
DADOS GEOESPACIAIS E SOCIOECONÔMICOS NA ANÁLISE DA DINÂMICA FLORESTAL EM SÃO PAULO

Luciana Spinelli Araujo¹, Célia Regina Grego², Édson Luis Bolfe³

RESUMO

Neste trabalho são apresentadas as análises integradas realizadas com dados temporais de mapeamentos de cobertura e uso da terra no período de 1988 a 2003 e dados agro-socioeconômicos do IBGE para avaliação da dinâmica florestal em São Paulo. Os resultados iniciais sugerem que a maior ocorrência das atividades vinculadas à cana-de-açúcar poderia refletir no processo de regeneração florestal em trechos da área de estudo, não sendo identificadas relações diretas entre dados de População Urbana, População Rural e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) com essa dinâmica da vegetação. Esses resultados ressaltam a importância de análises focando as relações entre os diversos usos da terra com fatores socioeconômicos, visando-se o entendimento de fatores e padrões que poderiam favorecer a recuperação florestal.

Palavras-chave: geotecnologias, socioeconomia, dinâmica florestal, vegetação, uso e cobertura da terra

ABSTRACT

GEOSPATIAL AND SOCIOECONOMIC DATA IN ANALYSIS OF FOREST DYNAMICS IN SÃO PAULO

This work presents an integrated analyses performed using temporal data from land-use and land-cover mappings in the period 1988-2003 and agricultural-socioeconomic data published by the IBGE to evaluate forest dynamics in São Paulo. Initial results suggest that the greater occurrence of sugarcane-related activities at the studied region might be reflected in the forest regeneration process in regions of the study area, but no direct relations between vegetation dynamics and urban population, and rural population and human development index (HDI) were detected. These results highlight the importance of analyses that focus on relationships between several land uses and socioeconomic factors, with the aim of understanding factors and patterns which may favor forest recovery.

Keywords: geotechnologies, social economics, forest dynamics, vegetation, land use and land cover

Recebido para publicação em 17/05/2013. Aprovado em 04/11/2014.

1 - Eng. Florestal, Pesquisadora da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP. Email: luciana.spinelli@embrapa.br

2 - Eng. Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP. Email: celia.grego@embrapa.br

3 - Eng. Florestal, Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP. Email: edson.bolfe@embrapa.br

INTRODUÇÃO

No estado de São Paulo, as atividades agropecuárias são identificadas como potenciais condicionantes do processo de desmatamento histórico (BACHA, 2004). 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 e cobertura das terras e, conseqüentemente, na ampliação de áreas de vegetação, bem como nos indicadores socioeconômicos regionais.

Da mesma forma que a histórica devastação da Mata Atlântica esteve relacionada aos ciclos econômicos, esse processo de regeneração florestal pode, também, estar associado aos fatores socioeconômicos atuais, como políticas ambientais. De acordo com dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, na última década aproximadamente 280 mil hectares de Reserva Legal e Área Verde foram averbados e uma área de, aproximadamente, 45 mil hectares foi comprometida com o plantio de mudas (CARRASCOSA, 2008).

Assim, tão importante como entender os processos de desmatamento é compreender qual a dinâmica de uso da terra - desencadeada muitas vezes por questões socioeconômicas - que direcionaram para este incremento de vegetação e incentivar as atividades que potencializem esse incremento. Lambin e Meyfroidt (2010) discorrem sobre a diferença de dois tipos de política de intervenção florestal, sendo que o aumento da vegetação poderia ser maior com práticas que acelerem a transição florestal do que somente com a diminuição do desmatamento. O entendimento da relação espacial entre essas variáveis - ambientais, sociais e econômicas - torna-se, portanto, essencial para embasar políticas públicas facilitadoras desse processo de regeneração florestal.

Na região nordeste do Estado de São Paulo, importante pólo do agronegócio, houve intensas alterações de uso da terra associadas às atividades agropecuárias entre os anos de 1988 e 2003, em

que a área plantada de cana-de-açúcar praticamente dobrou, enquanto, no mesmo tempo, houve declínio de áreas de pastagem (QUARTAROLI *et al.*, 2006). Em ambiente diversificado, com áreas também de fruticultura, culturas anuais e manchas urbanas, foi identificado, nesse período, um incremento de vegetação, distribuído pelos municípios integrantes dessa região. Neste trabalho, são explorados os dados das alterações no uso e cobertura das terras na região nordeste do estado de São Paulo, entre o período de 1988 a 2003 (QUARTAROLI *et al.*, 2006), e informações secundárias oriundas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE visando identificar padrões que resultaram na regeneração florestal a partir da relação entre as alterações do uso da terra e fatores agro-socioeconômicos dos municípios.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com área aproximada de 50.000 km² e formada por 125 municípios, dentre eles importantes pólos econômicos como Ribeirão Preto, Barretos e Franca, a área de estudo destaca-se principalmente pela alta produtividade agrícola e geração de renda e empregos, sendo uma região com alto crescimento econômico (QUARTAROLI *et al.*, 2006). Em relação à vegetação, prevalecem na região a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

