

MODELAGEM DO DESMATAMENTO DA PORÇÃO SUDESTE DA AMAZÔNIA UTILIZANDO O DINAMICA EGO

F. M. Coelho Pizani¹, J. N. Aquino¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Comissão IV – Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

O avançado processo de desmatamento ocorrente na Amazônia brasileira se deve, principalmente, às formas de uso da terra e à ocupação do território. Organizar e planejar o território para que se garanta o equilíbrio entre as atividades econômicas e o uso de recursos naturais é primordial para a região e, uma das formas de se trabalhar este ordenamento é por meio da modelagem ambiental. O presente estudo projetou um cenário para o desmatamento na porção Sudeste da Amazônia para o ano de 2030. Os resultados apresentaram um aumento significativo do desmatamento. Este cenário pode servir como subsídio a órgãos públicos e privados nas tomadas de decisão e em iniciativas mitigadoras para a contenção do possível problema.

Palavras-chave: Modelagem de Dados, Desmatamento, Simulação de Mudanças da Terra.

ABSTRACT

The current and advanced deforestation process in Brazilian Amazon is due, mainly, to the practices of land use and occupation of territory. Territorial managing and planning to ensure the balance between economic activities and use of natural resources is substantial for the region, and one way to work on this planning is through environmental modeling. The present study projected a deforestation scenario for Southeast region of Amazon, for the year of 2030. Results showed a significant deforestation growth. This scenario may be applied as subsidy for public and private agencies in decision-making process and mitigation initiatives to restrain the potential problems.

Keywords: Data Modeling, Deforestation, Land Use Changes Simulation.

1- INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira tem sofrido um avançado processo de desmatamento. Este desmatamento se deve às formas de uso da terra, tendo em vista a exploração dos recursos presentes na região, e à forma de ocupação do território (Barni, 2009). Com o crescimento das atividades econômicas na região tem-se aumentado, também, drasticamente o desmatamento (Ferreira, 2005).

Diante deste contexto, planejar e organizar o território se torna imprescindível, uma vez que é importante que haja um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação e uso dos recursos naturais. Uma das formas de se trabalhar em prol deste planejamento e organização territorial se dá por meio da modelagem ambiental para predição de cenários futuros. Desta forma, as geotecnologias se apresentam como instrumentos significativos na proposição de medidas para subsidiar o ordenamento, seja para órgãos públicos ou privados.

Para este estudo, utilizou-se o software livre desenvolvido pelo Centro de Sensoriamento Remoto da Universidade Federal de Minas Gerais – CSR/UFMG, Dinamica EGO. Por meio dele é possível criar modelos que representam os fenômenos geográficos em sua essência dinâmica e complexa (Soares-Filho et al., 2009).

A luz destas circunstâncias, o objetivo deste estudo foi, principalmente, projetar um cenário para o desmatamento na porção Sudeste da Amazônia, entre as Regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, para o ano de 2030 tendo em vista as paisagens iniciais de 2000 e 2003.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- Materiais

Para a efetivação deste trabalho, foram utilizados os dados em formato vetorial das variáveis estáticas contínuas e categóricas distância para áreas

desmatadas, rodovias, rios principais, assentamento, elevação, áreas protegidas, declividade, solo, atrações urbanas e vegetação (resolução espacial 250m) e limite de território estadual e municipal do Brasil fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (escala 1:2500000).

Para a execução do trabalho e processamento dos dados foram utilizados os softwares ArcGIS (versão 10.3) e Dinâmica EGO (versão 3.0.17.0).

2.2- Métodos

A área de estudo está localizada entre as Regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, porção Sudeste da Amazônia. Sua superfície de extensão somam 2.712.051,57 hectares e abrange os Estados do Mato Grosso e Pará. Nesta área se inserem os municípios de Porto Alegre do Norte, Santa Terezinha, Confresa, Luciara, Santa Cruz do Xingu, São José do Xingu e Vila Rica, situados no Estado do Mato Grosso, e os municípios de São Félix do Xingu, Cumaru do Norte, Santana do Araguaia, e Santana do Xingu, situados no Estado do Pará (Figura 1).



Fig. 1 – Localização da área de estudo

Os mapas disponíveis para a elaboração dos cenários de desmatamento datam as paisagens dos anos 2000 (inicial) e 2003 (final). Para que fosse possível a elaboração dos cenários, várias etapas metodológicas foram executadas de forma a simular o desmatamento e a analisar estas mudanças na região. A Figura 2 exprime a estrutura geral do método utilizado para atingir os objetivos deste trabalho tendo como subsídio o software Dinâmica EGO:



Fig. 2 – Fluxograma das etapas metodológicas
Fonte: adaptado de Soares-Filho et al. (2009)

A matriz de transição tem como finalidade retratar um “sistema que muda em intervalos discretos de tempo, nos quais o valor de qualquer variável em um dado período de tempo é a soma das porcentagens fixas dos valores de todas as variáveis do passo de tempo precedente” (Soares-Filho et al., 2009). Para tanto, neste primeiro passo, utilizou-se da ferramenta *Determine Transition Matrix* que identificou que a transição efetiva neste período se deu de floresta para área desmatada.

