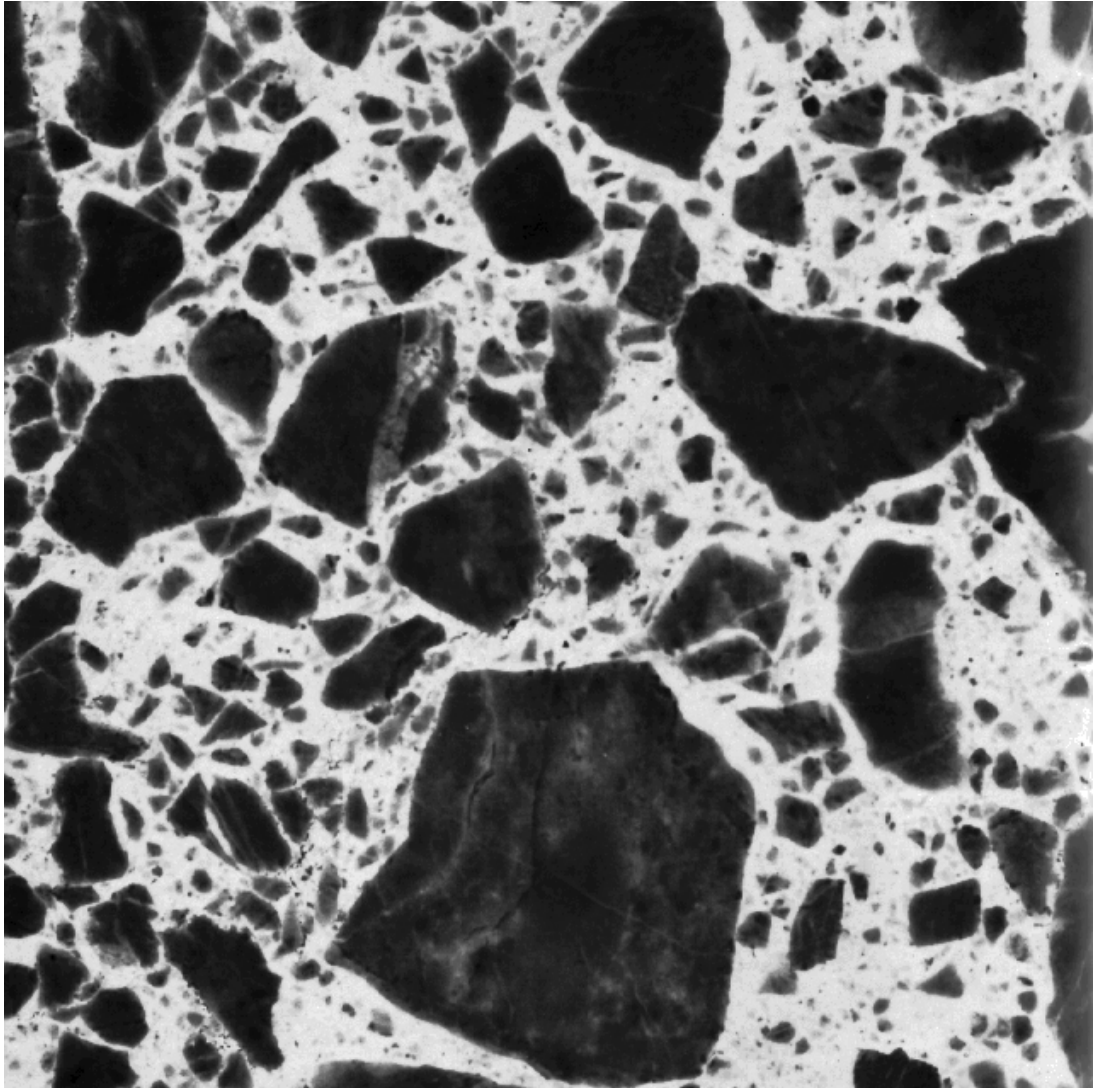
Figura 1 – Classe 1



Fonte: Brodatz

Após a construção da base de amostras, foram aplicadas as técnicas LBP e GLCM em cada uma das amostras, de modo a obter os descritores para cada uma. Em seguida, com os respectivos descritores, uma das amostras da base foi selecionada aleatoriamente como amostra de consulta. Das $M-1$ amostras restantes, foi construída a base de dados

Figura 2 – Classe 2



Fonte: Brodatz

do experimento, na qual calcula-se a distância euclidiana (equação 2.1, onde G e G_2 são vetores) entre os descritores das amostras da base de dados e a amostra de consulta.

