

Análise exploratória da relação entre o perfil socioeconômico das áreas rurais de Santarém - PA com o desmatamento

Vanessa Priscila Camphora ¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE/DPI
Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - SP, Brasil
vpcamphora@dsr.inpe.br

1. Introdução

Explorar a relação entre população e ambiente é fundamental para interpretar corretamente a dinâmica dos fenômenos que ocorrem no espaço em que vivem, pois há grande probabilidade de estarem correlacionados, de modo que para investigar um problema ambiental é necessário compreender também os fatores socioeconômicos desta região. O sensoriamento remoto permite extrair informações do espaço a partir de uma visão sinóptica que caracteriza as imagens orbitais, facilitando a seleção de áreas de estudo de relevância (JENSEN, 2009).

Vários estudos, para caracterizar a distribuição espacial da população, utilizam dados do Censo agregados por municípios ou por setores censitários. Entretanto, a ocupação humana do território não obedece a limites administrativos e aos limites operacionais das unidades de coleta do censo demográfico (IBGE, 2010), podendo ainda apresentar heterogeneidade ambiental e nos padrões de uso e cobertura da terra. Os limites políticos dos municípios da Amazônia mudaram nas últimas décadas, levando a mudanças também nos limites dos setores censitários, o que dificulta a análise espacial e comparações entre os dados de diferentes. Ainda assim é a melhor fonte de dados populacionais no Brasil, ressaltando a importância de que resultados estejam de acordo com suas limitações.

Os setores censitários espacialmente definem áreas, podendo ser representados como polígonos em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Esta representação pode ser facilmente sobreposta por mapas de classificação do uso e cobertura da terra, facilitando a interpretação da distribuição de dados populacionais com o ambiente físico (GAVLAK, 2012).

As análises ambiental e populacional geralmente relacionam os estabelecimentos rurais como um dos determinantes das mudanças no uso e cobertura da terra. Na Amazônia, as mudanças nos padrões de cobertura da terra têm relação com os tipos de atividades humanas desenvolvidas na região. O padrão espacial de desmatamento traz informações importantes sobre a intensificação do uso e abandono da terra, possibilitando relacionar seus padrões espaço-temporais com variáveis demográficas de uma área (GAVLAK, 2012; (WOOD & SKOLE, 1998).

O desmatamento apresenta conceitos que abrangem diversas áreas do conhecimento, desde estudos teóricos às diversas áreas da legislação ambiental. O desmatamento é sinônimo de desflorestamento, ou seja, derrubar árvores de um terreno ou uma região, desfazendo a formação florestal da área (FERREIRA, 1995). Segundo Édis Milaré (2009), renomado ambientalista, destaca o desmatamento como destruição, corte, abate indiscriminado de matas e florestas, para comercialização de madeira, utilização dos terrenos para agricultura, pecuária, urbanização, qualquer outra atividade econômica ou obra de engenharia.

Por uma questão operacional, o Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) utiliza um conceito de desmatamento mais específico, mapeando áreas de supressão total da vegetação nativa para o uso alternativo do

solo: agrícola, pastagem, urbano, hidroelétricas, etc. Desde 1998, O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) produz taxas anuais de desflorestamento na Amazônia Legal por corte raso em áreas superiores a 6,25 ha, por meio de aproximadamente 220 imagens dos satélites Landsat e Cbers. Desde 2003 essas estimativas são produzidas por classificação digital das imagens seguindo a metodologia PRODES, que consiste em selecionar imagens com menor cobertura de nuvens e georreferenciá-las para posteriormente aplicar um modelo linear de mistura espectral, que visa a estimar a proporção dos componentes solo, vegetação e sombra, para cada pixel a partir da resposta espectral de cada banda do sensor, permitindo a identificação de áreas desmatadas (CAMARA, VALERIANO e SOARES, 2014).

Em 24 de julho de 2008, o então ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, organizou uma reunião, com a presença dos diretores executivos, alguns pesquisadores e técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e do INPE, na qual demandou a geração de informações adicionais relacionadas às taxas de desflorestamento observadas na região da Amazônia Legal, calculadas e publicadas pelo Projeto PRODES. O projeto foi denominado TerraClass, teve como objetivo realizar a qualificação, a partir de imagens orbitais, das áreas já desflorestadas da Amazônia Legal. (TerraClass, 2011).

Segundo Alves (2004) a probabilidade de desmatamento aumenta em consequência de melhores condições sócioeconômicas (maiores níveis de renda e de consumo), que implicam em maiores demandas sobre produtos agrícolas e florestais, além de maior disponibilidade de recursos para investir nas atividades agrícolas. Por outro lado, a renda gerada pelo desmatamento também pode melhorar as condições socioeconômicas da população de vários setores.

Segundo Veríssimo (2009), municípios pertencentes a Amazônia legal que apresentam áreas desmatadas decorrentes da extração de madeira não estão relacionadas a altos rendimentos locais, pois os proprietários e madeireiras vivem em outras localidades. Regiões que apresentam baixa renda com pouco aumento ou ainda diminuição ao longo dos anos pode representar áreas desmatadas que foram abandonadas ou seja, que encontram-se sem destinação de uso. Em contrapartida altos rendimentos locais podem ser associados a utilização de áreas desmatadas para agricultura ou pecuária.

A partir do final da década de 90 e início dos anos 2000, a região do Baixo Amazonas, mais precisamente os municípios de Santarém e Belterra, passou a experimentar um novo processo de ocupação do espaço baseado na agricultura mecanizada de grãos, provocando além de ganhos monetários devido à exportação, uma série de discussões a respeito dos impactos socioambientais, sendo vista como uma das variáveis para o aumento do desflorestamento (VENTURIERI et al., 2007).

