

APLICAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM: PRIMEIROS RESULTADOS EXPERIMENTAIS

GERALDO SANTOS LANDOVSKY^{1,4}

HIDEO ARAKI^{2,4}

DANIELA BIONDI BATISTA^{3,4}

¹Curso de Pós-graduação em Ciência do Solo - Universidade Federal do Paraná
landovsky@ibge.gov.br

²Departamento de Geomática - Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 19001 - CEP 81531-990 - Curitiba - PR, Brasil
haraki@geoc.ufpr.br

³Departamento de Ciências Florestais - Universidade Federal do Paraná
dbiondi@floresta.ufpr.br

Abstract. A landscape visual quality valuation is an efficient instrument to establish suitable ways to use the land, considering the attractive potential of the several kinds of landscapes. Satellite images can be used to produce thematic maps about land use. The periodic images acquisition allows temporal investigations about land occupation tendencies. However, images evidence just the occupation, the regions increase and the land alterations. In this case, using a Landscape Study is possible to verify, through the images, a region visual quality impoverishment due to an engineering work implantation or deforestation. This essay proposes a methodology elaboration, through the MatLab software use, to landscapes valuation using remote sensing images.

Keywords: remote sensing, image processing, landscape.

1. Introdução

O Estudo da Paisagem é um ramo relativamente novo da ciência. As primeiras pesquisas que enfocaram paisagem como elemento central datam da década de 1960. Desde então, a ciência da paisagem passou a fazer parte dos estudos e projetos em varias áreas de planejamento. Atualmente, o Estudo da Paisagem está integrado ao planejamento em vários países, sendo inclusive um fator determinante na implantação ou não de um projeto ou obra de engenharia.

Um dos principais usos das imagens de satélite é a geração de mapas temáticos de uso do solo. A aquisição periódica de imagens permite a realização de estudos temporais de tendências nas formas de ocupação do solo. Porém, tem-se apenas evidente a ocupação, ou seja, observam-se apenas áreas com um ou outro uso, as regiões que mais cresceram e as que tiveram sua cobertura alterada. Neste caso, o emprego do Estudo da Paisagem pode revelar informações intrínsecas ao mapa temático gerado a partir de uma imagem orbital, como o empobrecimento da qualidade visual de uma região em consequência da implantação de uma obra de engenharia ou da ocorrência de um desmatamento. A valoração da paisagem é considerada um recurso que permite avaliar a qualidade de uma região com rapidez e eficácia. A união desta ferramenta com as técnicas de Sensoriamento Remoto pode ser viável, econômica e tecnicamente, nas questões de planejamento e de uso racional do solo.

A atual situação e necessidades do estudo de paisagens e suas aplicações no campo das ciências, sugere que se utilize menos estudos descritivos e mais estudos metodológicos e de modelagem (Silva et al.,1998). De acordo com Rocha (1995), é evidente a multiplicidade de perspectivas abertas para o emprego de metodologias na análise da paisagem. Para cada situação, devem ser observados os padrões típicos nos quais se apresentam os componentes da paisagem, ou seja, os diferentes arranjos possíveis entre os mosaicos formados pela

combinação de formas superficiais do terreno, aspectos bióticos e intensidades diferenciadas de antropização. Atualmente, além dos mapas temáticos em diversas escalas, outras fontes de informação cartográfica são preconizadas para a avaliação da paisagem, entre elas, as imagens obtidas por sensores a bordo de satélites, as fotografias aéreas, os Sistemas Geográficos de Informações (GIS), a modelagem e os modelos fractais, estes últimos referentes ao processamento digital de imagens (Rocha, 1995; Porto, 1999).

O presente trabalho tem por objetivo propor a elaboração de uma metodologia, através de programa computacional em ambiente MatLab, para a avaliação de paisagens com o uso de imagens de satélites.

2. Metodologia

A metodologia empregada no presente estudo está baseada na forma indireta da avaliação da paisagem, onde são analisados os componentes da paisagem através de suas relações visuais. Logo, o que se tem como produto da aplicação do método é um mapa da Qualidade Visual da Paisagem da região em estudo, pois a avaliação se dá apenas em função dos elementos vistos na imagem.

O primeiro passo para a aplicação da metodologia proposta foi uma classificação da imagem utilizada (LANDSAT TM-5, composição colorida RGB-3, 4, 5). Essa classificação se deu através da técnica supervisionada, pelo método da máxima verossimilhança. Deve-se levar em conta a ordem em que os elementos foram classificados (vegetação rasteira, mata, água, solo exposto, área urbana), pois esta é a seqüência que será considerada quando a imagem for empregada para a avaliação da paisagem.