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^N (G_i - G_{2i})^2} \quad (2.1)$$

A partir de então, é realizada a ordenação da lista de amostras por valores de distância, o que resulta em uma lista ordenada que é utilizada para calcular as curvas de Precisão x Revocação do k -ésimo experimento realizado. Para cada classe são realizados $k = 3$ experimentos. Após a conclusão dos experimentos, há no total seis curvas de Precisão x Revocação. Então, é calculada a curva média e a área sob a curva para cada técnica.

O processo aqui descrito é aplicado para ambas as técnicas, sendo que a diferença entre elas está presente na forma como são construídos os descritores.

2.1 Base de dados

As técnicas de recuperação de imagem com uso de descritores de textura do presente trabalho foram aplicadas sobre imagens da base de dados Brodatz. Todas as imagens do conjunto possuem tamanho 640x640 e são apresentadas em escala de cinza em formato GIF.

2.2 GLCM - *Gray Level Co-occurrence Matrix*

A técnica GLCM - *Gray Level Co-occurrence Matrix* para identificação de padrões de textura consiste no uso de matrizes de dependências para extração de características de textura de imagens. A técnica considera que há uma dependência espacial de frequências entre a vizinhança dos *pixels* analisados de uma região da imagem. A partir disto, a matriz de co-ocorrência é calculada. No presente experimento, foi utilizada a matriz de co-ocorrência média e as propriedades de contraste, homogeneidade, correlação e energia.

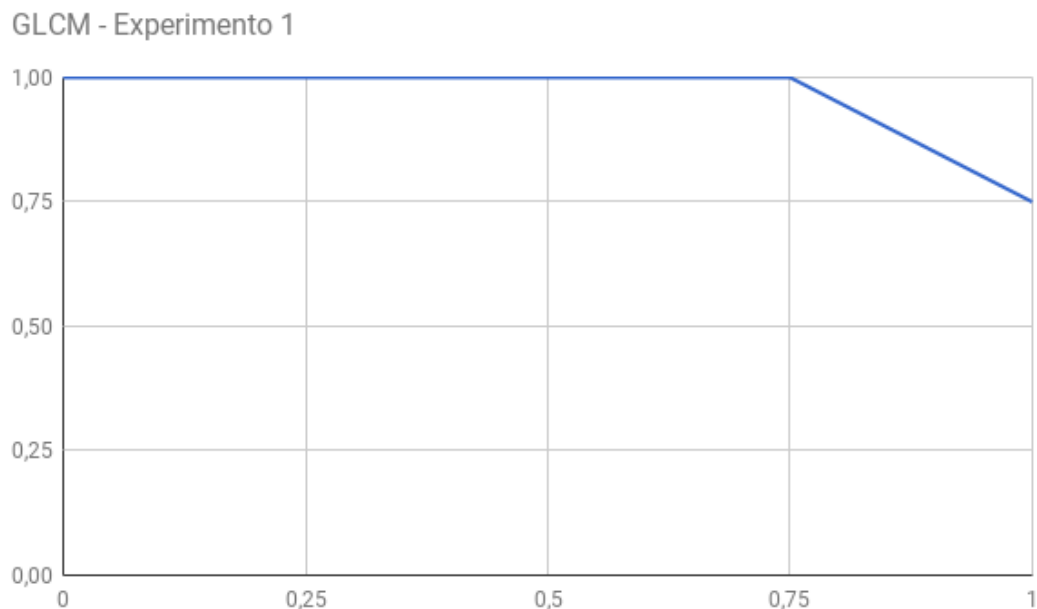
2.3 LBP - *Local Binary Patterns*

A técnica LBP aplica a função *extractLBPFeatures* do Matlab para obter o vetor de características que é utilizado como descritor. Para cada amostra, obtida sem enlace, considerando as direções da imagem.