Visto isto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise estatística e espacial da associação entre variáveis de rendimento e área desmatada, para os setores censitários rurais do Município de Santarém, em dois momentos distintos: 2000 e 2010.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de estudo

O município de Santarém foi fundado em 1639, iniciando seu primeiro processo ocupação entre os anos de 1640 a 1818, quando para esta região foram direcionadas expedições portuguesas e missões religiosas. Um segundo momento da ocupação da região teve início em 1971, com implantação do Programa de Integração Nacional do Governo Federal, que objetivava estabelecer uma grande colonização dirigida na Amazônia, trazendo trabalhadores sem terra de diversos pontos do Brasil, particularmente da Região Nordeste para povoar a Amazônia. Finalmente, um terceiro momento na ocupação aparece com o crescimento de vilas e povoados inseridos ao longo do rio Tapajós e dos eixos das rodovias BR-163

(Santarém – Cuiabá) e BR-230 (Transamazônica), em virtude do desenvolvimento das atividades extrativas do ouro (na bacia do Tapajós), agropecuária (na rodovia BR-163) e extração madeireira (na rodovia BR-230). Pode-se perceber que a região apresenta um histórico de ocupação e dinâmica no uso da terra, transformando, desta forma, a paisagem predominantemente florestal em um mosaico de diferentes formas de ocupação do espaço (VENTURIERI et al., 2007).

Santarém localiza-se a oeste do estado do Pará no Brasil, na região de integração Baixo Amazonas (Figura 1). É limítrofe aos municípios de Óbidos, Alenquer, Monte Alegre, Curuá, Prainha, Uruará, Rurópolis, Aveiro, Placas, Belterra e Juruti. Sua área abrange 22.887 Km², e abriga 294.580 habitantes, dos quais 73% estão na área urbana e 27%, na área rural (CIAM, 2013; IBGE, 2010). Na zona rural a Lei do Plano Diretor estabelece oito distritos: distrito do Lago Grande do Curuai, distrito do Rio Arapiuns, distrito do Rio Tapajós, distrito do Rio Amazonas, distrito do Eixo Forte, distrito do Rio Mojui, distrito do Rio Moju e distrito do Rio Curuá-Una. Em 2010 a população de Santarém era de 294.840 habitantes, dos quais 196.135 são moradores da zona urbana e 98.705 são residentes da zona rural.

A unidade de análise adotada foi setor censitário. Santarém apresentava 90 setores censitários rurais em 2000 e 112 em 2010, caracterizando um aumento do contingente populacional na região que gerou a desagregação de alguns setores.

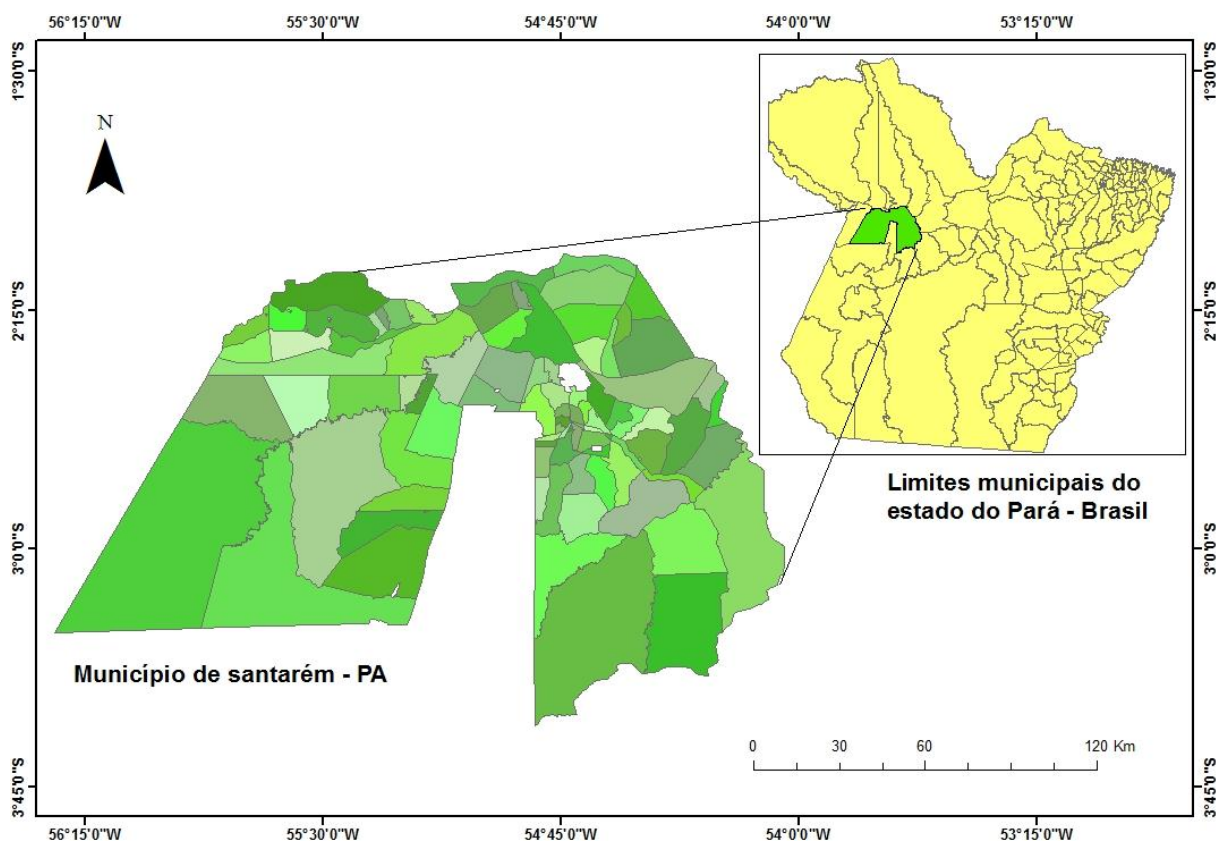


Figura 1. Área de estudo e sua localização no estado do Pará.

