

Tendências do desflorestamento nos imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável Amacro, Sudoeste Amazônico

Trends in deforestation on private rural properties in the Amacro Sustainable Development Zone, Southwestern Amazon

Tendencias de la deforestación en los inmuebles rurales privados de la Zona de Desarrollo Sostenible Amacro, Suroeste Amazónico

Matheus Lucas Maciel Leal
Universidade Federal de Rondônia
lucax.leal@gmail.com

Vanderlei Maniesi
Universidade Federal de Rondônia
maniesi@unir.br

Resumo

O presente artigo investiga a relação entre imóveis rurais privados e o desflorestamento na Zona de Desenvolvimento Sustentável que envolve porções dos Estados do Amazonas, Acre e Rondônia – AMACRO, sudoeste amazônico, no período de 2008 a 2022. O objetivo foi analisar a participação do desflorestamento dos imóveis rurais privados no desflorestamento da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO. Para isso, o estudo utilizou ferramentas de geoprocessamento e análise estatística de regressão linear. Foram extraídos vetores dos limites de imóveis rurais privados e áreas de desflorestamento das bases de dados SIGEF (Sistema de Gestão Fundiária) e PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia), com tratamento gráfico utilizando-se o software ArcGIS 10 e o Microsoft Office Excel. Os resultados mostraram que o desflorestamento nos imóveis rurais privados da ZDS AMACRO de 2008 a 2022 possui uma tendência crescente sem atingir a estabilidade, com uma marcante relação linear positiva e muito baixa dispersão entre seus valores e o total do desflorestamento da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO. Os imóveis rurais privados da porção do Estado do Acre na ZDS AMACRO mantiveram suas participações no desflorestamento variando de 10,75% a 19,43% do total da ZDS AMACRO, enquanto as porções do Amazonas e de Rondônia na ZDS AMACRO tiveram relativamente maiores participações percentuais (25,37% a 46,29% e 37,63% a 61,49%, respectivamente). São resultados que se mostram como consequência de possíveis práticas de ocupação com desflorestamentos amazônico relacionadas à flexibilização de leis ambientais e a presença de atividades do agronegócio.

Palavras-chave: Políticas Ambientais; Geoprocessamento; Sustentabilidade; Sudoeste Amazônico.

Abstract

This article investigates the relationship between private rural properties and deforestation in the Sustainable Development Zone (ZDS) that includes portions of the states of Amazonas, Acre, and Rondônia – AMACRO, in the Southwestern Amazon, during the period from 2008 to 2022. The objective was to analyze the contribution of deforestation from private rural properties to the overall deforestation in the AMACRO Sustainable Development Zone. To achieve this, the study employed geoprocessing tools and linear regression statistical analysis. Vectors of private rural property

boundaries and deforestation areas were extracted from the SIGEF (Land Management System) and PRODES (Amazon Deforestation Calculation Program) databases, with graphical treatment using ArcGIS 10 software and Microsoft Office Excel. The results showed that deforestation in private rural properties within the ZDS AMACRO from 2008 to 2022 exhibits an increasing trend without reaching stability, with a notable positive linear relationship and very low dispersion between its values and the total deforestation in the ZDS AMACRO. Private rural properties in the Acre portion of the ZDS AMACRO maintained their contribution to deforestation, ranging from 10.75% to 19.43% of the total for the ZDS AMACRO, while the Amazonas and Rondônia portions of the ZDS AMACRO had relatively higher percentage contributions (25.37% to 46.29% and 37.63% to 61.49%, respectively). These results appear to be consequences of possible land use practices involving Amazon deforestation related to the relaxation of environmental laws and the presence of agribusiness activities.

Keywords: Environmental Policies; Geoprocessing; Sustainability; Southwestern Amazon.

Resumen

El presente artículo investiga la relación entre los inmuebles rurales privados y la deforestación en la Zona de Desarrollo Sostenible que abarca partes de los estados de Amazonas, Acre y Rondônia – AMACRO, en el suroeste amazónico, durante el período de 2008 a 2022. El objetivo fue analizar la participación de la deforestación en inmuebles rurales privados en el total de la deforestación de la Zona de Desarrollo Sostenible AMACRO. Para ello, el estudio utilizó herramientas de geoprocесamiento y análisis estadístico de regresión lineal. Se extrajeron vectores de los límites de inmuebles rurales privados y áreas deforestadas a partir de las bases de datos del SIGEF (Sistema de Gestión Fundiaria) y del PRODES (Programa de Cálculo de la Deforestación de la Amazonía), con tratamiento gráfico realizado mediante el software ArcGIS 10 y Microsoft Office Excel. Los resultados mostraron que la deforestación en los inmuebles rurales privados de la ZDS AMACRO entre 2008 y 2022 presenta una tendencia creciente sin estabilización, con una relación lineal positiva marcada y muy baja dispersión entre sus valores y el total de la deforestación de la ZDS AMACRO. Los inmuebles rurales privados de la porción del estado de Acre en la ZDS AMACRO mantuvieron su participación en la deforestación entre el 10,75% y el 19,43% del total de la ZDS AMACRO, mientras que las porciones de Amazonas y Rondônia presentaron participaciones porcentuales relativamente mayores (25,37% a 46,29% y 37,63% a 61,49%, respectivamente). Estos resultados pueden ser consecuencia de posibles prácticas de ocupación con deforestación amazónica relacionadas con la flexibilización de leyes ambientales y la presencia de actividades del agronegocio.

Palabras clave: Políticas Ambientales; Geoprocесamiento; Sostenibilidad; Suroeste Amazónico.

Introdução

As políticas de desenvolvimento da Amazônia são objetos de intensos debates e controvérsias, principalmente pela tensão entre os objetivos econômicos do Estado e a necessidade de preservação socioambiental da região. Essas políticas, orientadas para ocupação territorial e a expansão da agropecuária, frequentemente desconsideram as especificidades ecológicas e sociais do bioma amazônico gerando consequências ambientais persistentes (Nogueira et al., 2019).

Como resultado dessas contradições, a Amazônia sofreu a supressão de cerca de 18% de sua floresta primária até 2019, equivalente a mais de 800 mil km² desmatados. Nos últimos anos, essas

dinâmicas têm sido impulsionadas por frentes pioneiras de ocupação na região, as quais consolidam novos arranjos territoriais, intensificando a pressão sobre o meio ambiente (Coelho et al., 2022; Jesus et al., 2023).

A Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO (ZDS AMACRO) emerge neste contexto de políticas e dinâmicas pioneiras, sendo um projeto instituído pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) que visa promover um modelo de desenvolvimento alinhado à sustentabilidade na região amazônica (SUDAM, 2021). Contudo, a área é parte do denominado “Arco do Desmatamento” caracterizando-se pela consolidação de atividades econômicas, povoamento e estruturas sociais coexistindo com uma densa cobertura florestal (Becker, 2006).

A proposta de instituir uma zona de desenvolvimento sustentável em uma região marcada por contrastes socioambientais evidentes revela dissonâncias profundas entre o discurso institucional e a materialidade do território. A ausência de uma participação efetiva de atores ligados à agenda ambiental, aliada à forte presença de áreas protegidas, especialmente no sul do Amazonas, levanta questionamentos sobre a coerência desta iniciativa (Leal, 2025). Tais contradições se tornam ainda mais agudas diante dos dados que apontam para a intensificação do desflorestamento justamente nesse território, com um crescimento de 318% entre os anos de 2012 e 2022 (Craveira e Silva, 2024).

Assim, a formulação da ZDS AMACRO revela inconsistências estruturais que comprometem a legitimidade de sua proposta, especialmente quando confrontada com as dinâmicas socioambientais concretas da região. Estudos recentes, como o de Chaves et al. (2024), indicam que a região pode funcionar como um fator que impulsiona o desflorestamento, configurando um retrocesso em relação às políticas de uso sustentável da terra ao ameaçar a integridade ecológica e comprometer a viabilidade socioeconômica das atividades agrícolas a longo prazo. É importante mencionar os vetores de infraestrutura viária e hidroviária que atravessam a região da ZDS AMACRO, notadamente as rodovias BR-230 (Transamazônica), BR-319, BR-364, BR-317, bem como as hidrovias do rio Madeira, que se configuram como elementos estruturais que condicionam os processos de reorganização territorial e o padrão de ocupação fundiária com o avanço da agropecuária nestas áreas territoriais (Vidal; Oliveira Neto, 2023).

Inseridos nesses territórios, os imóveis rurais privados configuram-se como elementos centrais que, frequentemente, são associados ao agronegócio. De acordo com Câmara et al. (2023), apenas 1% das propriedades foi responsável por mais de 80% da supressão florestal em 2021, revelando uma dinâmica marcada pela reprodução de um modelo de apropriação extensiva da natureza. Cabral et al. (2022) reforçam essa perspectiva ao demonstrar que os grandes proprietários

de terras lideram os índices de desflorestamento, contribuindo decisivamente para o esvaziamento da retórica da sustentabilidade. Esta perspectiva alinhada a ausência de mecanismos de controle eficazes e a baixa presença de atores ligados à agenda ambiental tornam os imóveis rurais privados não apenas protagonistas do desflorestamento, mas também indicadores concretos das discordâncias que atravessam a formulação e a implementação da ZDS AMACRO, evidenciando a necessidade de uma análise que considere as especificidades das diferentes porções que compõem a região.

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo analisar a contribuição dos imóveis rurais privados para o desflorestamento na Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO (ZDS AMACRO) no período de 2008 a 2022, considerando tendências temporais com padrões espaciais e estatísticos.

Metodologia

Localização da área de estudo

A área de estudo corresponde a Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO, sudoeste amazônico, com população estimada de 1,7 milhões de habitantes distribuídos em seus 32 municípios das porções fronteiriças do sul do Amazonas, leste do Acre e noroeste de Rondônia (SUDAM, 2021). Seus imóveis rurais privados possuem área de 4.793,30 km², correspondendo a 1,05% da área total da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO que totaliza 458.177 km² (Figura 1).

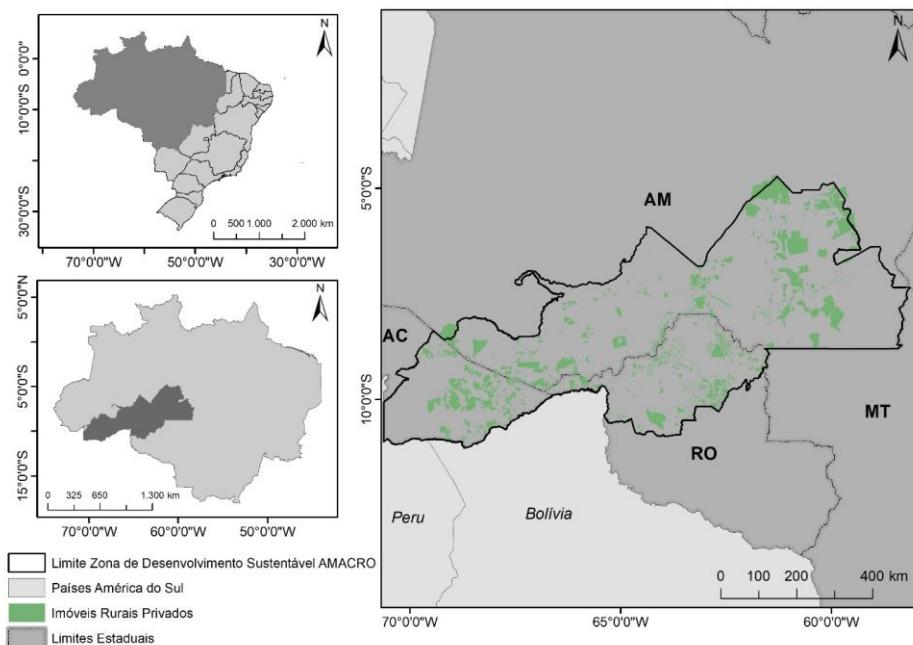


Figura 1 - Localização os imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável dos Estados do Acre, Amazonas e Rondônia (AMACRO). **Fonte:** Elaborado pelos autores.

Aquisição e análise dos dados

A utilização da abordagem quantitativa foi possível em função da disponibilidade de dados vetoriais em satélites com acesso em plataformas digitais em sistema do governo federal, representando dados numéricos para áreas desflorestadas do Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia - PRODES (Inpe, 2023). Para isso, foi adotado um processo em que integra técnicas de geoprocessamento e estatística como ferramentas quantitativas de análise descrito a seguir.

