

IDENTIFICAÇÃO DE RACHADURAS EM OVOS

RESUMO

O estudo de Processamento Digital de Imagens (PDI) visa o tratamento de imagens através de um computador de modo que a entrada, o processamento e a saída sejam imagens. O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de processamento digital de imagens capaz de aplicar as técnicas para auxiliar o controle de qualidade dos ovos produzidos no setor de avicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) Campus Bambuí. Conceitos importantes como detecção de contornos, *Threshold*, *Gaussian* e *Canny* foram abordados. A princípio é realizado uma análise para identificar rachaduras em ovos, o emprego do método permite avaliar a porcentagem afetada e separá-los daqueles com qualidade. Com isso, abrem-se novas perspectivas para pesquisas futuras.

Palavras-chave: Processamento Digital de Imagens. *Pixel*. Operações em imagens.

IDENTIFICATION OF KEEPING IN EGGS

ABSTRACT

The Digital Image Processing (PDI) study aims to process images through a computer so that the input, processing and output are images. The objective of this work is to develop a digital image processing system capable of applying the techniques to help control the quality of eggs produced in the poultry sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais (IFMG) Campus Bambuí. Important concepts such as contour detection, *Threshold*, *Gaussian* and *Canny* have been addressed. At the beginning, an analysis is done to identify cracks in eggs; the use of the method allows evaluating the affected percentage and separating them from those with quality. With this, new perspectives for future investigations are opened.

Keywords: Digital Image Processing. *Pixel*. Operations on images.

1 INTRODUÇÃO

O campo do processamento digital de imagens se refere ao processamento de imagens digitais por um computador digital. Uma imagem digital é composta por um número finito de elementos, cada um com sua localização e determinado valor. Esses elementos são denominados como elementos pictóricos, elementos de imagem e *pixels*. Sendo que pixel é o termo mais utilizado para representar uma imagem digital (GONZALES, WOODS, 2010).

Várias técnicas de processamento digital de imagens podem ser utilizadas, seja para extrair informações das imagens ou melhorar a qualidade das mesmas. As principais são: Ajuste de contraste, classificação, segmentação, operações aritméticas, eliminação de ruído, reamostragem, filtragem (detecção de bordas, passa-baixa, etc).

Atualmente, os processamentos digitais de imagens são utilizados para resolver uma grande variedade de problemas, como por exemplo na área de medicina. Os procedimentos computacionais são usados para realçar o contraste ou para codificar os níveis de intensidade em cores para facilitar a interpretação de imagens de raio X e outras imagens usadas na indústria. Outra área que tem grande aplicação é a geografia. Os geógrafos utilizam as mesmas técnicas ou similares para estudar padrões de poluição do ar e de imagens de satélites (COSTA, 2008).

2 METODOLOGIA

2.1 Conceito: Processamento Digital de Imagens

De acordo com Spring (1996), o Processamento Digital de Imagens (PDI) é definido como a manipulação de uma imagem por computador de modo que a entrada e a saída do processo sejam imagens. O objetivo de se usar processamento digital de imagens é melhorar o aspecto visual de certas aparências estruturais para análise humana e fornecer outras informações para a sua interpretação, inclusive gerando produtos que possam ser posteriormente submetidos a outros processamentos.

2.2 Imagem Original

A princípio o sistema carrega a imagem original para ser avaliada. Caso a imagem não seja aberta corretamente é apresentado uma mensagem de erro para que seja verificado a falha ocorrida.



Figura 1 – Imagem original
Fonte: Autores (2017)

2.3 Escala de cinza

Após carregar a imagem original o primeiro filtro a ser aplicado é transformar a imagem para a escala de cinza. A imagem em níveis de cinza varia entre o preto como menor intensidade e o branco com maior intensidade.

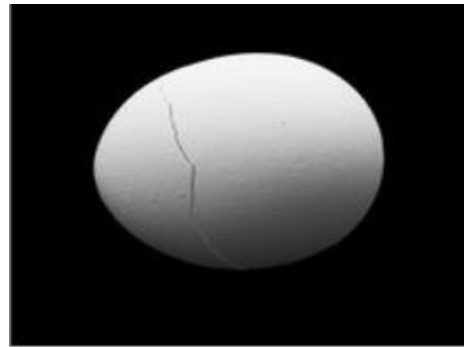


Figura 2 – Imagem em escalas de cinza
Fonte: Autores (2017)

2.4 Detecção de Bordas

Para a detecção de bordas foi utilizado o filtro de Sobel através da operação de convolução. Convolução é uma operação que utiliza uma máscara para transformar a imagem, assim pode determinar características da imagem, como bordas. Esta operação determina qual codificação será feita no pixel da imagem resultante, pois considera a vizinhança do pixel e a máscara da imagem de origem que possuem características semelhantes.

