



UFES

**CENTRO TECNOLÓGICO
ENGENHARIA ELÉTRICA
PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS**

**APRENDIZADO BASEADO EM PROBLEMA I
05/09/2021**

**GUSTAVO ROSSI MARTINS
BRUNO BAPTISTA GUERRA
PEDRO HENRIQUE REIS RIBEIRO**

**Vitória
2021/1 Earte**

1 INTRODUÇÃO

Em uma forma de automatizar processos em um sistema de produção, o uso de processamento digital de imagens vem como uma maneira de inspecionar a qualidade de materiais e produtos, sendo um elemento chave para uma empresa ganhar a credibilidade com os clientes. Nas próximas seções serão descritos os métodos e resultados obtidos em um problema prático para identificar madeiras de boa qualidade e descartar as que apresentam algum defeito usando processamento de imagens via MATLAB.

2 MÉTODO PROPOSTO

Para a solução do problema proposto na seção anterior, primeiramente fazemos uma avaliação na madeira pela função "avaliarMadeira.m" onde aplicamos uma binarização com um intervalo de $[0,49]$ e um filtro de mediana para remover alguns pontos de imprecisão que não são defeitos na madeira em si, de forma a identificar se a madeira tem defeito ou não nas imagens em escala de cinza.

Prosseguimos lendo a imagem pré-processada buscando localizar os pontos brancos, tratados como defeitos, obtidos dos processos anteriores. Busca-se na imagem por um ponto branco que foi colocado como 255 na binarização. Expande-se a máscara (inicialmente 3×3), somando um valor igual a 24, aí são adicionados 24 pixels em cada direção da máscara. Depois de aumentar seu tamanho, deslocamos a máscara para a posição do centroide dentro da mesma.

O processo de expandir a máscara e deslocar para o centroide dos pixels brancos é repetido sempre que o número de pixels brancos aumentar, caso contrário paramos o *loop*, adicionamos à borda da máscara pixels de intensidade 255 que servirão de marcador do defeito e eliminamos (em preto) todos os pontos dentro da máscara para que o processo não se repita no mesmo defeito.

Esse procedimento é implementado na função "marcador2.m" que encontra um ponto ou borda na imagem binarizada e cria um quadrado vermelho (a figura com os marcadores é somada na camada R da imagem colorida, saturando a região) a partir do centroide de cada defeito encontrado, podendo aumentar a área caso encontre pontos conexos ou se deslocar na figura caso seja necessário para cobrir todo o defeito da madeira.

Por fim, catalogamos as imagens em "Normal" caso tenha passado por todos os processos descritos sem ativar nenhuma das condicionais aplicadas (a figura com os marcadores é formada inteiramente de pixels pretos) ou "Defeito" para o caso da figura atender os

requisitos para serem descartadas (a figura com os marcadores tem pelo menos 1 pixel branco).

O fluxograma da Figura 1 descreve de maneira simplificada o algoritmo construído e descrito acima.