A calibração do modelo tem por finalidade realizar alguns testes com os parâmetros de entrada a fim de ajustar as variáveis com os parâmetros de saída (Baltokoski, 2010). Esta etapa contempla os cálculos de faixas para categorização de variáveis contínuas para fins da efetivação do cálculo do peso de evidências, resultando em um mapa que indica a probabilidade de transição (Figura 3).

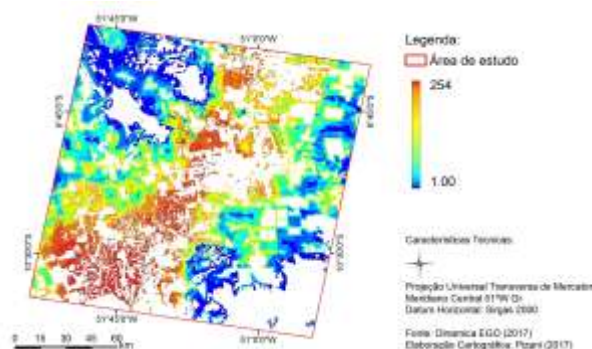


Fig. 3 – Probabilidade de transição de área florestada para área desmatada

Nesta etapa, para a análise da correlação, foram analisados os índices baseados no coeficiente de Crammer. Entretanto, não houve valores que ultrapassassem o limiar aceitável de 0,5 e, consequentemente, não houve valores excluídos.

Tendo gerado a matriz de transição e calibrado devidamente o modelo, foi possível iniciar o

processo de montagem do modelo de simulação. Para tanto, a matriz de transição gerada, os pesos de evidência calculados, o mapa inicial correspondente ao ano de 2000 e os mapas de variáveis estáticas foram utilizados como dados de entrada do modelo. Nesta etapa utilizou-se a função denominada *Patcher* que tem por finalidade encontrar as células próximas de um determinado local para que haja uma transição conjunta (Soares-Filho et al., 2009).

Na etapa de validação do modelo simulado a própria plataforma do software Dinamica EGO utiliza um método já implementado de similaridade *Fuzzy* utilizando pixels em números ímpares de 1x1, 3x3, 5x5, 7x7, 9x9 e 11x11. Esta etapa exige que se verifique a similaridade entre o mapa gerado e um mapa de referência com as mudanças reais. Neste trabalho utilizou-se uma imagem do mesmo ano para que fosse possível comparar as mudanças geradas.

Por fim, a quinta e última etapa trabalhou na simulação final do cenário de tendência do desmatamento para o ano de 2030. Para tanto, utilizou-se a ferramenta *Patcher* para a simulação com formação de manchas e a ferramenta *Expander* para a expansão ou a contração de manchas já existentes (Soares-Filho et al., 2009) para que fosse possível projetar as trajetórias do desmatamento.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A única transição ocorrente para o estudo em questão se deu de áreas florestadas para áreas desmatadas. Verificou-se que, para a primeira etapa do processo que se define pela geração de matrizes de transição, a matriz de transição global resultou em um valor de 7,4% enquanto que a matriz de transição anual resultou em um valor de 2,5%.

Para a efetivação do cálculo de pesos de evidências, observou-se que não houve alta correlação entre nenhuma variável, permitindo que todas pudessem ser mantidas no processo.

Tendo em vista a única transição ocorrente neste estudo, a Figura 4 apresenta um gráfico seguido dos valores com os pesos de evidência referentes às faixas da variável distância das áreas desmatadas.



Fig. 4 – Gráfico dos pesos de evidência e faixas de distância para a variável distância das áreas desmatadas

Para o processo de montagem do modelo de simulação utilizou-se a função denominada *Patcher* que permitiu indicar a probabilidade de transição ocorrente. Feito isso, foi possível validar os resultados que se deu por meio da conferência da similaridade entre o mapa gerado e um mapa de referência com as mudanças reais. Barni (2009) afirma que “valores acima de 50% de similaridade são considerados satisfatórios para a validação do modelo desde que os padrões de distribuição espacial do desmatamento entre os mapas comparados sejam similares”. Tendo em vista esta lógica, o método *Fuzzy* apontou similaridade satisfatória para a resolução 5x5. Para este tamanho de janela o valor é de 54% como mostra a Figura 5.

