

PROCESSAMENTO DE IMAGENS DIGITAIS DE SATÉLITE: PORQUE UTILIZAR MÉTODOS DE ANÁLISE MULTIVARIADA

Caio Marcelo Nunes¹
Clarimar José Coelho²

RESUMO

A coleta e o tratamento de informações geográficas sobre vegetações, cursos d'água, propriedades, estradas, densidade populacional e tantas outras constituem atividades fundamentais das sociedades organizadas. Há bem pouco tempo essas atividades eram realizadas em documentos e mapas em papel, dificultando ou mesmo impossibilitando qualquer análise que envolvesse grandes volumes de dados. Essa realidade começou a mudar na segunda metade do século passado, quando a Tecnologia da Informação possibilitou o armazenamento e a representação dessas informações em meio computacional, abrindo espaço para o surgimento do Geoprocessamento.

As imagens digitais de satélite têm ganhado importância, principalmente, pela necessidade de estudos sobre os recursos naturais. O processamento dessas imagens tornou-se na atualidade uma ferramenta de caráter estratégico e importante para o geoprocessamento, além de constituir-se em poderosa ferramenta de apoio para tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e, sobretudo, ambientais. É o caso de desmatamentos, por exemplo, que podem ser detectados através de análise de agrupamento, métodos k-médias, fuzzy c-médias e outros. Por caracterizar-se como uma ferramenta de uso multidisciplinar, o processamento de imagens digitais de satélite se aplica cada vez mais a novas áreas de pesquisa e prospecção.

O crescente interesse em métodos de processamento de imagens digitais fundamenta-se na melhoria de informação visual para a interpretação humana e no processamento de dados de cenas para percepção automática através

-
- 1 Gestor de Tecnologia da Informação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG). Mestrando do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA).
 - 2 Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação, e pós-doutor pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Professor titular do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) e professor adjunto da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

de máquinas. Muitos algoritmos foram criados ou aperfeiçoados, bem como vários sistemas, comerciais e gratuitos, foram desenvolvidos para o processamento de imagens digitais. Entretanto, a teoria existente por trás de um programa de computador nem sempre é alcançável de maneira fácil, pois é necessária a pesquisa de várias fontes de informações.

Uma imagem digital é formada por um arranjo de elementos (dígitos) organizados sob a forma de malha ou grade regular. O menor elemento da grade é chamado de pixel. O processamento de imagens digitais manipula tanto os dados de imagem monocromática como também de imagem multiespectral.

As imagens digitais podem passar por tratamentos estatísticos e algébricos. É possível calcular, por exemplo, o valor médio e o desvio padrão dos pixels presentes em cada banda; assim como se pode somar, subtrair, dividir ou multiplicar os valores dos pixels. De uma forma geral, o tratamento estatístico nos pixels das bandas pode ser: univariado, bivariado e multivariado. O primeiro se aplica a cada banda isoladamente. O segundo estuda as bandas de par-em-par. Já o tratamento multivariado, que será abordado neste trabalho, utiliza-se de métodos estatísticos e algébricos para analisar simultaneamente múltiplas (maior ou igual a duas) medidas ou variáveis, em cada observação sob investigação. Obviamente, os métodos multivariados são mais complexos que os uni e bivariados.

Ao analisar o mundo que nos cerca, é possível identificar que todos os acontecimentos envolvem um grande número de variáveis, cuja análise isolada pode resultar em falhas pois não se percebe as correlações existentes. Com as imagens digitais de satélite não é diferente. Processar uma imagem digital de satélite empregando métodos multivariados significa analisar essa imagem sob a ótica de diversos fatores ou variáveis, cuja consideração isolada ou sem analogias proporciona um resultado impreciso e com relativo grau de incerteza.

A utilização de métodos multivariados contribui para a obtenção de maior confiabilidade e precisão na análise de imagens digitais de satélite, na medida em que trata os fenômenos de forma sistêmica e correlacionada. A análise multivariada requer o apoio de tecnologia computacional, devido ao grande volume de dados e à complexidade das operações matemáticas a serem realizadas sobre as imagens digitais de satélite.

Essa análise só pode ser realizada por meio de um software que implemente os métodos multivariados. Uma vez implementado, a utilização desse

software permite uma análise mais precisa e confiável das imagens digitais de satélite, contribuindo para o estudo e o planejamento das questões ambientais. Esse suporte computacional é fundamental para a análise da devastação ambiental que assola o nosso planeta e, apesar dos custos relativamente baixos, pode contribuir significativamente para o exercício do desenvolvimento sustentável. Em um país de dimensões continentais como o Brasil, por exemplo, é mais barato analisar áreas geográficas através do uso de software do que mobilizar mais tempo, mais pessoas, mais equipamentos, enfim, mais recursos para se obter informações sobre as áreas pesquisadas.

Espera-se que os métodos pesquisados e codificados em linguagem de programação fiquem à disposição dos pesquisadores de diferentes linhas de pesquisa, e que possam contribuir para a análise das imagens digitais de satélite empregadas nos trabalhos acadêmicos.

Trata-se de uma pesquisa em andamento dentro do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) e é apoiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), através de bolsa de pesquisa e formação.