

AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA PARA A QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE ARROZ IRRIGADO NO MUNICÍPIO DE MASSARANDUBA, SC.

Raphael Souza Ribeiro¹, Denilson Dortsbach², Hector Silvio Haverroth³, Elisângela Benedet da Silva⁴, Ivan Luiz Bacic⁵

Palavras-chave: Mapeamento, classificação supervisionada, classificação não-supervisionada, produção de arroz,

INTRODUÇÃO

A produção agrícola do Município de Massaranduba é na sua maioria voltada para a produção de arroz, fato que rendeu ao município o título de capital catarinense do Arroz. O cultivo do arroz em várzeas foi implantado na região no início do século XX de modo bem rudimentar e atualmente a produção média de arroz anual em casca é de aproximadamente 1.500.000 sacas (PMM, 2011). Dada a importância do produto para a economia local e para o estado faz-se necessário quantificar e espacializar a área de produção para um melhor manejo da cultura, identificação de áreas de expansão e de conflitos de uso da terra.

As metodologias de classificação de imagens para uso do solo são utilizadas devido a sua maior rapidez na execução, quando comparadas com a classificação realizada manualmente.

Esse trabalho teve por objetivo comparar os métodos de classificações de imagens orbitais em áreas de cultivo de arroz irrigado utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento visando identificar e quantificar as áreas rizícolas no município de Massaranduba, SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Massaranduba está localizado ao norte do Estado de Santa Catarina nas coordenadas Longitude 49°02'24" e Latitude 26°03'15" abrangendo uma área territorial de 37.421ha. A geomorfologia das vastas áreas de planícies fluviais favorece o cultivo de arroz irrigado no município.

Os materiais básicos utilizados no estudo foram: a) uma imagem do satélite japonês ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) sensor AVNIR-2 (*Advanced Visible and Near-infrared Radiometer – Type 2*), faixas espectrais: azul (0,42-0,50μm), verde (0,52-0,60μm), vermelho (0,61-0,69μm) e infravermelho próximo (0,76-0,89μm), composição falsa cor, com data de 09 de fevereiro de 2009 e resolução espacial de 10 m; b) base cartográfica digital do IBGE Folhas Pomerode (SG-22-Z-B-IV-2, 1:50.000) e Luiz Alves (SG-22-Z-B-V-1, 1:50.000); c) cursos d'água gerados através da interpretação das imagens de satélite e trabalhos de campo. Para o processamento das imagens foi utilizado o programa do tipo Sistema de Informações Geográficas - SIG ArcGis 9.3, da Esri.

O método para identificação e quantificação das áreas de arroz foi realizado através da classificação automática de imagens multiespectrais. Na primeira etapa, foi realizada a identificação das principais classes de uso da terra por interpretação visual da imagem com auxílio de dados coletados a campo e georeferenciados. Essa interpretação por incorporar dados de campo georreferenciados que permitiram a interpretação mais próxima da realidade foram consideradas como verdade de campo na avaliação das classificações automáticas. Foram identificadas as seguintes classes de uso das terras:

¹ Geógrafo, Epagri/CIRAM, Rod. Admar Gonzaga, 1.347 Itacorubi CEP 88034-901 Florianópolis, SC, raphaelgeoufsc@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrônomo, Epagri-CIRAM, denilson@epagri.sc.gov.br

³ Extensionista, Epagri-CIRAM, hector@epagri.sc.gov.br

⁴ Engenheira Agrônoma, Epagri-CIRAM, elisangelasilva@epagri.sc.gov.br.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Epagri-CIRAM, bacic@epagri.sc.gov.br.

arroz, floresta, solo exposto.

Na segunda etapa foi realizado o treinamento, do processo de classificação multiespectral, que consiste no reconhecimento das assinaturas espectrais das classes. Foram utilizadas duas formas de treinamento, supervisionado e não-supervisionado (INPE, 2011).

O treinamento não-supervisionado foi realizado “pixel a pixel” através do método de máxima verossimilhança, onde foram usados métodos estatísticos para calcular as distâncias entre as médias das informações digitais das classes. Na classificação não-supervisionada foram utilizadas 15 divisões de classe, determinadas automaticamente pelo programa e foram agrupadas todas as classes associadas a cultura do arroz.