2.2 Dados socioeconômicos

Foram utilizados dados do Censo de 2000 e 2010 para análise socioeconômica dos setores censitários de duas maneiras. Primeiramente foram escolhidas as variáveis com informações de pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes sem ou com rendimento nominal mensal de casa setor, que foram posteriormente agrupadas em faixas de diferentes rendimentos (Tabela 1). Assim foi possível obter a proporção das pessoas

responsáveis, dividindo essas variáveis pelo total de pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com ou sem rendimento e posteriormente multiplicando por 100 (%).

A partir da mesma fonte de dados, foi selecionado o Total do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes para 2000 e 2010, utilizando apenas seu valor absoluto.

Tabela 1. Variáveis sócio-demográficas analisadas.

Dados analisados	Variáveis Censos 2000 e 2010
Sem Renda	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes sem rendimento nominal mensal
Baixa renda	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de até 1/2 salário mínimo
	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 1/2 a 1 salário mínimo
Média Renda	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 1 a 2 salários mínimos
	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 2 a 3 salários mínimos
	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 3 a 5 salários mínimos
Alta renda	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 5 a 10 salários mínimos
	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 10 a 15 salários mínimos
	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 15 a 20 salários mínimos
	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 20 salários mínimos
Total de Responsáveis	Total de Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes com ou sem rendimento
Renda Total	Total do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes

2.3 Dados de uso e cobertura

Foram utilizados dados de desmatamento total acumulado até o ano de 2000 e até o ano de 2010 mapeados pelo PRODES, sendo também utilizado o mapeamento hidrográfico de Santarém. Dados de uso da terra como agricultura, pecuária, agropecuária, mineração, pastos muito degradados e pastos degradados foram obtidos pelo mapeamento do TerraClass de 2010.

2.4 Espacialização e análise dos dados

Todos os dados foram transformados para a mesmo datum e projeção e espacializados no software Arcgis 10.1 e posteriormente sobrepostos, sendo analisadas em duas etapas: análise espacial e análise estatística. A primeira é caracterizada para realização da análise espacial por interpretação visual a partir da sobreposição dos dados demográficos e de desmatamento.

Os polígonos de desmatamento foram rasterizados para quantificação das porcentagens de áreas desmatadas para cada setor censitário.

Na segunda etapa, os dados de percentuais de áreas desmatadas, de rendimento total e de pessoas responsáveis pelo rendimento familiar, dos setores censitários, foram analisados no programa estatístico SPSS que permitiu a elaboração da matriz de correlação e a tabulação cruzada das informações de renda e de desmatamento.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise Espacial

A fim de conhecer melhor o perfil socioeconômico da população de Santarém, foram especializados os dados extremos de proporção de responsáveis, ou seja, aqueles sem nenhum tipo de rendimento e aqueles com alta renda (Figura 2).

