

MODELAGEM PARA SIMULAÇÃO DE MUDANÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA NA AMAZÔNIA - MESORREGIÃO DO BAIXO AMAZONAS ESTADO DO PARÁ

J. N. de Aquino¹, F. M. Coelho Pizani¹, M. A. Nero¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Comissão IV – Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

O desmatamento da floresta amazônica é um tema bastante discutido na comunidade acadêmica, tendo como ponto central e comum, dentre todas, as relações antrópicas existentes no bioma amazônico. Mostrando que o monitoramento constante da mudança do uso da terra e da cobertura do solo é essencial, para definir estratégias efetivas para prevenir e combater o desmatamento na região. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma modelagem espacial dinâmica para a mudança do uso da terra e da cobertura do solo em parte da mesoregião do Baixo Amazonas no Estado do Pará, realizando uma simulação de projeção de desmatamento para 2033. Para isso, os dados do PRODES - Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal e o software de modelagem Dinâmica EGO. O resultado mostrou uma taxa anual de desmatamento de 1,9%, associada principalmente à expansão das práticas agrícolas na região estudada.

Palavras-chave: Desmatamento, Uso da Terra, Amazônia Legal, Modelagem, Dinâmica EGO.

ABSTRACT

The deforestation of the Amazon Forest is a theme several discussed in the academic community, having as central and common point among all the anthropic relationships existing within the Amazon biome. Showing that constant monitoring of land use change and land cover is essential, to define effective strategies to prevent and combat deforestation in the region. The present work aims to perform a dynamic spatial modeling for the change of land use and land cover in part of the mesoregion of the Lower Amazon in the State of Pará, performing a simulation of deforestation projection for 2033. For this, data from PRODES – Project to Monitor Deforestation in the Legal Amazon and the modeling software Dinâmica EGO. The result showed an annual deforestation rate of 1.9%, associated mainly with the expansion of agricultural practices in the study region.

Keywords: Deforestation, Land Use, Legal Amazon, Modeling, Dinâmica EGO.

1- INTRODUÇÃO

O bioma Amazônia é o maior bioma existente no Brasil, ocupando uma área de aproximadamente 4.196.943 km², totalizando 49,29% de todo o território nacional. (IBGE, 2004). A Amazônia se destaca pela extraordinária quantidade de florestas, pela magnitude de sua principal rede hidrográfica, bem como pelas sutis variações do seu ecossistema (AB'SABER, 2007).

O desmatamento da floresta amazônica é um tema amplamente discutido na comunidade acadêmica, tendo como ponto central e comum entre todos, as relações antrópicas existentes no âmbito do bioma Amazônia. Fearnside (2003) explica que as relações entre os seres humanos e o bioma dependem fundamentalmente do grupo social em questão, pois

relações de poder, diferenças culturais, políticas e sociais influenciam diretamente no impacto ambiental das atividades de cada grupo.

Dado ao histórico de grande desmatamento na Amazônia, se faz imprescindível o constante monitoramento da mudança de uso e cobertura do solo afim de definir estratégias eficazes, à título de prevenção e combate ao desflorestamento da região. Nesse contexto, o INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, desenvolveu o PRODES – Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal, que realiza o monitoramento por satélites do desmatamento por corte raso, produzindo taxas anuais de desmatamento na região que são usadas pelo governo no desenvolvimento de políticas públicas. (INPE, 2016)

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma modelagem dinâmica espacial para a mudança do uso e cobertura da terra de uma região localizada no extremo oeste do Estado do Pará, realizando uma simulação de projeção de desmatamento para 2033.

2- METODOLOGIA DE TRABALHO

A área selecionada para o presente estudo está localizada no extremo oeste do Estado do Pará, mesorregião do Baixo Amazonas, compreendendo os municípios: Criximiná; Óbidos; Alenquer; Curuá, Juruti e Santarém Terra Santa. A imagem de satélite engloba ainda uma pequena fração do município de Nhamundá, no Estado do Amazonas (figura 1).

