

1

Introdução

O objetivo do processo de segmentação é dividir uma imagem em suas partes constituintes (Gonzalez07). É uma das etapas mais importantes no campo de análise de imagens e a sua qualidade é um fator determinante para o sucesso de etapas de processamento subsequentes, como reconhecimento e classificação. Ao longo das últimas décadas vários algoritmos de segmentação foram propostos (Haralick85, Baatz00, Comaniciu02, Tilton89, Meinel04, Neubert06, Neubert08), o que evidencia não somente a importância deste processo, mas também o fato de que ainda há muito interesse científico sobre o tema.

Grande parte do interesse recente sobre segmentação foi motivado por desenvolvimentos tecnológicos na área de sensoriamento remoto, que aumentaram de forma expressiva a disponibilidade de imagens de alta resolução sobre a superfície da Terra. Porém, se por um lado tal aumento na oferta de imagens – provenientes principalmente de novos sensores orbitais – passou a viabilizar um grande número de novas aplicações, por outro tornou evidente as limitações das técnicas de análise de imagens baseadas em pixel (Blaschke01). Esta percepção foi a principal motivação para o surgimento de uma nova área de investigação científica – no contexto de análise de imagens de sensoriamento remoto – chamada OBIA (Blaschke08), que tem como foco de discussão a classificação de imagens baseada em objetos, e não em pixels isolados.

Mas não somente na área de sensoriamento remoto, como em várias outras áreas de aplicação – como análise de imagens médicas, biometria, microscopia, entre outras – a qualidade da segmentação, e consequentemente dos objetos produzidos por esta etapa, influencia criticamente o desempenho da classificação de imagens baseada em objetos.

A qualidade da segmentação depende basicamente da adequação do método de segmentação ao problema em estudo e da correta configuração dos seus parâmetros. Como algoritmos diferentes não são igualmente adequados para uma aplicação específica (Zhang96), métodos voltados para a avaliação da qualidade

da segmentação, e que de alguma forma orientem a seleção dos algoritmos mais adequados, se fazem necessários.

Dentre as abordagens para a avaliação da qualidade da segmentação destacam-se os trabalhos de (Meinel04, Neubert06, Neubert08), que mensuram a qualidade de programas de segmentação existentes através de uma análise qualitativa e visual, e (Feitosa06, Fredrich08, Janssen95, Gerig01), que propõem métricas para a avaliação quantitativa da segmentação.

Um dos programas que obteve melhor avaliação nos estudos realizados por Neubert (Neubert06) foi um segmentador disponível no software eCognition (agora chamado Definiens), aplicado com sucesso em diversos problemas nos campos de sensoriamento remoto, análise de imagens médicas e análise de estruturas (Baatz00). Trata-se de um algoritmo de segmentação baseado na técnica de crescimento de regiões que, além de outras inovações, considera explicitamente a forma dos segmentos para decidir sobre a união de segmentos vizinhos.

Apesar do sucesso comercial obtido por este segmentador e do interesse gerado na comunidade científica, não se têm notícia de estudos que comprovem o impacto da introdução de atributos de forma na qualidade da segmentação. Este assunto esteve em pauta em recentes discussões entre os organizadores dos congressos GEOBIA. Nessas discussões a real influência dos atributos de forma na segmentação foi questionada. Além disso, se os atributos de forma são úteis, quais são os mais apropriados para aplicações diferentes – voltadas para a classificação ou reconhecimento de classes de objetos específicas? O método de segmentação proposto por Baatz (Baatz00) considera apenas dois atributos de forma, porém não se sabe se esses atributos são indicados para todo tipo de imagem e objetos de interesse, ou se existem atributos ou combinações de atributos mais adequadas a um determinado problema.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto relativo da utilização de diferentes atributos de forma no processo de segmentação. A avaliação foi realizada sobre um conjunto de imagens de diferentes características, incluindo imagens de sensoriamento remoto, imagens de microscopia e imagens médicas. A análise da qualidade da segmentação foi realizada através de uma métrica – selecionada dentre um conjunto de métricas propostas em outros trabalhos – que mede a semelhança entre a segmentação realizada automaticamente e um conjunto

de segmentos de referência delimitados manualmente por especialistas. Adicionalmente, para viabilizar a investigação, uma extensão do algoritmo descrito em (Batz00) foi proposta e implementada.

1.1. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho pode ser definido como avaliar o impacto relativo da utilização de diferentes atributos de forma na segmentação de imagens de diferentes características e classes de objeto distintas.

Os objetivos específicos são os seguintes:

1. Avaliar métricas de discrepância e a sua relação com a percepção visual humana.
2. Propor uma extensão do Segmentador Multiresolução com a inclusão de novos critérios de homogeneidade baseados na forma dos objetos.
3. Construir um protótipo que implemente a extensão proposta do Segmentador Multiresolução.
4. Avaliar o novo segmentador através de uma série de experimentos com imagens de características distintas.

1.2. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação se encontra dividida em 4 capítulos além deste, organizados da seguinte maneira:

- Capítulo 2 – Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos para o entendimento desta dissertação. São apresentados conceitos fundamentais sobre técnicas de segmentação, características de objetos em imagens digitais, qualidade da segmentação, métricas de discrepância, coeficientes de correlação e técnicas de otimização.
- Capítulo 3 – Neste capítulo é apresentado o método de Segmentação Multiresolução Estendido proposto neste trabalho. São apresentados os atributos de forma utilizados no método e alguns detalhes da implementação e do protótipo desenvolvido.

- Capítulo 4 – Aqui são apresentados os resultados obtidos nos experimentos. São apresentados os resultados do estudo realizado sobre métricas de discrepância e da aplicação do método de segmentação estendido através do protótipo desenvolvido. Os resultados são avaliados quantitativamente através da comparação com as segmentações de referência, e visualmente através das imagens segmentadas.
- Capítulo 5 – Neste capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho, os resultados obtidos são analisados e possíveis trabalhos futuros apontados.