

## CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE PARA ESTUDOS EM ECOLOGIA DE PAISAGEM, UTILIZANDO REDES NEURAIS

**DE LIMA, Lucas Terres<sup>1</sup>; BES, Káren<sup>2</sup>; DECKER, Anderson<sup>3</sup>; FAVRETTO, Carliana Rouse<sup>2</sup>; DUTRA DA SILVA, Marcelo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Mestrando do Gerenciamento Costeiro, PPGC/FURG (lucasterres@gmail.com); <sup>2</sup>Alunos da Engenharia Sanitária e Ambiental - UFPel; <sup>3</sup>Aluno do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da UFPel; <sup>4</sup>Professor do Gerenciamento Costeiro – PPGC/FURG.

### 1 INTRODUÇÃO

A ecologia de paisagens tem como objetivo entender as modificações estruturais e funcionais causadas pelo homem em seu espaço de atuação, revelando a complexidade de suas relações com o espaço e seus componentes, tanto naturais quanto culturais. Também é o estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos (Forman & Godron 1986).

Os estudos em ecologia de paisagem utilizam medidas quantitativas de composição da paisagem, conhecidos como métricas e ajudam a descrever padrões espaciais a partir de dados sobre o uso e ocupação do solo.

Normalmente estas informações são obtidas através de métodos de classificação de imagens de satélite por meio de ferramentas de geoprocessamento, entretanto frequentemente os resultados destas classificações não obtêm um resultado satisfatório devido a erros provenientes de uma má escolha de um método de classificação ou por confusão na distinção das classes de uso e ocupação do solo devido a uma similaridade espectral do objeto na imagem de satélite.

O objetivo deste trabalho é propor uma metodologia de classificação de imagens que alcance um resultado mais apropriado do uso e ocupação do solo para estudos de ecologia de paisagem.

### 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A imagem de satélite escolhida para a realização do estudo foi a Landsat 5 sensor TM devido a sua disponibilidade, características espectrais e resolução espacial.

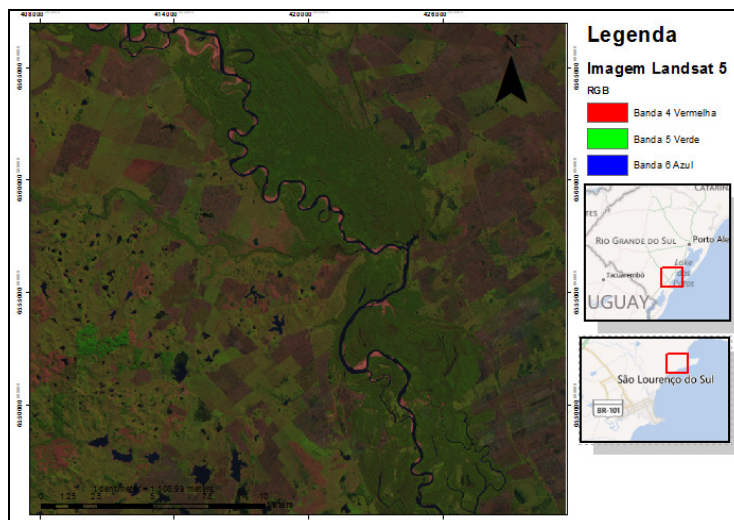


Figura 1 – Localização do estudo.

O estudo foi realizado em um trecho do rio Camaquã-RS, coordenadas 31° 6'18.14"S e 51°50'25.56" situada entre a cidade de Cristal e São Lourenço do Sul.

O processo de classificação do uso e cobertura do solo foi realizado no *software* Idrisi, versão Selva 17.00, com a ferramenta denominada Mapa Auto-organizável de Kohonen (SOM – Self-Organizing Map) que consiste em um tipo de rede neural artificial, baseada em aprendizado competitivo e não supervisionado (KOHONEN, 1997).

Os modelos de redes neurais possuem uma etapa de treinamento, onde os pesos são ajustados de acordo com os padrões apresentados. Em outras palavras, elas aprendem a partir de experiências, e são capazes de generalizar diante de informações que não lhe foram apresentadas durante o treinamento.

O Método SOM foi escolhido, por que apresenta uma série de vantagens e potencialidades que o colocam como uma alternativa bastante diferenciada para a classificação de imagens (GONÇALVES, 2008), como a incorporação de contexto e textura, a possibilidade de descobrir agrupamentos de dados que possuem geometria complexas e variadas e a classificação de maneira diferenciada pixels situados em regiões de transição entre classes.

