



ANÁLISE GEOESPACIAL DA RELAÇÃO DAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS COM A DINÂMICA FLORESTAL DA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luciana Spinelli Araujo

Célia Regina Grego; Édson Luis Bolfe

Embrapa Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, 303, Fazenda Chapadão, CEP 13070 - 115, Campinas/SP.
Email: spinelli@cnpm.embrapa.br

INTRODUÇÃO

A região nordeste do estado de São Paulo caracteriza - se por ser um pólo do agronegócio brasileiro, destacando - se o desenvolvimento da atividade canavieira. Considerando as recentes demandas por certificações ambientais que incentivam o cumprimento da legislação ambiental, as adequações de propriedades voltadas às atividades agropecuárias poderiam refletir na dinâmica do uso ocupação das terras da região e, consequentemente, na ampliação de áreas de vegetação. Adicionalmente, estudos recentes indicam um incremento da vegetação no estado nas últimas décadas (FAPESP, 2010), o que abre uma nova perspectiva de desenvolvimento da agricultura paulista aliado à conservação florestal. O entendimento da relação entre as atividades agropecuárias e a dinâmica florestal torna - se, portanto, essencial para embasar políticas públicas facilitadoras desse processo de regeneração florestal.

OBJETIVOS

Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo verificar, a partir de análises espaciais, a ocorrência de incremento da cobertura vegetal na região nordeste do estado de São Paulo no período entre 1988 e 2003 e quais atividades agropecuárias favoreceram a regeneração florestal.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado a partir do estudo de Quararoli *et al.*, (2006), que incluiu o mapeamento com imagens TM/Landsat de 125 municípios no nordeste do estado de São Paulo no período de 1988 a 2003 englobando 14 classes de uso e cobertura: cafeicultura, cana - de - açúcar, corpos d'água, cultura anual com pivôs de irrigação, cultura anual, fruticultura, outros, pastagem, remanescentes de vegetação natural, seringueira, silvicultura, vegetação ripária, áreas urbanas e áreas de mineração. Com base na dinâmica de uso e ocupação neste período gerada em ambiente de sistema de informações geográficas (*ArcGis 9.2*), identificou - se as áreas de não vegetação em 1988 convertidas a vegetação (classe vegetação ripária + classe remanescentes de vegetação natural) em 2003, sendo selecionados para as análises 20 municípios em função da taxa de regeneração (área de incremento/área do município), 10 com menor taxa e 10 com maior taxa. Essas taxas foram relacionadas por meio do software *Statistica* às taxas dos diversos usos da terra nas duas datas, juntamente com dados compilados a partir da base de dados sobre produção agropecuária de 2002 do IBGE (2011). Adicionalmente foram realizadas análises de correlação e de dependência espacial através de geoestatística seguindo metodologia de Vieira (2000), a fim de verificar a relação espacial entre as variáveis selecionadas nas análises estatísticas.

RESULTADOS

Dinâmica florestal - A partir dos dois mapeamentos foi realizada a operação de intersecção espacial resultando em uma matriz de dinâmica do uso e cobertura da terra, possibilitando quantificar para esse período a conversão das classes de não - vegetação para vegetação, que somaram 81.627,80 ha. Desse total, parte do incremento de vegetação foi oriunda da conversão de pastagens (61%), seguida da cana - de - açúcar (12,5%) e cultura anual (9,5%), que perfizeram 83% do total de incremento. Com as informações de dinâmica foi gerado o ranking dos municípios em relação às taxas de regeneração e selecionados 20 para as demais análises, sendo Brodósqui, Serra Azul, Jardinópolis, Sales Oliveira, Altinópolis, Serrana, Rincão, Rio Claro, Amparo e Batatais com as maiores taxas, somando 52% do total de incremento na região, e Guará, Aramina, Vista Alegre do Alto, Santo Antonio do Jardim, Candido Rodrigues, Águas da Prata, Tabatinga, Barrinha, Nova Europa e Lindóia com 0,7% do incremento. O ranking de municípios permitiu também a espacialização das taxas com a identificação visual das áreas dessa região do estado com incrementos de vegetação.

