

11ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS & 8º Simpósio de Pós-Graduação

DESENVOLVIMENTO DE UM MULTICLASSIFICADOR POR VOTAÇÃO

Laio S. FERREIRA¹; Camila S. ANJOS²

RESUMO

Um dos principais objetivos do sensoriamento remoto é distinguir e identificar os materiais presentes na superfície da Terra. Tal distinção e identificação é realizada por diferentes algoritmos de classificação de imagens por meio dos comportamentos específicos de cada material ao longo do espectro eletromagnético. Entretanto não existe um classificador perfeito, visto que todo algoritmo apresenta erros de classificação. Neste sentido este trabalho visa propor um multiclassificador para imagens onde o conjunto de dados de entrada é submetido inicialmente a diferentes classificadores tradicionais e tais classificações individuais são analisados pelo multiclassificador definindo assim, por votação (maioria), a classe final de cada pixel da imagem classificada. A implementação de um multiclassificador visa minimizar a porcentagem dos pixels classificados erroneamente gerando assim uma imagem classificada com maior exatidão do que as anteriormente geradas pelos classificadores tradicionais.

Palavras-chave:

Sensoriamento Remoto; Processamento Digital de Imagens; Geociências.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a resolução espectral das imagens obtidas pelos sensores imageadores já ultrapassa centenas de bandas, e a resolução espacial de muitas imagens já é menor que 1 metro, possibilitando suas aplicações em várias áreas. O acelerado avanço com que o sensoriamento remoto se desenvolveu em poucas décadas deve-se há alguns fatores como a mudança no modo de se observar a terra e a rapidez da monitoração dos fenômenos dinâmicos (MENESES; SANO, 2012).

A evolução dos sensores remotos não se deu apenas na melhoria da resolução espacial de imagens, mas também no aumento do número de bandas e o intervalo espectral de ação dos sensores, trazendo maior eficiência na caracterização espectral de alvos. De acordo com Meneses e Sano (2012) os dados hiperespectrais mexeram com a compreensão e os procedimentos usuais sobre processamento de imagens, pois as imagens saltaram da dimensão de algumas poucas bandas para a dimensão de centenas de bandas, contínuas no espectro da reflectância.

Para atingir um mapeamento preciso e bons resultados na detecção de alvos, em determinadas aplicações, é necessário uma alta resolução espacial e espectral (WEBER; O'CONNELL, 2011).

1 Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: laiosouzaferreira@gmail.com.

2 Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: camila.lacerda@ifsuldeminas.edu.br.

Neste sentido segundo Hardin e Hardin (2013), os sensores de alta resolução espacial e espectral tem motivado pesquisadores a desenvolver novos métodos para aproveitar seus pontos fortes.

Os diferentes métodos de classificação de imagens visam identificar os diferentes materiais presentes na superfície da Terra por meio dos comportamentos específicos de cada material ao longo do espectro eletromagnético. Entretanto não existe um classificador perfeito, visto que todo algoritmo apresenta erros de classificação.

A questão relevante acerca da proposta do multiclassificador é que ele alinha diferentes abordagens tradicionais aproveitando os pontos fortes de cada uma delas. Partindo do princípio que qualquer método que utiliza diferentes classificadores está pautado na ideia de que os classificadores são independentes e geram erros individuais, que não são reproduzidos pela maioria dos outros classificadores dentro do conjunto (POLIKAR, 2006).

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um multiclassificador para imagens hiperespectrais sendo definido a partir de uma votação que irá resultar em uma imagem de saída.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Devido as facilidades e a familiaridade da linguagem utilizou-se a linguagem Python versão 3.7.1 e o algoritmo foi desenvolvido em uma plataforma que utiliza essa linguagem.

Considerando que uma imagem classificada é apresentada no formato raster, o algoritmo do multiclassificador será desenvolvido para aplicações matriciais.

