

Êxodo rural e estado da vegetação nativa: desenvolvimento de um indicador socioeconômico e validação com imagens de satélite no município de Canguçu - RS, Brasil

Jefferson Rodrigues dos Santos ¹
Júlia Borges Telmo ²
Jean Marcel de Almeida Espinosa³
João Augusto de Carvalho Ferreira ⁴

^{1,3,4}Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande - RS, Brasil
jefferson.santos@riogrande.ifrs.edu.br¹
juliatelmo@hotmail.com²
jean.espinosa@riogrande.ifrs.edu.br³
joao.ferreira@riogrande.ifrs.edu.br⁴

Abstract. This paper analyzes the application of a socioeconomic index able to point out areas with the greatest potential for occurrence of regeneration of vegetation. Rural population variation and elderly rural population were used, planted area variation data of temporary and permanent crops, as well as variation of the effective herds, as well as an indicator of production pulpwood, which aimed to identify a reconversion of the area for forestry activity. The index was applied to all municipalities in the state of Rio Grande do Sul. To perform the validation of the methodology, we selected the municipality of Canguçu, with the second highest index value. We selected the years 2000 to 2010 images. After recognition site and withdrawal of samples for training were obtained as a result of the confirmation that the municipality has been altered in land cover with increase of native forest class and regeneration areas.

Palavras-chave: rural exodus; regeneration of vegetation; identifier index, image classification.

1. Introdução

O espaço rural brasileiro tem passado por profundas transformações nos últimos 50 anos. Merece destaque o êxodo rural, que tornou o país majoritariamente urbano na segunda metade do século XX. Ainda no escopo demográfico, a população rural remanescente tem passado por um processo de envelhecimento, com expressiva ampliação da população com idades superiores a 60 anos.

Partindo da premissa de que a expansão da agricultura foi responsável pela supressão das áreas de vegetação nativa em grande parte do centro-sul do país (DEAN, 1997), a pergunta que motivou o presente trabalho foi: ocorre alguma resposta da vegetação nativa à dinâmica de redução de população, nos locais onde há também a retração das atividades produtivas? Para responder essa questão, foi desenvolvido um índice capaz de apontar áreas com maior potencial de ocorrência de tal regeneração da vegetação. O índice utiliza indicadores que buscam capturar as dinâmicas demográfica e produtiva, possibilitando identificar áreas prioritárias para estudos sobre regeneração da vegetação nativa.

Após a aplicação da metodologia, realizada no estado do Rio Grande do Sul, realizou-se a classificação de imagens com vistas à identificação das diferentes classes de cobertura do solo, com a posterior análise de detecção de mudanças. Os resultados indicam o potencial positivo do indicador, já que o município de Canguçu, no sul do estado, apresentou uma variação significativa de retração da área agrícola e o crescimento da área classificada como em estágio de sucessão para o período 2000-2010.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 O índice socioeconômico

Foram selecionados cinco indicadores para a construção do índice, sendo dois de natureza demográfica e três de natureza produtiva, com variáveis ligadas à produção agrícola, pecuária e silvicultura, cujos dados foram obtidos a partir de diferentes pesquisas do IBGE. O critério de seleção das fontes de dados foi baseado nas seguintes características: a) escala municipal b) disponibilidade dos dados para todo o país e c) com intervalo de dados que possibilite a integração temporal com o Censo Demográfico. Esses critérios buscam possibilitar a aplicação da metodologia em escala nacional.

Os indicadores demográficos foram a variação de população rural, o qual tinha por objetivo identificar a situação de êxodo. O segundo indicador demográfico utilizado foi a variação de população rural idosa (coortes com 60 anos ou mais), considerando que, nas regiões rurais caracterizadas pela presença de agricultura familiar, o avanço da idade da população e o conseqüente ingresso no sistema de seguridade social representa, em médio prazo, a redução da atividade laboral (SANTOS, 2006). Os dados de ambos indicadores foram retirados dos resultados do Censo Demográfico do IBGE.

Dentre os indicadores produtivos, o primeiro foi a variação de área de lavouras temporárias e permanentes, obtido da pesquisa Produção Agrícola Municipal. O segundo indicador de ordem produtiva foi a variação do efetivo dos rebanhos da pecuária, a partir da pesquisa Produção Pecuária Municipal.

