

O DESMATAMENTO NA REGIÃO AMACRO DURANTE O PERÍODO DO DESMONTE AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DO ACRE POR MEIO DA FERRAMENTA LAND CHANGE MODELER

Lucas da Cunha Perna ¹
Felippe de Oliveira Lima ²
Leandro Andrei Beser de Deus ³

INTRODUÇÃO

Segundo o MAPBIOMAS, uma rede de mapeamento colaborativa liderada pela SEEG/OC (Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima), a Amazônia tornou-se o bioma com as maiores áreas de pastagem no Brasil, evidenciando um desmatamento intenso na região. Esse problema decorre do atual modelo neoliberal agrário/agrícola de uso dos recursos naturais, que, por meio de uma relação mercadológica com a terra, prioriza um avanço volumoso da agropecuária em regiões antes não exploradas pelo capital (GONÇALVES, 2004), o que propicia a criação das frentes agrícolas.

Historicamente, no Brasil, as primeiras frentes de exploração da natureza se concentraram nas regiões litorâneas, resultando em intensa degradação do bioma da Mata Atlântica. Com o tempo, essas frentes começaram a avançar para o interior, levando as atividades da agropecuária para outros biomas, tendo o Cerrado como protagonista do desenvolvimento agrícola do país durante o período da revolução verde (DUTRA, 2022).

A criação da fronteira agrícola MATOPIBA, acrônimo para os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, é um exemplo dessa dinâmica. Essa fronteira, ao mesmo tempo que passa a ser uma das principais regiões produtoras de grãos no Brasil, também experiencia elevadas taxas de desmatamento, com mais de 400 mil hectares de ambiente florestal perdidos em 2023 (IPAM Amazônia, 2023). Assim, é evidente que o avanço da exploração agropecuária possui uma grande capacidade e potencial de

¹ Graduando do Curso de **Geografia** da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, lucaspe303@gmail.com;

² Doutorando pelo Programa de Pós Graduação em **Geografia** da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, felippeufrj94@gmail.com;

³ Professor Doutor: Instituto de **Geografia**, Departamento de **Geografia** Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, leandrobaser@gmail.com.

degradação ambiental, uma vez que essas frentes agrícolas continuam a avançar pelo território nacional, com o bioma amazônico emergindo como o novo foco da expansão do agronegócio.

Este estudo examina uma nova frente agrícola no bioma amazônico que busca replicar o modelo da fronteira MATOPIBA: a AMACRO. Acrônimo para os estados do Amazonas, Acre e Rondônia, a região foi citada pela primeira vez em 2019 durante a 46^o Expoacre em Rio Branco, capital acreana, tendo como objetivo central de sua criação o desenvolvimento agropecuário da região, intitulado-a como uma zona especial na Amazônia Ocidental. Ao mesmo tempo, sua concepção ocorre em meio ao período da história brasileira intitulado como desmonte ambiental, compreendendo os anos de 2016 a 2022, onde diversos aparatos legais importantes para a proteção ambiental foram enfraquecidos no Brasil, o que possibilitou novas frentes de desmatamento. Ao mesmo tempo, o governo estadual do Acre, a partir das eleições para o governo do estado em 2018, se alinhou com a política ambiental nacional, favorecendo o desmonte ambiental acreano.

Portanto, o artigo tem como objetivo identificar, por meio de classes de uso e cobertura da terra (UCT), as regiões desmatadas entre 2016 a 2022, bem como sua tendência de expansão. Para isso, serão utilizados *softwares* de SIG (Sistema de Informação Geográfica), com destaque para o IDRISI. Este *software*, por meio da ferramenta LCM (*Land Change Modeler*), permite a espacialização das dinâmicas de UCT, contribuindo para uma gestão mais eficiente do planejamento ambiental das regiões (ARMENTERAS, 2019). Como fonte de dados de uso e cobertura, utilizamos a coleção 8 do MAPBIOMAS, que classifica o uso e cobertura da terra em 33 classes diferentes. Dentre as classes do mapeamento, concentramos um maior foco entre a interação das classes de pastagem e de formação florestal, pois a transição entre as mesmas evidencia a perda de ambiente florestal para a expansão de atividades ligadas à agropecuária, principalmente a criação de gado (RIVERO, 2009). Como produtos de análise, serão gerados gráficos de perdas e ganhos, modelos de detecção de mudanças e modelos de tendência espacial.