A análise da dinâmica foi elaborada tendo como material base os arquivos digitais do mapeamento do uso e cobertura da terra da referida região nordeste do estado de São Paulo, dos anos de 1988 e 2003, detalhado em Quartaroli *et al.* (2006), que inclui as classes: cafeicultura, cana-de-açúcar, cultura anual com pivôs de irrigação, cultura anual, fruticultura, pastagem, remanescentes de vegetação natural, seringueira, silvicultura, vegetação ripária, áreas urbanas, áreas de mineração e outros. Os dados espaciais de uso e cobertura da terra das duas datas foram processados por operações booleanas do tipo intersecção espacial, resultando na dinâmica de uso nesse período. A partir desse dado, foram identificadas as áreas de não vegetação em 1988 convertidas a vegetação em 2003, denominadas de

regeneração florestal. Posteriormente, o arquivo de limite de municípios foi sobreposto ao mapa de dinâmica, resultando em um *ranking* com percentual de regeneração florestal em relação à área municipal. Com base neste *ranking* foram selecionados 20 municípios, sendo 10 com menor taxa de regeneração florestal e 10 com maior taxa, para os quais foram compiladas as informações para as demais análises.

O diagnóstico socioeconômico, considerando os municípios selecionados, visou a análise do comportamento das variáveis socioeconômicas de 2000 - População Urbana, População Rural e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e dados de Produção, em 2002, de soja, cana-de-açúcar e bovino.

Na etapa de integração de dados, as análises foram realizadas em duas fases. Em uma primeira etapa, análises estatísticas visaram identificar a existência de possíveis correlações entre crescimento econômico e mudanças no uso e ocupação da terra. Essa análise foi realizada sobre o resultado da intersecção dos mapeamentos de uso e cobertura da terra e os dados do IBGE (2011), empregando análise estatística multivariada de dados quantitativos e qualitativos, objetivando compreender como o crescimento socioeconômico da região contribui na modificação do uso e ocupação da terra no período analisado. Posteriormente, a análise de agrupamento foi realizada visando

organizar os dados para identificar padrões nas informações referentes aos municípios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A operação de intersecção sobre os mapeamentos de 1998 e 2003 resultou na dinâmica do uso e cobertura da terra do período, representada na matriz de dinâmica (Quadro 1), em que as classes remanescentes de vegetação natural e vegetação ripária foram consideradas em conjunto como classe vegetação. A partir desse dado, foi possível quantificar para esse período a conversão das classes de não-vegetação para vegetação, ou seja, de regeneração florestal, em destaque no Quadro 1, que somaram cerca de 71.000 ha.

Considerando os dados de dinâmica, observa-se que grande parte do incremento de vegetação foi oriunda da conversão de pastagens, seguida da cana-de-açúcar e cultura anual, sintetizada nas Figuras 1 e 2.

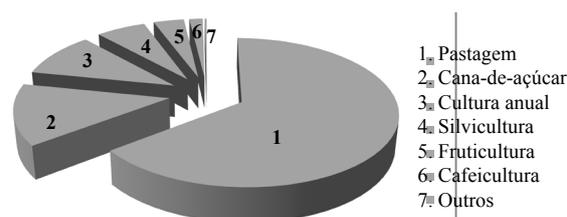


Figura 1. Usos da terra que contribuíram para o incremento de vegetação no período de 1988 a 2003.

Quadro 1. Área (hectares) da dinâmica das 12 classes de cobertura e uso da terra dos 125 municípios da região nordeste do estado de São Paulo no período entre 1988 e 2003.