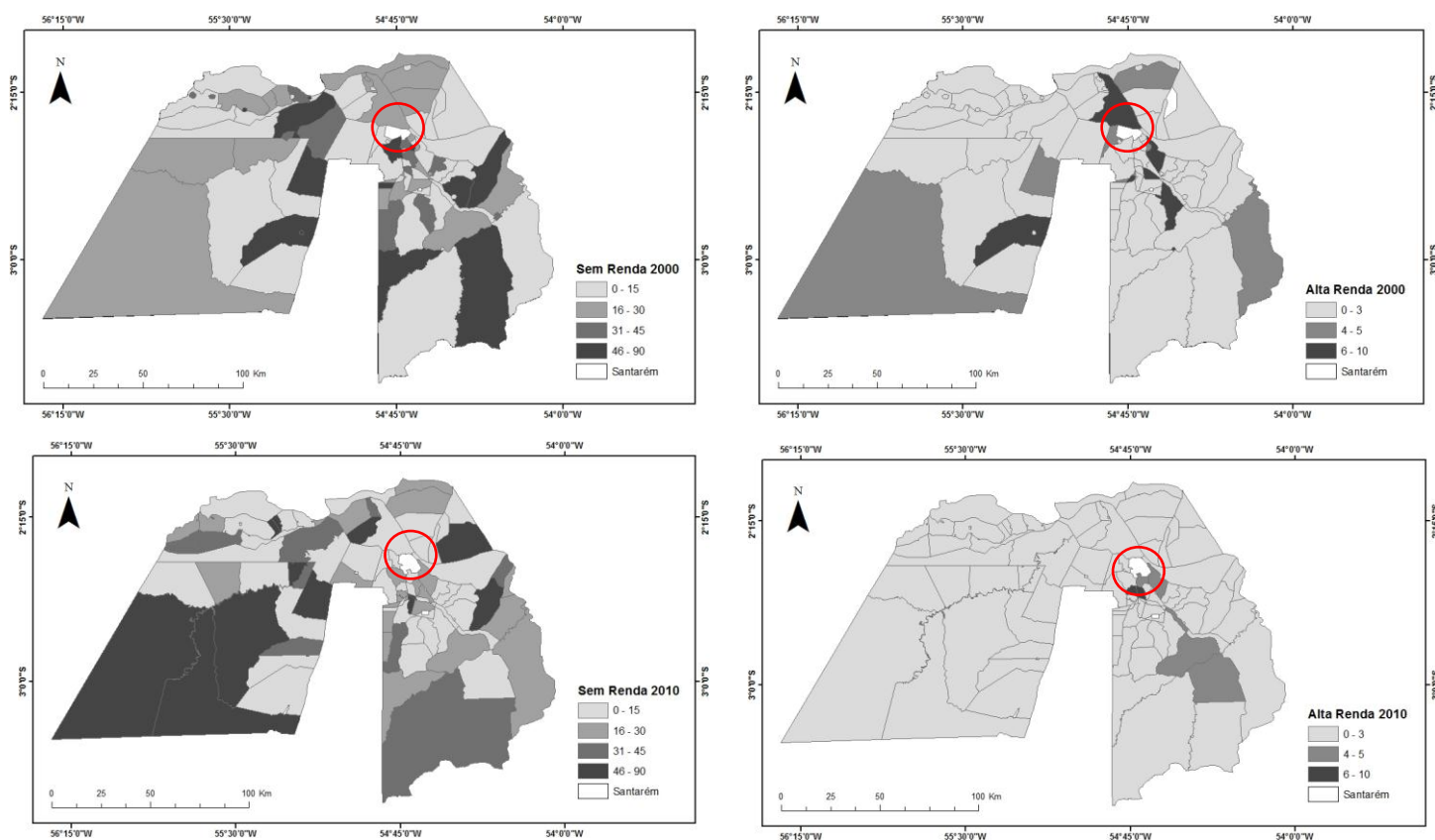


Figura 2. Proporção de pessoas responsáveis sem rendimento e com alto rendimento para 2000 e 2010

Observa-se que a proporção de pessoas responsáveis pelo rendimento familiar que não recebem nenhum tipo de salário mensal encontra-se mais afastados do centro urbano (polígonos brancos no centro do círculo vermelho) e em maior quantidade para os anos de 2000 e de 2010, com especial heterogeneidade de ocorrência ao longo dos setores rurais em 2010. Em contrapartida a proporção de pessoas responsáveis com alta renda tendem a estar

mais próximos do centro urbano, apresentando baixa quantidade desta proporção tanto para 2000 como em 2010.

A Figura 3 mostra o total de rendimento mensal dos setores censitários para as datas correspondentes aos dados de desmatamento acumulado até 2000 e até 2010 sobrepostos, a fim de fazer inferências sobre a relação espacial de ambos, por uma análise visual.

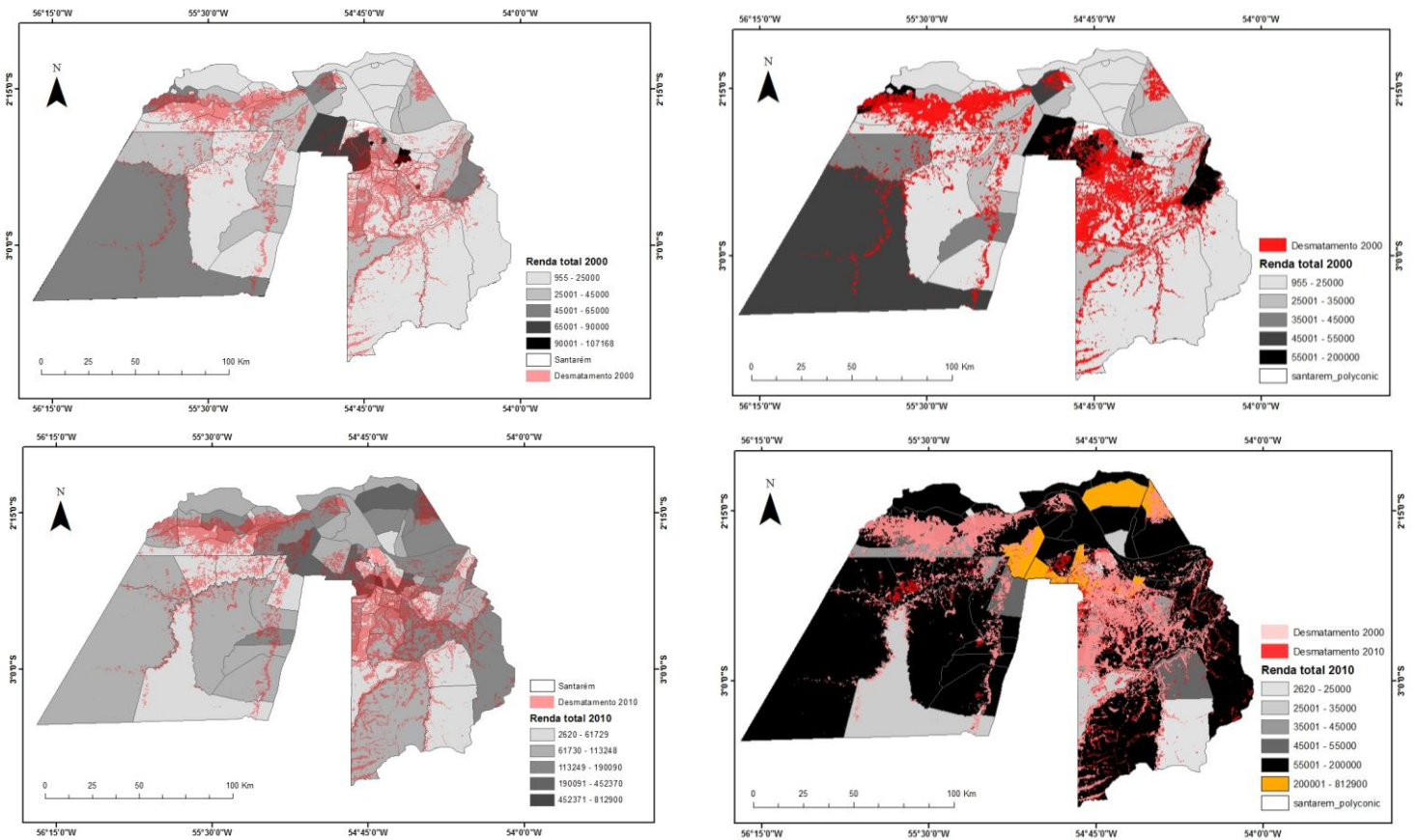


Figura 3. Relação do rendimento total mensal dos setores censitários e áreas de desmatamento.