Na década de 2000 houve expressiva elevação da área cultivada com espécies de árvores exóticas destinadas à indústria madeireira e de celulose e papel. Tais cultivos ocorreram tanto na forma de investimentos diretos das empresas, com formação de braços florestais das empresas do setor, com arrendamentos e compras de terras, quanto através de contratos de parceria com produtores rurais de pequeno e médio porte. Esta realidade implica que nem todo município com retração de população a atividades agrícolas é potencial espaço para processos de sucessão vegetal, já que tais áreas podem passar por processo de reconversão produtiva para a silvicultura. Com o objetivo de capturar essa realidade, o terceiro indicador produtivo utilizado foi a variação de produção de madeira em tora para celulose, obtida da pesquisa de Produção e Extração da Silvicultura. O dado ideal seria a área cultivada com espécies como eucalipto e pinus, informação que até o momento da pesquisa não era disponível em base de dados que atendessem os critérios supracitados.

Foram utilizados dados dos anos 2000 e 2010 os quais permitem tanto a integração dos intervalos temporais entre os dados produtivos e aqueles derivados do Censo Demográfico, quanto a coincidência com dados de sensores orbitais para a posterior validação dos resultados do indicador. Os dados constituintes dos indicadores foram normalizados e receberam sinal positivo ou negativo, a depender de sua contribuição para a possibilidade de ocorrência de sucessão vegetal.

2.2 Classificação e detecção de mudanças

Ao final do processo de construção do índice, aplicado em todo estado do Rio Grande do Sul, foram aplicadas as técnicas de classificação e detecção de mudanças (CASTRO e STELLE, 2011) no município selecionado para o estudo. Foram utilizadas imagens do sensor LandSat-5, dos anos de 2000 e 2010. O conjunto de procedimentos realizados nas imagens está encadeado na Figura 1.

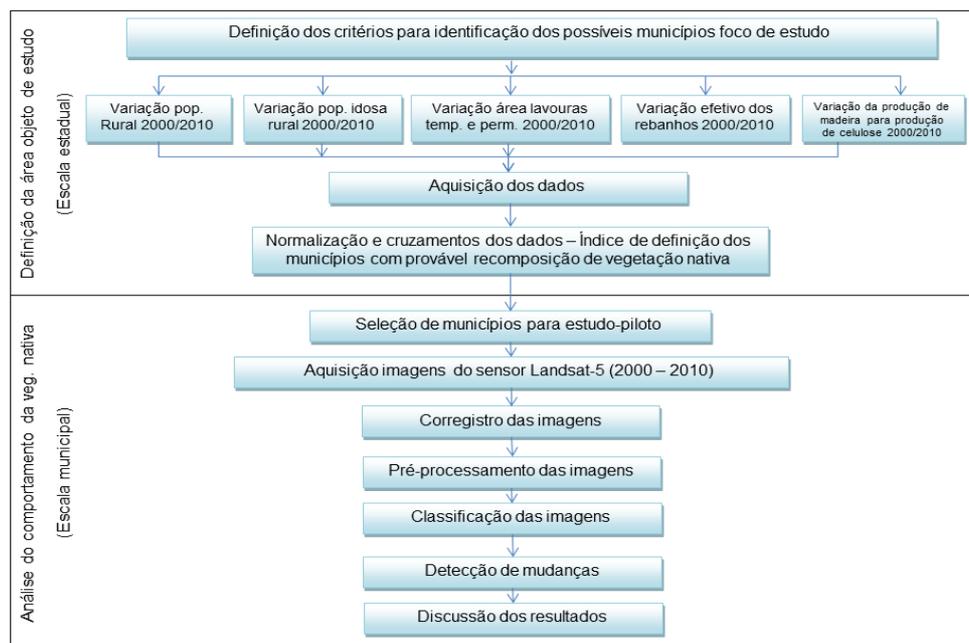


Figura 1: Fluxograma das atividades a serem desenvolvidas ao longo do projeto.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

3. Resultados e discussão

Após a aplicação do índice, obteve-se como resultado um ranking de municípios com maior potencial de ocorrência de sucessão. A figura 2 indica os dez maiores resultados para o estado do Rio Grande do Sul.

