



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Processamento Digital de Imagens

Entrega III

Aluna: Carla de Oliveira Barden

Santa Fe, Mayo de 2020

Introdução

Há diversas formas de representar computacionalmente a noção de **cor**, tais como *RGB*, *CMY/CMYK*, *HSI/HSV*, entre outros. Dependendo da aplicação, uma representação pode ser mais adequada que outra, ressaltando características de interesse da imagem.

Ainda para ressaltar características de interesse, pode-se aplicar diferentes **filtros** à imagem. Um filtro realiza uma operação entre um pixel de entrada e uma *janela*, levando em consideração toda a sua *vizinhança* (píxeis adjacentes e/ou próximos). Assim, cria-se um novo valor de pixel considerando, além do próprio valor do pixel, os valores do local da imagem onde este pixel está. Escolhendo-se o filtro correto é possível amenizar ruído, destacar bordas, ou ainda, aplicar "efeitos artísticos" à imagem.

Problema Proposto

O governo da província de Misiones o contratou para criar uma aplicação que seja capaz de detectar zonas desmatadas. Para desenvolver um primeiro protótipo, forneceu-se uma imagem de satélite (figura 1), em que um especialista já delimitou a área onde deveria existir mata nativa e sobre a qual se deve trabalhar. Os requisitos da aplicação são:

- Segmente e ressalte, em algum tom de vermelho, a área desmatada;
- Calcule a área total (em hectares) da zona delimitada, a área da zona que tem mata nativa e a área desmatada;
- (Opcional) Detecte automaticamente a delimitação da zona.



Figura 1: Imagem de satélite fornecida.

Solução Proposta

A solução proposta encontra-se no seguinte local: <https://tinyurl.com/yb97h3zv>.

Metodologia

A primeira etapa da solução consistiu em detectar a região de interesse (ROI) da imagem fornecida, delimitada em branco, como pode ser visto na figura 1. Para isso, foram gerados dois perfis de intensidade, da linha e coluna centrais da imagem, com base na imagem original em escala de cinzas e limiarizada (figura 2). Assim, foi possível calcular as coordenadas das bordas brancas internas (perfil de intensidade com valor igual à 255) e a ROI propriamente dita.

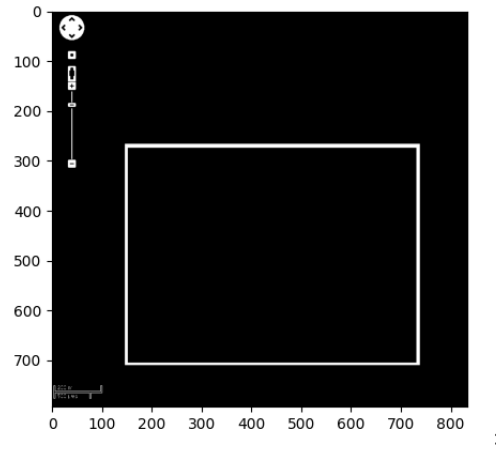


Figura 2: Detecção de ROI

Após, a imagem foi convertida de *BGR* para *HSV*, e os canais *H* (matiz), *S* (saturação) e *V* (valor) foram separados para verificar qual deles é mais adequado à resolução do problema proposto (figura 3).

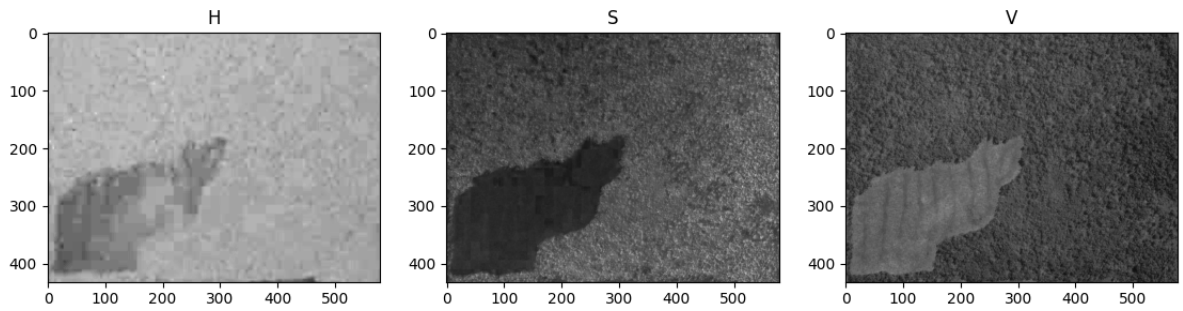


Figura 3: Canais HSV.