Os mapas da esquerda referentes a 2000 e 2010 mostram que grande parte do desmatamento ocasionado até 2010 já existia em 2000, formando um arco de sudeste a oeste no município. Evidenciam-se setores censitários de baixo rendimento total (cinza claro) com poucas áreas desmatadas em 2000, enquanto que em 2010, observa-se que os setores mais escuros, representando rendimentos maiores, contém maiores áreas desmatadas. As taxas anuais de desmatamento estimadas pelo Imazon (2014) indicaram uma tendência na redução do desmatamento e degradação florestal no município de Santarém partir do ano 2009, dentro do requisito estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente de 40 Km². Os autores também encontraram que o maior pico de desmatamento ocorreu em 2005, sendo 19 quilômetros quadrados de desmatamento em Santarém.

Os mapas da direita apresentam a mesma informação dos mapas à esquerda, entretanto suas legendas estão equiparáveis, de modo que as áreas pretas em 2000, representando o maior rendimento total, em torno de 200 mil aumentam em 2010. Em 2010 houve um aumento considerável de rendimento total em alguns setores, representados em laranja. Os valores em torno de 200 mil cresceram para 800 mil. Segundo Imazon (2014) o PIB *per capita* de Santarém foi de R\$ 7,4 mil, ficando abaixo da média estadual de R\$ 11,5 mil. O principal setor de geração de emprego em 2010 foi o de serviços.

O crescimento econômico, medido pela evolução do PIB *per capita*, significa que o conjunto das atividades econômicas do município está crescendo, inclusive aquelas que

promovem o desmatamento. Assim, o ciclo de crescimento no município, com uma disponibilidade maior de renda, cria um efeito indutor a fim de permitir novos investimentos e mesmo atrair investidores de outros lugares, para gozar das externalidades criadas por esses próprios investidores, incentivando o desmatamento.

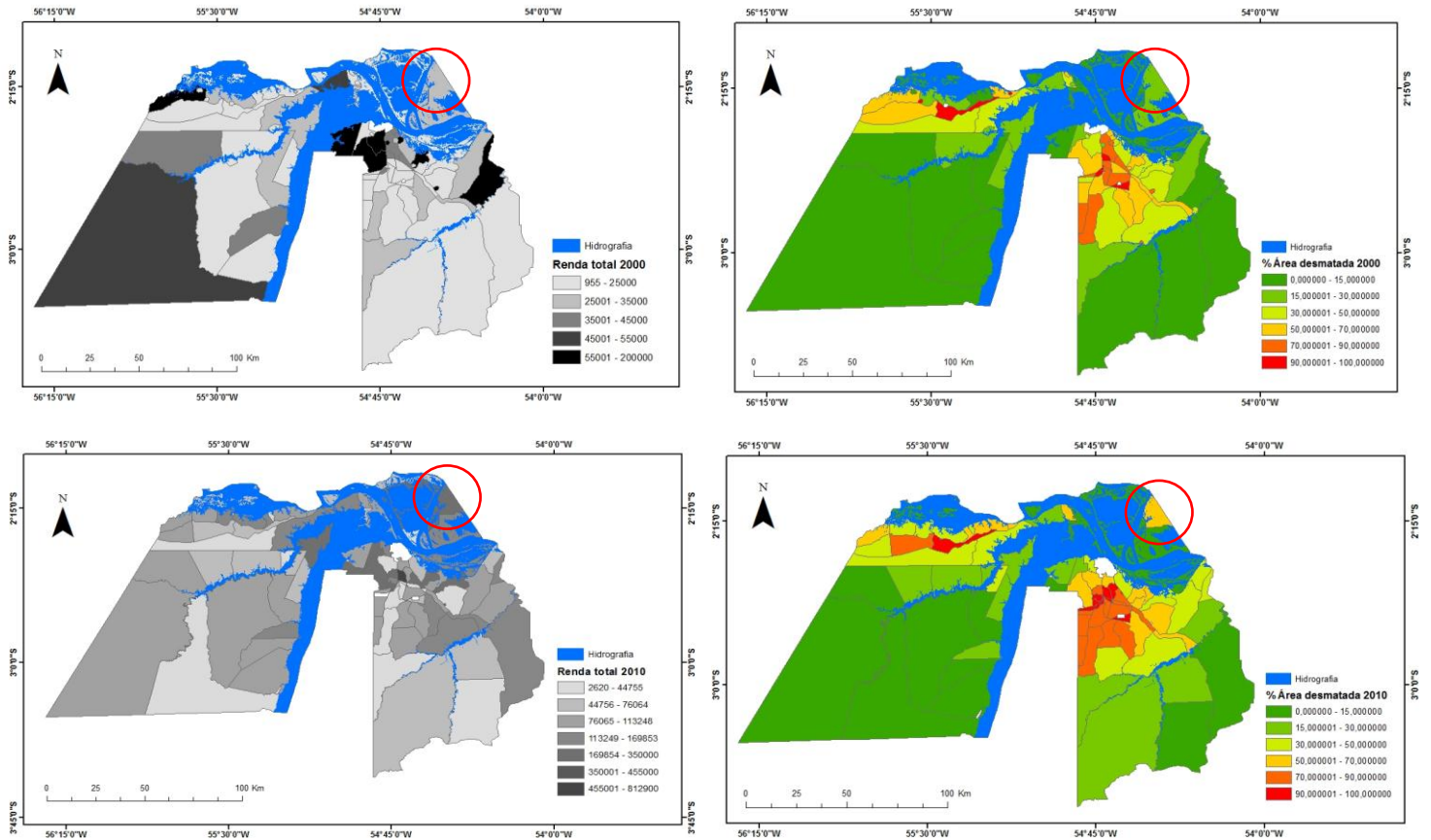


Figura 4. Rendimento total em 2000 e 2010 (esquerda) e percentual de áreas desmatadas por setores censitários em 2000 e em 2010 (direita)

A figura 4 mostra os mapas de rendimento total esquerda para 2000 e 2010 e os mapas do percentual de áreas desmatadas em cada setor censitário ao lado (à direita) para comparação. Em ambos os anos há uma concentração geral de áreas desmatadas nas mesmas regiões. As regiões destacadas com um círculo vermelho mostram que em 2000, era uma área caracterizada por um rendimento total de até 25 mil, variando para um valor de até 350 mil em 2010. Em relação ao desmatamento, também trata-se de uma área que apresentava cerca de 15 a 30 % de área desmatada em 2000 e de 50 a 70% em 2010.