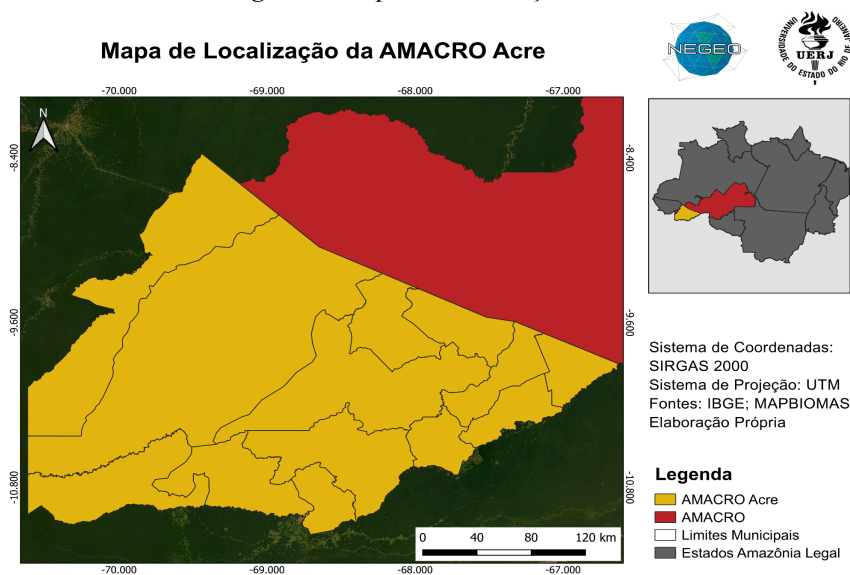
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A AMACRO Acre (Figura 1), região localizada na divisa entre os estados do Amazonas, Acre e Rondônia, possui uma extensão de 75.503 km², englobando 14 municípios, 9 unidades de conservação e 3 terras indígenas e está totalmente inserida no

bioma da Amazônia. Em sua grande parte, possui uma formação florestal preservada, tornando-a uma importante região para a manutenção da fauna e flora. Além disso, as comunidades tradicionais presentes possuem uma relação intrínseca com a terra, fazendo com que a sua preservação seja essencial para a manutenção de seus modos de vida.

Enquanto região de desenvolvimento agrícola, teve o início de sua elaboração em 2019, em meio ao período do desmonte ambiental, por meio da colaboração de diversos órgãos e entidades públicas e privadas, como o SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus), SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e BASA (Banco da Amazônia), que, em parceria com agentes do agronegócio, governos locais e federal, participaram de sua esquematização e de seu plano de ação, focando principalmente na ocupação territorial por meio da chegada de infraestrutura de transportes. Além disso, segundo os objetivos publicados em 2021 pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, a AMACRO será um projeto piloto, tendo seu modo de desenvolvimento aplicado futuramente em outras regiões amazônicas.

Figura 1: Mapa de Localização AMACRO Acre



METODOLOGIA

O processo do desmatamento, foco da análise do presente trabalho, é evidenciado por meio dos dados de UCT fornecidos pelo MAPBIOMAS. A rede de mapeamento utilizou imagens de satélite Landsat, com resolução espacial de 30 metros. Tais imagens foram classificadas pixel a pixel por meio de algoritmos de aprendizagem

de máquina (*machine learning*). Todo esse processo é feito a partir do GEE (Google Earth Engine), sendo assim, em nuvem. Utilizamos as classificações do ano de 2016 e 2022, englobando o período do desmonte ambiental.

Utilizamos o *software* QGIs, onde foi feita a reprojeção das imagens de UCT para o SRC (Sistema de Coordenadas Geográficas) SIRGAS 2000, fuso 19s, em formato UTM. Após esse processo, o recorte para a área de estudo foi realizado e a conversão de raster para vetor, bem como a adequação da tabela de atributos, o que possibilitou a utilização desses dados no *software* IDRISI, programa mais voltado para análise matricial.

Os dados em formato vetorial, então, são inseridos no IDRISI e trabalhados por meio do *software*. É importante ressaltar que todo esse processamento ocorre por conta de problemas de interoperabilidade do IDRISI, visto que o mesmo possui limitações acerca dos formatos de arquivo comumente utilizados em SIGs.

Com todos os arquivos preparados, iniciou-se a utilização da ferramenta LCM. Com ela, foi possível comparar as transições entre as classes dos dois anos selecionados, tendo como foco principal as interações entre formação florestal e pastagem. Com isso, por meio da identificação nas mudanças de classificação entre os dois anos, possibilitadas a partir de processos de álgebra de mapas do LCM, foi possível identificar os focos de desmatamento na região e criar modelos relativos à dinâmica espacial, o que possibilita uma análise sobre as consequências socioambientais ocorridas com a criação da AMACRO no estado do Acre.