Para obtenção dos resultados utilizou-se ferramentas de geoprocessamento, extraíndo-se os vetores dos limites dos imóveis rurais privados do SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária, desenvolvido pelo INCRA para gestão de informações fundiárias do meio rural brasileiro (Incra, 2020) e do Projeto PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia) de 2008 a 2022.

Para extração dos dados analisados foram utilizados os *softwares* ArcGis 10 e posteriormente no programa de estatística *Microsoft Office Excel*. A projeção aplicada aos arquivos foi o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000.

Foram excluídas feições referentes às áreas de floresta, nuvens, não floresta e resíduos, bem como também dos desflorestamentos dos anos anteriores a 2008. Para obtenção das áreas desflorestadas foram realizadas as sobreposições dos limites dos imóveis rurais privados na área delimitada como Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO. Para cálculo do desflorestamento dos imóveis rurais privados foi utilizada a ferramenta “Seleção por localização” disponível no ArcGIS 10.

Análise de Regressão Linear

Como ferramenta estatística foi utilizada a análise de regressão linear para modelar relação entre as áreas desflorestadas da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO e de seus imóveis rurais privados. O modelo é representado na Equação 1.

$$y = \alpha + \beta x$$

Equação 1. Regressão linear.

Por meio desta equação, foi possível quantificar a extensão em que a variável dependente “y” - (desflorestamento na Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO) - pode ser explicada pela variável independente “x” (desflorestamento nos imóveis rurais privados). Para encontrar os valores de α e β foram utilizadas as Equações 1 e 2, conforme Gaither e Frazier (2006).

$$\alpha = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Equação 2. Estimativa do valor de α .

$$\beta = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Equação 3. Estimativa do valor de β .

Com intuito de verificar a variação do desflorestamento, foi realizada a análise de regressão e gerado o diagrama de dispersão (scaterplot) com objetivo de mostrar o grau de correlação entre as variáveis.

Resultados e Discussão

O desflorestamento nos imóveis rurais privados na Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO no período de 2008 a 2022, revela níveis anuais de supressão florestal variando de 17 a 50 km² de 2008 a 2012. Contudo, a partir de 2012, inicia-se um processo de inflexão que resulta em um crescimento acelerado do desflorestamento especialmente nas porções de Rondônia e do Amazonas. Esses dois recortes territoriais apresentam trajetórias de incremento contínuo que, em 2022, culminam em níveis semelhantes de desflorestamento, aproximadamente 350 km² anuais (Figura 2).

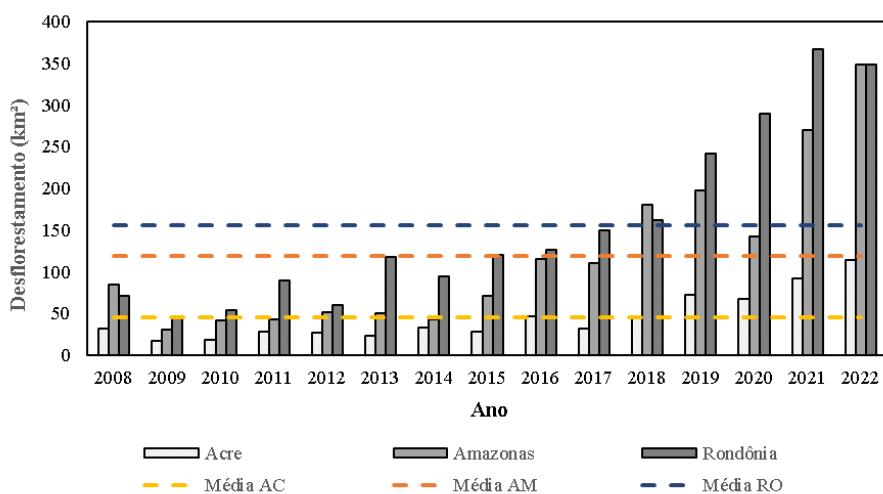


Figura 2 - Desflorestamento nos imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável dos AMACRO, período de 2008 a 2022. **Fonte:** INPE (2023).

As médias anuais de desflorestamento no período reforçam um padrão de desigualdade, com a porção da AMACRO no Acre apresentando uma média de 114,25 km²/ano, enquanto Amazonas e Rondônia registraram médias de 347,88 km²/ano e 348,48 km²/ano, respectivamente. Tal

comportamento indica um deslocamento do eixo do desflorestamento dentro da região AMACRO, evidenciando uma territorialidade diferenciada na atuação dos imóveis rurais privados e ressaltando a importância de desagregar os dados, a fim de compreender com maior precisão as dinâmicas socioambientais que operam em cada contexto.

No caso específico do Amazonas, é fundamental considerar que a elevação expressiva dos índices de desflorestamento na porção sul do estado (região da ZDS AMACRO), a partir de 2018, insere-se em um processo mais amplo de reconfiguração das frentes de expansão da fronteira agropecuária. A geografia do “Arco do Desmatamento” tem se transformado nas últimas décadas, com o sul do Amazonas assumindo um papel de nova frente pioneira, ao passo que áreas historicamente pressionadas, como o Pará e o Mato Grosso, registram relativa estabilização ou retração nestes índices (Jesus et al., 2023).

Em Rondônia, o aumento do desflorestamento observado a partir de 2012 deve ser interpretado à luz de uma trajetória histórica marcada por ciclos sucessivos de transformação territorial. O avanço do desflorestamento a partir de 2012 reflete um histórico de transformações territoriais marcadas pela abertura da BR-364, pelos projetos de colonização do INCRA e pela consolidação da agropecuária como base econômica do estado (Castro; Castro, 2022). Essas pressões estruturais recaem diretamente sobre os imóveis rurais privados, que operam como principais vetores da conversão florestal, intensificando o uso da terra em função da expansão do agronegócio e da pecuária (Alencar et al., 2022).

