

ANÁLISE DA DINÂMICA ESPACIAL VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM APUÍ (AM), A PARTIR DE DADOS MULTITEMPORAIS DE LANDSAT TM NO PERÍODO DE 1998 A 2007.

Renã Raio do NASCIMENTO¹; Paulo Maurício de Lima de Alencastro GRAÇA².

¹Bolsista PIBIC/ CNPq/ INPA; ²Orientador CEPEC/INPA.

1. Introdução

As vegetações secundárias são resultantes de distúrbios naturais ou da atividade humana em áreas de floresta (Houghton *et al.* 2000). A vegetação secundária exerce um papel fundamental na reassimilação e estocagem de carbono originado pelas emissões de CO₂ (Brown e Lugo, 1990). Além disso, apresenta uma grande importância ecológica, em termos de crescimento florestal, acúmulo de biomassa, conservação de nutrientes, benefícios hidrológicos e manutenção da biodiversidade (Zarin *et al.* 2001; Vieira *et al.* 1996; Nepstad *et al.* 2002). O aumento da taxa de desmatamento na região de Apuí (AM), resultante de atividades agropecuárias e a exploração dos recursos florestais têm contribuído para a perda da biodiversidade e aumento dos gases do efeito estufa. (Maldonado *et al.* 2007). O desenvolvimento de modelos espaciais de desmatamento possibilita o acompanhamento periódico das mudanças no uso/cobertura da terra. Pois, esses modelos espaciais dinâmicos têm como objetivo, descrever a evolução de padrões espaciais de um sistema ao longo do tempo. O presente estudo teve como objetivo analisar a dinâmica da vegetação secundária e do desmatamento na região de Apuí, sul do estado do Amazonas, através do uso de técnicas de sensoriamento remoto, a partir de imagens Landsat/TM no período de 1998 a 2008. Para isto, fez-se uma análise retroativa da evolução da vegetação secundária, a partir dos dados de desmatamento acumulado até 2007 fornecido pelo PRODES/INPE.

Neste trabalho foram calculadas as taxas anuais de regeneração da floresta original, a taxa média de desmatamento, e taxa de clearing (corte da vegetação secundária). Os resultados obtidos neste estudo permitirão calcular as taxas de transição entre as classes de regeneração e clearing com as demais classes de uso/cobertura da terra consideradas nos modelos espaciais de dinâmica do desmatamento.

2. Material e métodos

Foram utilizadas imagens multitemporais (1998 a 2007) do sensor Landsat-TM, 6 bandas ópticas, cena 230/65 (sub-área de 1936 x 1809 pixels ou 315,2 mil ha). Dados de desmatamento acumulado de 1998 até 2007 fornecidos pelo PRODES/INPE foram utilizados para mascarar as áreas não desmatadas. Esta máscara correspondeu a uma área de 197,9 mil há. As imagens foram classificadas ano a ano utilizando o classificador supervisionado de máxima verossimilhança do aplicativo ENVI (*Environment for Visualizing Images*). Posteriormente, as classes temáticas de uso da terra (desmatamento, vegetação secundária, floresta e água), foram convertidas em mapas binários e armazenadas em um banco de dados. Para analisar as transformações ocorridas da vegetação secundária ao longo do período estudado as informações dos mapas binários foram cruzadas a partir da álgebra de mapas utilizando operações booleanas.

3. Resultados e discussão

A ocupação do uso da terra no período de 10 anos (1998-2007), dentro da área considerada desmatada até 2007, mostrou uma conversão drástica de florestas em corte raso, principalmente para uso de pastagens, com uma taxa média anual de desmatamento de 2,7 mil ha. A cobertura de floresta primária foi reduzida de 59,6 mil ha para 27,9 mil ha (floresta remanescente correspondente a 46,9% da área total considerada desmatada até 2007 pelo PRODES), enquanto que as áreas desmatadas expandiram de 56,2 mil ha (1998) para 88,8 mil ha em 2007 (representando 28,2% da área total estudada, ou 44,9% da área da desmatada acumulada até 2007 considerada pelo PRODES). A vegetação secundária manteve-se razoavelmente estável no período de tempo analisado, ocupando uma área média anual de 11,3 mil ha, numa condição de transição entre as áreas desmatadas e floresta. A taxa de corte (*clearing*) da vegetação secundária variou ao longo do tempo, sendo que a maior taxa ocorreu entre os anos de 2004-2005, totalizando uma área de 5,4 mil ha. Em média no período de 10 anos (1998-2007), foi cortada uma área de 3,4 mil ha de vegetação secundária, que corresponde a 3,8% da área total desmatada até 2007. A quantidade média de novas áreas de vegetação secundária resultantes de distúrbios naturais ou das atividades humanas ao longo do período analisado foi de 5,7 mil ha, enquanto que a quantidade média de área cortada de vegetação secundária foi de 3,4 mil ha no mesmo período. Uma área média de 2,0 mil ha de vegetação secundária foi "convertida" em floresta. A vegetação secundária remanescente de 1998 foi sendo parcialmente eliminada,