Análise estatística - A integração dos dados foi realizada considerando os 20 municípios selecionados e os respectivos dados de cobertura e uso da terra, de regeneração florestal e de produção agropecuária. Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória a fim de verificar a existência de correlação da taxa de regeneração com os demais dados. Com base nessa análise, em que verificou - se apenas duas correlações significativas a 5% - regeneração florestal com porcentagem de área de cana - de - açúcar em 1988 e com produção de cana - de - açúcar em 1990, foi realizada a análise de agrupamento com a geração do diagrama de árvore hierárquica dos 20 municípios com essas variáveis relacionadas à cana - de - açúcar. Neste diagrama observou - se uma provável formação de 2 grandes grupos, sendo mais acentuado o agrupamento de municípios selecionados como de maior transição florestal, indicando uma maior probabilidade de agrupá - los em relação às informações de cana - de - açúcar, principalmente considerando os municípios de Altinópolis, Serra Azul, Rio Claro, Brodósqui e Jardinópolis. A distribuição dos demais municípios apresentou - se mais difusa, com o conjunto mais acentuado formado por Aramina, Vista Alegre do Alto e Cândido Rodrigues, com baixa regeneração florestal.

Geoestatística - Considerando o indicativo de correlação entre a taxa de regeneração e a atividade de cana - de - açúcar, foi empregada a geoestatística para a análise de dependência espacial dessas duas variáveis, incluindo os dados de todos os 125 municípios. Os semivariogramas

de ambas as variáveis apresentaram estrutura de dependência espacial, ajustados pelo modelo exponencial (regeneração) e gaussiano (cana - de - açúcar). Verificada esta dependência, foi possível a interpolação de dados pela krigagem ordinária, que é um interpolador que não apresenta tendência e possui variância mínima. O resultando foi expresso em mapas de isolinhas com indicativos da relação espacial positiva entre regiões com ocorrência de regeneração e cana - de - açúcar.

CONCLUSÃO

A região nordeste do estado de São Paulo caracteriza - se pelo uso da terra bastante intenso, vinculado às atividades agropecuárias; não obstante, no período entre 1988 e 2003 foram identificadas áreas onde houve incremento de vegetação. Nas análises estatísticas as variáveis referentes à cana - de - açúcar foram identificadas como de maior relação com a taxa de incremento florestal, resultado visualizado nos mapas gerados utilizando geoestatística. Assim, na região estudada a maior ocorrência das atividades vinculadas à cana - de - açúcar poderiam refletir no processo de regeneração em determinadas áreas, havendo necessidade de continuidade das análises a fim de verificar as relações entre os diversos usos da terra com fatores socioeconômicos que favoreceriam o abandono da terra para a recuperação florestal. Esses resultados iniciais evidenciam o potencial das ferramentas de análise geoespacial para identificação e monitoramento de regeneração florestal, bem como para análise do papel das atividades agropecuárias nessas conversões.

REFERÊNCIAS

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Banco de Dados Agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/i>. Acesso em: Jan.2011. FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). O verde clandestino: Vegetação nativa do estado de São Paulo cresce pela segunda década seguida e volta a ocupar área similar à dos anos 1970. *Ciência: Ambiente* - Abril 2010 (Edição 170), pág. 50 - 53. Quartaroli, C. F.; Criscuolo, C.; Hott, M. C.; Guimarães, M. Alterações no uso e cobertura das terras no nordeste do Estado de São Paulo no período de 1988 a 2003. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006 (Série Documentos Embrapa). Vieira, S.R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: Novais, R.F., Alvarez, V.H., Schaefer, G.R. (ed.) *Tópicos em Ciência do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, v.1, 2000, p. 1 - 54.