Ao considerar essas trajetórias distintas, mas convergentes em seus efeitos, torna-se evidente a importância de desagregar os dados por recortes territoriais, respeitando as especificidades políticas, socioeconômicas e ambientais de cada porção estadual. Essas características e trajetórias distintas refletem-se nas diferenças marcantes entre as porções territoriais da ZDS AMACRO, que apresentam padrões de desflorestamento variados em termos de intensidade e regularidade. Os dados estatísticos a seguir refletem a variação entre as áreas e contribuem para evidenciar as particularidades de cada região dentro do contexto da ZDS AMACRO (Tabela 1).

Tabela 1 – Estatística descritiva do desflorestamento nos imóveis rurais privados da Zona Desenvolvimento Sustentável AMACRO, período de 2008 a 2022.

ANÁLISE ESTATÍSTICA	ZDS AMACRO - AC	ZDS AMACRO - AM	ZDS AMACRO - RO	TOTAL DOS IMÓVEIS RURAIS - ZDS AMACRO
Mínimo	17,50	30,49	46,85	94,84
Média	45,18	118,58	155,74	319,50
Mediana	31,92	84,95	120,21	219,97
Máximo	114,25	347,88	366,55	810,61
Desvio padrão	28,66	93,97	106,00	223,59
Coeficiente de variação	63,44	79,24	68,06	69,98

A análise dos coeficientes de variação do desflorestamento nos imóveis rurais privados da ZDS AMACRO evidencia uma dinâmica territorial assimétrica, com maior dispersão nos estados do Amazonas (79,24%) e Rondônia (68,06%), seguidos pelo Acre (63,44%). Estes resultados são consequências da intensificação recente do desflorestamento dos imóveis rurais, sobretudo a partir de 2018, onde destaca-se o deslocamento dos valores registrados nas porções dos estados do Amazonas e Rondônia, que passam a superar de forma recorrente a média histórica do período (Figura 2), configurando um novo ciclo de intensificação do desflorestamento associado à reconfiguração das frentes pioneiras do desflorestamento (Jesus et al., 2023). Ainda que em menor escala, o Acre também acompanha essa tendência, sinalizando aceleração das pressões antrópicas sobre as florestas.

Os dados empíricos constituem um arcabouço epistemológico que permite a construção da tese sobre a existência de pressão fundiária e avanço agropecuário nos imóveis rurais privados da ZDS AMACRO. Como demonstrado por Santos et al. (2023), a proposta de ampliação da agropecuária nessa região desconsidera os conflitos latentes sobre a titularidade da terra e o uso dos recursos naturais, intensificando disputas e desregulações que atingem tanto áreas públicas quanto privadas. A atuação de agentes especulativos tem se intensificado não apenas em florestas públicas não destinadas, mas também em áreas privadas, em um movimento onde a grilagem se reinventa por meio da legalização precária de posses e do uso estratégico da propriedade privada como fachada para apropriação e desflorestamento (Alencar et al., 2022).

Essa dinâmica evidencia uma das contradições estruturais centrais do projeto AMACRO, pois a promessa de sustentabilidade se ancora em uma base fundiária frágil, desigual e altamente permeável a lógicas especulativas. Assim, a sustentabilidade proclamada permanece condicionada a um cenário em que a expansão territorial se dá por meio de práticas de apropriação ambíguas, que mesclam legalidade precária e informalidade estratégica. Como apontam Silva e Costa Silva (2022), embora o ordenamento territorial tenha incorporado instrumentos relevantes de proteção, como a Lei de Gestão de Florestas Públicas e a criação de terras indígenas, esses avanços convivem com

processos contemporâneos de reconfiguração da fronteira que aprofundam a desproteção e a instabilidade fundiária.

Nessa conjuntura, o projeto ZDS AMACRO não apenas falha em superar os conflitos históricos relacionados à posse e uso da terra, como também acaba por reforçar, em sua implementação, as assimetrias e vulnerabilidades socioambientais da região. A própria chegada da fronteira em áreas protegidas, impulsionada por grilagem, extração seletiva de madeira e avanço da pecuária, ilustra os efeitos da expansão desregulada, como a desterritorialização de comunidades tradicionais e a desconfiguração dos territórios legalmente instituídos (Costa Silva et al., 2020).

A concentração espacial do desflorestamento nas porções da ZDS AMACRO, discutida sob a ótica fundiária e ambiental, se expressa de forma clara nos dados percentuais de participação estadual. A maior parte do desflorestamento em imóveis rurais privados se concentra em Rondônia e Amazonas, o que reforça o protagonismo dessas porções na adaptação das novas frentes de pressão sobre os territórios amazônicos (Figura 3).