Como pode ser observado na figura 3, todos os canais apresentam muito ruído, porém, o canal *S* apresenta maior diferença de intensidade entre a área desmatada e a área florestada. Logo, o canal *S* foi usado para realizar o restante do trabalho.

A fim de obter-se uma imagem menos ruidosa, aplicou-se um Filtro Gaussiano (passa-baixa). Esse filtro age atenuando altas frequências (pixels adjacentes de intensidades muito distintas), que caracterizam, geralmente, bordas ou ruído. O efeito colateral desse tipo de filtro é deixar a imagem com um aspecto desfocado (figura 4) e "diluir" as bordas da imagem.

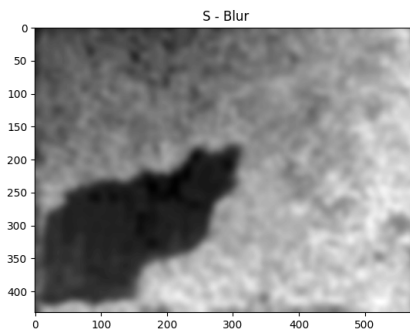


Figura 4: Imagem após Filtro Gaussiano.

Apesar disso, ainda é vantajoso usá-lo, pois, ao aplicar a transformação de limiar à imagem, é nítida a melhoria na precisão da detecção de área desmatada, conforme pode ser visto nas figuras 5(a) e 5(b).

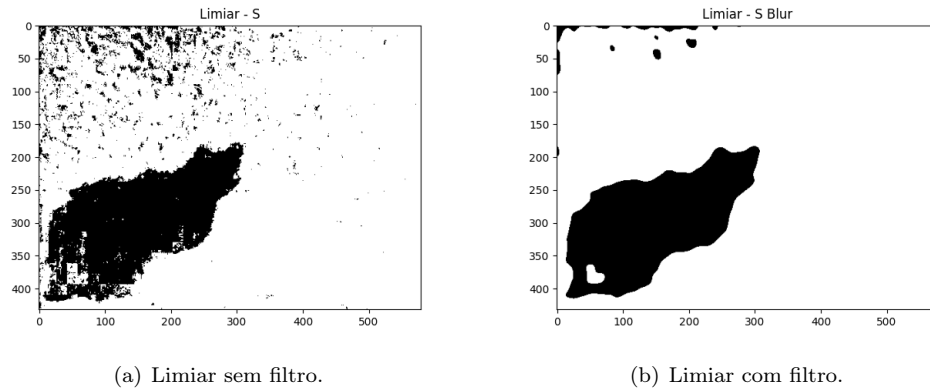


Figura 5: Imagens após a Transformação de Limiar

Com base na figura 5(b), foi possível calcular uma estimativa de desmatamento através dos píxeis de valor zero presentes na imagem. Essa figura também foi utilizada para criar uma "máscara" vermelha, que foi somada à imagem, para criar o resultado demonstrado a seguir (figura 6). Através das informações de escala da imagem original, foi possível também calcular o tamanho total da ROI em hectares e o percentual de área desmatada.

Resultados

A aplicação não foi completamente capaz de reconhecer a totalidade de área desmatada e registrou alguns pequenos "falsos positivos". Porém, conforme demonstrado na figura 6, ela apresenta um razoável grau de confiabilidade, reconhecendo corretamente a maior parte da área desmatada. As informações de área total demarcada, área desmatada e área com floresta (todas em hectares) e o percentual de desmatamento da área demarcada são exibidos no *shell* onde a aplicação é invocada.

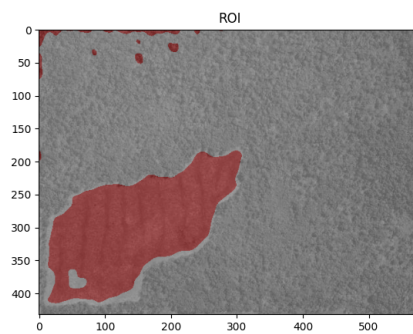


Figura 6: Resultado apresentado pela aplicação.

Referências

Videoaulas da Disciplina;
Processamento Digital de Imagens - Rafael C. Gonzalez e Richard E. Woods - 3a edição.