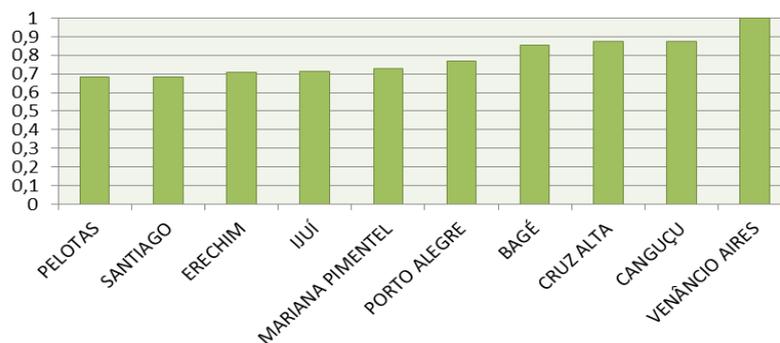


Figura 2: Indicador de possível ocorrência de sucessão.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Por uma questão de viabilidade das atividades de campo, foi selecionado o município de Canguçu, o qual se localiza no sul do estado do Rio Grande do Sul, nas proximidades do campus Rio Grande do IFRS. Foi realizado levantamento de campo para a obtenção de áreas de treinamento.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

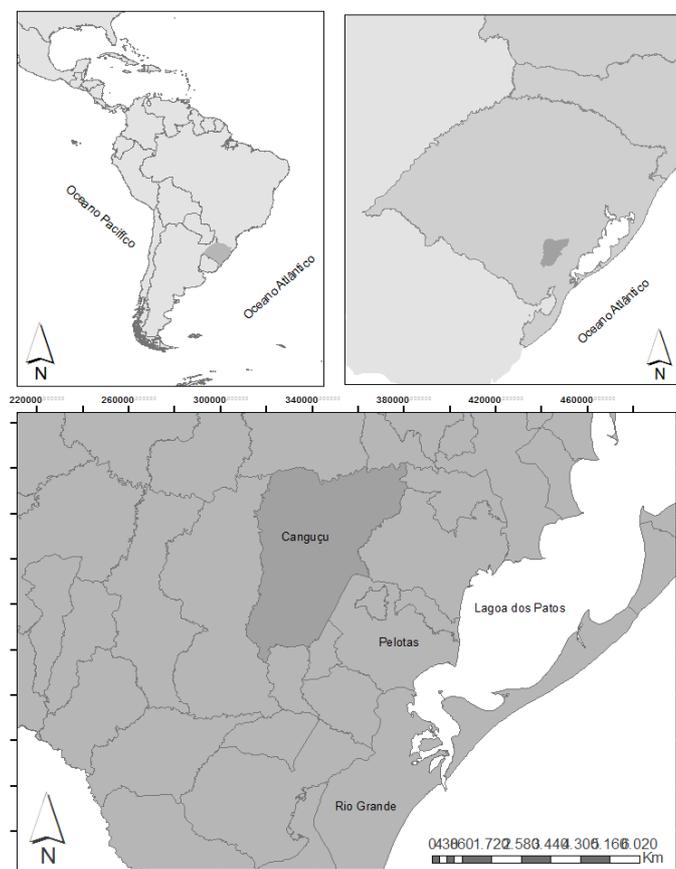


Figura 3: Localização da área de estudos.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Cabe destacar que ao chegar ao município foi possível constatar junto ao escritório local da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), que embora o município apresente grande contingente de propriedades familiares, verifica-se a ocorrência de abandono de lotes, sendo a inexistência de linha sucessória uma das razões. Foram realizados levantamentos das diferentes classes de cobertura do solo (mata nativa, silvicultura, área agrícola, área de pousio, pastagem e áreas caracterizadas como de sucessão), num total de 52 amostras coletadas. A figura 3 exemplifica uma área de uso agrícola.



Figura 3: Exemplo de área dedicada à agricultura, com cultivar em desenvolvimento e solo parcialmente exposto. Canguçu – RS.

Fonte: SANTOS, J.R. Saída de campo. 2015.

A classe representativa de estágio de regeneração foi identificada tomando o desenvolvimento arbustivo como critério visual (Figura 4).



Figura 4: Exemplo de área em processo de sucessão secundária (regeneração). Canguçu – RS.

Fonte: FERREIRA, J.A. Saída de Campo. 2015.

Após a seleção de áreas de treinamento, foram realizados os procedimentos de pré-processamento e processamento das imagens LandSat 5. Os resultados da detecção de mudanças podem ser observados nas figuras 5 e 6.