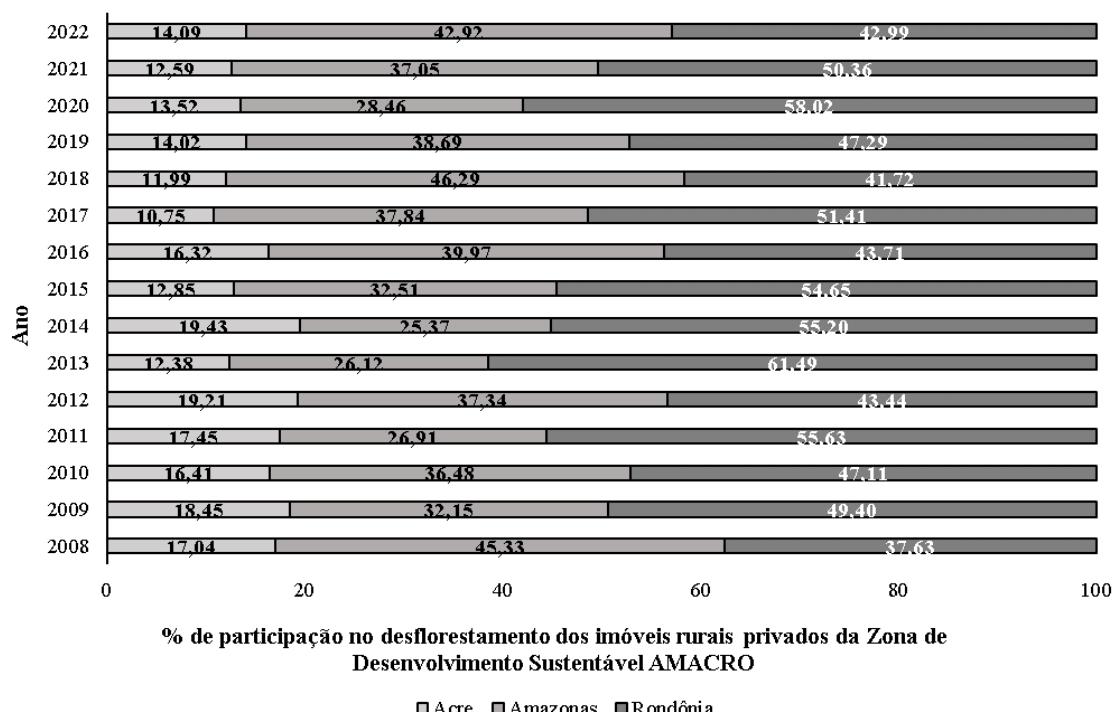


Figura 3 - Percentual de desflorestamento nos imóveis rurais privados por estado da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO, período de 2008 a 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 reforça a centralidade das porções de Rondônia e Amazonas na dinâmica de desflorestamento dos imóveis rurais privados da ZDS AMACRO, evidenciando que, em praticamente todos os anos, esses dois estados responderam conjuntamente por mais de 80% da área total desflorestada. O Acre, embora mantenha uma participação proporcionalmente inferior,

apresenta uma presença constante ao longo da série histórica, sinalizando que, mesmo em menor escala, segue o mesmo padrão de avanço sobre áreas florestais privadas observado nas demais porções da ZDS AMACRO.

No sul do Amazonas, esse protagonismo territorial é impulsionado por dinâmicas associadas à pecuária, à exploração madeireira e à pressão por terras voltadas ao agronegócio, elementos que fragilizam os instrumentos de gestão e produzem novas rotas de desflorestamento (Silva et al., 2019). Em Rondônia, por sua vez, a articulação entre infraestrutura viária, colonização estatal e redes produtivas agroextrativistas consolidaram a fronteira agropecuária que ainda hoje sustentam o avanço do desflorestamento (Guimarães et al., 2024).

Para além das abordagens quantitativas e temporais, a espacialização geográfica do desflorestamento oferece uma perspectiva fundamental para a apreensão da complexidade das dinâmicas socioambientais que incidem sobre os imóveis rurais privados na ZDS AMACRO. A análise de geoprocessamento revela não apenas a magnitude do desflorestamento, mas sobretudo sua distribuição espacial diferenciada, evidenciando áreas de maior intensidade e concentração da pressão antrópica, bem como a consolidação das frentes de expansão agropecuária no território (Figura 4).

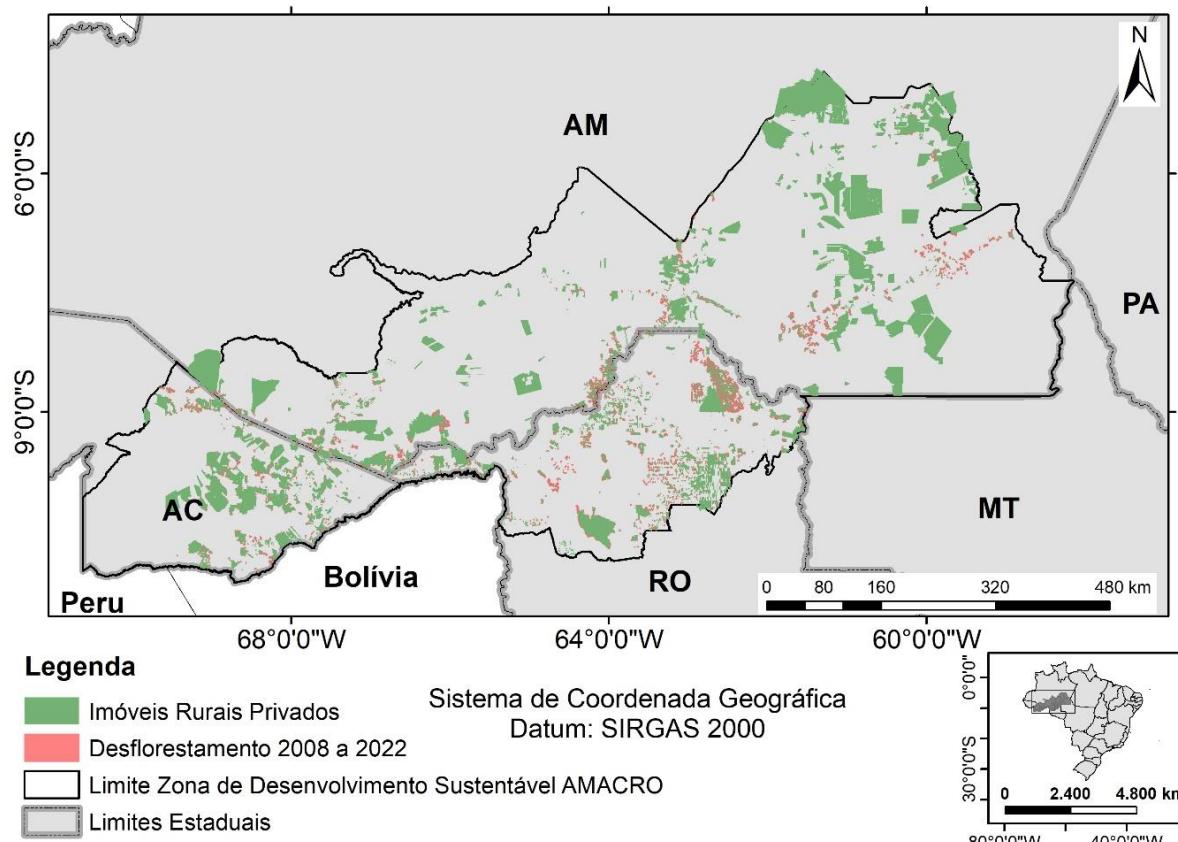


Figura 4 - Espacialização do desflorestamento nos anos de 2008 a 2022 nos imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise cartográfica da Figura 4 evidencia que o desflorestamento nos imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO de 2008 a 2022 apresenta uma distribuição espacial heterogênea. Observa-se que, apesar da presença de áreas preservadas, as manchas de desflorestamento são expressivas e contínuas em várias regiões, refletindo a pressão antrópica decorrente das atividades econômicas e da expansão do uso da terra.