Área (ha)	Classes de cobertura e uso da terra* - 2003												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Classes de cobertura e uso da terra* 1988	1	722,49	54,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,01	806,32
	2	-	89705,49	-	12,75	1,08	-	4,47	-	46,99	-	4,09	20,38	89795,25
	3	-	380,34	24955,56	19235,50	4147,86	335,75	3189,67	24,74	13735,13	-	283,10	1257,05	67544,70
	4	-	6075,16	2361,81	989772,62	11056,93	4536,12	40097,54	546,57	14750,72	684,38	4834,40	10382,52	1085098,77
	5	-	3450,44	7504,58	596380,16	134520,32	15970,18	80783,86	0,24	60490,04	2124,04	1115,62	7702,71	910042,19
	6	-	34,86	-	4669,64	1412,71	19482,89	505,71	-	184,29	-	4,93	92,18	26387,21
	7	-	1425,66	3335,92	157691,78	6779,66	1882,00	295009,54	38,99	17651,79	722,93	1072,01	2874,26	488484,54
	8	-	43,16	-	54,30	122,16	-	97,03	2678,33	113,21	-	67,58	44,97	3220,74
	9	100,76	15138,45	19243,68	474833,31	62468,64	4486,75	89332,94	2895,67	673480,17	140,26	17514,62	49439,93	1409075,18
	10	-	-	-	2,86	-	-	-	-	-	-	172,42	-	175,28
	11	79,82	468,36	519,66	14206,24	6637,94	1524,67	4747,08	67,28	3104,31	97,94	103517,31	4664,71	139635,32
	12	0,08	1854,40	909,05	35474,29	2170,96	318,50	5862,63	170,77	14619,42	823,74	7341,36	794854,48	864399,68
Total	903,15	118631,14	58830,26	2292333,45	229318,26	48536,86	519630,47	6422,59	798176,07	4765,71	135755,02	871362,20	5084665,18	

* Classes de cobertura e uso da terra: 1-Áreas de mineração, 2-Áreas Urbanas, 3-Cafeicultura, 4-Cana-de-açúcar, 5-Cultura anual, 6-Cultura anual/pivôs, 7-Fruticultura, 8-Outros, 9-Pastagem, 10-Seringueira, 11-Silvicultura, 12-vegetação.

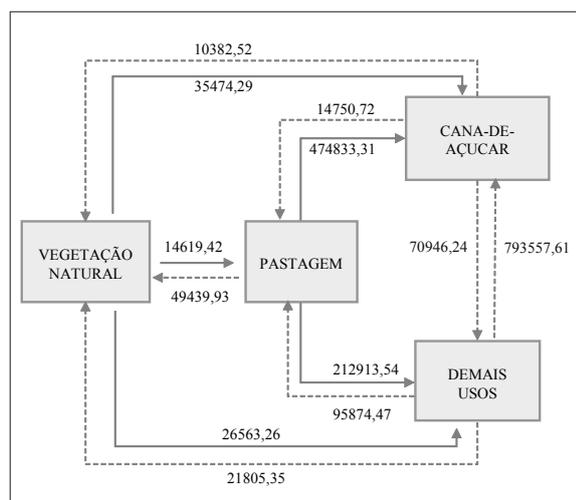


Figura 2. Balanço de conversões (ha) entre as principais classes de cobertura e uso da terra no período de 1988 a 2003.

A análise das áreas de regeneração por município gerou um ranking, e a partir dele a seleção de 20

municípios com maior e menor taxa de conversão de usos da terra para vegetação (Quadro 2), com a identificação espacial das regiões com incrementos de vegetação (Figura 3).

A análise dos dados socioeconômicos não evidenciou um padrão na população urbana e rural que identificasse as diferentes condições de regeneração florestal, conforme ilustrado na Figura 4. As taxas de população representam a diferença da população no período entre 1991 e 2000 e tanto os municípios com baixa (à esquerda na figura) quanto com alta (à direita na figura) regeneração florestal tiveram, em diferentes escalas, decréscimo da população rural, possivelmente relacionado ao êxodo para áreas urbanas, que tiveram sua população aumentada no período. A exceção é referente ao município de Amparo, cujo aumento da população rural foi em torno de 82%. Em relação à população urbana, a taxa foi positiva em todos os municípios, indiferente da taxa de regeneração florestal, com variações aparentemente não padronizadas.

Quadro 2. Municípios selecionados no ranking de Regeneração Florestal (RF).

Ranking	Município	Área (ha) de RF	Área (%) de RF em relação à área do município
1	Brodósqui	2250,52	7,840
2	Serra Azul	1918,55	6,775
3	Jardinópolis	3425,33	6,761
4	Sales Oliveira	1560,82	5,136
5	Altinópolis	4465,26	4,782
6	Serrana	570,25	4,616
7	Rincão	1426,24	4,553
8	Rio Claro	2008,38	4,114
9	Amparo	1677,36	3,764
10	Batatais	2911,30	3,481
11	Guará	69,10	0,193
12	Aramina	36,18	0,175
13	Vista Alegre do Alto	14,46	0,157
14	Santo Antônio do Jardim	14,47	0,135
15	Candido Rodrigues	3,31	0,047
16	Águas da Prata	5,08	0,035
17	Tabatinga	12,57	0,034
18	Barrinha	0,26	0,002
19	Nova Europa	0,00	0,000
20	Lindóia	0,00	0,000

