

Relações entre fragmentação florestal, desmatamento e desenvolvimento socioeconômico no Estado do Acre Simone R. Freitas<sup>1</sup>, Cláudio B. A. Bohrer<sup>1</sup>, Eustáquio J. Reis<sup>2</sup>, Alexander Pfaff<sup>3</sup> & Paulo A. V. Souza<sup>1</sup> <sup>1</sup> – Universidade Federal Fluminense (UFF), Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, Laboratório de Ecologia e Biogeografia, Campus da Praia Vermelha, Boa Viagem, 24210-340, Niterói, RJ, Brasil; <sup>2</sup> – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Diretoria de Estudos Macroeconômicos (DIMAC), Av. Presidente Antonio Carlos, 51/1703, 20020-010, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup> - Center on Globalization and Sustainable Development, The Earth Institute, Columbia University, 2910 Broadway, Hogan Hall 104, 3277 New York, NY 10025, USA; e-mail: simonerfreitas@yahoo.com.br; home page: <http://www.geocities.com/simonerfreitas/> Introdução Na Amazônia Legal, até meados da década de 80, o processo de desmatamento foi consequência de políticas governamentais, tais como subsídios creditícios e fiscais, construção de estradas e planos de colonização. Desde então, o processo vem sendo estimulado mais por fatores endógenos como a criação de gado e atividades agrícolas estimuladas para atender à demanda regional antes que por incentivos governamentais (Andersen et al., 2002). Dentre os efeitos associados ao processo de desmatamento destacam-se, em termos positivos, o crescimento do Produto Interno Bruto rural e urbano, o aumento da expectativa de vida e a queda do analfabetismo e da mortalidade infantil, e em termos negativos, ao desflorestamento cujas consequências incluem a perda de produtividade do solo, a extinção de espécies, a emissão de carbono e o aumento de riscos de fogo acidental (Andersen et al., 2002; Fearnside, 2005). O histórico e a atual preocupação ambiental tornam o Estado do Acre uma interessante área de estudo para compreender as relações entre a fragmentação florestal, o desmatamento e o desenvolvimento socioeconômico. Recentemente, o governo estadual implementou políticas de desenvolvimento sustentável, criando novas unidades de conservação (incluindo reservas extrativistas) e incentivando a organização social das comunidades indígenas e de produtores rurais, na tentativa de mitigar os efeitos do processo de expansão da fronteira agropecuária e madeireira das décadas passadas (Acre, 2000). Objetivo Avaliar o padrão da fragmentação florestal e da perda de floresta através de indicadores do desenvolvimento socioeconômico Material & Métodos Foram utilizados mapas digitais de cobertura do solo do Estado do Acre, baseados na interpretação de imagens Landsat, dos anos de 1986, 1992, 1996, produzidos pelo Tropical Rain Forest Information Center (TRFIC), e de 2000, produzido pelo PRODES (INPE); malha municipal do IBGE de 2000; e dados socioeconômicos dos Censos Agropecuário (1985 e 1996) e Demográfico (1991 e 2000) no nível municipal. Foram estudados 17 dos 22 municípios do estado do Acre, sendo 5 municípios (Brasiléia, Mancio Lima, Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus e Sena Madureira) retirados da análise por ter mais de 10% de cobertura de nuvem em um dos anos estudados. Através do programa ArcView 3.2, os mapas de cobertura do solo foram sobrepostos aos limites municipais. Extraíu-se apenas a classe floresta, produzindo um mapa com a cobertura florestal dos municípios do Acre, e gerou-se um arquivo no formato matricial. Usou-se o programa FRAGSTATS\*ARC para tomar as seguintes medidas dos fragmentos florestais dos municípios do Acre, no nível de classe: área núcleo do fragmento, número de fragmentos florestais (NF), índice do maior fragmento, densidade de fragmentos em 100 ha (DF), tamanho médio dos fragmentos (TMF), índice de forma dos fragmentos balanceado pela área, índice da área núcleo média dos fragmentos e desvio-padrão do tamanho dos fragmentos florestais. A proporção de desmatamento em relação à área total do município foi calculada para cada município, sendo a proporção de cobertura florestal representada pela área núcleo dos fragmentos. Dados socioeconômicos em nível de municipal foram utilizados para

analisar a influência do desenvolvimento socioeconômico sobre o padrão de fragmentação florestal e a perda de área florestal nos municípios do Acre, nos anos de 1986, 1992, 1996 e 2000. Os indicadores socioeconômicos utilizados foram: rebanho bovino, Produto Interno Bruto Municipal (PIB) total e agropecuário, investimentos na agropecuária, área dos estabelecimentos agropecuários, população residente urbana e rural, renda per capita, esperança de vida ao nascer, taxa de alfabetização e número de domicílios. Todas as variáveis, exceto DF, foram divididas pela área do município para minimizar o efeito da área. As medidas dos fragmentos florestais e as proporções de cobertura florestal e desmatamento foram correlacionadas com os indicadores socioeconômicos através da Correlação de Pearson. Em seguida, modelos de regressão linear múltipla, usando o método stepwise, foram gerados para explicar o padrão de fragmentação florestal e perda de floresta através do desenvolvimento socioeconômico, sendo as variáveis explicativas ou independentes, os indicadores socioeconômicos, enquanto que as medidas dos fragmentos florestais e as proporções de floresta e desmatamento nos municípios foram as variáveis dependentes.

