

1 Introdução

Sensoriamento remoto pode ser definido como qualquer processo através do qual é coletada informação a respeito de um objeto, área ou fenômeno sem contato físico direto com o mesmo. Atualmente, existe a disponibilidade de uma infinidade de tipos diferentes de sensores, contudo, o presente trabalho aborda a interpretação de imagens adquiridas por sensores carregados por plataformas orbitais (satélites).

Dentre suas possíveis aplicações, os mapas temáticos, produzidos a partir da interpretação de imagens de sensores remotos, enfatizam graficamente dados pertinentes a uma determinada região como a distribuição e/ou tamanho de recursos naturais, clima, vegetação, população, etc. Por isso, são importantes em estudos ambientais, no ordenamento e planejamento do território e na definição de políticas de gestão de recursos naturais.

Os mapas temáticos produzidos a partir de imagens de sensores remotos podem ser resultados de um processo de interpretação visual (realizado por um especialista chamado foto-intérprete) ou automático.

Na maioria das aplicações atuais a interpretação de imagens de sensores remotos é ainda um processo predominantemente visual, já que os métodos automáticos disponíveis não têm gerado resultados satisfatórios com qualidade adequada para as aplicações específicas. Este problema, em muitos casos, deve-se às características dos próprios dados e a limitações dos métodos convencionais para interpretação de imagens de sensores remotos.

Assim, muitos dos programas operacionais de produção de cartografia de ocupação de solo são ainda dependentes da análise visual o que torna este processo, além de subjetivo, caro e lento. Desta forma, há uma forte demanda por pesquisa e desenvolvimento de métodos automáticos para interpretação de imagens de sensores remotos.

Uma importante informação utilizada na interpretação de imagens de sensores remotos é a resposta espectral. Contudo, o uso da informação espectral é,

geralmente, insuficiente para a interpretação destas imagens. Isto se deve ao fato de que, comumente, existem diferentes classes de uso e ocupação do solo com assinaturas espectrais semelhantes. Portanto, a discriminação entre as classes requer outras fontes de informação ou formas de conhecimento (Yamazaki & Gringas, 1995; Manian et al., 2000). Pesquisadores e técnicos têm utilizado e estudado formas de conhecimento para aprimorar a discriminação de classes.

Durante a interpretação visual, o foto-intérprete normalmente usa outros tipos de informação (Tailor et al., 1986), tais como:

- a) Textura e forma;
- b) Informação contextual, ex. interação/relação entre regiões;
- c) Informação topográfica, ex. altura da região;
- d) Informação temporal, ex. classificação anterior da região.

Para se aproximar da acurácia da interpretação visual, a interpretação automática de imagens de sensores, além de lidar com estes diferentes tipos de informação, deve permitir a modelagem do raciocínio empregado pelo foto-intérprete. Métodos baseados em conhecimento vêm sendo empregados a fim de aumentar o grau de automação da interpretação de imagens de sensores remotos. Estas abordagens permitem a modelagem do raciocínio empregado pelo foto-intérprete, o chamado “conhecimento específico”.

O conhecimento específico é, em geral, adquirido a partir de informações fornecidas por foto-intérpretes, além de outras fontes. Métodos de aquisição automática de conhecimento a partir de dados históricos têm sido investigados, e constituem uma área promissora de pesquisa (Justice et al., 1995).

1.1. Escopo e objetivos desta pesquisa

Mota (2004a) apresenta um método baseado em conhecimentos espectral, contextual e multitemporal para a interpretação de imagens Landsat. Os resultados relatados no trabalho são promissores, tendo sido fundamental a contribuição do conhecimento multitemporal. Contudo, este conhecimento se utiliza de valores os quais são ajustados manualmente até então.

Uma dificuldade desta abordagem é que a estimativa dos valores de possibilidade de transição é intrinsecamente subjetiva e, portanto, sujeita à incerteza e inexatidão. Estimar o valor destas possibilidades representa uma dificuldade importante mesmo para um especialista com grande conhecimento da área de teste.

A presente dissertação consiste em propor e avaliar uma metodologia automática para o ajuste destes valores. Serão utilizadas, nesta pesquisa, para validação do método, imagens Landsat do município do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Pretende-se com este trabalho contribuir para elevar o grau de automatização do processo de interpretação de imagens de satélites. São objetivos deste trabalho:

- Avaliar a contribuição do conhecimento multitemporal na acurácia da classificação automática em relação ao uso da informação espectral pura e simples;
- Investigar um método de modelagem do conhecimento multitemporal baseado em diagramas de transição de estado, conforme proposto inicialmente em Mota (2004a).

1.2. Organização do restante da dissertação

O restante desta dissertação está organizado conforme apresentado nos parágrafos subsequentes.

O próximo capítulo expõe alguns trabalhos científicos produzidos anteriormente utilizando imagens de sensores orbitais, além de algumas aplicações destes estudos que justificam a busca por aprimoramento de métodos de interpretação destas imagens.

O capítulo 3 descreve o procedimento de interpretação que utiliza conhecimento multitemporal para ser utilizado no processo de validação do método proposto neste trabalho. Além disso, é apresentado um método para inferir um conhecimento multitemporal a partir de outro com intervalo de tempo diferente.

No capítulo seguinte, é apresentada uma metodologia automática para aquisição do conhecimento multitemporal baseada em algoritmos genéticos.

No capítulo 5, serão apresentados o protótipo do procedimento proposto e os resultados obtidos a partir de testes realizados com dados reais, assim como uma análise detalhada do mesmo.

Finalmente, são apresentadas as conclusões obtidas ao longo deste trabalho e os passos seguintes para continuidade do mesmo.