Apesar de o método SOM apresentar um caráter não supervisionado, é preciso indicar padrões por meio de amostragem das classes de uso e cobertura do solo que serão classificados, portanto é importante ressaltar que as coberturas do solo com uso antrópico como zonas urbanas e plantações são de fácil distinção visual, pois normalmente possuem limites definidos por formas retilíneas, por este motivo é preferencial distinguir o que é antrópico após a classificação onde o valor será alterado manualmente.

Não amostrar o uso antrópico evita também que surjam áreas más classificadas representando o uso antrópico em áreas onde a cobertura do solo é natural, muitas áreas úmidas são confundidas com rizicultura, por exemplo.

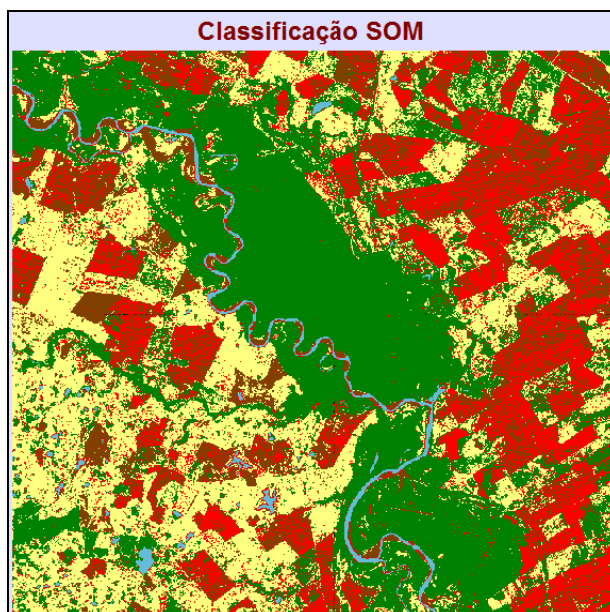


Figura 2 - Resultado da Classificação SOM.

Após o resultado da classificação pelo método SOM a imagem passa por um processo chamado segmentação que é um procedimento pelo qual os pixels são agrupados por compartilharem uma similaridade espectral homogênea, o resultado

final da segmentação consiste em uma imagem que representa melhor os limites dos territórios.

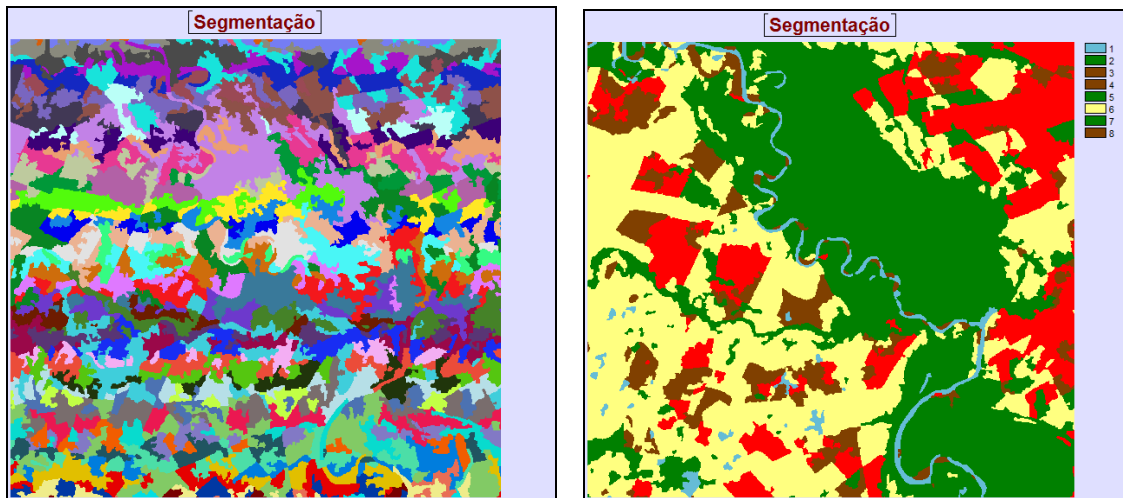


Figura 3 – Resultado da ferramenta *segmentation*.

Depois do método de classificação SOM e a segmentação ser realizada, o resultado é importado para o *software* ArcGIS 10.0 e transformado em polígonos no formato *shapfile*. Este procedimento faz que cada polígono que representa uma determinada classe seja associado um valor em uma tabela possibilitando uma correção da classe de maneira rápida e simples, apenas alterando o valor de cada polígono manualmente.