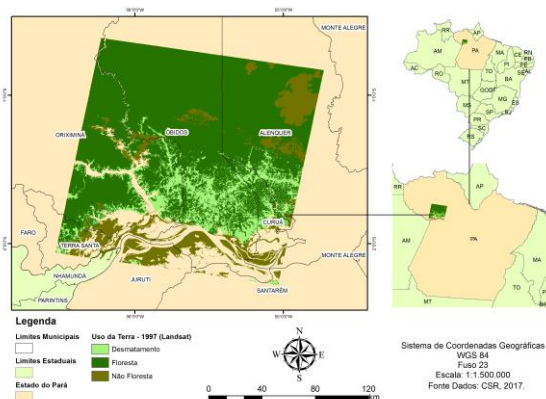


Figura 1: Área de Estudo

Os dados foram obtidos junto ao Centro de Sensoriamento Remoto – IGC/UFGM. A área corresponde à cena do PRODES cuja a órbita é 228 e Ponto 61.

A *software* utilizado para a execução do modelo foi o Dinamica EGO. Trata-se de uma sofisticada plataforma de modelagem ambiental que se encontra disponível para *download* gratuito através do portal do Centro de Sensoriamento Remoto/UFGM.

A metodologia utilizada foi desenvolvida pelo Centro de Sensoriamento Remoto/UFGM (SOARES-FILHO, *et. al.* 2009) que é composta por 8 diferentes etapas, a saber: 1) Calcular matrizes de transição; 2) calcular intervalos para categorização de variáveis contínuas; 3) Calcular os coeficientes dos pesos de evidência; 4) Análise da correlação de mapas; 5) ajuste e execução do modelo para a simulação do LUC (land use/change cover); 6) validação da simulação do usando **uma** função de decaimento exponencial usando **múltiplas** funções de decaimento exponencial; 7) Executar simulação com formação de manchas; manchas e expansão; e 8) Projeção de trajetória de desmatamento.

A primeira etapa, o cálculo da matriz de transição se dá através do cruzamento entre os mapas de uso da terra inicial e final (1997-2003) onde obtêm-se as taxas de transição tanto para o período completo, quanto anual. Na segunda etapa são calculados os intervalos de variáveis contínuas, onde o modelo, já sugere as

classes que considera o quanto cada variável é representativa na área de estudo. Com esse resultado, foi possível executar a terceira etapa onde foram calculados os coeficientes dos pesos de evidência para as seguintes variáveis: altitude, solos, declividade, vegetação, áreas protegidas, distância de assentamentos, distâncias dos maiores rios e atratividade urbana.

A quarta etapa consiste em analisar a correlação entre os mapas de 1997 e 2003 afim de redefinir os pesos de evidências, onde foi aplicado o teste de Crammer para a detecção de variáveis correlacionadas. A quinta etapa se trata do ajuste e execução do modelo para a simulação do LUC, onde o Dinâmica se utilizada da matriz de transição calculada na primeira etapa, para calcular as taxas brutas para as quantidades de células alteradas no modelo. A sexta etapa é a de validação da simulação utilizando-se de funções de decaimento exponencial que resultou no mapa de similaridade.

A sétima etapa é a fase de calibração do modelo, onde serão incluídas ao modelo as funções *Patcher* e *Expander* que são responsáveis, respectivamente, por calcular o surgimento de novas manchas de desmatamento e a expansão de manchas existentes. A oitava e última etapa consistiu em projetar a trajetória do desmatamento na área por 30 anos a partir do ano de 2003.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de correlação das variáveis, após a aplicação do teste Crammer não foram identificadas nenhuma variável com correlação que obtinham valores superiores à 0,6. Desta forma, concluiu-se que todas as variáveis eram fundamentais para a validação do modelo.

As figuras 2 e 3 exibe os mapas de probabilidade para os anos de 1997 e 2003, respectivamente. O pontos em vermelho se referem aos locais com maior probabilidade de ocorrências de desflorestamento na região.