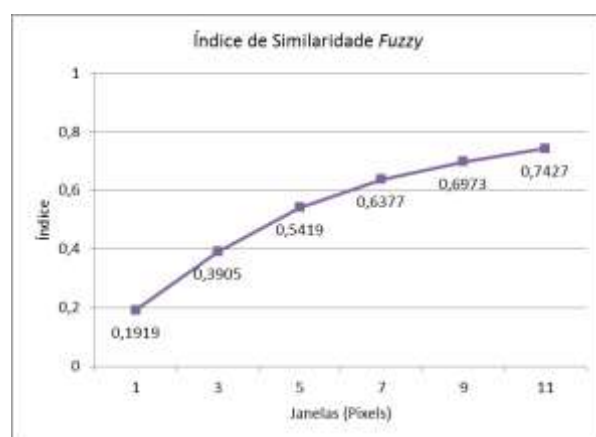


Fig. 5 – Gráfico referente ao índice de similaridade Fuzzy

Neste momento, após gerar a formação e expansão de manchas por meio das ferramentas *Patcher* e *Expander*, já é possível trabalhar a simulação final de tendência do desmatamento para o ano de 2030. O mapa de tendência do desmatamento para o ano de 2030 é apresentado na Figura 6.

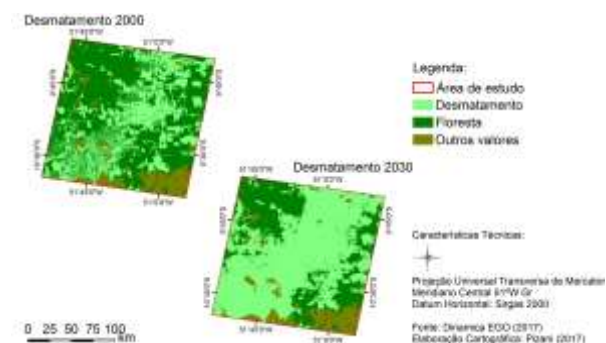


Fig. 6 – Simulação do desmatamento para o ano de 2030

É possível observar o aumento desordenado do desmatamento, seguindo a tendência até o ano de 2030. As imagens apontam que, daqui a 30 anos, 62,83% do território estudado será apenas desmatamento, enquanto 27,67% do território será floresta e 9,5% não-floresta.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que a metodologia proposta se mostrou eficaz para projetar um cenário futuro de desmatamento na região. O software Dinamica EGO se apresentou como uma ferramenta importante na modelagem dos dados e predição do cenário.

Pode-se observar que, caso o ritmo do desmatamento continue crescendo de forma desordenada, no ano de 2030 aproximadamente 63% da região será dominada pelo desmatamento, havendo uma grande probabilidade de escassez dos recursos naturais presentes ali. Este cenário pode ser preocupante; em contrapartida, pode auxiliar órgãos públicos e privados na tomada de decisão e a trabalhar iniciativas que sejam mitigadoras para o possível problema apresentado.

Por se tratar de um software livre e de fácil manuseio, a aplicação desta metodologia em outras regiões torna-se bastante acessível aos pesquisadores que desejarem atuar com a análise da dinâmica do uso da terra.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baltokoski, V.; M. H. F. Tavares; R. E. Machado e M. P. Oliveira, 2010. Calibração de modelo para a simulação de vazão e de fósforo total nas sub-bacias dos Rios Conrado e Pinheiro – Pato Branco (PR). Revista Brasileira de Ciência do Solo, Vol. 34, Nº 1, pp.253-261.

Barni, P. E., 2009. Reconstrução e asfaltamento da Rodovia BR-319: efeito “dominó” pode elevar as taxas de desmatamento no Sul do Estado de Roraima. Departamento de Ciências de Florestas Tropicais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, Amazonas, Brasil. 136p. (Dissertação de Mestrado).

Ferreira, L.V., 2005. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. Dossiê Amazônia Brasileira, Vol. 19, Nº 53, pp.157-166.

Piontekowski, V. J., 2014. Modelagem da dinâmica do uso e cobertura da terra do Estado de Rondônia até 2050. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil. 89p. (Dissertação de Mestrado).

Piontekowski, V.; S. S. Silva; E. R. H. Mendonza; W. L. S. Costa e F. C. Ribeiro, 2012. Modelagem do desmatamento para o Estado do Acre utilizando o programa Dinamica EGO, em Anais do IV Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Vol. I, Bonito – MS, Brasil, pp. 1064-1075.

Soares-Filho, B. S.; H. O. Rodrigues; W. L. Costa, 2009, Guia Prático do Dinamica EGO, CSR/UFGM, Belo Horizonte, Brasil, 145 páginas.

Soares-Filho, B. S.; R. Rajão, 2014. Modelagem de cenários de desmatamento para o noroeste do Mato Grosso. Policy in Focus, Vol. 1, Nº 29, pp.37-39.