3 RESULTADOS

As curvas das figuras 3, 3, 3 denotam as curvas de Precisão x Revocação do experimento com GLCM descrito no capítulo 2. As curvas das figuras ??, ?? e ?? denotam as curvas referentes ao experimento com LBP. Por serem classes de imagens com texturas visivelmente distintas, é possível notar que não houve diferenças significativas entre os descritores das duas técnicas.

Figura 3 – Precisão x Revocação - GLCM - Experimento 1

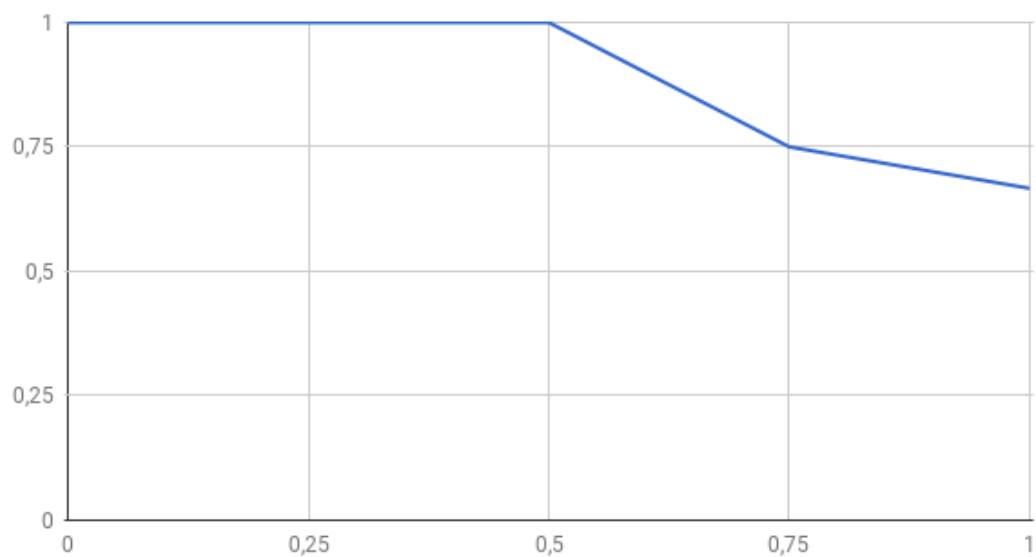


Fonte: Elaborado pela autora

É possível notar também que no geral ambas se saíram bem ao recuperar as imagens. Esse resultado pode ser explicado pelo fato das amostras de cada classe serem muito distintas umas das outras. No caso do LBP, no segundo experimento, considerando amostras da classe 2 o desempenho foi inferior ao GLCM, o que pode ser explicado pelo fato do descritor do GLCM possuir mais características em relação a contraste, por exemplo.