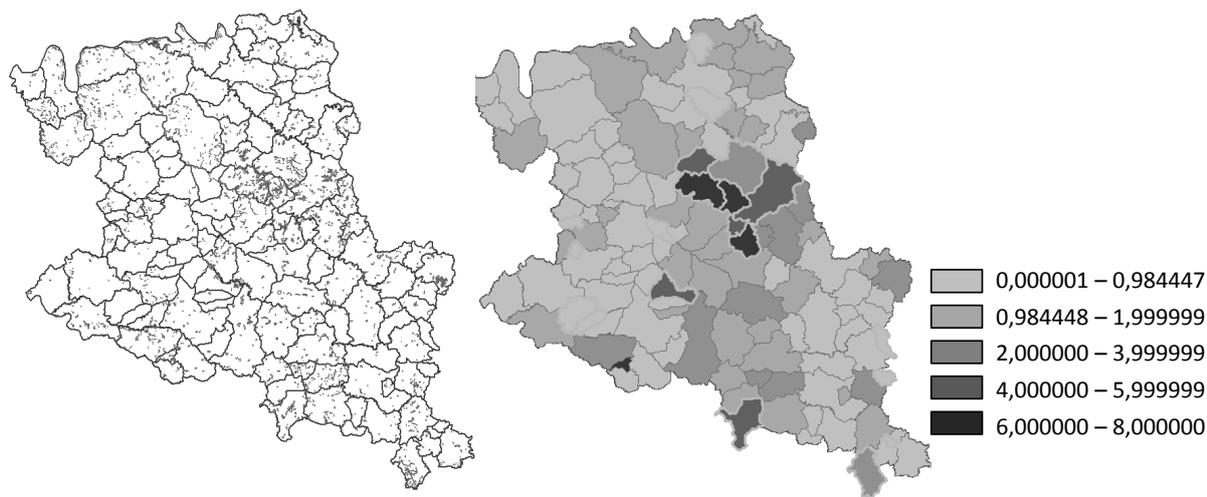


Figura 3. Região nordeste do estado de São Paulo com limites dos municípios e as áreas de incremento de vegetação no período de 1988 a 2003 (à esquerda) e a estratificação dos municípios em relação à taxa de regeneração florestal, em % (à direita) com destaque para os 20 selecionados.