De posse da imagem classificada, partiu-se para uma segunda fase, onde foram atribuídos valores individuais de qualidade a cada classe, de acordo com a qualidade visual de cada elemento da paisagem. A escala empregada para a avaliação da qualidade visual da paisagem compreende os valores 1, 3 e 5, correspondendo à qualidade visual baixa, média e alta, respectivamente. Desta forma, as classes geradas receberam os seguintes valores: Vegetação Rasteira=valor 3, Matas=valor 5, Água=valor 5, Solo Exposto=valor 1 e Área Urbana=valor 3. Então foram atribuídos valores às possíveis combinações entre estas classes, seguindo a mesma escala de valores, onde: água e vegetação=valor 5, vegetação e área urbana=valor 3, área urbana e solo exposto=valor 1 e assim por diante.

Partiu-se então para o desenvolvimento de um programa, em ambiente MatLab, que avaliasse a paisagem contida na imagem classificada, em função dos valores de qualidade visual atribuídos a cada classe e da combinação dessas classes. Para tanto, este programa percorre a imagem classificada em janelas de 3 por 3 pixels (9 pixels), lê as informações presentes no interior de cada janela e as processa, resumidamente, da seguinte maneira: 1) conta quantas classes estão presentes na janela; 2) se ocorre apenas uma classe ou se a classe majoritária ocupa 70% ou mais da área, a janela recebe a nota individual desta classe; 3) se ocorre mais de uma classe e a classe majoritária contém 30% ou menos da área, a janela recebe uma nota diferencial, pois se trata de uma área fragmentada que deve ser estudada com mais detalhe; 4) quando ocorre uma classe majoritária maior que 30% e menor que 70% da área da quadrícula, o programa busca a segunda classe de maior ocorrência e então parte para a avaliação da combinação entre as duas maiores classes presentes; 5) depois de percorrida toda a imagem, a partir dos valores atribuídos a cada janela, o programa gera um mapa de qualidade visual da paisagem.

3. Resultados

Os primeiros resultados dos procedimentos com tal metodologia mostram mapas de qualidade visual da paisagem bastante significativos, levando-se em conta o número de classes, os valores de qualidade atribuídos e região estudada. Pode-se dizer que, numa primeira apreciação, a qualidade visual da região contida na cena pertence às classes média e alta. Este fato se deve à grande presença de água e vegetação, elementos que dão à paisagem uma melhor resposta, em termos visuais. No mapa de qualidade visual gerado as grandes porções de água e vegetação do tipo mata, resultaram nas grandes áreas homogêneas, de valor 5 de qualidade. Já as áreas de menor qualidade visual vêm da combinação solo exposto e área urbana e das porções de solo nu existentes na região. A **Figura 1** mostra a imagem classificada utilizada no programa e a **Figura 2** ilustra a imagem resultante (Mapa de Qualidade Visual). Neste mapa de qualidade o branco representa a classe de qualidade visual alta (valor 5), o cinza a classe média (valor 3) e o preto, a classe baixa (valor 1).

Estes resultados mostraram também alguns pontos a serem melhor analisados e implementados a fim de que se possa obter uma avaliação da qualidade visual da paisagem condizente com a realidade da região de estudo. Um desses pontos diz respeito à acurácia da classificação, pois é a partir desta que se gerará o mapa final de avaliação paisagística. Outro ponto é o detalhamento das classes que compõem a cena, separando, por exemplo, as áreas de uso agrícola, áreas de reflorestamento, possíveis afloramentos rochosos, entre outros, pois a generalização dos elementos da paisagem tende a baixar o valor de qualidade das relações visuais entre os mesmos. E, por último, na geração do mapa final há que se pensar na melhor maneira de representá-lo e nas classes de qualidade visual que o compõem, para que este mapa possa ser empregado como recurso no planejamento dos usos da paisagem que ele retrata.