**Resultados & Discussão**

A correlação de Pearson mostrou que os municípios com maior densidade de fragmentos florestais (DF) foram aqueles com maior densidade geográfica de PIB ( $R = 0,876$ ,  $p < 0,00$ ) e rebanho bovino ( $R = 0,861$ ,  $p < 0,00$ ), mostrando que o processo de fragmentação florestal está associado à pecuária e ao nível de atividade econômica em geral. Além disso, os municípios com maior densidade de rebanho bovino apresentam maiores taxas de desmatamento e maior densidade de fragmentos menores ( $R = 0,911$ ,  $p < 0,00$ ;  $R = -0,909$ ,  $p < 0,00$ ), duas variáveis que apresentaram também alta correlação entre si ( $R = 0,968$ ,  $p < 0,00$ ). A fragmentação florestal também mostrou alta correlação com o percentual alfabetizado da população associado à concentração de renda per capita ( $R = 0,972$ ,  $p < 0,00$ ), confirmando que o processo de fragmentação florestal e o desmatamento nos municípios do Acre está associado ao nível de atividade econômica em geral e maior frequência de alfabetizados (Andersen et al., 2002). Os modelos de regressão linear múltipla, usando os indicadores socioeconômicos dos Censos Agropecuários para explicar o padrão de fragmentação florestal e a perda de floresta, mostraram que os municípios com maior perda de floresta e maior fragmentação (número e densidade de fragmentos) são aqueles com maior densidade de cabeças de gado bovino, enquanto que os com maior cobertura florestal e fragmentos maiores apresentam menos cabeças de gado. Os municípios com maior fragmentação florestal são também aqueles com maior PIB e com menor proporção de áreas ocupadas por propriedades rurais. Os municípios com fragmentos maiores são aqueles com propriedades maiores e com menor investimento no setor agropecuário. Aparentemente a criação de gado em propriedades menores acarreta maior fragmentação, provavelmente porque para se obter mais renda através da criação de gado em uma propriedade pequena, seja necessário utilizar praticamente toda a propriedade, ao contrário das grandes propriedades que podem manter uma área improdutivo coberta por floresta sem ter influência significativa na renda. Os modelos de regressão múltipla usando os indicadores dos Censos Demográficos mostraram que os municípios com maior perda de floresta e maior fragmentação (densidade de fragmentos) são aqueles mais ricos (maior renda), com mais domicílios, mas com menor população rural e urbana. Por outro lado, os municípios com maior cobertura florestal e fragmentos maiores são aqueles com menor renda e menor população rural. Ou seja, os municípios menos populosos e mais ricos, provavelmente localizados na área rural, explicam a maior fragmentação e o maior desmatamento. Os municípios que fragmentam mais são também aqueles com menor esperança de vida. Além disso, os fragmentos com borda mais recortada (i.e., com maior efeito de borda) estão concentrados nos municípios com

maior taxa de alfabetismo, indicador altamente correlacionado com renda e esperança de vida. Contrastando os municípios que desmatam e fragmentam mais com os que apresentam maior cobertura florestal e maiores fragmentos, nota-se que os determinantes não são os tamanhos das populações rural e urbana, mas a renda, que está associada a criação de gado bovino. Conclusão A criação de gado bovino e a renda são as principais fontes de fragmentação florestal e desmatamento nos municípios do Acre, sendo que os municípios com menor proporção de áreas ocupadas por propriedades rurais fragmentam mais. Bibliografia Acre. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. 2000. Zoneamento ecológico-econômico: aspectos socioeconômicos e ocupação territorial: documento final. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA), Rio Branco. Andersen, L.E., C.W.J. Granger, E.J. Reis, D. Weinhold & S. Wunder. 2002. The dynamics of deforestation and economic growth in the Brazilian Amazon. Cambridge University Press, Cambridge. Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. *Conservation Biology* 19 (3): 680-688. (Agradecemos à FEC, TINKER, LBA, NEMESIS/PRONEX e Luciana M. Cavalcante da Embrapa Acre)