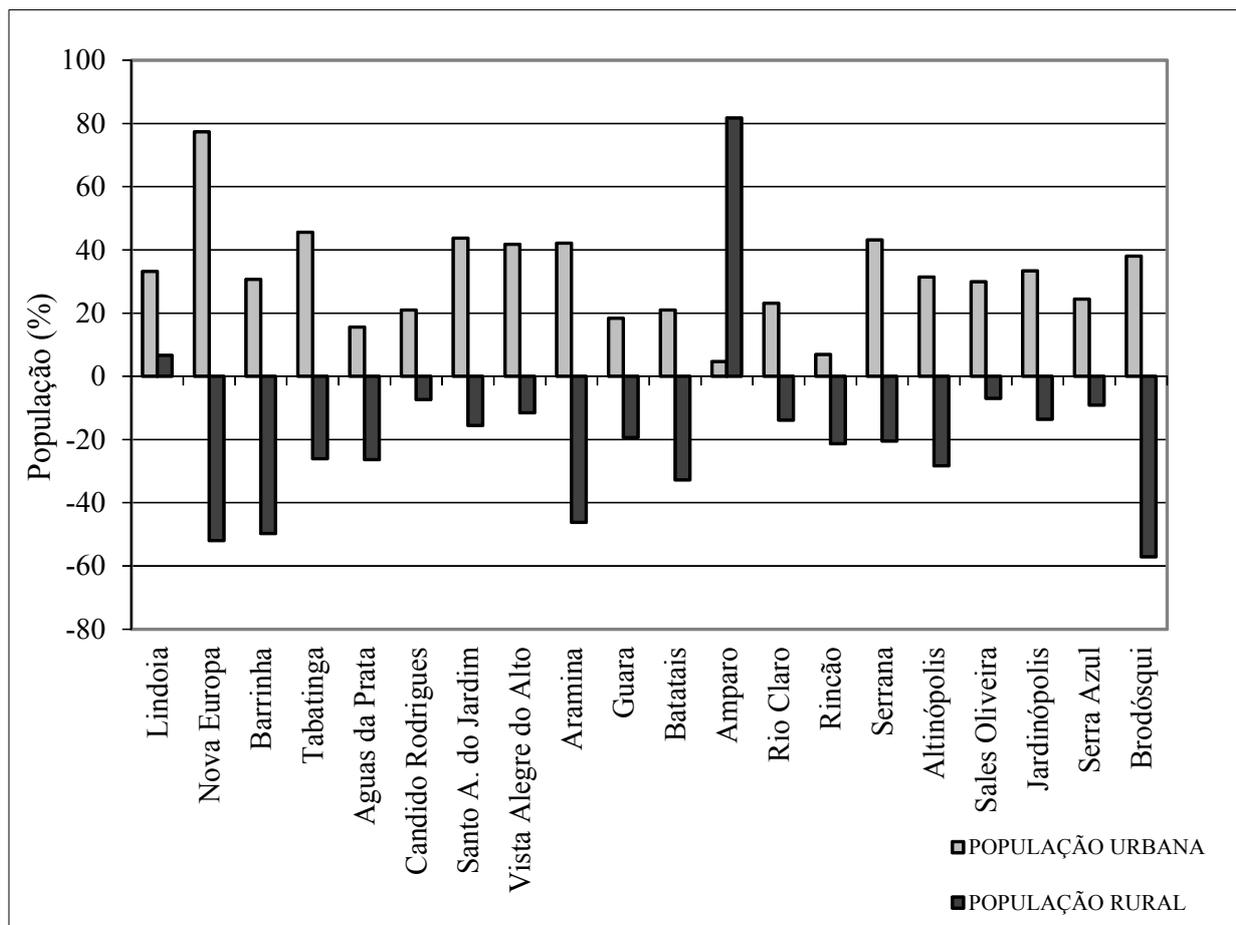


Figura 4. Taxas de população urbana e rural no período de 1991 a 2000 dos 20 municípios analisados.

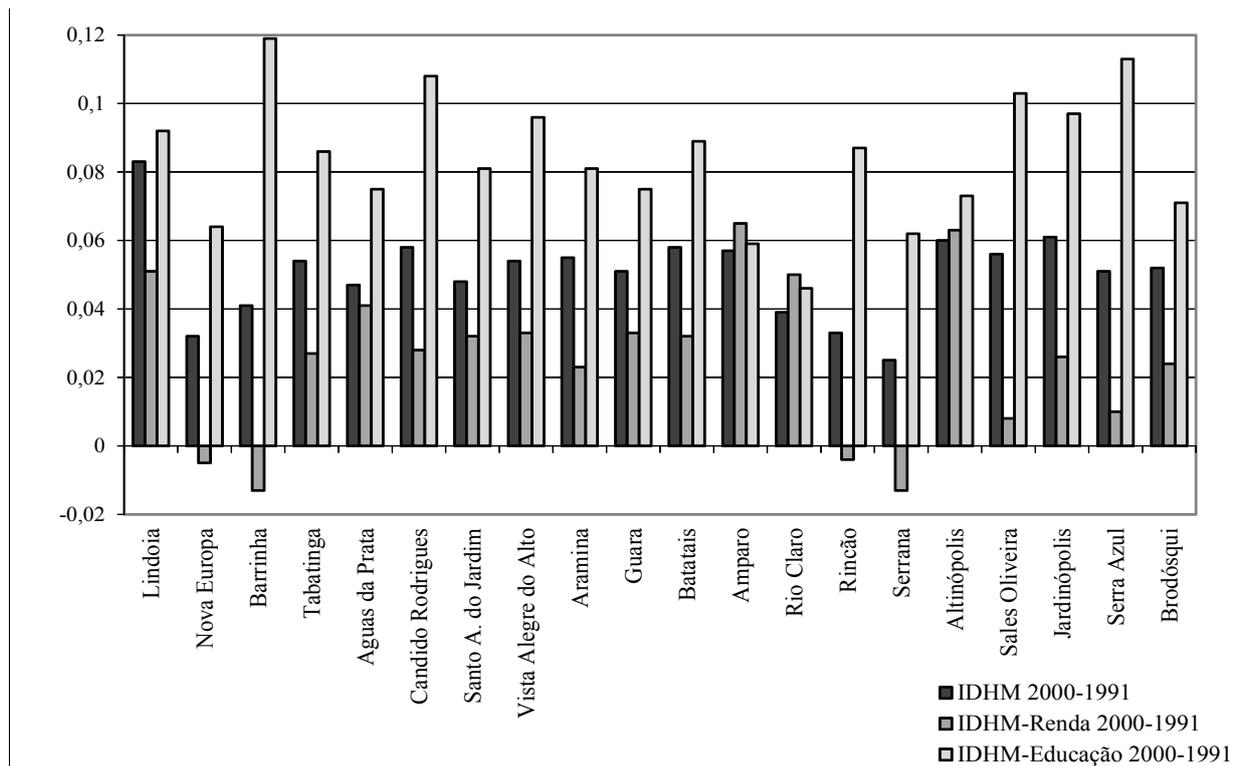


Figura 5. Valores de IDH dos 20 municípios analisados.

Quadro 3. Média de IDH dos municípios.