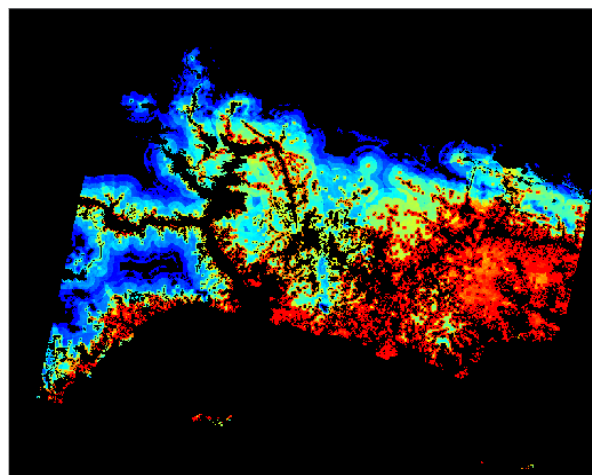


Figura 2: mapa de probabilidade de ocorrência de desflorestamento (1997)

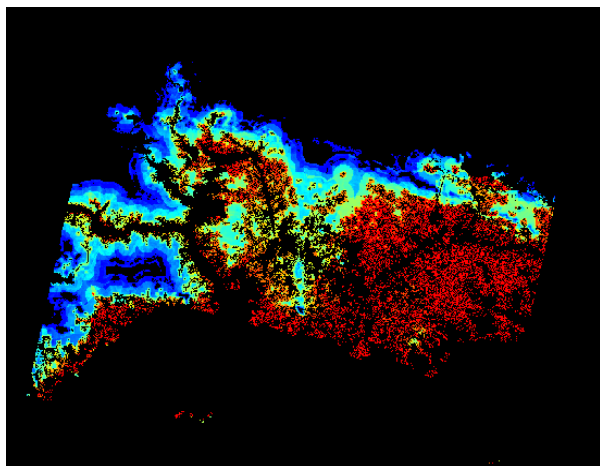


Figura 3: mapa de probabilidade de ocorrência de desflorestamento (2003)

As figuras 4 e 5 exibem a cobertura do solo do ano de 1997 (observado) e do ano de 2003 (simulado), respectivamente. A taxa de mudança do solo calculada pela matriz de transição para o período total foi de 11%. A taxa anual chegou ao valor de 1,9%.

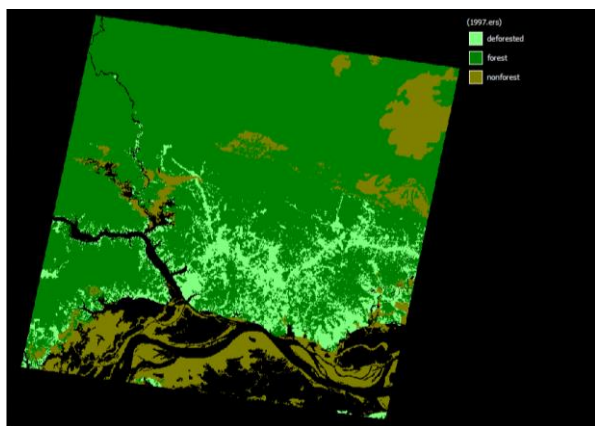


Figura 4: Mapas de mudança no uso e cobertura da terra (1997)

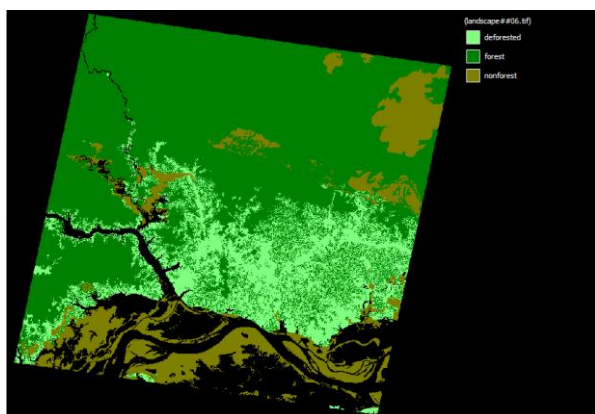


Figura 5: Mapas de mudança no uso e cobertura da terra (2003)

Na figura 6 é possível observar o mapa de projeção da trajetória do desmatamento até 2033 (projeção de 30 anos).