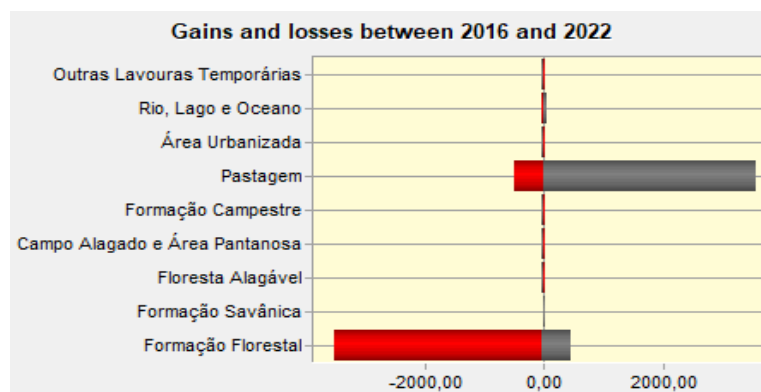
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados principais do estudo, foram obtidos os seguintes produtos da ferramenta LCM: gráfico de perdas e ganhos, modelos de detecção de mudanças e modelos de tendência espacial. Por meio do gráfico de perdas e ganhos, é possível fazer uma análise preliminar das interações de classes de UCT, visto que o mesmo irá demonstrar as mudanças de área, de cada classe, entre os anos de 2016 e 2022.

Na Figura 2, estão todas as classes da região, sendo nove no total, divididas em dois eixos. Nessa divisão, há uma barra na cor vermelha que demonstra o tamanho da área perdida, e uma barra na cor cinza que demonstra a área adicionada, ambas em quilômetros quadrados. No caso da AMACRO Acre, é possível notar que a classe formação florestal teve uma perda superior a 2000 km², ao mesmo tempo em que a classe pastagem teve um acréscimo, também superior a 2000 km², o que demonstra uma

possível relação espacial entre as duas. Tal fato, ao ser analisado em meio ao contexto das políticas ambientais explicitadas anteriormente, demonstra como o ambiente florestal vem sendo substituído por pastagem, podendo dar lugar, futuramente, para a agricultura. É o ciclo geral do desmatamento, que se inicia com a extração de madeira, em seguida chega a pastagem que, ao longo do tempo, com o avançar da fronteira agrícola, começa a dar lugar para a soja. Ademais, é necessário ressaltar a força desse desmatamento, visto que são áreas de grande proporção, evidenciando como o *modus operandi* do atual modelo agrário/agrícola funciona pautado no avanço massivo em terras antes preservadas.

Figura 2: Gráfico de Perdas e Ganhos



Após a análise inicial, partiu-se para os modelos de detecção de mudanças. São mapas de transição, gerados pelo LCM, que irão espacializar as dinâmicas que foram demonstradas no gráfico de perdas e ganhos. Com o modelo de detecção representado na Figura 3, é possível identificar os pontos mais sensíveis de desmatamento, cobrindo grande parte do território. É perceptível uma concentração na mancha de desmatamento no limite com os estados do Amazonas e de Rondônia, visto que o território da AMACRO se estende nesse sentido. Ademais, a capital do Acre, Rio Branco, localizada mais a leste do estado, propicia a chegada de pastagem em suas adjacências, por conta de uma maior facilidade na expansão de infraestrutura, também englobando o Vale do Acre, mesorregião que concentra grande parte do desmatamento do estado, principalmente no que tange a plantação de soja. No modelo, foi acrescido ao mapa duas rodovias federais: a BR 317 e a BR 364. Com isso, é possível identificar que a expansão da classe de pastagem tende a acompanhar as rodovias, o que pode indicar uma relação no avanço do desmatamento com tais infraestruturas.

Na Figura 4, ao associar espacialmente o modelo de detecção de mudanças com as áreas protegidas da região, é possível notar uma menor taxa de desmatamento na

parte oeste do território, onde se encontram quatro unidades de conservação e três terras indígenas, sugerindo que tais áreas possam agir como barreiras de proteção contra o avanço do desmatamento.