MÉDIA	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM RENDA 1991	IDHM RENDA 2000	IDHM EDUC. 1991	IDHM EDUC. 2000
20 MUNICÍPIOS	0,742±0,024	0,793±0,026	0,697±0,027	0,722±0,040	0,772±0,035	0,861±0,025
10 MUN. COM BAIXA TF	0,734±0,022	0,786±0,024	0,685±0,024	0,710±0,030	0,760±0,026	0,850±0,025
20 MUN. COM ALTA TF	0,751±0,025	0,801±0,027	0,709±0,026	0,735±0,046	0,750±0,034	0,875±0,020

Na análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) também não foi observada diferenças entre os dois grupos de municípios, conforme Figura 5 e Quadro 3. De acordo com PNUD (2011), além de computar o PIB *per capita*, o IDH também leva em conta dois outros componentes, a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade, o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer e o item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. Já a renda é mensurada pelo PIB *per capita*, em dólar PPC (paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Ainda

segundo PNUD (2011), essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

A integração dos dados foi realizada considerando os 20 municípios selecionados e os respectivos dados de cobertura e uso da terra, de dinâmica, de regeneração florestal e de socioeconomia. Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória a fim de verificar a existência de correlação da taxa de regeneração com alguns desses dados, apresentada no Quadro 4, onde se observa 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.

Quadro 4. Correlação da regeneração florestal (RF) com variáveis agro-socio-econômicas

Variáveis	Descrição das variáveis	Correlação com TF
<i>%RF em APP</i>	área de RF em APP (%)	-0,250
<i>Pop.Urb.2000 (%)</i>	Taxa de população urbana em 2000 (%)	0,265
<i>Pop.Rur.2000 (%)</i>	Taxa de população rural em 2000 (%)	-0,265
<i>Tot.Pop.2000/Área Mun</i>	Densidade populacional em 2000	0,104
<i>IDHM, 2000</i>	IDH de 2000	0,178
<i>IDHM-Renda, 2000</i>	IDH-Renda de 2000	0,191
<i>IDHM-Educação, 2000</i>	IDH-Educação de 2000	0,435
<i>Área_Urb_88 (%)</i>	Área urbanizada em 1988 (%)	0,201
<i>Área_Urb_03 (%)</i>	Área urbanizada em 2003 (%)	0,254
<i>Cana_88 (%)</i>	Cana-de-açúcar em 1988 (%)	0,623
<i>Cana_03 (%)</i>	Cana-de-açúcar em 2003 (%)	0,259
<i>Cult_anual_88 (%)</i>	Cultura anual em 1988 (%)	0,132
<i>Cult_anual_03 (%)</i>	Cultura anual em 2003 (%)	-0,231
<i>Past_88 (%)</i>	Pastagem em 1988 (%)	0,219
<i>Past_03 (%)</i>	Pastagem em 2003 (%)	0,164
<i>Silv_88 (%)</i>	Silvicultura em 1988 (%)	0,242
<i>Silv_03 (%)</i>	Silvicultura em 2003 (%)	0,214
<i>Veg_88 (%)</i>	Vegetação em 1988 (%)	0,152
<i>Veg_03 (%)</i>	Vegetação em 2003 (%)	0,214
<i>Área_Urb_03-88</i>	Taxa de área urbanizada entre 1988-2003	0,343
<i>Cana_03-88</i>	Taxa de cana-de-açúcar entre 1988-2003	0,165
<i>Cult_anual_03-88</i>	Taxa de cultura anual entre 1988-2003	-0,174
<i>Past_03-88</i>	Taxa de pastagem entre 1988-2003	-0,182
<i>Silv_03-88</i>	Taxa de silvicultura entre 1988-2003	-0,064
<i>Soja_QNT_1990/ha</i>	Produção de soja em 1990 (ton/ha)	0,147
<i>Soja_QNT_2002/ha</i>	Produção de soja em 2002 (ton/ha)	0,141
<i>Cana_QNT_1990/ha</i>	Produção de cana-de-açúcar em 1990 (ton/ha)	0,483
<i>Cana_QNT_2002/ha</i>	Produção de cana-de-açúcar em 2002 (ton/ha)	0,235
<i>Bovino_1990/ha</i>	Produção de bovino em 1990	0,215
<i>Bovino_2002/ha</i>	Produção de bovino em 2002	0,258

Com base nessa primeira análise, onde a correlação da regeneração florestal ocorre com as variáveis relacionadas à cana-de-açúcar, foi realizada a análise de agrupamento com a geração do diagrama de árvore hierárquica (Figura 6) dos 20 municípios com as variáveis de porcentagem de área de cana-de-açúcar em 1988 e com produção de cana-de-açúcar em 1990.

A análise de agrupamento visa organizar os dados observados em conjuntos com características comuns que ocorram neles, no caso, visando identificar padrões no conjunto de dados referentes aos municípios. Neste diagrama, observa-se uma provável formação de 2 grandes grupos. À esquerda, o agrupamento de municípios selecionados no ranking como de maior regeneração florestal é mais acentuado, 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. Já à direita, os grupos apresentam-se mais difusos, sendo o conjunto formado pelos municípios de Aramina, Vista Alegre do Alto e Cândido Rodrigues, com baixa regeneração florestal, o mais acentuado.