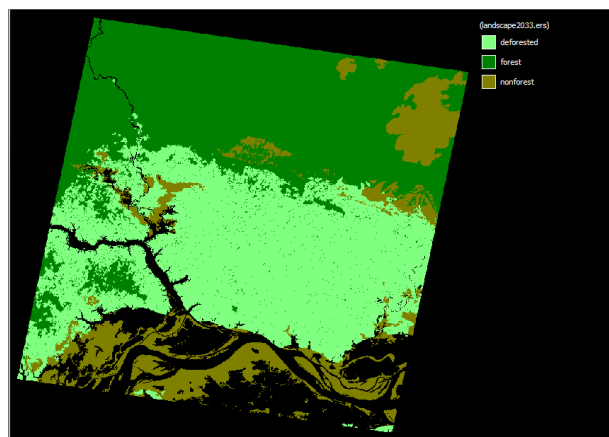


Figura 6: mapa de projeção da trajetória do desmatamento até 2033.

Nesta projeção é possível observar que a tendência é de aumento da mancha de desmatamento na cena. No entanto, para entender as dinâmicas territoriais que contribuem para a evolução desse evento, é necessário considerar as relações antrópicas que ocorrem na mesorregião do Baixo Amazonas. O Estado do Pará, dentre os estados que compõem a região Norte do país, é aquele que possui as maiores taxas de desmatamento, chegando a marca de 2.153 km² em 2015 (INPE, 2016).

Villela e Bueno (2016) buscaram a analisar a expansão do desmatamento no estado do Pará avaliando o processo por cada mesorregião. Para isso destacaram-se 4 principais variáveis a serem consideradas para análise do desmatamento no estado do Pará: i) evolução do rebanho bovino; ii) cultivo da soja; iii) mineração; e iv) evolução da população total, urbana e rural do estado.

O Baixo Amazonas foi a mesorregião onde o desmatamento se acelerou mais recentemente no estado, porém ultrapassou nos últimos anos a mesorregião de Belém e de Marajó, alcançando uma taxa de 23.097 km² de área desmatada. O avanço da produção da soja e o incremento do rebanho bovino foram considerados os fatores que mais contribuíram para o avanço do desmatamento no Baixo Amazonas. (VILLELA, BUENO, 2016).

4- CONCLUSÃO

O modelo revelou uma tendência preocupante no que concerne ao desmatamento da região do Baixo Amazonas. A expansão de práticas agropecuária, assim como a expansão urbana têm contribuído significativamente para o aumento das taxas de desmatamento e o cenário projetado para 2033 alerta para a tomada de medidas rigorosas para a preservação. Nesse contexto, a modelagem de dinâmica espacial se

mostra como uma ferramenta indispensável no auxílio para a definição de políticas públicas voltadas para a preservação do bioma Amazônia e controle do desmatamento.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências da UFMG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB, SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas / Aziz Ab'Saber – São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

SOARES-FILHO, Britaldo S., RODRIGUES, Hermann O., COSTA, William L. Guia de Uso –

Dinamica EGO, Centro de Sensoriamento Remoto/UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil. (2009)

FEARNSIDE, Philip M. A floresta amazônica nas mudanças globais / Philip M. Fearnside - Manaus: INPA, 2003.

INPE, Taxa de desmatamento consolidada do PRODES 2015, São José dos Campos, 2016. Disponível em: <
http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2015_consolidada.pdf> Acesso: 13 de Fevereiro de 2017.

VILLELA, Raphael; BUENO, Rafaela Soares. A expansão do desmatamento no estado do Pará: população, dinâmicas territoriais e escalas de análise. XX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, realizado em Foz do Iguaçu/PR – Brasil, 2016.