enquanto novas áreas eram abandonadas e convertidas em vegetação secundária. Após o primeiro ano (1999) 25% do total da vegetação secundária presente em 1998 permaneceu na área estudada. Isto evidência uma dinâmica intensa no uso da vegetação secundária na região.

4. Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os fatores que influenciam a atividade humana na região, como a criação de gado e a agricultura afetam tanto a taxa de *clearing* (corte) como a taxa de abandono da vegetação secundária. Estes resultados, também, mostram que uma fração de terras abandonadas (5,7 mil ha) é convertida em vegetação secundária ao mesmo tempo em que novas áreas são disponibilizadas para o corte, mantendo área total de vegetação secundária na região em relativo equilíbrio ao longo do tempo. Deve ser ressaltado aqui que anualmente em média são convertidos 2 mil ha de vegetação secundária em floresta primária, o que é improvável de ocorrer no período de tempo considerado neste estudo. Este fato pode ser explicado pelas assinaturas espectrais muito próximas entre as classes de floresta primária e vegetação secundária em idade avançada, incapazes de serem separadas pelo classificador, conforme observado também por Alves e Skole, (1996). Este estudo preliminar indica que a vegetação secundária possui uma dinâmica intensa na região de Apuí. No entanto, a área total de vegetação secundária permaneceu relativamente em equilíbrio durante o período analisado na região. Esta mesma tendência também foi observada por Ferraz *et al.* (2005), em Ariquemes, Graça e Yanai, (2008), na região da usina hidrelétrica de Samuel (Jamari), no estado de Rondônia. Este equilíbrio relativo da formação de vegetação secundária indica sua baixa relevância no acúmulo líquido de carbono para região. Futuros esforços serão realizados no sentido de determinar as taxas de transição que ocorrem entre os diferentes tipos de uso da terra, a fim de fornecer informações necessárias para a calibração de modelos espaciais de dinâmica de uso da terra.

5. Referências

- Alves, D.S e Skole, D.L. 1996. Characterizing land cover dynamics using multi-temporal imagery. *International Journal of Remote Sensing* 17: 835-839.
- Brown, S.e Lugo, A.E. 1990. Tropical secondary forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6:1-32.
- Ferraz, S.F.B e Vettorazzi, C.A.;Theobald, D.M, Ballester, M.V.R. 2005. Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios. *Forest Ecology and Management* 204: 67-83.
- Graça, P.M.L.A e Yanai, A.M. 2008. In: Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7 (Anais), Belém, p.56-59.
- Houghton, R.A; Skole, D.L.; Nobre, C.A.; Hackler, J.L; Lawrence, K.T.; Chomentowski, WH. 2000. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature*, 403: 301-304.
- Nepstad, D., P; Moutinho, M. B.; Dias-Filho, E.; Davidson, G.; Cardino, D.; Markewitz, R.; Figueiredo, et al. 2002. The effect of partial throughfall exclusion on canopy processes and biogeochemistry of an Amazon forest. *J of Geophys. Res.* 107(D20): 8085
- Maldonado, F.D.; Graça, P.M.L.A e Fearnside, P.M. 2007. *Deteção de mudanças na cobertura vegetal da floresta amazônica utilizando a técnica RCEN multiespectral com imagens CBERS-2, região de Apuí - AM.* In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 13, Florianópolis, p. 6819-6826.
- Vieira, I. C. G.; Salomão, R. d. P.; Rosa, N. e Nepstad, D. C.; Roma, J. 1996. Renascimento da floresta no rastro da agricultura. *Ciência Hoje*, 20: 38-45.
- Zarin, D. J.; Ducey, M. J.; Tucker, J. M e Salas, W. A. 2001. Potential biomass accumulation in Amazonian regrowth forests. *Ecosystems*, 4: 658- 668.