Figura 3: Modelo de Detecção de Mudanças e Rodovias Federais

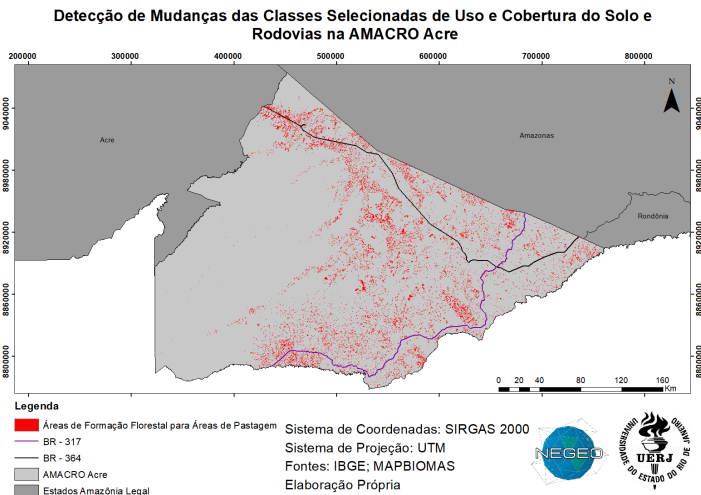
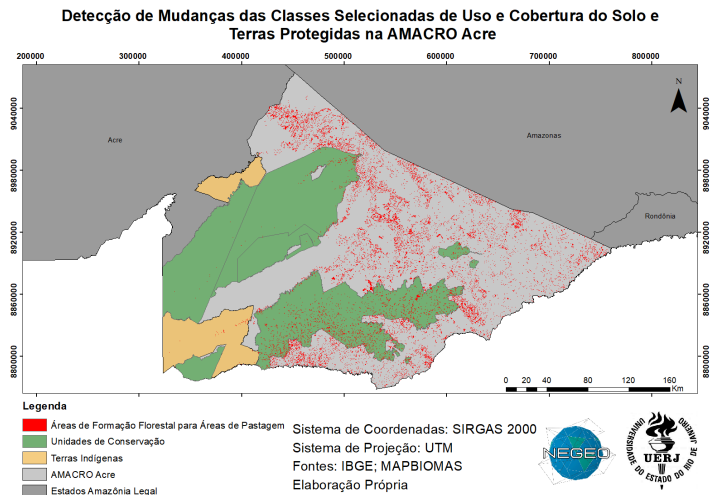


Figura 4: Modelo de Detecção de Mudanças, Unidades de Conservação e Terras Indígenas

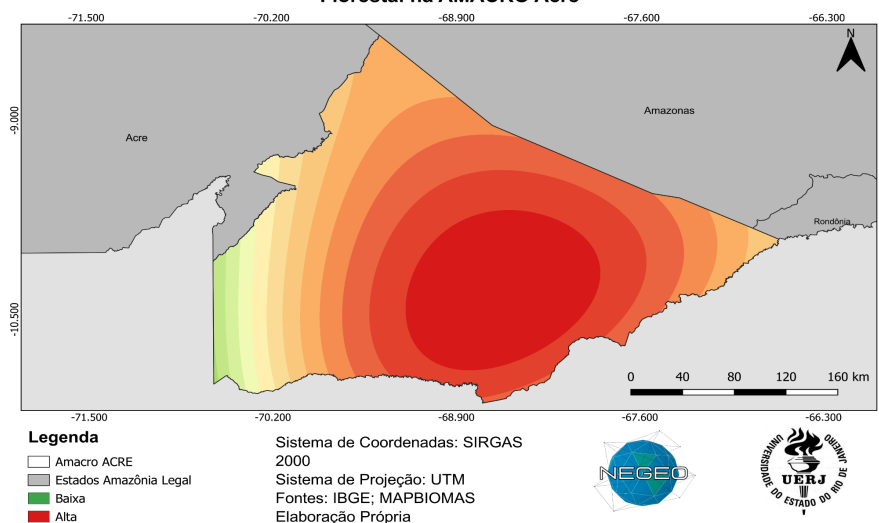


Por fim, um dos produtos gerados a partir do LCM é o modelo de tendência espacial. Diferente dos modelos de detecção de mudanças, que possuem o objetivo de espacializar onde já ocorreram as mudanças de UCT, o modelo de tendência tem como principal função demonstrar o futuro dessa dinâmica em um cenário tendencial. Sendo assim, é uma ferramenta importante para a antecipação de fenômenos, possibilitando uma maior preparação para o planejamento ambiental da área. Para gerá-lo, foi considerada novamente a tendência de expansão da classe de pastagem sobre a classe de formação florestal, indicando o possível caminho do desmatamento nos próximos anos. O modelo utiliza uma composição de cores para representar essas mudanças onde, nas partes mais esverdeadas, há uma probabilidade baixa na substituição da classe de pastagem sobre a de formação florestal no futuro. Já, nas regiões com cores mais avermelhadas, essa probabilidade é maior.