Com base no pensamento de Alencar et al. (2022), no contexto dos imóveis rurais privados e das florestas públicas não destinadas, é possível afirmar que existe uma complexa teia de fatores que contribuem para o desflorestamento nessas áreas. A desestruturação do aparelho de governança ambiental, com a consequente fragilidade no controle e fiscalização, tem proporcionado um cenário propício à ação de especuladores de terras, especialmente em áreas de domínio público, como as Florestas Públicas não destinadas, que se tornam alvos prioritários para uma grilagem.

Esta crítica central não reside no fato de que o desflorestamento da Amazônia, embora ocorra em várias categorias fundiárias, tem uma presença especialmente acentuada nas terras de uso privado, onde a especulação e a busca por terras para exploração agropecuária sem a devida regulamentação são fatores determinantes. O crescimento da agropecuária, com sua expansão desordenada e pouco controlada, torna-se um vetor de manipulação e a ausência de incentivos adequados para práticas agrícolas sustentáveis, aliada à insuficiência de políticas públicas de proteção, tem levado a este ciclo destrutivo (Alencar et al., 2022).

No contexto da ZDS AMACRO, a fragilidade em relação aos imóveis rurais privados também está intimamente ligada a fatores geográficos, considerando que se manifesta na expansão contínua da fronteira agrícola, com a ocupação de áreas que eram originalmente florestas intactas e a incorporação dessas terras no circuito produtivo, especialmente para atividades agropecuárias (Silva et al., 2019). No entanto, essa expansão ocorre sem o devido planejamento territorial e sem a adoção de práticas sustentadas. Além disso, é importante destacar a carência de políticas fundiárias que contemplam a diversidade territorial da região.

No período de 2008 a 2022 os imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO, representaram, em média, 16,4% por ano do total do desflorestamento da ZDS AMACRO, que corresponde a 1.852 km² desflorestados por ano, com índice máximo de 4.236 km², atingido no ano de 2022 (Figura 5).

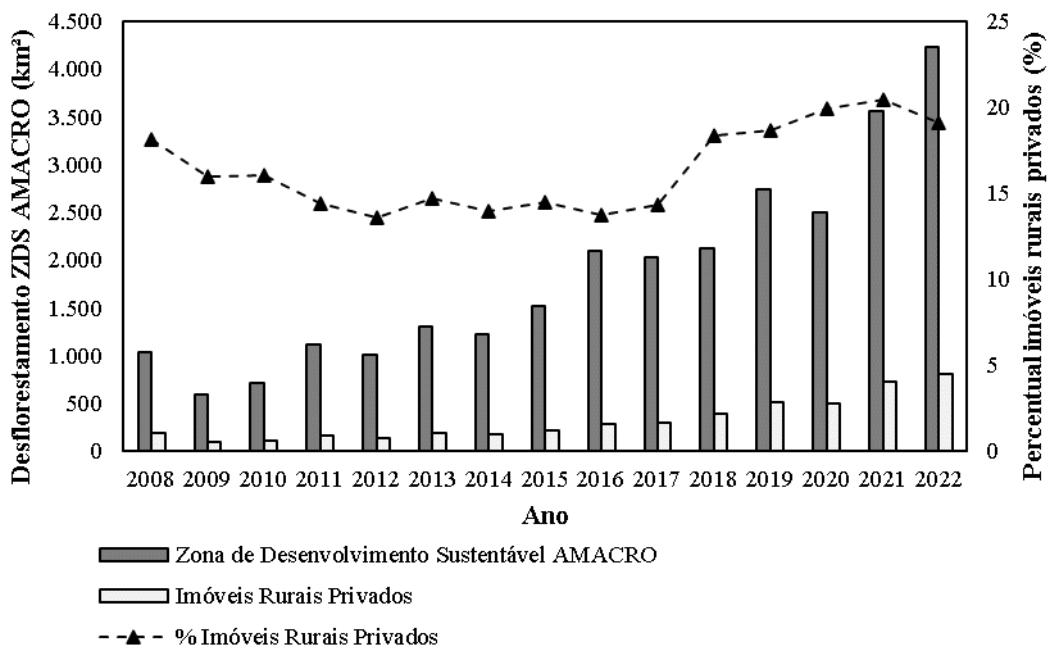


Figura 5 - Participação dos imóveis rurais privados no desflorestamento da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO, período de 2008 a 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tendência do desflorestamento nos imóveis rurais privados permaneceu constante nos anos de 2008 a 2017 e, a partir de 2018, houve um crescimento significativo onde os imóveis rurais privados chegaram a contribuir 18,65% (511,08 km²), 19,91% (498,06 km²) e 20,4% (727 km²) no desflorestamento da ZDS AMACRO nos anos de 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Embora o ano de 2022 se destaque pelo acréscimo de 680 km² convertidos comparado ao ano anterior, a participação dos imóveis rurais privados representou 19%, sugerindo maior relação de outras categorias fundiárias com o desflorestamento.

Esse comportamento não apenas reforça o padrão de intensificação identificado nas análises temporais e espaciais anteriores, mas evidencia uma mudança estrutural na dinâmica do desflorestamento na AMACRO, na qual os imóveis rurais privados exercem papel mais central e recorrente neste processo. As ações governamentais e a flexibilização da legislação ambiental são fatores que podem estar relacionados com o crescimento do desflorestamento pós 2019, embasados na necessidade de “modernização” da legislação para que não impeça o “desenvolvimento” econômico do país (Alves, 2023). Pode-se destacar, ainda, o retrocesso da legislação ambiental, como a anistia de áreas desflorestadas, redução de recomposição de matas ciliares e desobrigação da recomposição de reserva legal em imóveis rurais privados, incluindo suas carências de regularização (Capobianco, 2019).

A Figura 6 apresenta o resultado da regressão linear simples entre o desflorestamento total da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO e o desflorestamento ocorrido especificamente em imóveis rurais privados no período de 2008 a 2022. A equação obtida ($y = 0,2087x - 67,101$) evidencia uma relação linear positiva entre as variáveis, com um coeficiente de determinação elevado ($R^2 = 0,9692$), indicando que aproximadamente 97% da variação no desflorestamento dos imóveis privados pode ser explicada pelas flutuações no desflorestamento total da região.