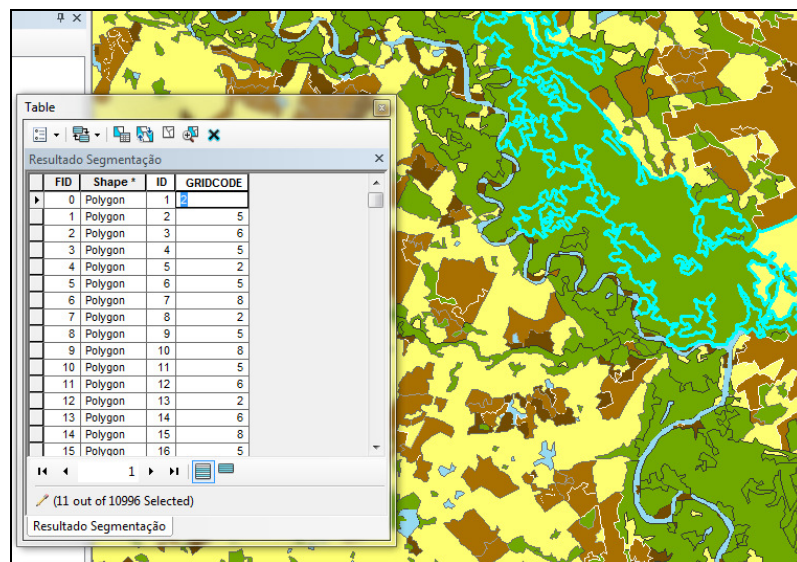


Figura 4 – Banco de dados no ArcGIS 10.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado final após a correção da classificação (Figura 5) permite quantificar todos os elementos da paisagem através de um banco de dados que possibilita a consulta, edição e atualização das classes.

Portanto, o resultado não se limita em apenas melhorar e corrigir a classificação, mas também comporta um Sistema de Informação Geográfico (SIG), possibilitando a realização de estudos de ecologia de paisagem entre outros, voltados à análise espacial.

Assim, é necessário destacar a ferramenta de segmentação no resultado final, pois com ela foi possível à identificação de manchas, corredores e matriz, que é fundamental para o estudo em ecologia de paisagem.

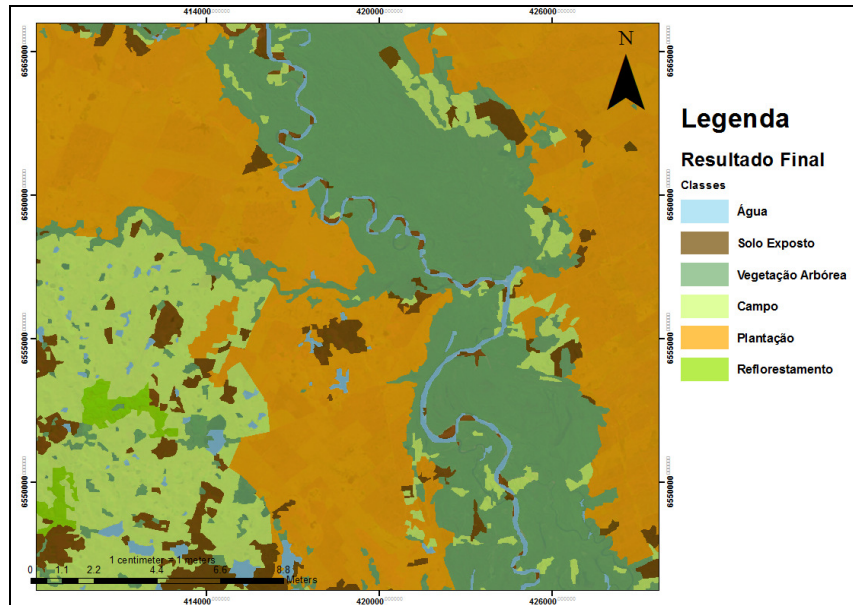


Figura 5. Resultado final.

#### 4 CONCLUSÃO

A metodologia proposta mostrou-se uma ferramenta eficaz para obtenção de dados espaciais, obtendo resultados satisfatórios de uso e cobertura do solo. A metodologia sugerida abre novas possibilidades e ampliações em estudos de ecologia de paisagem, pois seus dados permitem compreender melhor a estrutura espacial dos terrenos, a distribuição dos elementos que compõem as fisionomias e serve de instrumento para planejar e/ou propor ações de manejo e tomada de decisões.

#### 5 REFERÊNCIAS

FORMAN, RICHARD, Godron, Michael. **Landscape ecology**. New York, NY: John Wiley and Sons, 1986.

GONÇALVES, Márcio Leandro. Classificação não-supervisionada de imagens de sensores remotos utilizando redes neurais auto-organizáveis e Métodos de agrupamentos hierárquicos. 2008. **Revista Brasileira de Cartografia**, Campinas, No XX/YY, 0560-0612, 2008.

KOHOGEN, Telvo, **Self-Organizing maps, 2<sup>nd</sup> Edition**, Berlin: Springer Verlag, 1987.