Com base na Figura 5, observa-se uma tendência de que a classe pastagem – que está intrinsecamente ligada ao processo de desmatamento – migre da grande concentração de áreas desmatadas na região leste do estado em direção ao oeste. Como destacado no modelo anterior, a importância das Unidades de Conservação e Terras Indígenas torna-se evidente, especialmente na região oeste da AMACRO Acre, onde o modelo indica uma menor tendência de expansão das áreas de pastagem.

Figura 5: Modelo de Tendência Espacial

Tendência Espacial de Avanço da Classe de Pastagem sobre a Classe de Formação Florestal na AMACRO Acre



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, a metodologia do trabalho se mostrou eficiente para a análise do desmatamento nos recortes espacial e temporal escolhidos. Por meio dos dados de UCT, fornecidos pelo MAPBIOMAS e trabalhados em *softwares* de SIG, principalmente o IDRISI, foi possível identificar as áreas críticas em meio ao avanço do viés mercadológico do uso da terra no contexto do desmonte das políticas públicas ambientais em escala nacional e local.

Com a aplicação da metodologia, somada a outros dados territoriais, como a localização de rodovias e terras protegidas, o LCM se mostrou uma ferramenta eficaz para a identificação e previsão das mudanças de UCT. O modelo de detecção de mudanças e o modelo de tendência espacial foram precisos para espacializar as áreas já afetadas pelo avanço do agronegócio e para áreas que serão impactadas futuramente, identificando padrões e possibilitando entender como a dinâmica do desmatamento da região vem acontecendo. Com isso, foi possível identificar a relação espacial entre o avanço da pastagem sobre o ambiente florestal com as rodovias BR - 364, BR - 317 e no Vale do Acre, aumentando o alerta em suas adjacências. Ao mesmo tempo, as terras protegidas demonstraram ser essenciais para o avanço dessa dinâmica.

Sendo assim, é necessária a colaboração de órgãos de proteção ambiental federais, como o IBAMA E ICMBio, e órgãos estaduais e municipais, reforçando a proteção dos territórios de ambiente florestal da região, visto que são importantes para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e da cultura dos povos comunidades tradicionais. Além disso, por se tratar de uma fronteira agrícola recente, é importante

ressaltar que suas atividades econômicas, ligadas ao capital, ainda estão no início, em direção ao oeste do estado. Até então, com a presença efetiva de pastagem consolidada na porção leste do estado, com ênfase na criação de gado, começa-se a perceber uma mudança de uso, seguindo o ciclo geral de desmatamento, de conversão da pastagem em soja, processo que tem sido promovido pelo governo estadual a partir do ano de 2016, alinhado à política de desmonte ambiental em nível nacional. Caso essa dinâmica de UCT e relação imposta com a terra permaneça, a tendência é que AMACRO Acre siga o *modus operandi* de outras frentes agrícolas, como o MATOPIBA, onde há uma grande produção de alimentos a um custo elevadíssimo de ambiental florestal, seguindo a lógica de “privatização” do lucro e socialização dos custos.

Palavras-chave: Uso e cobertura da Terra; Frentes Agrícolas; Land Change Modeler; AMACRO; Desmonte Ambiental

REFERÊNCIAS

MAPBIOMAS. Amazônia é o bioma com mais pastagens no Brasil. 30 nov. 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2022/11/30/amazonia-e-o-bioma-com-mais-pastagens-no-brasil/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. INTERthesis: Revista Internacional Interdisciplinar, v. 1, n. 1, p. 1, 2004.

IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Desmatamento no MATOPIBA já derrubou 494 mil hectares de Cerrado desde janeiro. 13 jul. 2023. Disponível em: <https://ipam.org.br/desmatamento-no-matopiba-ja-derrubou-494-mil-hectares-de-cerrado-desde-janeiro/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

ARMENTERAS, Dolores et al. Scenarios of land use and land cover change for NW Amazonia: Impact on forest intactness. Global Ecology and Conservation, v. 17, p. e00567, 2019.

RIVERO, Sérgio et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. Nova economia, v. 19, p. 41-66, 2009.

DUTRA, Rodrigo Marciel Soares; SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de. Cerrado, revolução verde e evolução do consumo de agrotóxicos. Sociedade & Natureza, v. 29, p. 473-488, 2022.