



simpósio estadual de **AGROENERGIA**

IV reunião técnica de agroenergia - RS

AVALIAÇÃO DE ÁREA PLANTADA DE CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL POR MEIO DE IMAGENS ORBITAIS.

João T. Barcellos Junior¹, José Maria Filippini Alba².

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de álcool expandiu-se devido ao Proálcool, assim como, pela obrigação governamental de misturar o produto no combustível automotivo. Na safra 2008/09 o Brasil produziu 86% a mais que o segundo produtor mundial (FAO, 2009), sendo a taxa de crescimento anual nacional da produção de cana-de-açúcar maior que 15% nas safras 2007/08 e 2008/09 (UNICA, 2009). O estado é hoje grande importador de álcool, com demanda de 98% do consumo interno atual e custo elevado do litro de etanol em média. Com o objetivo de superar esta realidade, instituições públicas e privadas somam esforços para viabilizar a produção estadual de cana-de-açúcar com ênfase em álcool.

Para que ocorra o desenvolvimento da cultura, torna-se necessário monitorar e gerenciar o andamento da cadeia produtiva. Nesse sentido, a utilização de imagens de satélite representa uma alternativa significativa (RUDORFF et al., 2010). O monitoramento da atividade agrícola é realizado via acompanhamento periódico, visto que as culturas levam um determinado tempo para se desenvolver. Assim, o sensoriamento remoto torna-se altamente qualificado, principalmente em países de grandes dimensões como o Brasil.

Apesar do grande potencial de aplicação que as imagens de sensoriamento remoto possuem para o setor agrícola, ainda existem limitações que têm dificultado a implementação de métodos operacionais para avaliação de safras agrícolas de grandes culturas. Contudo a cana-de-açúcar possui características favoráveis para sua identificação por meio do uso desta ferramenta.

Neste trabalho foi avaliada a área de plantio de cana-de-açúcar nos municípios de Roque Gonzales e Porto Xavier no estado do Rio Grande do Sul, por meio de imagens orbitais Landsat TM na tentativa de sistematizar as informações já existentes e apresentar resultados quantitativos específicos.

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Acadêmico Eng. Agrícola / UFPel. jbarcellosjunior@gmail.com



As imagens utilizadas compreendem a região noroeste do Rio Grande do Sul que corresponde à órbita 224 pontos 79 e 80 do *World Reference System – 2*, ou WRS – 2, segundo a nomenclatura da NASA, U.S. As imagens escolhidas envolvem os municípios com áreas significativas da cultura como Porto Xavier e Roque Gonzales, que se encontram bem caracterizadas e em condição livre de cobertura de nuvens no mês de abril, quando a cultura inicia o seu período máximo de desenvolvimento (13 fevereiro, 2 abril e 5 maio de 2009). Esta região apresenta outros cultivos anuais, cujos períodos de crescimento são coincidentes ao da cana (soja e milho) e máximo desenvolvimento entre o final de janeiro e o início de março, dependendo da época de plantio e da duração do ciclo (MALUF et al., 2001; RIZZI; RUDORFF, 2005). Já nos cultivos de inverno (trigo e forrageiras), maior quantidade de biomassa verde é observada no período junho - agosto (JUNGES et al., 2007).

As imagens foram georeferenciadas utilizando a Base Cartográfica do Rio Grande do Sul, com base no software GVSIG versão 1.9 (www.gvsig.org), sendo elaborados mosaicos para posterior classificação das imagens e interpretação visual. Para o processo de classificação e interpretação foram utilizados as bandas espectrais do vermelho, infravermelho próximo e médio, bandas 3, 4 e 5 do sensor TM, respectivamente; pois possibilitaram a melhor diferenciação entre os alvos. O processo de classificação foi executado por meio do software ERDAS (ERDAS, 1995).

Para a diferenciação das áreas cultivadas com cana em relação às demais culturas, observou-se que até o início de fevereiro não há incremento considerável de biomassa nas áreas de cana, quando as imagens apresentam resposta espectral típica de pouca vegetação, tal incremento só se observa a partir da imagem de 02/04/2009. Para que a cana seja espectralmente diferenciada da soja, é necessária a utilização de uma imagem adquirida na época em que ambas as culturas estejam em pleno desenvolvimento, quando estas apresentam respostas espectrais distintas nas bandas utilizadas na classificação digital e na composição usada (RGB543). Neste caso, a soja apresenta-se com tons de verde intenso e a cana-de-açúcar em tons de verde azulado o que facilita sua diferenciação. Mas, tal distinção não ocorre para o milho, já que as culturas apresentam resposta espectral semelhante no pleno desenvolvimento (EBERHARDT et al., 2011). Porém, tanto a soja quanto o milho podem ser diferenciados da cana a partir de uma análise multitemporal; a cana apresenta resposta espectral típica a partir de abril, que se mantém até meados de junho; já as áreas de milho e soja são preferencialmente plantadas de outubro a dezembro e sua resposta espectral característica ocorre em fevereiro/março e de palha ou cultura colhida em imagens de abril/maio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de feita a classificação e identificação das áreas com cana-de-açúcar, as imagens foram comparadas visualmente ao zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o Estado do Rio Grande do Sul (FILIPPINI ALBA; FLORES, 2012). Porto Xavier apresenta a maior parte das áreas de plantio em aptidão pouco recomendável, sendo as áreas recomendáveis ao sul do município não utilizadas (Figura 1). Os resultados semelhantes para o município de Roque Gonzales, porém, algumas áreas com aptidão recomendável foram aproveitadas (Figura 2). A área total ocupada com plantio de cana-de-açúcar foi de 741 ha e de 1.211 ha, para Porto Xavier e Roque Gonzales respectivamente, o que representa 2,6% e 3,5% do território municipal em cada caso; valores sensivelmente inferiores aos fornecidos pelas estatísticas oficiais (IBGE, 2010).