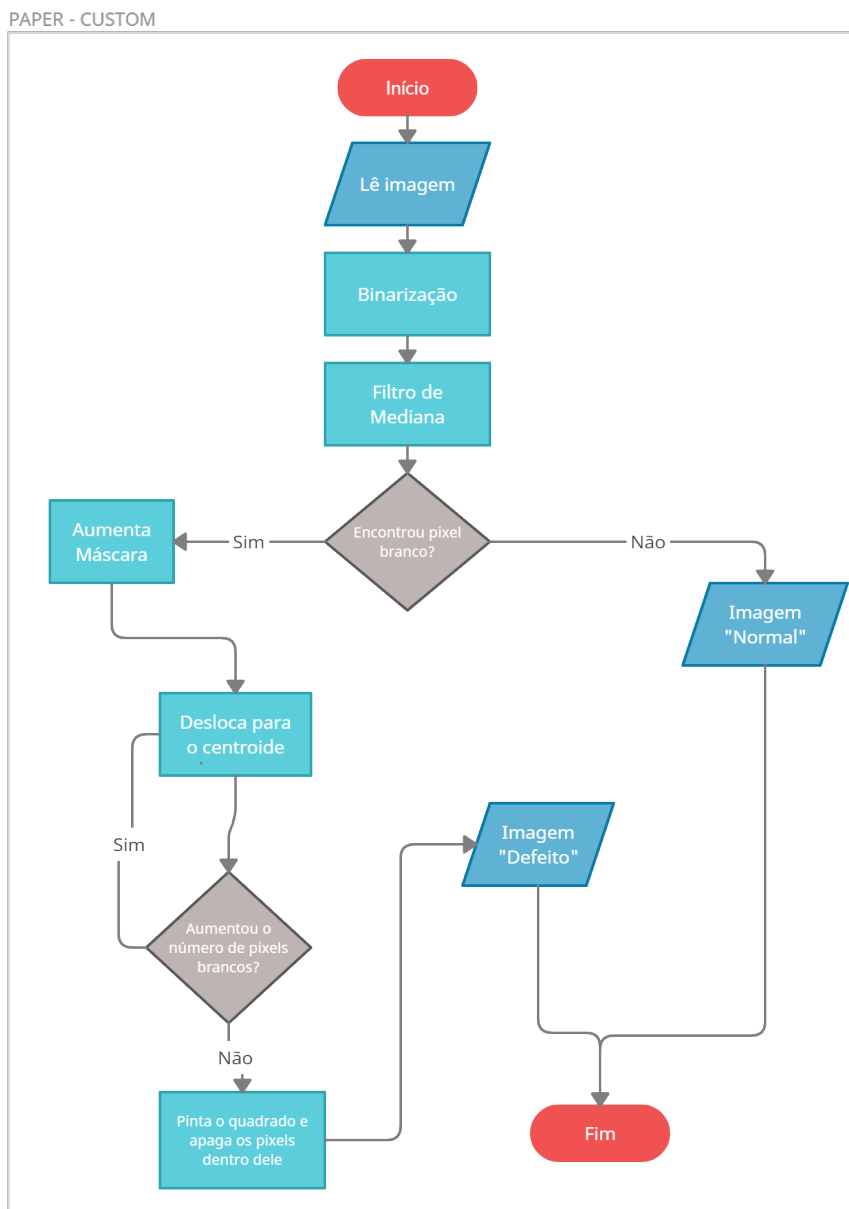


Figura 1: Fluxograma do método realizado no trabalho

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras a seguir mostram alguns exemplos obtidos quando a madeira se encontra com uma boa qualidade, sem marcadores:

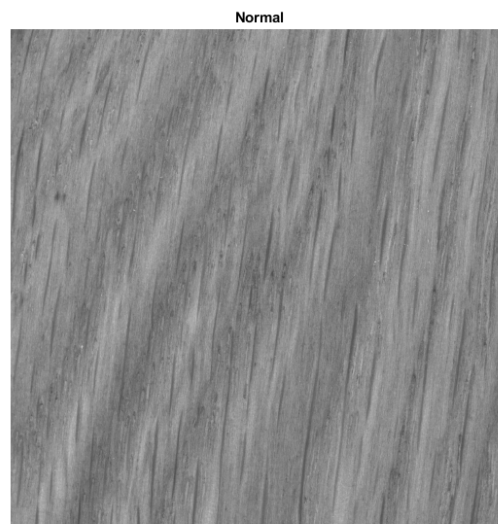


Figura 2

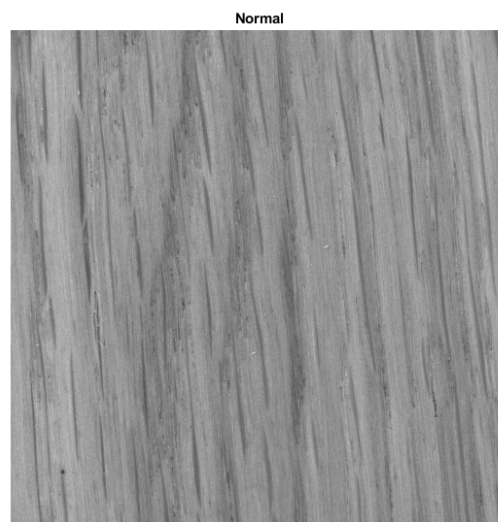


Figura 3

Normal

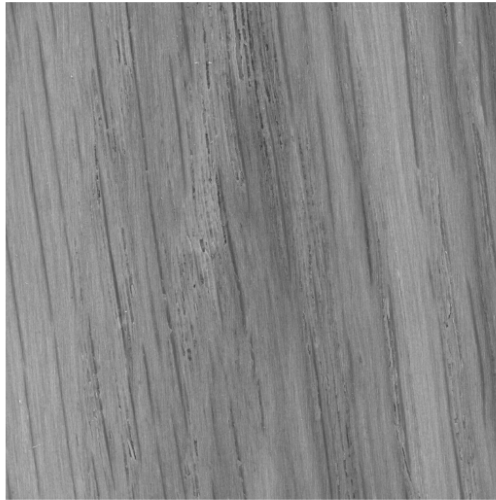


Figura 4

Normal

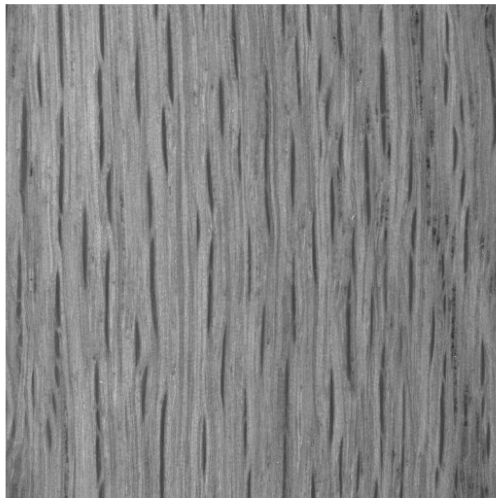


Figura 5

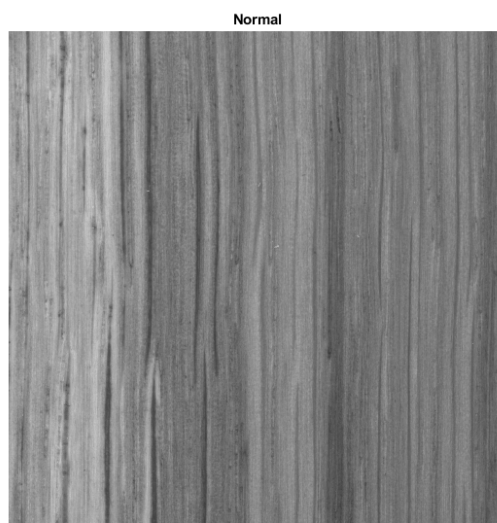


Figura 6

As figuras a seguir mostram alguns exemplos obtidos quando a madeira se encontra com uma qualidade ruim:

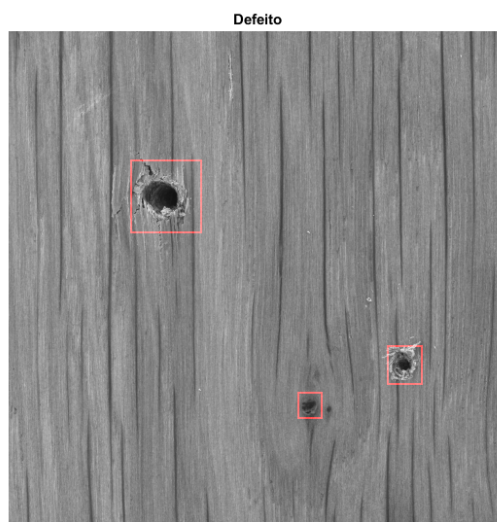


Figura 7

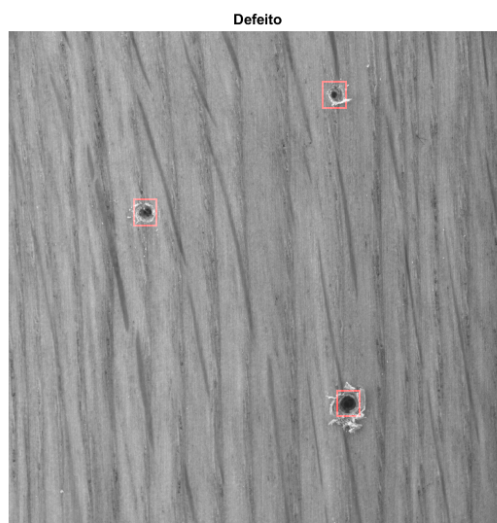


Figura 8

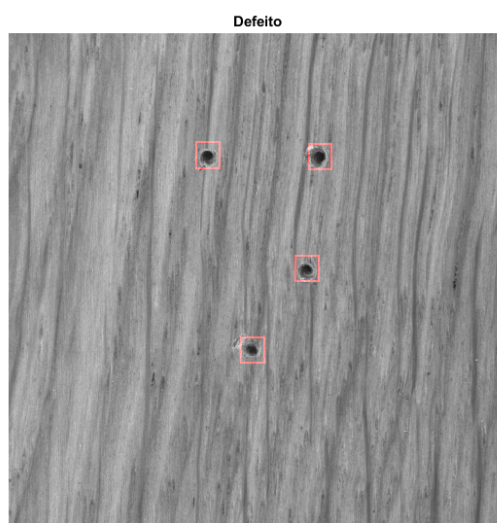


Figura 9

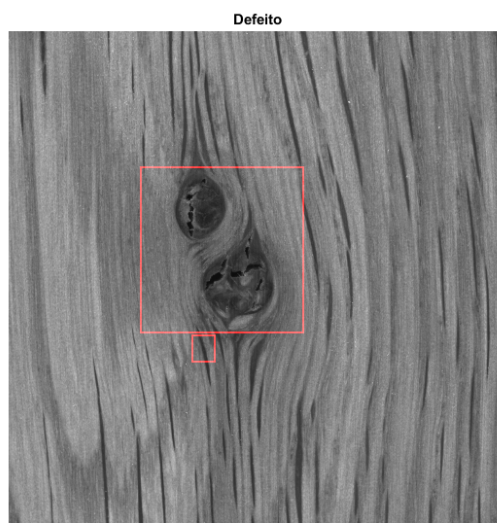


Figura 10

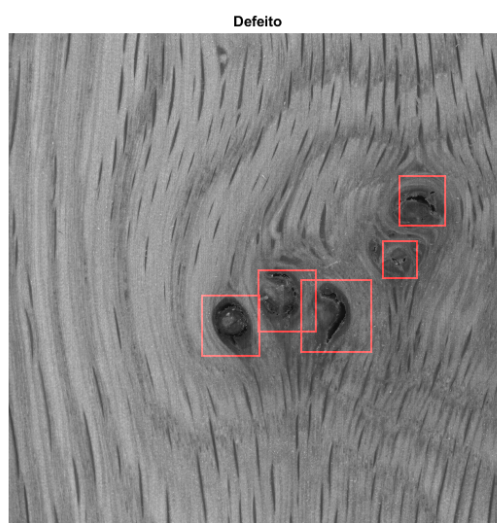


Figura 11

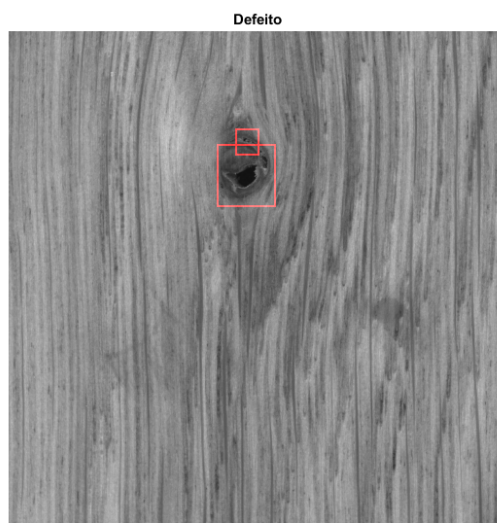


Figura 12

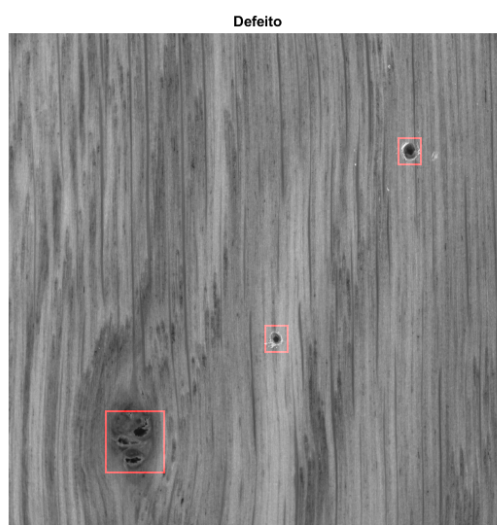


Figura 13

A partir das imagens geradas, vemos que as Figuras 2 até 6 não apresentaram nenhuma indicação de defeito como era de se esperar, sabendo que são imagens de madeira sem defeito.

As Figuras 7, 8 e 9 apresentam defeitos de furação e que o algoritmo conseguiu diferenciar o tamanho do furo feito na madeira. Já nas Figuras 10, 11 e 12 encontramos madeiras com “nós de árvores”, sendo que para nós que ficamos bem próximos como é o caso da Figura 11.

Por fim, na Figura 13 que apresenta defeitos de furo e de nós, ainda assim, nosso algoritmo conseguiu identificar cada defeito e sua dimensão na imagem.

Infelizmente, tivemos alguns problemas para implementação do problema proposto. Primeiro, tivemos na Figura 10 que identificou o problema que não existe. Já na Figura 12, temos um quadrado sobreposto em outro que acabou não mesclando por causa do tamanho dos quadrados.

4 CONCLUSÕES

Como vimos nos resultados encontrados na seção anterior, podemos afirmar que foram atendidos os requisitos propostos pelo professor. Todas as imagens que não apresentavam defeito, não tiveram erro de processamento ou foi colocado algum quadrado sem necessidade e foram titularizadas como “Normal” ao final. Já as imagens que apresentaram algum defeito com furo ou com os “nós de árvore”, vemos que houve a verificação de maneira correta no sentido de indicar a posição que se encontra na imagem.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONZALEZ, Rafael; WOODS, Richard. **Processamento digital de imagens**. 3. ed. rev. São Paulo: Pearson, 2010. ISBN 978-85-8143-586-2.