Figura 4 – Precisão x Revocação - GLCM - Experimento 2

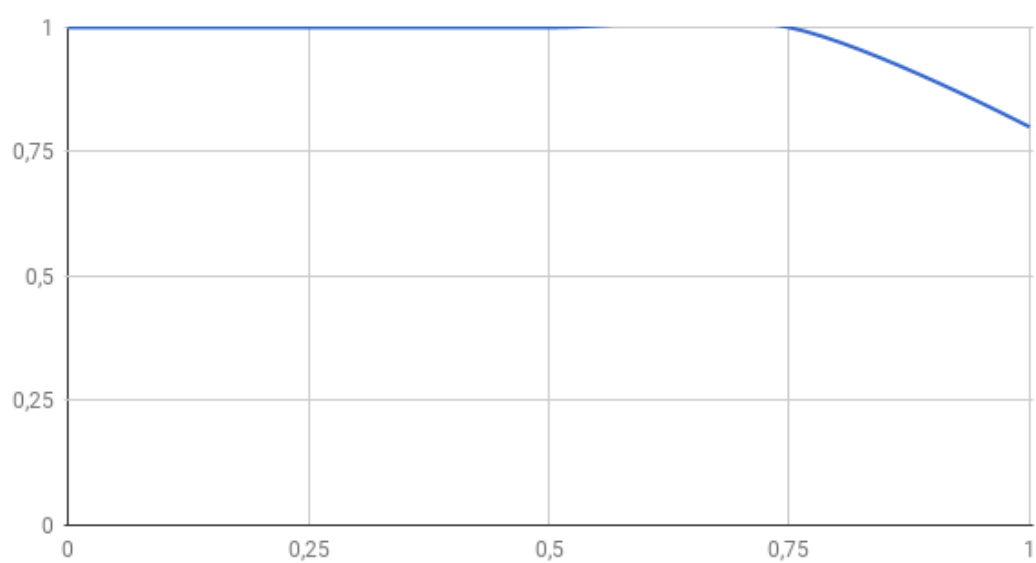
GLCM - Experimento 2



Fonte: Elaborado pela autora

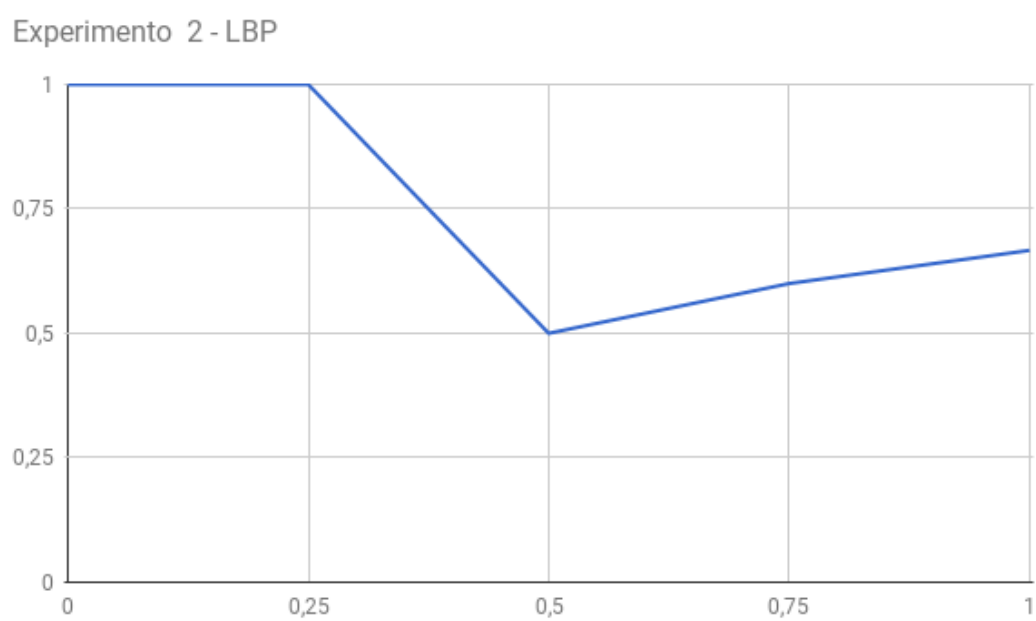
Figura 5 – Precisão x Revocação - LBP - Experimento 1

Experimento 1 - LBP



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 6 – Precisão x Revocação - LBP - Experimento 2



Fonte: Elaborado pela autora

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou uma breve análise de descritores de textura em duas classes extraídas da base de dados Brodatz. Essas classes apresentam características visivelmente distintas, de modo que, uma delas apresenta padrão de direção enquanto a outra não. Com os experimentos realizados conclui-se que nas amostras analisadas o desempenho do GLCM no geral semelhante ao LBP, se mostrando superior somente em uma das classes, na qual o padrão de repetição não era tão evidente pela alteração na matriz de escala de cinza.

As implementações podem ser encontradas em <https://github.com/ksetoue/textura>

REFERÊNCIAS

HARALICK, R. M.; SHANMUGAM, K. et al. Textural features for image classification. *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics*, IEEE, n. 6, p. 610–621, 1973.

OJALA, T.; PIETIKAINEN, M.; MAENPAA, T. Multiresolution gray-scale and rotation invariant texture classification with local binary patterns. *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, IEEE, v. 24, n. 7, p. 971–987, 2002.