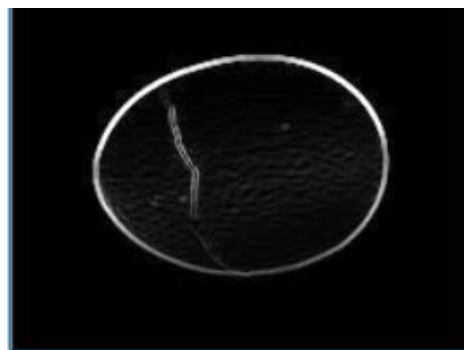


Figura 3 – Imagem detecção de bordas
Fonte: Autores (2017)

2.5 Imagem Binária

Uma imagem binária é definida como uma imagem que possuem apenas 2 (dois) valores possíveis, preto e branco. O filtro aplicado foi *Threshold* para separar a imagem em apenas duas cores. Assim, essa técnica auxilia para obter um melhor tratamento da imagem, já que apresenta os contornos e a rachadura com mais clareza.

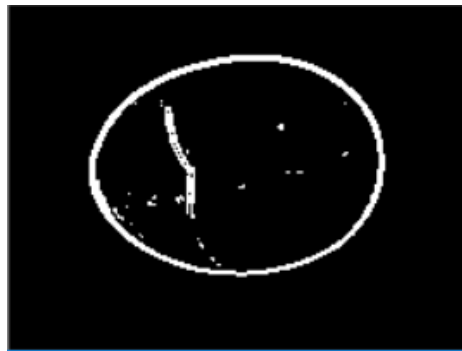


Figura 4 – Imagem binária
Fonte: Autores (2017)

2.6 Ignorar Rachadura

O próximo passo é identificar qual é a área do ovo na imagem. Para isso, foi utilizado a imagem em escalas de cinza (Figura 2) e aplicado o filtro *Gaussiana*, com o objetivo de borrar a imagem. Essa técnica elimina detalhes da imagem, como a rachadura existente.

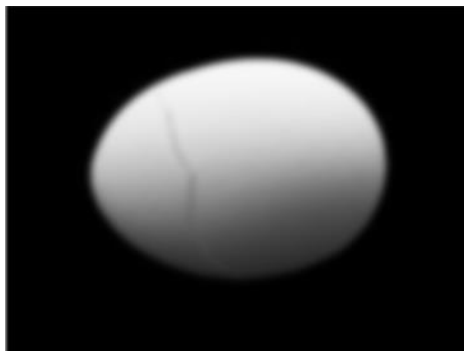


Figura 5 – Imagem borrada
Fonte: Autores (2017)

2.7 Localizar área do ovo

O próximo passo é localizar a área do ovo, para isso foi utilizado a imagem borrada (Figura 4) e aplicado novamente o filtro *Threshold*.

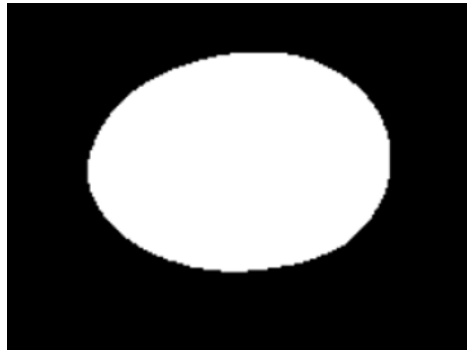


Figura 6 – Imagem área do ovo
Fonte: Autores (2017)

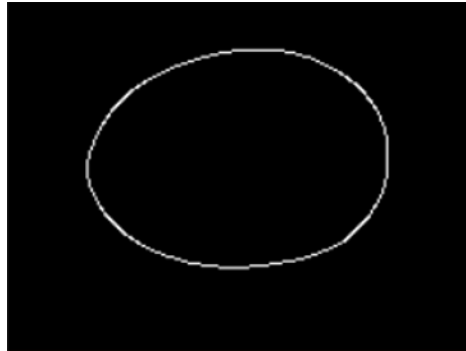
Com a imagem área do ovo (Figura 6) foi desenvolvido uma função para contabilizar a quantidade de *pixels* que o ovo ocupa na imagem. O resultado apresentou a quantidade de 10458 *pixels*.

