

# 1 Introdução

Classificação de imagens é o processo de extração de informação em imagens digitais para reconhecimento de padrões e objetos homogêneos. Em sensoriamento remoto, a classificação de imagens é utilizada para mapear áreas da superfície terrestre que apresentam um mesmo significado em imagens digitais. O resultado final de um processo de classificação de imagens é uma imagem digital, que consiste em um mapa de "pixels" classificados, representados por símbolos gráficos ou cores.

A operação de classificação de imagens desperta um grande interesse, devido ao crescimento do uso de técnicas de processamento de imagens em várias áreas da ciência, ao crescimento de sistemas de informações geográficas (SIG) e a possuir uma grande quantidade de possíveis aplicações. A seguir, apresentamos exemplos de trabalhos de diversas áreas, relacionados à classificação de imagens.

Na área médica podemos citar um diagnosticador de hemorragias intracraniano, que apresenta um diagnóstico preliminar através de classificação de imagens de imagens tomográficas [1].

Na área da metalurgia citamos um classificador não supervisionado de imagens, que classifica as imagens de ferro fundido, apresentando possíveis regiões contendo grafite [2].

Em sensoriamento remoto, citamos a customização da função de Kernel para o classificador Support Vector Machines de imagens hiperspectrais [3], que apresenta uma reformulação, adicionando pesos espectrais para cada canal da imagem na função de Kernel.

Esta dissertação apresenta classificadores de imagens de sensoriamento remoto que geram uma imagem classificada, utilizando uma técnica de aprendizado de máquina.

Desejamos obter ao final do processo uma imagem classificada, para possíveis análises técnicas posteriores por especialistas, ou seja, a imagem gerada pelo classificador deve conter o menor erro possível.

Nesta dissertação, estamos propondo novos classificadores para o problema de classificação de imagens de sensoriamento remoto.

Desenvolvemos esses classificadores utilizando a metodologia de aprendizado de máquina Support Vector Machines, que é baseada na teoria de aprendizado estatístico, tendo como idéia principal o mapeamento dos dados de entrada para um espaço onde haja um hiperplano que os separe.

Construímos diferentes modelagens, que estão diretamente associadas aos classificadores. As modelagens propostas incluem as informações dos espaços de cores RGB e HSB, o canal infravermelho de uma imagem e os valores altimétricos de uma região.

Desenvolvemos um protótipo com o objetivo de classificar imagens de sensoriamento remoto, implementando os classificadores propostos, e apresentando medidas estatísticas informando a qualidade da imagem classificada. As imagens classificadas obtidas no protótipo apresentam ótimos resultados numéricos e visuais para diversos experimentos. Dentre os experimentos, podemos destacar os resultados da região de Arraial do Cabo com 0,9723(Excelente) de concordância no coeficiente Kappa com o classificador SVM e 0,8852(Excelente) de concordância no coeficiente Kappa com o classificador MAXVER.

Outro ponto de destaque é o tamanho do corpus que utilizamos nos experimentos dos classificadores. Informamos na tabela abaixo a dimensão de cada experimento realizado.

<b>Região</b>	<b>Linhas</b>	<b>Colunas</b>	<b>Número de Pixels</b>
<b>Arraial do Cabo</b>	1599	943	1.507.857
<b>Boulder</b>	3260	3310	10.790.600
<b>Resende</b>	4194	4042	17.161.848

Tabela 1 Dimensão dos experimentos realizados no protótipo

A seguir, apresentamos a estrutura de capítulos proposta como esquema de organização para esta dissertação.

No capítulo 2, introduzimos a técnica de processamento digital de imagem, incluindo conceitos básicos e nomenclatura. Além disso, destacamos o método de classificação de imagens de sensoriamento remoto e apresentamos trabalhos relacionados à classificação de imagens de satélite.

No capítulo 3, introduzimos o conceito de aprendizado de máquina e descrevemos as metodologias de reconhecimento de padrões Máxima Verossimilhança e Support Vector Machines, aplicando maior ênfase em SVM.

No capítulo 4, apresentamos o significado de modelagem e conjunto de treinamento, além disso, propomos a modelagem de cada classificador e apresentamos a pseudo-codificação das principais etapas da classificação.

No capítulo 5, apresentamos o *corpus*, os experimentos e as metodologias de teste utilizadas nas experiências e discutimos os resultados obtidos em cada classificador.

Finalmente, no capítulo 6 informamos as conclusões extraídas nos experimentos efetuados e as sugestões para trabalhos futuros.