

Um Algoritmo de Detecção Simultânea de Nuvens e Sombras em Imagens de Sensoriamento Remoto

Thalita Botuem Honorio¹

Marilaine Colnago²

Wallace Casaca³

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rosana, SP

1 Introdução

Técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI) tem sido fundamentais nas mais variadas áreas do saber, o que inclui aplicações em Sensoriamento Remoto (SR) tais como classificação [3] e detecção de objetos de interesse [1]. Nesse contexto, imagens capturadas remotamente podem involuntariamente conter nuvens e sombras que, em muitos casos, diminuem a área útil de análise das mesmas e, conseqüentemente, a interpretação de seus elementos de interesse. Assim, visando explorar o problema de detecção de nuvens e sombras no contexto de SR, o presente trabalho tem como objetivos: (i) apresentar uma nova metodologia de detecção de regiões que foram afetadas por nuvens e sombras em imagens de SR, utilizando para tal técnicas de decomposição espectral de imagens, e (ii) quantificar a área preenchida pelas nuvens e por suas sombras na imagem.

2 Metodologia

Neste trabalho, as nuvens e sombras são detectadas a partir do processamento da resposta espectral, representada em cada uma das bandas da imagem no sistema de cores RGB. Para processar as nuvens, foi empregado uma abordagem metodológica similar à apresentada em [4], e para tratar as sombras, os passos do método [2]. Como a camada vermelha (banda R) retém apenas as ondas eletromagnéticas com comprimento próximo à $750nm$, tem-se então uma pequena absorção pela vegetação e uma alta absorção pelas nuvens, levando assim à um grande contraste na imagem de modo a facilitar a detecção das nuvens. Para detectar os efeitos de sombreamento causados pelas nuvens, a banda verde (banda G) apresenta uma melhor resposta, devido à baixa absorção no sombreamento e à uma alta absorção na região de vegetação. Além disso, a fim de evitar a presença de falsos positivos causados por corpos d'água, os quais apresentam tonalidades próximas às regiões sombreadas, foi aplicada uma metodologia baseada em componentes conexos tal como adotado em [1], o que possibilitou a identificação das estruturas mais longas (que são características de rios) na imagem.

A detecção definitiva é realizada por meio de um parâmetro de limiarização, que procura selecionar apenas as regiões em que a intensidade luminosa fica próxima à cor branca (na detecção de nuvem), e próxima ao cinza escuro (na detecção de sombras). Com a junção das regiões de sombras e de nuvens, a porcentagem da imagem que é afetada por essas oclusões pode ser calculada.

¹thalita.botuem@unesp.br

²marilaine.colnago@unesp.br

³wallace.casaca@unesp.br

3 Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta o resultado da abordagem proposta para detectar nuvens e sombras projetadas. A região de análise (ver Figura 1(a)) representa uma porção do Parque Nacional Fiordland, Nova Zelândia. A imagem apresenta áreas de plantações em diferentes estágios, assim como solo exposto e um rio. Nas Figuras 1(b) e 1(c), são ilustrados os resultados da detecção (máscara de segmentação) e os objetos identificados na imagem. Através da Figura 1(b), foi possível identificar que 3.38% da imagem foi afetada pela presença da nuvem e sua sombra. Além disso, é importante mencionar que o rio não foi identificado como oclusão após o uso da abordagem.



Figura 1: Resultados obtidos: (a) Imagem original (contendo nuvem, sombra e rio), (b) Máscara de detecção, (c) Nuvem e sombra detectados.

4 Conclusão

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a metodologia proposta foi adequada para tratar o problema de detecção de nuvens e sombras em imagens de SR. Além disso, foi possível o cálculo de um *score* para quantificar a área afetada pela presença de nuvens e sombras projetadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (PIBIC) pelo suporte à pesquisa.

Referências

- [1] Basso, D. P.; Colnago, M.; Casaca, W. Um método não-supervisionado de detecção de oclusões textuais para imagens de sensoriamento remoto. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, volume 7, 2020.
- [2] Farou, B. et al. Novel approach for detection and removal of moving cast shadows based on RGB, HSV and YUV color spaces. *Computing and Informatics*, 36(4): 837–856, 2017.
- [3] Negri, R., Silva, E. and Casaca, W. Inducing contextual classifications with Kernel functions into support vector machines, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 15:962-966, 2018.
- [4] Yang, J. et al. An automated cirrus cloud detection method for a ground-based cloud image. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 29(4):527–537, 2012.