Para a classificação supervisionada, foram retiradas, para o treinamento do classificador, apenas amostras das classes de interesse para o estudo, são elas: arroz, floresta e solo exposto. Foram identificadas amostras homogêneas das classes respectivas ao mesmo tempo em que se amostrou todos os tons de cinza da classe. Entretanto, nesse estudo só foi quantificada a área de arroz irrigado. Para cada amostra foi criado um polígono para a leitura da assinatura espectral da área.

Como parâmetro para a avaliação dos dois métodos de classificação, foi utilizada a área em hectares gerada através do mapeamento visual.

Tabela 1: Área total de arroz nos três tipos de classificação

Tipo de classificação de imagens	Área de arroz irrigado (ha)	Área de arroz irrigado em relação a área do município (%)
Visual	6.027,24	16,1
Supervisionada	5.577,63	14,9
Não-supervisionada	7.441,41	19,9

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação visual da imagem resultou em um total de 6.027,24ha de arroz irrigado aproximadamente 16,1% da área do município. Essas áreas cultivadas ocorrem na posição mais plana da paisagem, em declividades de 0 a 3%.

Foram observadas diferenças na avaliação das áreas de arroz irrigado nas classificações utilizadas. A tabela 1 mostra que a classificação supervisionada apresentou um valor de área de arroz irrigado, cerca de 5.577,63ha, mais próximo do quantificado na classificação visual.

A classificação não-supervisionada apresentou valores comparativamente mais elevados das áreas de arroz. Essa diferença está associada ao processo de divisão de classes confundir as áreas de arroz menos úmidas com as áreas de pastagens ou solo exposto, ou seja, mesmo realizando a classificação com muitas divisões, na identificação das assinaturas espectrais não foi possível separar somente as áreas de arroz irrigado.

Percebeu-se que a classificação não-supervisionada requer maior divisão de classes para um posterior agrupamento correto das mesmas. Mesmo assim, corre-se o risco de cair no erro de selecionar áreas homogêneas para a classificação, mas que no campo pertencem a classes diferentes como se verificou com as áreas de arroz menos úmidas. Dessa forma, esse método é mais indicado para áreas mais homogêneas onde o erro seria menor.

As Figuras 1 e 2 mostram que a classificação não-supervisionada gerou uma área de arroz irrigado de 19,8% da área do município, enquanto que o valor considerado como verdade de campo é de 16,1%.

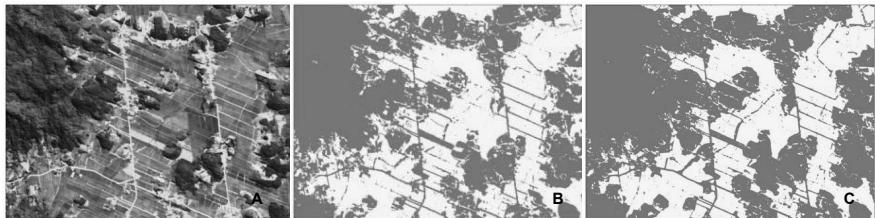


Figura 1: Falsa cor (A); classificação não-supervisionada (B) e supervisionada (C) do município de Massaranduba, SC.