Esse elevado grau de correlação aponta para uma conexão estrutural entre o comportamento agregado do desflorestamento na ZDS AMACRO e a atuação dos imóveis rurais privados, consolidando a ideia de que esses estabelecimentos compõem uma fração estável e previsível do processo de supressão florestal ao longo do tempo. Do ponto de vista da modelagem estatística, o baixo nível de dispersão reforça a confiabilidade da série temporal e a consistência da participação dos imóveis privados no padrão geral de desflorestamento da região (Figura 6).

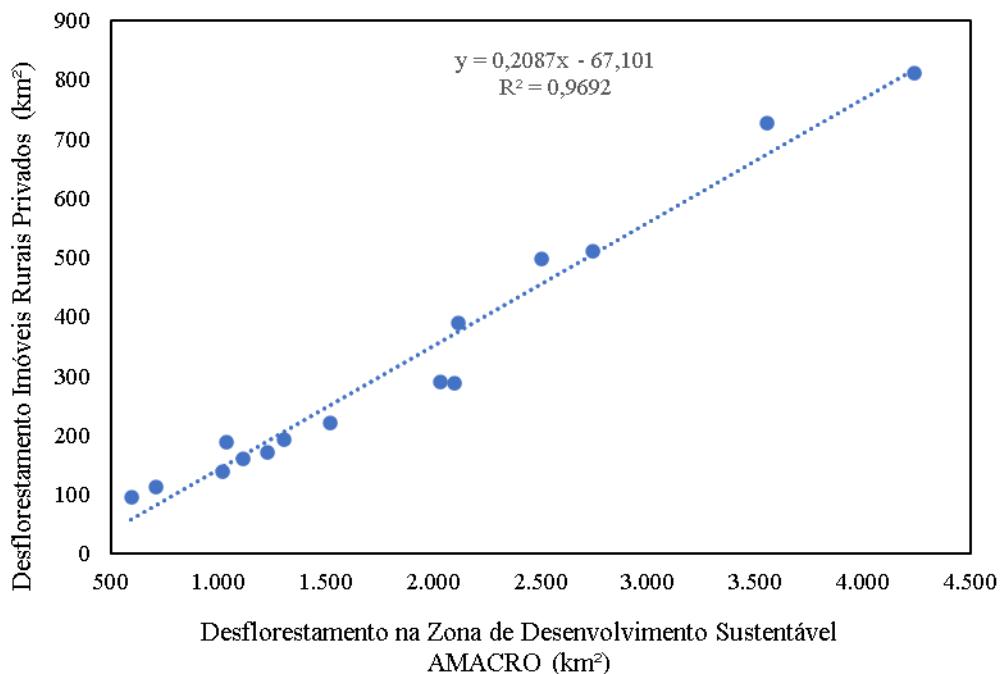


Figura 6 - Análise de regressão linear entre as áreas de desflorestamento na Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO e imóveis rurais privados (período de 2008 a 2022).
Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, o coeficiente angular da reta (0,2087) sugere que, a cada incremento de 1 km² no desflorestamento total da ZDS AMACRO, cerca de 0,21 km² ocorre dentro de imóveis rurais privados, o que corrobora os achados da Figura 5, onde se observa a consolidação de uma participação média próxima de 16–20% ao longo dos anos recentes. Esse comportamento revela não apenas a relevância dessa categoria fundiária na dinâmica territorial da fronteira, mas também sua centralidade nas estratégias de controle, fiscalização e políticas de uso e ocupação do solo.

Esses resultados devem ser compreendidos à luz das transformações espaciais associadas às frentes pioneiras ativas no sul do Amazonas, onde a expansão da agropecuária se articula a novos circuitos espaciais produtivos, fluxos migratórios e investimentos em infraestrutura. Tais frentes, como demonstrado no distrito de Realidade (Humaitá/AM), operam como vetores de pressão sobre áreas anteriormente marginalizadas, impulsionadas por lógicas de fluidez territorial e por uma infraestrutura rodoviária precária, mas estratégica, como a BR-319 (Silva et al., 2024).

De modo complementar, o avanço da pecuária nos municípios do sul do Amazonas, como Apuí, também tem sido um catalisador do desflorestamento, especialmente em áreas fora do alcance imediato das unidades de conservação. A presença de capitais externos, a introdução de novas tecnologias e a consolidação de grandes fazendas contribuem para o deslocamento contínuo da faixa pioneira de ocupação, com forte impacto sobre a cobertura florestal e sobre os imóveis rurais privados inseridos nesse contexto (Silva, 2024).

Considerações finais

A análise do desflorestamento nos imóveis rurais privados da Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO (ZDS AMACRO), de 2008 a 2022, revelou que esses estabelecimentos desempenham papel significativo e crescente na dinâmica de desflorestamento da região. Considerando tendências temporais, padrões espaciais e variações interestaduais, observou-se uma intensificação do desflorestamento a partir de 2018, com destaque para as porções de Rondônia e Amazonas, que concentraram mais de 80% do total desflorestado nos imóveis privados da ZDS AMACRO.

Em média, os imóveis rurais privados responderam por 16,4% do desflorestamento total da ZDS AMACRO, com picos superiores a 20% nos anos recentes, evidenciando uma reconfiguração das frentes pioneiras e o avanço das pressões antrópicas sobre a floresta. A distribuição espacial foi marcada por padrões heterogêneos e alta variabilidade, sobretudo no Amazonas. A regressão linear confirmou uma forte correlação entre o desflorestamento total da região e aquele registrado em imóveis rurais privados ($R^2 = 0,9692$), indicando sua contribuição estrutural e recorrente ao processo.

As variações espaciais e temporais observadas entre as porções do Acre, Amazonas e Rondônia evidenciam a complexidade territorial da ZDS AMACRO, marcada por desigualdades estruturais e dinâmicas socioeconômicas distintas, que influenciam a configuração dos vetores do desflorestamento. A intensificação recente, especialmente nas porções do Amazonas e Rondônia, sugere um novo ciclo de expansão agropecuária e reconfiguração das frentes de ocupação.

Ao integrar abordagens quantitativas e espaciais, este estudo avança na compreensão do papel dos imóveis rurais privados no contexto das transformações socioambientais da Amazônia Legal. Mais do que identificar padrões, os resultados aqui apresentados contribuem para a construção de uma epistemologia da ocupação amazônica que reconhece a centralidade dos agentes fundiários privados na produção de territorialidades emergentes, marcadas por conflitos entre conservação e uso, e pela crescente complexidade das lógicas de expansão capitalista sobre a floresta.