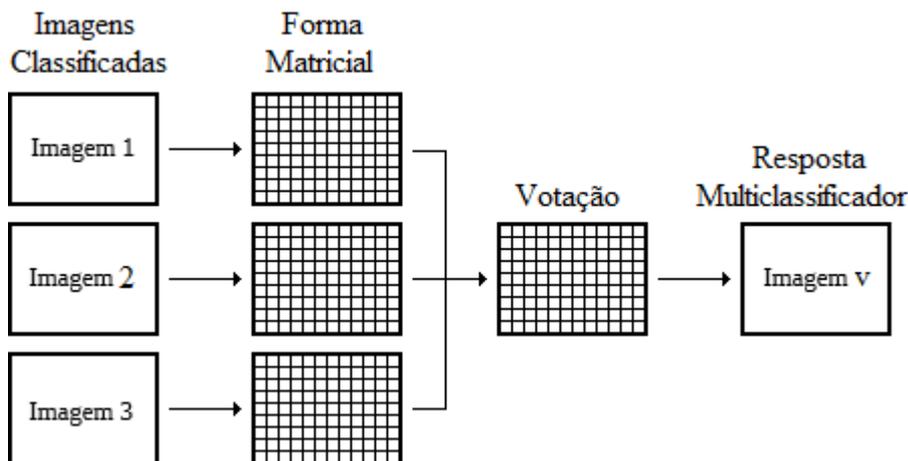
A princípio são estipuladas três matrizes iniciais, cada uma delas representando uma imagem classificada, para a realização dos ajustes necessários para a otimização do algoritmo. O algoritmo deve ler tais matrizes e fornecer como resposta os dados que mais se repetem em cada uma das posições (linha e coluna) na forma de votação.

O fluxograma 01 apresenta o resumo da metodologia do trabalho, apresentando a sequência dos procedimentos realizados pela ferramenta, com entrada de três imagens classificadas por diferentes métodos de classificação supervisionados, que serão transformadas na forma matricial que passará por um processo de votação e dará uma resposta com uma nova imagem classificada.

Para a obtenção dos resultados é implementado um multiclassificador, considerando que, de forma independente, cada método de classificação de imagens gera erros individuais que não são replicados pela maioria dos outros classificadores pertencentes a um conjunto de métodos.

Deste modo um pixel da imagem resultante deverá ser rotulado com a classe indicada pela maioria dos métodos de classificação através de uma votação entre os dados iniciais, resultando em uma nova imagem classificada, onde cada pixel será rotulado apresentando assim a classe indicada

pela maioria dos métodos utilizados.



Fluxograma 01 – Metodologia para a implementação do multiclassificador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ferramenta implementada permite a entrada de três imagens classificadas, o que possibilita, por meio de uma votação, eleger qual é a informação mais adequada para uma determinada posição.

A transformação da imagem em dados matriciais foi a etapa de maior complexidade, em função da escolha da biblioteca que seria mais adequada na composição do algoritmo, uma vez que poder-se-ia escolher bibliotecas de pouca ou ainda ineficientes funcionalidades. Entretanto, as respostas obtidas nos testes fundamentaram as alterações necessárias para complementar e adequar o algoritmo às demandas do projeto.

	835	836	837	838	839
0	8	8	8	12	12
1	8	8	12	12	12
2	8	8	12	12	12
3	18	18	12	12	12
4	20	20	0	0	0
5	20	20	20	13	13
6	20	20	20	13	13
7	13	13	13	13	13
8	13	13	13	13	13
9	13	13	13	13	13
10	12	13	13	13	13
11	12	12	12	12	13

Figura 01 - Exemplo da imagem na forma matricial.

A partir do processamento das imagens, verificou-se que o gerenciamento, a automatização e

a análise dos dados matriciais associado a imagem classificada possibilita uma melhoria na interpretação e visualização dos dados, tendo em vista a relevante contribuição das imagens de satélite no processo de sobreposição dos planos de informação vetorial e *raster*.

4. CONCLUSÕES

A implementação do multiclassificador minimiza a porcentagem de pixels classificados erroneamente por cada uma das imagens geradas por classificadores tradicionais, pois gera uma imagem classificada com maior exatidão que as demais.

Neste trabalho pode-se concluir que o multiclassificador proposto é uma forma simples para se obter uma melhor distinção e identificação de materiais. Além de salientar a importância em programar e desenvolver ferramentas que auxiliem na análise e interpretação dos dados.

REFERÊNCIAS

HARDIN, P.; HARDIN, A. Hyperspectral Remote Sensing of Urban Areas. **Geography Compass**, v. 7, p. 7 – 21, 2013.

MENESES, P. R.; SANO, E. E. Classificação pixel a pixel de imagens In: MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: UNB, 2012, 266p.

POLIKAR, R. Ensemble based systems in decision making, **IEEE Circuits and Systems Magazine**, v. 6, p. 21 – 45, 2006.

WEBER, R.A.; O'CONNELL, K.M. Alternative Futures: United States Commercial Satellite Imagery in 2020. **Innovative analytics & training**, 2011.