2.8 Filtro Canny

Existem vários algoritmos para detectar bordas, um deles é Sobel que foi utilizado na seção 2.4. Agora para efeito de avaliação de outras técnicas foi aplicado o filtro Canny.

O algoritmo de Canny baseia-se em três objetivos básicos: A baixa taxa de erro, ou seja, as bordas devem ser encontradas; Uma Boa detecção, a distância do centro da borda e o ponto marcado deve ser mínima; E ter uma única resposta, para cada ponto da borda ao detectar deve-se retornar apenas um ponto (GONZALES, WOODS, 2010).

140



141

142

143

144

Figura 7 – Imagem detecção de bordas *Canny*
Fonte: Autores (2017)

145 2.9 Dilatação

146

147

148

149

150

151

A Dilatação é uma transformação morfológica que tem a função de combinar 2 (dois) conjuntos usando a adição vetorial. Essa transformação leva a vários resultados importantes, como extensão de contornos. Para realizar o procedimento, foi utilizado a imagem detecção de bordas *Canny* (Figura 7) e aplicado a dilatação.



152

153

154

155

Figura 8 – Imagem dilatação do contorno
Fonte: Autores (2017)

156 2.10 Remoção de Bordas

157

158

159

160

161

A finalidade de aplicar a dilatação (seção 2.9) é criar um contorno mais extenso, afim de remover a borda do ovo. Para isso, utiliza-se a imagem binária (figura 4) e subtrai a imagem dilatação do contorno (figura 8). Dessa forma, é gerado uma imagem sem a borda do ovo.

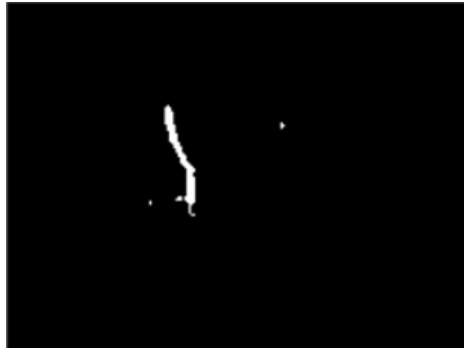


Figura 9 – Imagem rachadura com ruídos
Fonte: Autores (2017)

2.11 Remoção de Ruídos

Ao aplicar a remoção de bordas (seção 2.10) ainda é notável que a imagem contém ruídos que não fazem parte da rachadura do ovo. Para eliminá-los foi sobreposto novamente o filtro *Gaussiana*. O objetivo é borrar a imagem de maneira que apenas a rachadura seja destacada.

Em seguida, são aplicadas uma erosão e uma dilatação para excluir os ruídos. A finalidade de utilizar a erosão é diminuir os objetos. Como os ruídos são objetos com tamanhos bem inferiores à rachadura, estes são eliminados da imagem. Então, aplica-se a dilatação para a rachadura voltar ao seu tamanho real.



Figura 10 – Imagem rachadura
Fonte: Autores (2017)

2.12 Contabilizar *Pixels*

Após gerar a imagem com apenas a área da rachadura (Figura 10), o algoritmo percorre a imagem para contabilizar a quantidade de *Pixels* aquela rachadura representa. O

resultado mostrou a quantidade de 123 *Pixels*. Assim, é apresentado na tela o valor de 1,18% referente ao tamanho da rachadura. Lembrando que a imagem é em 2D logo a extensão da rachadura corresponde apenas a área visível.

3 RESULTADOS

Processar uma imagem significa modificá-la ou extrair informações de interesse. Com o presente trabalho é possível fazer uma análise para avaliar a eficiência do algoritmo na seleção de ovos rachados.

A seguir são apresentados os resultados que foram agrupados por semelhança.

3.1 Ovos sem Rachadura

Ao analisar 5 (cinco) imagens de ovos sem rachadura, o software se mostrou eficaz, pois em 4 (quatro) delas apresentou a porcentagem de 0%. Porém, apenas 1 (uma) imagem identificou rachadura onde não havia. O motivo foi interferência devido a pequenas partes do ovo onde havia diferentes tons de coloração.