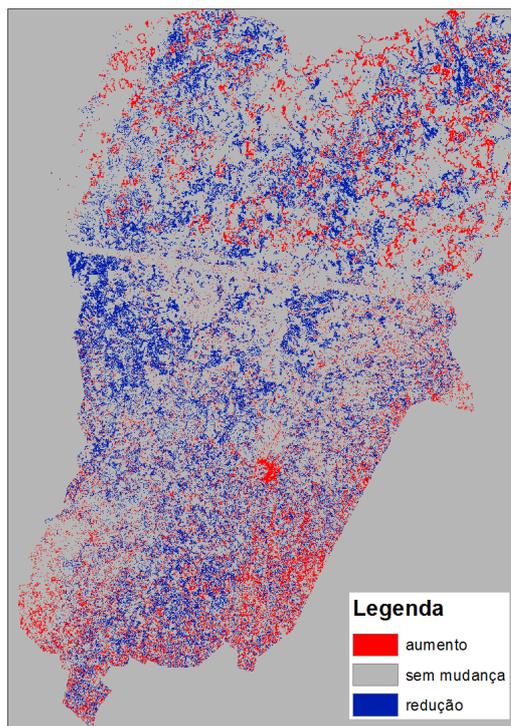


Figura 5: Mapa de detecção de mudança na sucessão Secundária do Município de Canguçu nos anos 2000/2010
Fonte: Elaborado pelos autores.

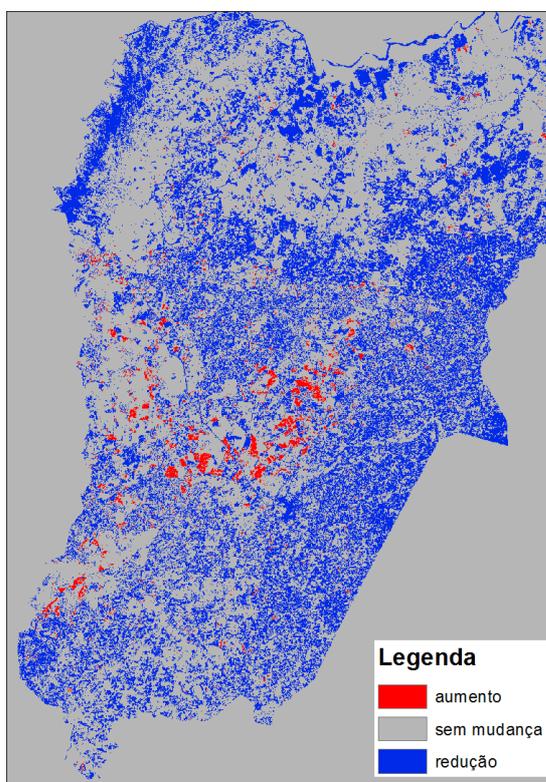


Figura 6: Mapa de detecção de mudança na agricultura do Município de Canguçu nos anos 2000/2010
Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados do IBGE indicam uma redução de área de lavouras temporárias da ordem de dez mil hectares para o período 2000-2010. Entre as lavouras permanentes e pecuária bovina houve relativa manutenção da área e efetivo de rebanhos. Pretende-se realizar novos procedimentos de classificação e detecção de mudanças no município, considerando os problemas de concentração espacial das amostras coletadas e da sazonalidade das imagens selecionadas para o estudo.

4. Conclusões

Destaca-se que a utilização do indicador apresenta resultados promissores como um procedimento de análise espacial para a seleção de áreas de estudo, dada a confirmação de redução de ocupação produtiva identificada em pesquisa de campo. Atualmente em andamento um projeto que realiza um comparativo entre métodos de classificação de imagens mais eficientes para a classificação de áreas de sucessão secundária. Novos estudos serão realizados, buscando a melhoria do processo de validação da metodologia proposta.

5. Referências

- ANDRADE, Andrea Faria; FARIA, Mosar Botelho; CENTENO, Jorge Antonio Silva. Classificação de Imagens de Alta Resolução Integrando Variáveis Espectrais e Forma Utilizando Redes Neurais Artificial. In: **XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, 2003, Belo Horizonte. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 2003.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **CENSO DEMOGRÁFICOS**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>> Acesso em 09 abril 2015
- CASTRO FILHO, C. A. P e STELLE, C. A. Método Multiescala de Detecção de Mudanças Aplicado a Dados de Sensoriamento Remoto. In: **Anais do XI Workshop de Computação Aplicada**. São José dos Campos, 2011. pp. 1- 4.
- DEAN, Warren. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 484 p.
- JENSEN, John R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos terrestres**. São José dos Campos, SP: Parêntese, 200
- PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Yosio Edemir. **Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2010.
- SANTOS, Jefferson Rodrigues dos. **Previdência rural e suas interações com a realidade local: Impactos territoriais em São José do Norte**. Dissertação de mestrado. Porto Alegre, 2006