Geist e Lambin (2001) listaram diferentes fatores que causam o desmatamento em regiões tropicais a partir de uma revisão de 152 artigos. Entre eles haviam fatores econômicos, políticos, culturais, tecnológicos e demográficos, demonstrando que o desmatamento é determinado por combinações de várias causas imediatas e subjacentes em diferentes contextos geográficos e históricos, sendo os imediatos aqueles que afetam diretamente as mudanças de cobertura da terra na escala local, como a implantação de infraestrutura, e as atividades econômicas, como a agropecuária e a exploração madeireira.

A presença de estradas também está relacionada com o processo de desmatamento na Amazônia. Uma grande proporção (75%) de áreas de desmatamento detectada no período 1991-1996 ocorreu a 50 quilômetros de estradas de acordo com Alves (2002).

Ewers e Lawrence (2006) estudaram áreas desmatadas na bacia Amazônica que apresentavam diferentes práticas de uso da terra e que resultam em diferentes padrões de desmatamento. Pequenos agricultores tendem a se estabelecer em áreas de menores dimensões, produzindo clareiras pequenas e irregulares de desmatamento, enquanto os grandes agricultores tendem a produzir clareiras maiores com forma regular.

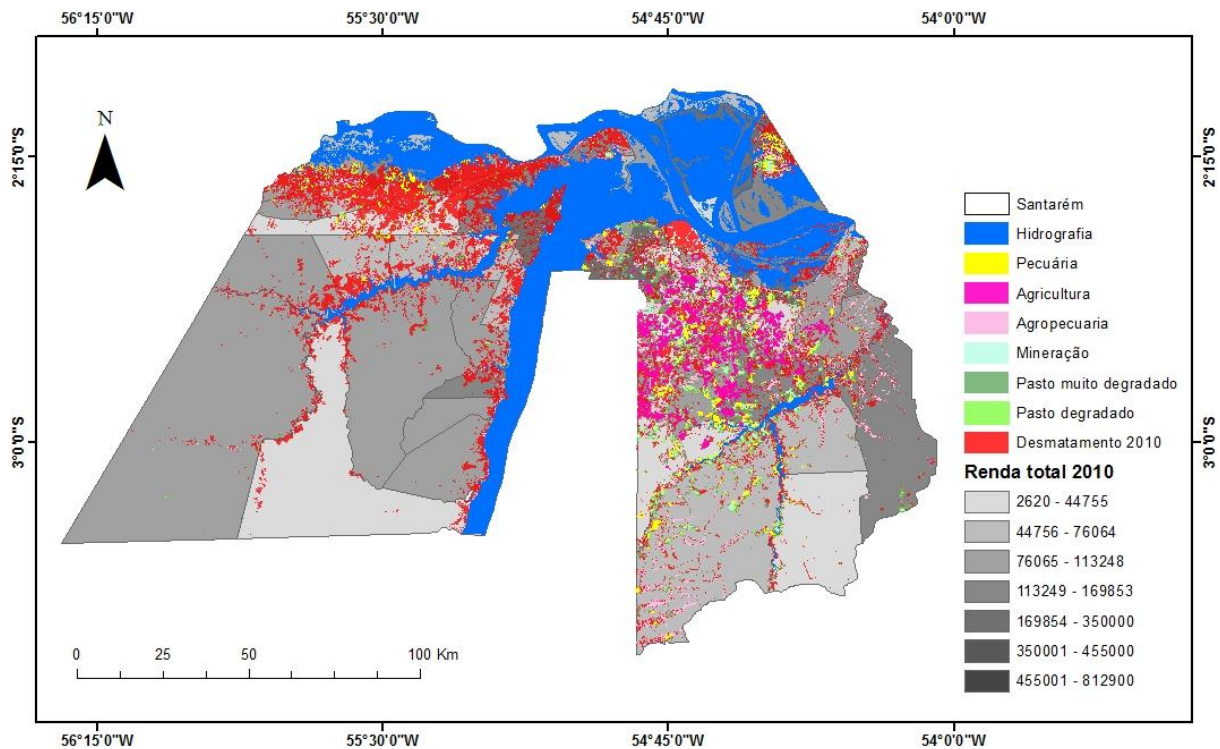


Figura 5. Uso e ocupação do Município de Santarém em 2010

A análise dos dados permitiu verificar que em alguns setores censitários com valores mais elevados de renda há também regiões com maiores porcentagens de áreas desmatadas. Entretanto é difícil estabelecer um padrão de ocorrência concreto entre as variáveis, apenas com esses dados. Seguindo o exemplo dos autores já citados que descreveram a importância da inclusão de outras variáveis na análise para compreender os verdadeiros responsáveis pela ocorrência de desmatamento, foram utilizadas as classe temáticas do TerraClass para o município de Santarém para o ano de 2010. Este programa de mapeamento apresenta dados para 2008 e 2010 apenas, limitando este tipo de análise para o ano de 2000.