Figura 1 - Imagem Classificada

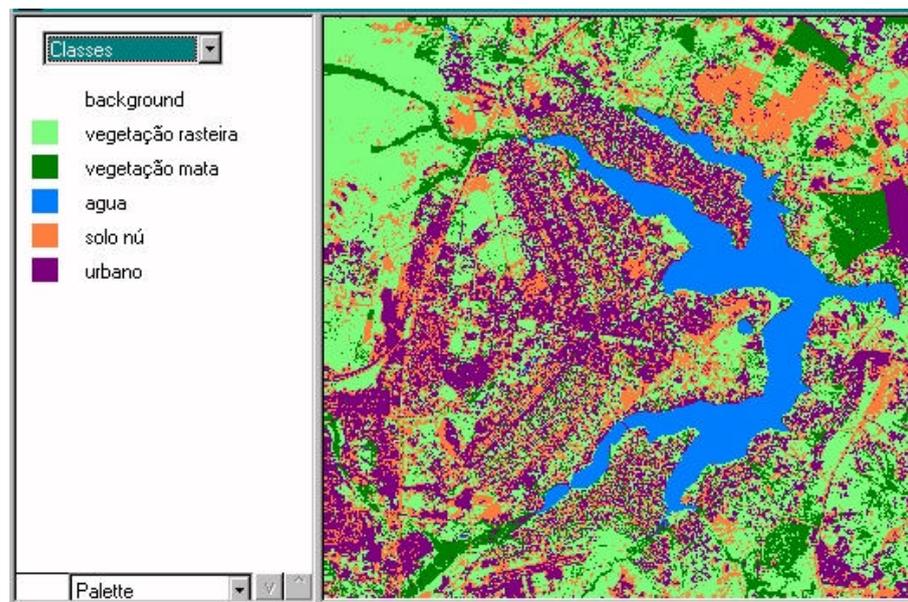
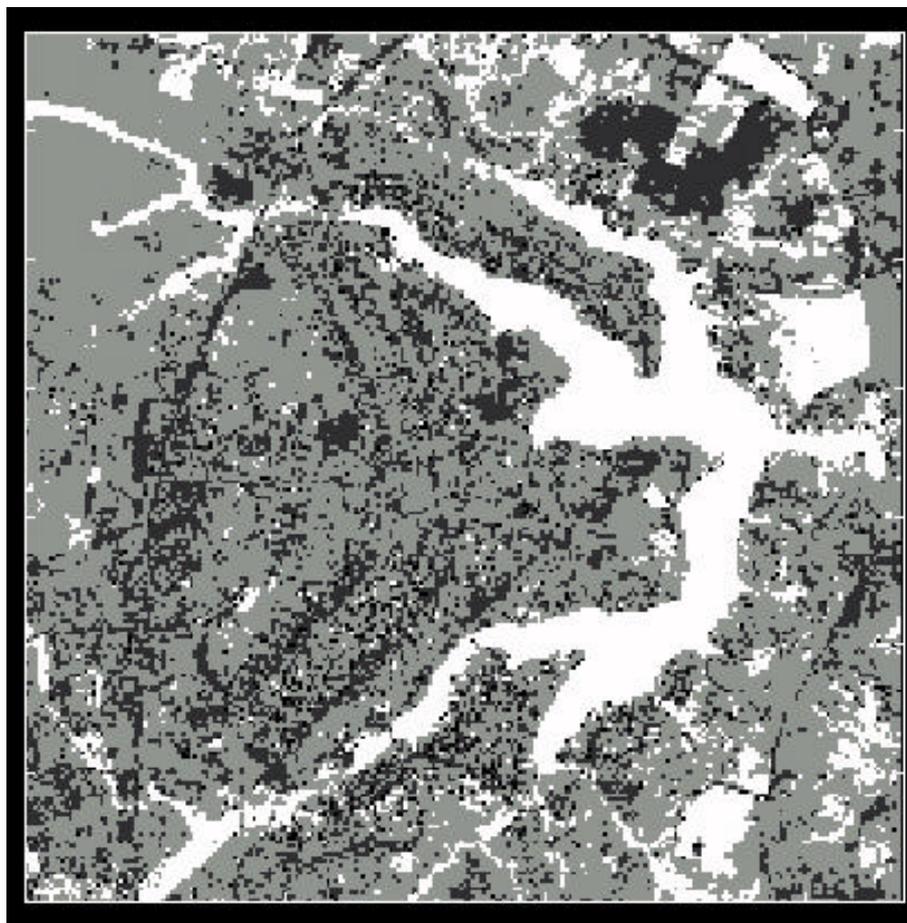


Figura 2 - Mapa de Qualidade Visual



4. Conclusões

De modo geral, o programa obteve êxito na valoração da paisagem, pois resultados semelhantes podem ser obtidos pela interpretação da imagem e de mapas temáticos da região. Ressalta-se que estes foram os primeiros resultados e que os mesmos tendem a ser melhorados com a implementação do programa utilizado, o que já vem sendo feito visando à elaboração de uma metodologia eficiente para a valoração de paisagens no âmbito regional. Tal metodologia pode vir a ser empregada para avaliação da paisagem: em substituição aos métodos tradicionais que requerem o uso de mapas, fotografias, entrevistas, entre outros; quando há falta de informação espacial disponível da área estudada; para se ter uma primeira avaliação da paisagem regional e, ainda, para checagem de outros métodos de avaliação.

4. Citações e Referências

Pires, Paulo. S. Avaliação da qualidade visual da paisagem na região carbonífera de Criciúma-SC. Dissertação (mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1993.

Porto, M. L. Ecologia da Paisagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.

ROCHA, Carlos Hugo. Ecologia da Paisagem e Manejo Sustentável em Bacias Hidrográficas: Estudo do Rio São Jorge nos Campos Gerais do Paraná. Dissertação (mestrado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1995.

Silva, E., Zampieri, S. L., Loch, C. Paisagem: regressão e prognose como elementos para avaliação da ocupação e mudanças do espaço rural. Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. Disponível em: <<http://www.cartografia.org.Br/xixcbcc/artigos/c5/cv-10/cv10-99a.pdf>>. Acesso em: 20 de outubro de 2001.