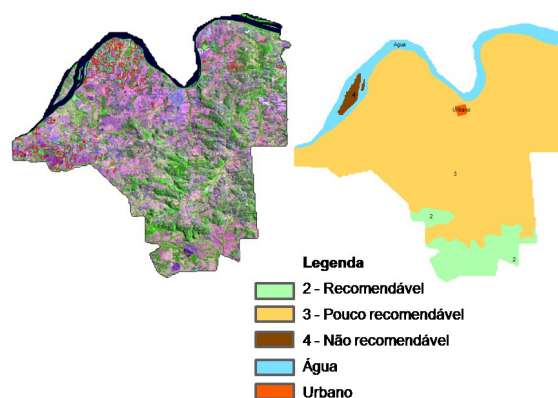


Figura 1. Áreas de plantio de cana-de-açúcar avaliada no presente estudo para o município de Porto Xavier, indicadas acima da composição RGB543 – Landsat/TM (esquerda) e resultados do zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o município (direita). Fonte: INPE, Embrapa.

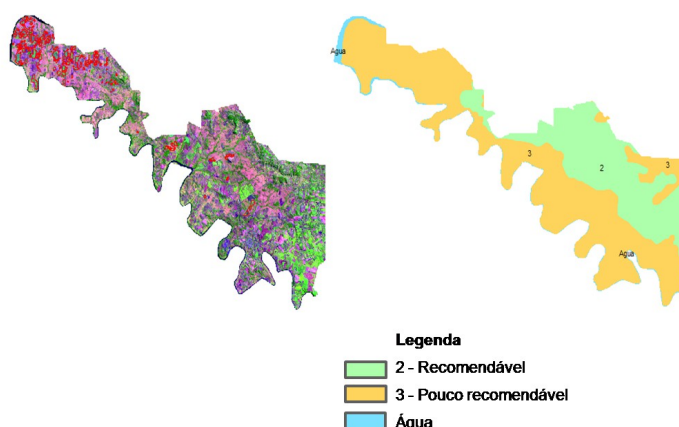


Figura 2. Áreas de plantio de cana-de-açúcar avaliadas no presente estudo para o município de Roque Gonzales, indicadas acima da composição RGB543 – Landsat/TM (esquerda) e resultados do zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o município (direita). Fonte: INPE, Embrapa.

A escassa sobreposição entre as áreas cultivadas e o zoneamento edafoclimático pode ser explicada pela rigorosidade dos critérios adotados ou pela ênfase de pequenas áreas em contraste com a agricultura empresarial no contexto gaúcho.

CONCLUSÃO

O processamento digital de imagens multitemporais do satélite Landsat é uma técnica eficiente para identificar áreas de cana de açúcar, que se diferenciam de outras culturas, permitindo a avaliação da área plantada, como já fora conferido. Foram avaliados municípios com expressiva área de cana de açúcar, resultando valores inferiores aos oficiais (IBGE). Não houve boa sobreposição entre as áreas cultivadas avaliadas e o zoneamento edáfico, possivelmente, devido ao caráter diferencial entre a agricultura praticada na região e a idealizada pelo zoneamento.

REFERÊNCIAS

EBERHARDT, I. D.; RIZI, R.; RISSO, J.; FERNANDES, S.L.; BERNARDY, R. Mapeamento da área de cana-de-açúcar em Porto Xavier – RS por meio de imagens Landsat. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15., 30/4 – 5/05/2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011, p. 299 – 306. CD-rom.

ERDAS IMAGINE. 1995, Erdas Field Guide, 3º edition, Atlanta – CA – EUA.

FAO. FAOSTAT. 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 5 set. 2009.

IBGE. **Cidades @**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/defaultf.php>. Acesso em 18 jun. 2012.

INPE. **Catálogo de imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 20 fev. 2010.

FILIPPINI-ALBA, J.M.; FLORES, C.A. (ed.). **Zoneamento edáfico para cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012, 104 p. (no prelo).

JUNGES, A.H.; ALVES, G.; FONTANA, D.C. Estudo indicativo do comportamento do NDVI e EVI em lavouras de cereais de inverno da região norte do Estado do Rio Grande do Sul, através de imagens MODIS. In: Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 2413-2419. CD-rom.

MALUF, J.R.T.; CUNHA, G. R.; MATZENAUER, R.; PANISATO, A.; PIMENTEL, M. B.; CAIAFFO, M. R.; PIRES, J. L. Zoneamento de risco climático para a cultura de milho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, n.3, p.460-467, 2001.

RIZZI, R.; RUDORFF, B. F. T. Estimativa da área de soja no Rio Grande do Sul por meio de imagens Landsat. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.57, p.226-234, 2005.

RUDORFF, B. F. T.; AGUIAR, D. A.; SILVA, W. F.; SUGARAWA, L. M.; ADAMI, M.; MOREIRA, A. M. Studies on the rapid expansion of sugarcane for ethanol production in São Paulo State (Brazil) using Landsat Data. **Remote Sensing**, v.2, p.1057-1076, 2010.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar. Perguntas mais frequentes (FAQs) no setor sucroenergético. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/FAQ/>>. Acesso em: 26 abr. 2010.