

## **UTILIZAÇÃO DE IMAGEM DO SENSOR *LANDSAT 8 OLI* PARA CLASSIFICAÇÃO DO USO DE SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO TURUÇU NA MICRORREGIÃO DE PELOTAS, RS.**

ALAN FELIPE PROGÊNIO DO AMARAL SOUSA<sup>1</sup>; ARTUR LACERDA ARNDT<sup>2</sup>  
ALEXANDRE FELIPE BRUCH<sup>3</sup>, ANGÉLICA CIROLINI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – e-mail: [alansous@hotmail.com](mailto:alansous@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – e-mail: [a.arndt83@gmail.com](mailto:a.arndt83@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [alexandrefelipebruch@ibest.com.br](mailto:alexandrefelipebruch@ibest.com.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – e-mail: [acirolini@gmail.com](mailto:acirolini@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

A utilização de geotecnologias define-se como elemento fundamental para estudos ambientais, que se tornam cada vez mais dinâmicos e acurados graças ao desenvolvimento destes processos. Um exemplo destas técnicas é o sensoriamento remoto, que segundo Colwell (1997, apud JENSEN, 2009, p 3) pode ser definido como “a medição ou aquisição de informação de alguma propriedade de um objeto ou fenômeno, por um dispositivo de registro que não esteja em contato físico ou íntimo com o objeto ou fenômeno em estudo”. Com o desenvolvimento destas técnicas tornou-se possível realizar a análise espacial em diversas áreas de atuação, como por exemplo, levantamentos de recursos naturais e mapeamentos temáticos, monitoramento ambiental, detecção de desastres naturais, desmatamentos florestais, cartografia de precisão, defesa e vigilância, dentre outras (MENESES e ALMEIDA, 2012).

A utilização do sensoriamento remoto em conjunto com os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) buscando analisar a interação de ondas eletromagnéticas com os alvos em questão, classificando-os de acordo com os respectivos comportamentos espectrais, proporciona à confecção de produtos cartográficos confiáveis, estes se mostram importantes ferramentas para o monitoramento, planejamento e gestão das atividades do homem sobre o meio ambiente.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a classificação do uso de solo da Bacia Hidrográfica do Arroio Turuçu (BHAT), o qual foi confeccionado a partir de técnicas de sensoriamento remoto, com o intuito de identificar as ações antrópicas e os processos da natureza. Isso possibilita a visualização da relação entre o homem e a natureza na área estudada, onde o produto deste trabalho auxilia na identificação de áreas de degradação ambiental e realização de planejamentos de uso adequado para a área em questão.

### **2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS**

A área de estudo corresponde à BHAT, localizada entre os municípios de Pelotas, Arroio do Padre, São Lourenço do Sul e Turuçu, no estado do Rio Grande do Sul, entre as latitudes 31°14'32" e 31°31'49" sul e as longitudes 52°38'21" e 52°00'28" oeste, ocupando uma área de aproximadamente 1004.46 Km<sup>2</sup> com um perímetro de 210.91 Km, com deságue na Laguna dos Patos (figura 1).