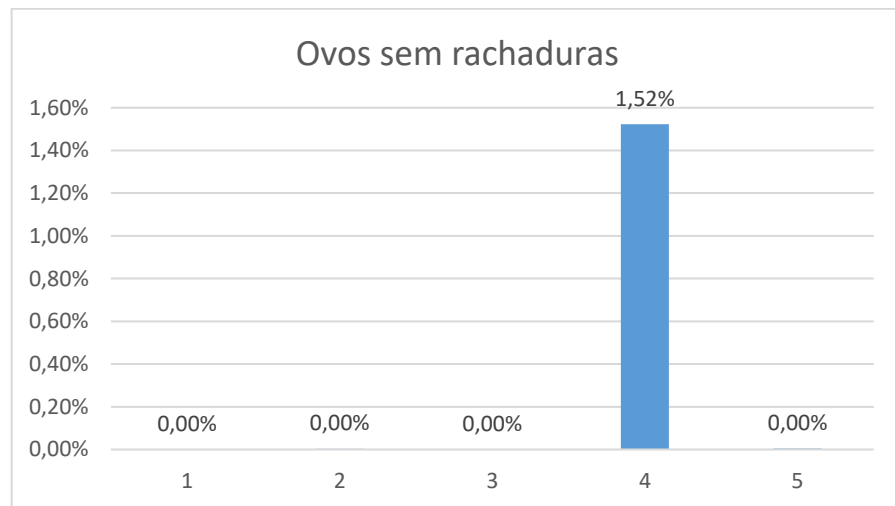


Gráfico 1 – Ovos sem rachaduras
Fonte: Autores (2017)

3.2 Ovos com Rachaduras

Também foram avaliados outras 5 (cinco) imagens de ovos com rachaduras, destas, 3 (três) se mostraram um resultado satisfatório. As outras 2 (duas) apresentaram uma margem de erro, ou seja, o resultado apresentava uma porcentagem bem inferior da real. Isso ocorreu devido a rachadura está nas bordas, pois ao realizar o processo, parte da rachadura é removida juntamente com a borda.

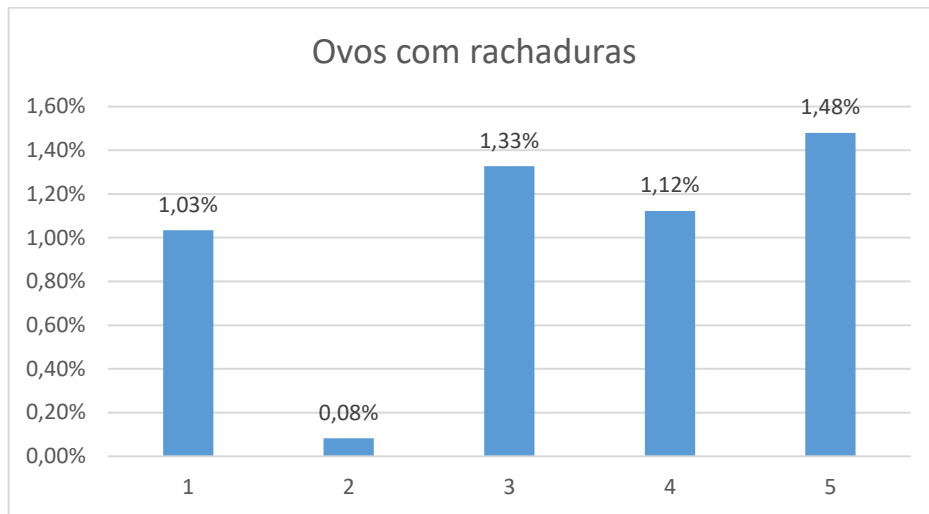


Gráfico 1 – Ovos com rachaduras
Fonte: Autores (2017)

4 TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, o objetivo é melhorar o software para identificar as rachaduras mesmo estando nas bordas. Também é preciso criar técnicas para realizar a separação quando for manchas e sujeiras.

REFERÊNCIAS

- COSTA, R. K. F. (2008). **Radiografias Digitais Sintéticas Utilizando Modelos Computacionais de Exposição do Tipo Fantomas de Voxels / EGS4**. UFPE, Recife.
- GONZALEZ, R. C. and Woods, R. E. (2010). **Processamento Digital de Imagens**. Pearson, São Paulo, 3ª ed.

237

238 **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling.** Camara
239 G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J . Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun
240 1996.

241