As análises integradas sugerem que, na região estudada, a maior ocorrência das atividades vinculadas à cana-de-açúcar poderia refletir no processo de regeneração em determinadas áreas. E apesar de não ter sido observada relação direta entre a dinâmica florestal e fatores socioeconômicos, essa dinâmica da atividade canavieira pode estar associada a outras variáveis socioeconômicas, como incentivos associados a políticas ambientais, que não tenham sido contempladas no estudo.

As causas do desmatamento vêm sendo

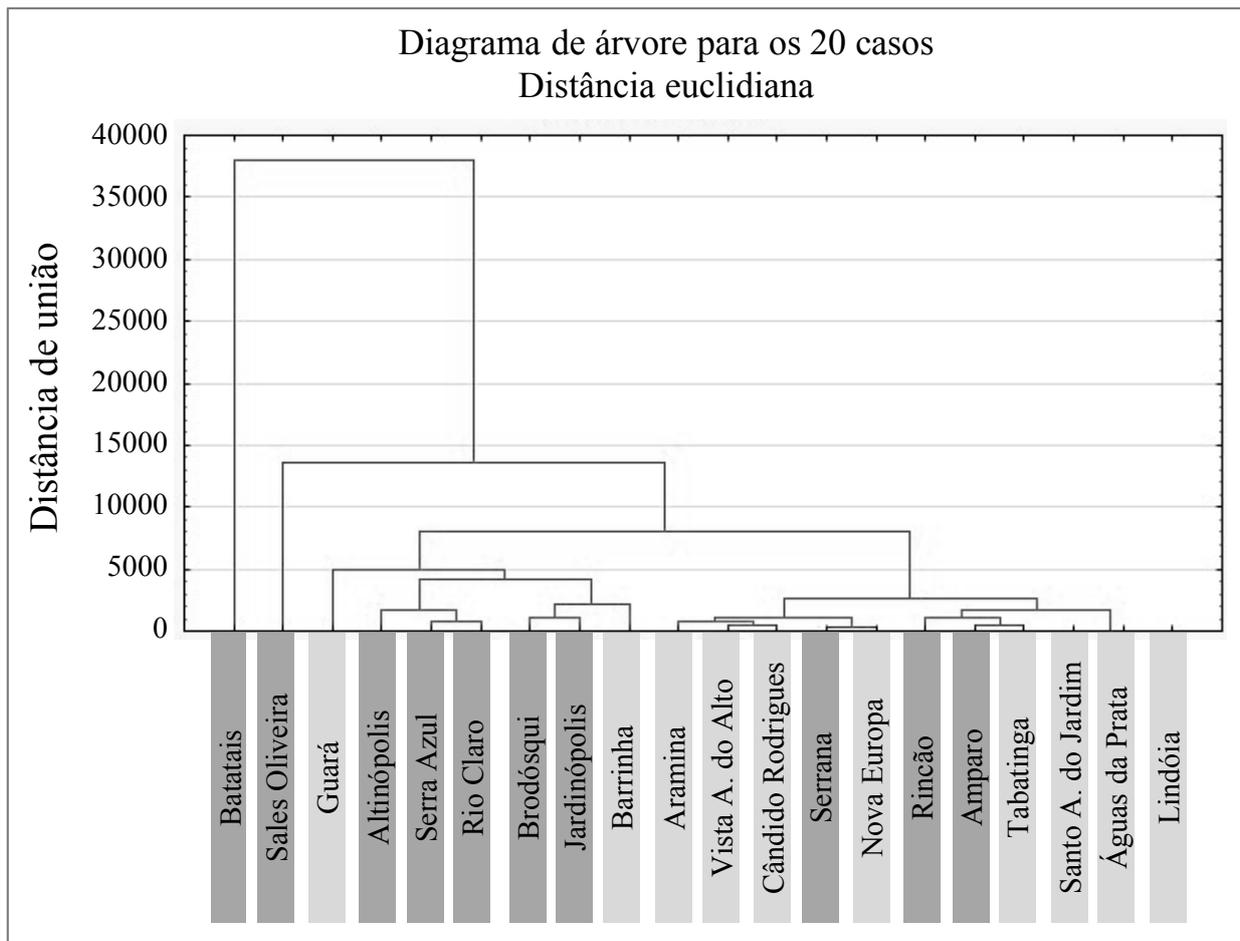


Figura 6. Diagrama de municípios - em cinza escuro, com alta regeneração florestal e em cinza claro, com baixa regeneração florestal - considerando apenas variáveis relacionadas à cana-de-açúcar.

constantemente discutidos, contudo dados sobre quais seriam os agentes desencadeadores da conversão de outros usos da terra, incluindo as atividades agropecuárias, para área florestal ainda são incipientes. De acordo com Rudel (1998), quando processos de industrialização e urbanização se intensificam, mudanças nas forças sociais e econômicas levam à regeneração florestal através de sucessão secundária espontânea ou induzida a partir do plantio de espécies florestais e, com o tempo, a regeneração florestal pode prevalecer sobre o desflorestamento.