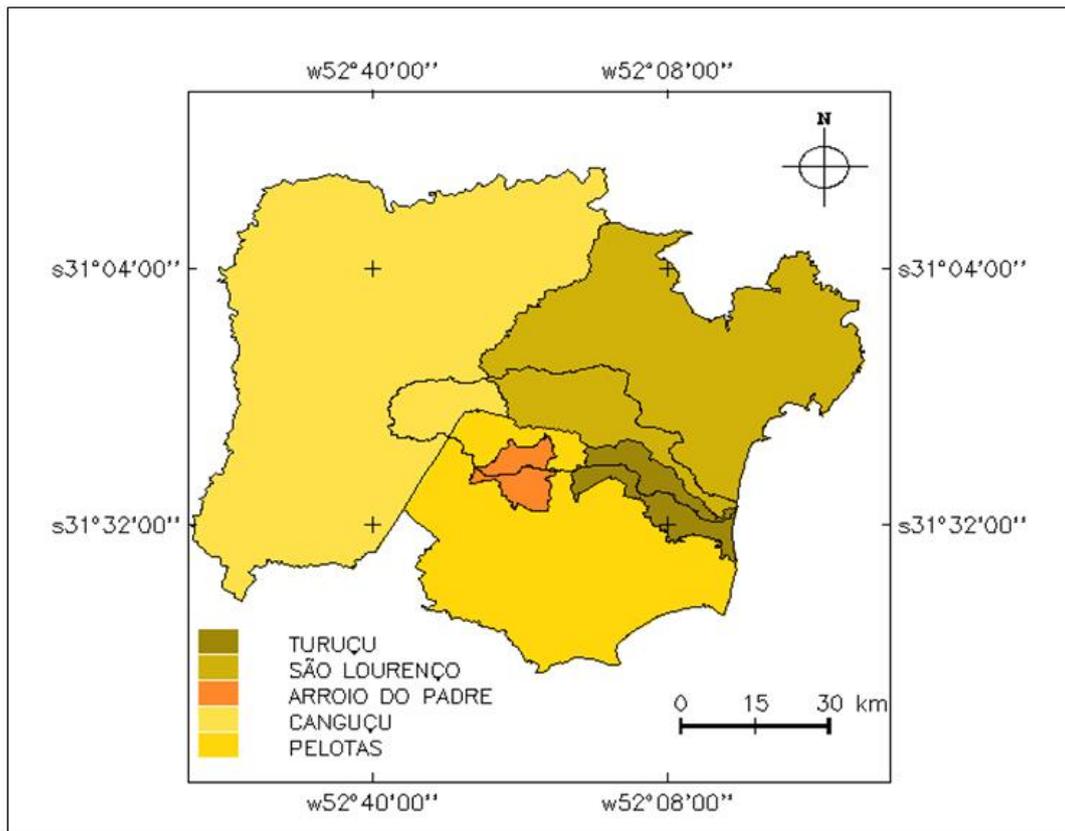


Fig. 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Arroio Turuçu

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foi utilizada imagem do instrumento *Operational Land Imager* (OLI), abordo da plataforma *LANDSAT 8* e adquirida em 21 de janeiro de 2014. Este satélite possui 9 bandas espectrais, com 12 bits de resolução radiométrica, e resolução temporal de 16 dias, as imagens são disponibilizadas gratuitamente no site do *earth Explorer* do serviço geológico dos Estados Unidos da América (USGS). As bandas utilizadas para a visualização dos alvos foram Banda 2 do visível (azul, 0,450 – 0,510  $\mu\text{m}$  – 30m resolução geométrica), Banda 3 do visível (verde, 0,530-0,590  $\mu\text{m}$  – 30m resolução geométrica), Banda 4 do visível (vermelho, 0,640-0,670  $\mu\text{m}$  – 30m resolução geométrica) e Banda 5 (Infravermelho próximo 0,850-0,880  $\mu\text{m}$  – 30m resolução geométrica).

O *software* escolhido para todos os procedimentos foi o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING) versão 5.2.6, onde se efetuou o registro das imagens, para posterior aplicação de realce linear e classificação. Para a interpretação das imagens foram utilizadas composição normal: Banda 2 (B), Banda 3 (G) e banda 4(R); e falsa cor: Banda 3(B), Banda 5(G) e banda 4(R) foram empregadas, conforme observado nas figura 2A e 2B. A imagem 2A (visualizada na tela principal do SPRING) foi acoplada na imagem da 2B (visualizada na tela auxiliar do SPRING), para facilitar a visualização dos alvos com a intenção de compará-las a fim de diferenciar o comportamento espectral dos elementos presentes na área de estudos.

Após isso, foi selecionado o classificador semiautomático de Máxima Verossimilhança (MAXVER, com aplicação do limiar de 99% para treinamento e de limiar 99.9% na classificação). As bandas escolhidas para classificação foram

as bandas 3, 4 e 5. Antes de classificar a imagem, foi realizada a etapa de treinamento e de teste do classificador, que gerou os índices TAU e KAPPA, expostos no quadro 1. Estes índices, de acordo com Santos, Suemi e Saito (2010), devem estar situados no intervalo de 0,8 até 1,0 para que as etapas de aquisição e treinamento do classificador sejam consideradas excelentes e os resultados sejam considerados confiáveis.



Figura 2 – Composição de cor verdadeira (2A) e falsa-cor (2B) respectivamente, com o limite da BHAT em vermelho.

Quadro 1 – Índices Kappa e TAU e de confusão média, obtidos na etapa de teste das amostras.

Índice Kappa (KHAT) e TAU	
Estatística KHAT	0,8473
Estatística TAU	0,8496
Confusão média	0,4390

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos procedimentos descritos no item materiais e métodos, foi possível quantificar as seguintes áreas para as classes adotadas: a) água - 0,8379 Km<sup>2</sup>; b) Vegetação nativa – 247,8024 Km<sup>2</sup>; c) Agrícola – 418,0761 Km<sup>2</sup>; d) Silvicultura – 80,5806 Km<sup>2</sup>; e) Campos – 137,3508 Km<sup>2</sup>; f) Solo – 33,0111 Km<sup>2</sup>; g) Urbano – 1,6974 Km<sup>2</sup>. A área total calculada pelo SPRING foi de 2242,5048 Km<sup>2</sup>, ao passo que a área total das classes é de 919,3563 Km<sup>2</sup> fazendo com que sobre 1323,1485 Km<sup>2</sup> de área não classificada, conforme observado no quadro 2. Esta área não classificada resulta da ação do classificador MAXVER com limiar de 99,9%, onde há maior confiança no pixel classificado do que quando se utiliza o limiar em 100%, pois este último valor obrigatoriamente atribui classe para todo pixel presente na imagem.