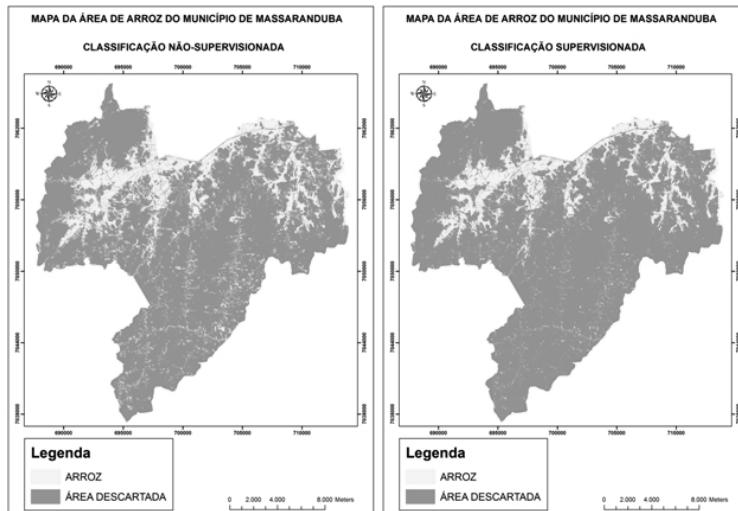


Figura 2: Mapas das áreas de arroz irrigado do município de Massaranduba, SC gerados pela classificação não-supervisionada e supervisionada respectivamente.

O método de classificação supervisionada mostrou-se mais próximo da realidade de campo que o método não-supervisionado. A classificação supervisionada mapeou 14,9% de área de arroz irrigado para o município que coincidiram com as amostras espectrais da classificação visual, sendo necessário apenas algumas correções para alcançar os 16,1% considerada como verdade de campo.

A figura 3 mostra como a resposta das assinaturas espectrais foram mais satisfatória na classificação supervisionada que na não-supervisionada. Os dois métodos estão representados no mesmo sistema de cores, porém observa-se na espacialização das classes que o processo supervisionado definiu melhor as assinaturas.

Podemos perceber que para realizar uma classificação supervisionada eficaz é necessário conhecer os usos das terras na região estudada, ter uma imagem de qualidade e realizar tratamento específico para cada tipo de imagem.

A utilização de uma imagem de sensoriamento remoto de resolução espacial de 10m mostrou-se adequada para a realização do trabalho, principalmente em relação ao custo de aquisição e a resolução espectral da mesma.

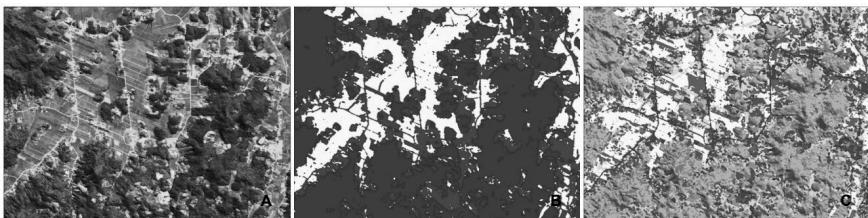


Figura 3: Imagem Alôs (A), e as respostas espectrais da classificação supervisionada (B) e não supervisionada (C).

Dependendo do tipo de uso do solo outras combinações de bandas seriam mais indicadas, no nosso caso, a falsa cor se mostrou uma boa opção para o mapeamento do arroz. O importante para um bom resultado final é o tratamento da imagem que deve ser feito para que se possa ter uma boa identificação da resposta espectral.

As técnicas de classificações supervisionadas e não-supervisionadas são importantes, pois facilitam e dão agilidade ao processo de identificação e quantificação dos diferentes usos das terras, porém os resultados alcançados nesse estudo mostraram que para a classificação das áreas de arroz irrigado o uso de uma imagem com combinação falsa cor é o método mais indicado.

Mesmo que o programa utilizado para a realização do trabalho não seja um programa de tratamento de imagens, ele facilitou o uso dos treinamentos permitindo a obtenção de bons resultados.

CONCLUSÃO

Entre os métodos avaliados, a classificação supervisionada atendeu as expectativas, pois o resultado final foi bem próximo ao esperado e com poucas correções já foi possível atingir o mesmo resultado da classificação visual considerada como verdade de campo.

A cultura do arroz irrigado corresponde a cerca de 16,1% da área do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Manoel Ivanildo Silvestre. Apostila de análise de Séries Temporais DMEC/ FCT / UNESP 2006.

INPE <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html> 2011-05-19 Acesso em: 18 de maio de 2011

<http://www.massaranduba.sc.gov.br/conteudo/?mode=pa&item=14785&fa=7&cd=7887&siglamun=massaranduba>
Acesso em: 19 de maio de 2011

<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/ilos.htm> Acesso em: 18 de maio de 2011