Farinaci *et al.* (2013), destacaram a importância da compreensão do papel da transição florestal e do balanço entre a inovação e tradições culturais, fornecendo uma visão diferenciada das possibilidades para a conservação e recuperação de florestas nativas do estado de São Paulo. Dados recentes do Instituto Florestal sobre o estado de São Paulo demonstram um incremento de vegetação em torno de 25% nas duas últimas décadas (ZORZETTO, 2010), e a possibilidade de ocorrência desse incremento, mesmo no formato de fragmentos, abre uma nova perspectiva de conservação aliada à agricultura sustentável.

Esses indicativos reforçam a necessidade de compreensão da trajetória de uso da terra e entendimentos dos fatores condicionantes da dinâmica florestal, com a possibilidade de identificar padrões de ocupação associados à atividade agropecuária como seus determinantes, juntamente com outros fatores socioeconômicos, cujo contexto poderia favorecer a recuperação florestal.

CONCLUSÕES

- A área de estudo caracteriza-se por ser uma região com uso da terra bastante intenso, vinculado às atividades agropecuárias; contudo, no período entre 1988 e 2003 foram identificadas áreas onde houve incremento de vegetação;
- A análise da dinâmica de uso e cobertura da terra demonstrou que grande parte do incremento de vegetação foi oriunda da conversão de pastagens, seguida da cana-de-

açúcar e cultura anual;

- O diagnóstico qualitativo de dados socioeconômicos dos municípios com maior e menor taxa de regeneração florestal não evidenciou padrões relacionados a essas situações distintas de transição, também não evidenciados nas análises estatísticas;
- Nas análises estatísticas, as variáveis referentes à cana-de-açúcar – área de uso e produção – foram identificadas como de maior correlação com a taxa de regeneração florestal;
- Na análise de agrupamento observou-se a formação de 2 grandes grupos, sendo o de municípios selecionados no ranking como de maior regeneração florestal o mais acentuado, indicando uma maior probabilidade de agrupá-los em relação às informações de cana-de-açúcar;
- Os resultados evidenciam o potencial das ferramentas geoespaciais para as análises da dinâmica florestal e do papel da agropecuária nessas conversões, associados ao contexto socioeconômico. Em estudos posteriores, devem ser considerados dados mais detalhados, tanto em relação a mapeamentos refinados com imagens de melhor resolução, que permitiriam o melhor delineamento de áreas de vegetação ao longo de curso d'água, por exemplo, quanto em relação a dados socioeconômicos oriundos de levantamentos locais, contendo particularidades dos municípios que poderiam auxiliar no entendimento da dinâmica do uso da terra regional.

REFERÊNCIAS

BACHA, C.J.C. O uso de recursos florestais e as políticas econômicas brasileiras - uma visão histórica e parcial de um processo de desenvolvimento. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.34, n.2, p.393-426, abr./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ee/v34n2/v34n2a07.pdf>>. Acesso em Nov.2011. Acesso em: 10 jan. 2011.

CARRASCOSA, H. Biodiversidade e produção de etanol de cana de açúcar. In: WORKSHOP PROJETO PPPP - ASPECTOS AMBIENTAIS

DA CADEIA DO ETANOL DE CANA-DE-AÇÚCAR, 1., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/cana5_000g7qvfq02wx5ok0wtedt3czav6fw.pdf>.

FARINACI, J.S.; FERREIRA, L.C.; BATISTELLA, M. Transição florestal e modernização ecológica: a eucaliptocultura para além do bem e do mal. **Ambiente e Sociedade**, v.16, n.2, 2013 .

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados Agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005. 140p.

LAMBIN, E.F.; MEYFROIDT, P. Land use transition: social-ecological feedback versus socio-economic change. **Land Use Policy**, v.27, p.108-118, 2010.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e IDH**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/idh/#>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

QUARTAROLI, C.F.; CRISCUOLO, C.; HOTT, M.C.; GUIMARÃES, M. **Avaliação e adequação do uso das terras agrícolas no nordeste do Estado de São Paulo em 1988 e 2003**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006. 57p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 55).

RUDEL, T.K. Is there a forest transition? Deforestation, reforestation, and development. **Rural Sociology**, v.63, n.4, p.533-552, 1998.

ZORZETTO, R. 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. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v.170, p.50-53, abr. 2010.