Quadro 2 – dados referentes as áreas de abrangência de cada classe selecionada para classificação.

Classe	Área (Km <sup>2</sup> )	Classe	Área (Km <sup>2</sup> )
Água	0.837900	Solo	33.011100
Vegetação Nativa	247.802400	Urbano	1.697400
Agrícola	418.076100	Área total das classes	919.356300
Silvicultura	80.580600	Área total não classificada	1323.148500
Campos	137.350800	Área total do Plano de Informação	2242.504800

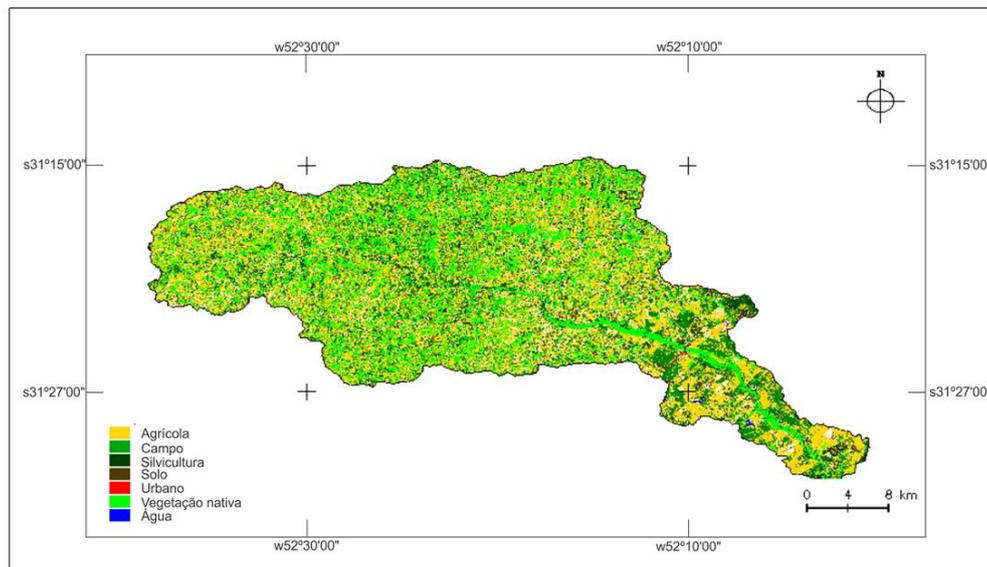


Figura 3 - Produto da classificação das bandas 3, 4 e 5 do Satélite Landsat 8 OLI.

#### 4. CONCLUSÕES

Foi observada a predominância respectiva das classes agrícola (45, 47% da área), vegetação nativa (26,95%) e campos (14,94%) que totalizam 85,37% da área da BHAT, enquanto que as classes silvicultura (8,76%), solo (3,59%), urbano (0,18%) e água (0,09%) totalizam 12,62% da área de estudos. Salienta-se que a área não classificada possui valor superior a soma das classes, o que deixa o resultado da classificação com espaços em branco.

Desta forma, a classificação de imagens digitais obtidas através de sensores orbitais se apresenta como uma poderosa ferramenta para as mais diversas áreas das ciências de forma geral, entretanto, existem dúvidas nos resultados dos processos classificatórios realizados no SPRING, os quais são comuns quando se usa técnicas de sensoriamento remoto para identificar os elementos da paisagem que recobrem o solo. É importante salientar que estas técnicas não devem ser utilizadas sem o apoio de trabalho de campo para sanar as incertezas geradas após a classificação de imagens.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Malha Municipal\_2013 . Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)> acessado em Maio de 2014.
- CHRISTOFOLETTI, A.; **Geomorfologia.** Editor Edgard Blucher. São Paulo, SP. 9ª edição. 1980. 188 p.
- De BIASI, M.de. Carta de declividade de vertentes: confecção e utilização. Geomorfologia, São Paulo, IGEO/USP , n. 21, 1970.
- MENESES, P. R.(org.), ALMEIDA, T.(org.). **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto.** Brasília: UnB: CNPq, 2012. Disponível em: <[Http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8](http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8)>. Acessado em: 17 jul. 2014.
- JENSEN, J. R. Trad. José Carlos Neves Epiphanyo (coord.) et al. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres.** São José dos campos, SP, Brasil: Parêntese, 2009.
- SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. de O.; SAITO, M. S.; **Manual SPRING5.1.2: passo-à-passo.** Alegre, ES. CAUFES. 2010. 155 p.