Referências

- ALENCAR, A.; MOUTINHO, P.; ARRUDA, V.; SILVÉRIO, D. **Amazônia em chamas** – O fogo e o desmatamento em 2019 e o que vem em 2020. Nota técnica n.3, Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. 2020. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/amazonia-em-chamas-3-o-fogo-e-o-desmatamento-em-2019-e-o-que-vem-em-2020>. Acesso em: 1 mar. 2024.
- ALVES, I. S. V. **A Amazônia e as políticas ambientais do Brasil**: avanços e dificuldades na resolução da questão ambiental (1992-2021). Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos). Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2023. 123f.
- BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. 168p.
- CABRAL, B. F. **Padrões, trajetórias e simulação do desmatamento em Lábrea, sul do Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM, 2022. 122f.
- CÂMARA, G. S.; ROLF, S.; RUIVO, H. M.; ANDRADE, P. R.; SOTERRONI, A. C.; RAMOS, F. M.; RAMOS, R. G.; SCARABELLO, M.; ALMEIDA, C.; SANCHES, I.; MAURANO, L.; COUTINHO, A.; EQUERDO, J.; ANTUNES M. J.; VENTURIERI, A.; ADAMI, M. Impact of land tenure on deforestation control and forest restoration in Brazilian Amazonia. **Environmental Research Letters**, Bristol, v. 18, n. 6, p. 1-13, 2023.
- CAPOBIANCO, J. P. R. Avanços e recuos da sustentabilidade na Amazônia: uma análise da governança socioambiental na Amazônia. **Revista de Estudios Brasileños**, São Paulo-SP, v. 6, n. 8, p. 61-78, 2019.
- CASTRO, E. M. R.; CASTRO, C. P. Desmatamento na Amazônia, desregulação socioambiental e financeirização do mercado de terras e de commodities. **Novos Cadernos NAEA**, Belém-PA, v. 25, n. 1, p. 11-36, 2022.
- CHAVES, M.E.D; MATAVELI, G.; CONCEIÇÃO, K.V.; ADAMI, M.; PETRONE, F.G.; SANCHES, I.D. AMACRO: the newer Amazonia deforestation hotspot and a potential setback for Brazilian agriculture. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 22, n. 1, p. 93-100, 2024.
- COELHO, A. S.; TOLEDO, P. M.; LOPES, L. O. C. Ordenamento do território e a dinâmica do desmatamento na Amazônia Brasileira. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 6, p. 2960-2977, 2022.

COSTA SILVA, R. G.; MICHALSKI, A.; SOUZA, L. I. T.; LIMA, L. A. P. Fronteira, direitos humanos e territórios tradicionais em Rondônia (Amazônia Brasileira). **Revista de Geografia Norte Grande**, v. 77, p. 253-271, 2020.

CRAVEIRA, K. O.; SILVA, F. B. A. Amacro e frentes pioneiras na Amazônia: desmatamento, psicosfera e questão fundiária. **Revista Geopolítica Transfronteiriça**, v. 8, n. 2, p. 39-53, 2024.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed., São Paulo: Thomson Learning, 2006. p.598.

GUIMARÃES, S. C. P; SILVA, H. R. O.; SANTANA, R. S. Análise da dinâmica do desmatamento no estado de Rondônia-RO no período entre 2019 e 2023: Causas e consequências, **Revista Geopolítica Transfronteiriça**, v. 8, n. 1, p. 31-43, 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área urbanizada**: Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 mar. 2023.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Acervo fundiário**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/openlayers.php>. Acesso em: 22 dez. 2023.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto PRODES digital**: Programa de cálculo do desflorestamento da Amazônia. 2023. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: 1 mar. 2023.

JESUS, A. B. C. O avanço da pecuária no município de Apuí/AM: Breves reflexões geográficas sobre a dinâmica pioneira de ocupação contemporânea. **Revista Geopolítica Transfronteiriça**, Tabatinga/AM, v. 8, n. 2, p. 16-38, 2024.

JESUS, A. B. C.; OLIVEIRA NETO, T.; SILVA, F. B. A. Rede urbana e frentes pioneiras no sul do Amazonas: rodovias Transamazônica (BR-230) e Manaus-Porto Velho (BR-319). **Boletim Paulista de Geografia**, v.1, n. 108, p. 132–148, 2023.

LEAL, M. L. M. **Zona de desenvolvimento sustentável AMACRO: A expansão da fronteira de desflorestamento no Sudoeste da Amazônia Legal**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho-RO, 2025.128f.

NOGUEIRA, C. B. C.; OSOEGAWA, D. K.; ALMEIDA, R. L. P. Políticas desenvolvimentistas na Amazônia: análise do desmatamento nos últimos dez anos (2009-2018). **Revista Culturas Jurídicas**, v. 6, n. 13, p. 145-169, 2019.

SANTOS, B. N.; FERREIRA, R. F. P.; DIAS, M. S. S. S.; BRANDÃO, I. M.; AMORIM, L. S. V. B.; SOUZA JÚNIOR, C. M. S. Dinâmica do desmatamento na região AMACRO com o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20., Florianópolis-SC, 2023. **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Florianópolis: INPE, 2023. p.2399-2402.

SILVA, V. V.; SILVA, R. G. C.; LIMA, L. A. P. A estruturação da fronteira agrícola no sul do Estado do Amazonas. **Geographia Opportuno Tempore**, v. 5, n. 1, p. 67-82, 2019.

SILVA, F. B. A.; OLIVEIRA NETO, T.; JESUS, A. B. C. As formas e conteúdos nas frentes pioneiras do Sul do Amazonas: O caso do aglomerado urbano e realidade (Humaitá/AM/BR-319). **Revista Contexto Geográfico**, Maceió-AL, v. 9, n.22, p.180-291, 2024.

SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. **A Sudam e o Projeto AMACRO**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudam>. Acesso em: 22 dez. 2023.

VIDAL, B. S.; OLIVEIRA NETO, T. Desmatamento e as frentes pioneiras na região da AMACRO. **Revista Presença Geográfica**, v. 10, n. 1, p. 30-43, 2023.