O mapa do TerraClass sobreposto ao mapa do desmatamento mostra que na região centro-leste de Santarém, onde encontra-se elevadas porcentagens de áreas desmatadas e também de alta renda (abaixo do centro urbano) é caracterizada pela presença de agricultura mecanizada de grãos. Trata-se do planalto Santareno, onde também é possível observar a presença de atividades agropecuárias (pequenos e médios proprietários de terra) e também de pecuária. Segundo Venturieri (2007), uma combinação de fatores, endógenos e exógenos na região, tais como o elevado preço internacional da soja, excelente aptidão agrícola com baixo preço das terras e incentivos governamentais contribuíram para uma onda de imigração de produtores oriunda do norte do Mato Grosso, que detinham experiência e capital para iniciar um processo de utilização da terra de forma intensiva e tecnificada, baseado no plantio mecanizado de grãos (arroz, milho e soja) que começou a mudar a paisagem em parte da bacia do Tapajós.

Hargrave, fez um estudo em 2009 apresentado no Ipea (instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) discute as recentes causas econômicas e ligadas a políticas públicas do desmatamento na Amazônia Legal Brasileira. Ele baseia-se em um modelo teórico segundo o qual a motivação para desmatar depende da expectativa de lucro futuro da pecuária e da soja, quanto maior essa expectativa, maior seria o desmatamento. Essa expectativa é, por sua vez, afetada por diversas variáveis ligadas a políticas públicas ou a variáveis econômicas, como o preço da carne.

A Outra região com grandes áreas desmatadas, a noroeste do município apresenta poucas áreas de atividades de pecuária e agropecuárias, denotando que outros fatores não relacionados ao uso da terra provavelmente estejam relacionados ao desmatamento no local. Segundo Imazon (2014) é trata-se de uma área de assentamento do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), sendo que município abriga, total ou parcialmente, 1 Unidade de Conservação Federal (UCF), 1 Terra Indígena (TI) e 24 Projetos de Assentamentos (PA's). As áreas de Terras Indígenas, que no município de Santarém somam 431 quilômetros quadrados, apresentaram as menores áreas desmatadas em 2000 (8 km²).

A região envolta pelo rio Amazonas, à nordeste de Santarém apresenta uma região com elevado rendimento total, grandes percentuais de áreas desmatadas e a única região com atividades de mineração. As atividades econômicas mais comuns desenvolvidas na Amazônia são a pecuária, agricultura familiar, agronegócio, extrativismo, extração de madeira e mineração (BECKER, 1995; BECKER, 2005).

Essas atividades afetam o padrão espacial de desmatamento e são influenciadas tanto por forças do mercado como por políticas públicas praticadas na região. Padrões de desmatamento estão relacionados com diferentes históricos, estágios e formas de ocupação humana sobre o território e com diferentes tipos de uso da terra.

O valor de rendimento total dos setores mostra a riqueza do setor, entretanto os grandes proprietários das terras geralmente moram nas capitais em centros urbanos, mostrando que o capital acumulado no setor pode não apresentar uma relação direta com desmatamento, visto que este é comandado pelos proprietários das terras e não pelos trabalhadores daquela área. Devido a variação da obtenção e representação dos dados analisados, muitas vezes, não é possível estabelecer uma correspondência espacial entre o as características sócio demográficas com as mudanças na cobertura da terra. Esta limitação é particularmente importante em áreas rurais ou pouco habitadas, onde a área do setor censitário é muito maior do que em áreas urbanas, o que dificulta muito análises mais detalhadas da relação entre variáveis censitárias e variáveis de uso/cobertura da terra.

3.2 Análise Estatística

Foi gerada uma tabulação cruzada simples mostrando que para setores com rendimentos totais menores que 400 mil não há muita variação da ocorrência de áreas desmatadas de 0 a 50 % e de 50 a 100 %. No entanto, é possível observar uma tendência de que setores censitários com rendimento total maior que 400 mil apresentem uma maior concentração de áreas desmatadas de 50 a 100%. A tabulação foi realizada apenas para o ano de 2010 devido a grande variação de rendimento total encontrada nos setores (Tabela 2).

Tabela 2. Tabulação cruzada das variáveis de renda total e desmatamento para 2010

2010	Renda 0 – 400.000	Renda 400.000 – 800.000
Desmatamento 0 - 50%	55%	31%
Desmatamento 50 - 100%	45%	69%

Posteriormente foi calculada uma matriz de correlação para verificar a correlação entre os dados de interesse. Esta matriz mostra a covariância que é a somatória do produto das variáveis de interesse subtraídas de sua média.

A covariância será positiva se as duas variáveis tendem a variar no mesmo sentido, isto é, valores da variável 1 acima da sua média estão associados a valores da variável 2 acima de sua média, o mesmo ocorrendo para valores de ambos inferiores à média. A covariância será negativa se valores acima da média de uma variável estão associados a valores inferiores à média da outra

O problema desta medida é que ela depende diretamente das unidades de medida, e como os dados são diferentes, considerando que há rendimento total que é um valor absoluto e valores de proporção de renda por exemplo. Portanto a correlação corrige este problema variando de -1 a 1, de modo que 0 (zero) representa ausência de correlação, 1 é correlação total e -1, a correlação total inversa. Esta medida obtida pela divisão da covariância pelos desvios padrões de cada variável.

A matriz de correlação para 2000 não apresentou nenhum resultado significativo, entretanto para 2010 as variáveis de média e alta proporção de pessoas responsáveis apresentaram um valor significativo a 5 ou 1 % de significância, ainda que seja baixo, por estar distante de 1. Também observa-se uma baixa correlação inversa entre porcentagem de área desmatada e proporção de pessoas responsáveis com baixa renda. Parte desta matriz é representada pela Figura 6, que ilustram os resultados discutidos acima.

		Correlations				
		RESP1	RESP2	RESP3	RESP4	RENDA
	Sum of Squares and Cross-products	20940,472	8865,290	-9291,395	137,666	-38067311,600
	Covariance	188,653	79,867	-83,706	1,240	-342948,753
	N	112	112	112	112	112
desmat_percentual	Pearson Correlation	-,094	-,233*	,336**	,201*	,134
	Sig. (2-tailed)	,325	,013	,000	,034	,158
	Sum of Squares and Cross-products	-6045,319	-17878,636	11906,735	1123,439	50451295,460
	Covariance	-54,462	-161,069	107,268	10,121	454516,175
	N	112	112	112	112	112
desmat/área	Pearson Correlation	-,094	-,233*	,336**	,201*	,134
	Sig. (2-tailed)	,325	,013	,000	,034	,158
	Sum of Squares and Cross-products	-60,453	-178,786	119,067	11,234	504512,955
	Covariance	-,545	-1,611	1,073	,101	4545,162
	N	112	112	112	112	112

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figura 6. Matriz de correlação das variáveis de desmatamento e proporção de responsáveis em 2010

4. Considerações Finais

Não se pode afirmar que os dados de renda dos setores censitários apresentam uma relação de causalidade com áreas de desmatamento, uma vez que estas regiões mostram-se mais relacionadas ao tipo de uso a qual a terra é submetida.

É importante que se continue o esforço na aplicação das políticas e ações de redução e controle do desmatamento e da degradação florestal em Santarém, em especial nas regiões dos assentamentos de reforma agrária, caracterizadas pelo desenvolvimento de atividades pecuárias, mineradoras, agropecuárias e de agricultura, que foram as áreas responsáveis pelas maiores porcentagens de áreas desmatadas. A fiscalização nessas áreas permite identificar quais atividades econômicas estão impulsionando a perda de cobertura vegetal, visto que são regiões em potencial para conversão de novos desmatamentos.

Entretanto, além do dado ser pouco refinado espacialmente, a lacuna temporal entre as coletas pode mascarar diversos fenômenos. A geração de indicadores demográficos para comparação temporal fica atrelada as datas de coleta de dados nos censos e contagens populacionais.

Outros dados podem se utilizados como indicadores da ocorrência de alta renda nos setores censitários como por exemplo a construção de estradas e rodovias, que não estão necessariamente ligadas a altas taxas de desmatamento.

O emprego de dados de desmatamento ocorridos apenas em 2000 e em 2010 poderia refletir melhor a relação entre desmatamento e renda, visto que os Censos também trazem uma informação pontual no tempo. Outra alternativa seria a análise temporal dos dados desmatamento e evolução do perfil socioeconômico de Santarém a partir da compatibilização dos setores censitários que não são os mesmos nos períodos estudados.

Referências Bibliográficas

ALVES, H. P. F. **Análise dos fatores associados às mudanças na cobertura da terra no Vale do Ribeira através da integração de dados censitários e de sensoriamento remoto.** Tese de Doutorado em Ciências Sociais, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). 2004.

ALVES, D. S. An analysis of the geographical patterns of deforestation in Brazilian Amazônia in the 1991-1996 period (1). In: WOOD, C. H; R. PORRO, R. (Ed.). Land use and deforestation in the **Amazon**. Gainesville: University Press of Florida, Gainesville, Florida, p. 95 – 107, 2002.

BECKER, B. K. **Undoing Myths: The Amazon - An Urbanized forest.** In: G. M. Clüsener, Sachs, I. Brazilian Perspectives on sustainable development of the Amazon region - Man and Biosphere Series. Paris, UNESCO e Parthenon Publish Group Limited, 1995, p. 53-89.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v.19, n.53, p.71-86. 2005.

CÂMARA, G. VALERIANO, D. VIANEI, J. **Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desflorestamento na Amazônia Legal.** Coordenadoria Geral de Observação da Terra Programa Amazônia – Projeto PRODES São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013. 24 p. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia_TaxaProdes.pdf> Acesso em 15 de agosto de 2014.

CIAM. **Centro Municipal de Informações Ambientais. Informações Municipais de Santarém.** 2013

DINIZ, M. B.; OLIVEIRA JUNIOR, J. N.; TROMPIERI NETO, N., DINIZ, M. J. T. Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira. **Nova econ.** [online], vol.19, n.1, pp. 121-151. ISSN 0103-6351, 2009.

EWERS, R. M.; LAURANCE, W. F. Scale-dependent patterns of deforestation in the Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, v. 33, n.3, p. 203-211, 2006.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**, Edição de Luxo, Editora Nova Fronteira, 1995.

GAVLAK, A. A. **Padrões de mudança de cobertura da terra e dinâmica populacional no Distrito Florestal Sustentável da BR-163: população, espaço e ambiente.** Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2012.

GEIST, J.G.; LAMBIN, E. F. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. **LUCC report series**, n. 4, 116 p, 2001.

HARGRAVE, J. Causas econômicas do desmatamento da Amazônia. **Desafios do desenvolvimento**. IPEA. Ano 7 , Edição 55, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2000**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 de agosto de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Download geociências**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 de julho de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 agosto de 2014.

IMAZON. **Mapa de desmatamento e degradação Florestal em Santarém: 2000-2013**. CGI: Centro de Geotecnologia do IMAZON. 2014.

IMAZON. **Mapa elaborado pelo Centro de Geotecnologia do Imazon (CGI)**, 2014.

Jensen, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres** (Tradução da Segunda Edição). São José dos Campos, Parêntese Editora, 598p. 2009.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente – A Gestão Ambiental em Foco** (Doutrina, Jurisprudência e Golssário). 6ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

TERRACLASS. **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia**. Sumário Executivo. 2011.

VENTURIERI, A.; COELHO, A. S.; THALES, M. C.; BACELAR, M. D. R. **Análise da expansão da agricultura de grãos na região de Santarém e Belterra, oeste do estado do Pará**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. (SBSR), Florianópolis, 2007.

WOOD, C.H.; SKOLE, D. Linking satellite, census, and survey data to study deforestation in the Brazilian Amazon. **People and Pixel: Linking Remote Sensing and Social Science**. Washington, D.C: National Academy Press, p. 70-93, 1998.