

ANÁLISE DOS USOS DA TERRA E DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE ELTORADO DOS CARAJÁS, PARÁ

Rosana Quaresma Maneschky
*Professora do Programa de Pós-Graduação em Gestão
de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na
Amazônia (PPGEDAM), Núcleo de Meio Ambiente
(NUMA), Universidade Federal do Pará (UFPA)*
romaneschy@ufpa.br

Camilly Serrão Campos
*Estudante de graduação em Geografia do Campus de
Ananindeua da UFPA, Bolsista PIBIC-FAPESPA*
camilly.campos@ananindeua.ufpa.br

Klyslaine de Oliveira Alencar
*Estudante de graduação em Geografia do Campus de
Ananindeua da UFPA, Bolsista PIBIC-UFPA*
klyslainealencar20@gmail.com

Tahnity Haarad Moura Chaves
Estudante de doutorado PPGDAM, NUMA, UFPA
tahnityhaarad@gmail.com

Resumo: A intensificação da pecuária tem sido apontada como um dos principais responsáveis pela degradação ambiental, especialmente em regiões de alta sensibilidade ecológica como o sudeste do Pará. A pesquisa objetivou identificar os usos do solo e a presença de áreas de proteção permanente na paisagem do município de Eldorado dos Carajás – PA para refletir sobre o desenvolvimento de paisagens rurais mais sustentáveis e resilientes. Foi utilizado o método de modelagem de interpolação cartográfica a partir dos dados geoespaciais extraídos da base TerraClass, com suas classes de uso para identificação de nascentes de acordo com o estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro. A partir dos resultados, foi proposta modelagem da paisagem, conforme as características biofísicas da localidade e a legislação vigente. O elevado índice de desmatamento, associado à predominância da bovinocultura extensiva, compromete tanto a conservação ambiental quanto a resiliência econômica do município. Observou-se que deve ser prioritária a recomposição das áreas de proteção permanente do município e nas áreas de uso a adoção de sistemas agroflorestais pecuários.

Palavras-chave: Amazônia; Área de proteção permanente; Paisagem rural; Silvopastoril.

Abstract: The intensification of livestock farming has been identified as one of the main causes of environmental degradation, especially in ecologically sensitive regions such as southeastern Pará. The research aimed to identify land uses and the presence of permanent protection areas in the landscape of the municipality of Eldorado dos Carajás, Pará, to reflect on the development of more sustainable and resilient rural landscapes. The cartographic interpolation modeling method was used based on geospatial data extracted from the TerraClass database, with its use classes to identify springs in accordance with the Brazilian Forest Code. Based on the results, a landscape modeling approach was proposed, based on the biophysical characteristics of the location and current legislation. The high rate of deforestation, combined with the predominance of extensive cattle farming, compromises both environmental conservation and the economic resilience of the municipality. It was observed that the restoration of permanent protection areas in the municipality and the adoption of agroforestry and livestock systems should be a priority.

Keywords: Amazon; Permanent protection area; Rural landscape; Silvopastoral.

Introdução

A intensificação da pecuária tem sido apontada como um dos principais responsáveis pela degradação ambiental, especialmente em regiões de alta sensibilidade ecológica como o sudeste do Pará. O município de Eldorado dos Carajás, no sudeste do Pará, exemplifica a fronteira agropecuária amazônica marcada pela rápida conversão florestal em pastagens. Estudos multitemporais mostram que entre 1984 e 2010 o desmatamento local passou de 7,35% para quase 89% da área municipal, tendo a expansão da pecuária como principal vetor desse processo (Alencar et al., 2013).

Essa trajetória de uso da terra reflete o padrão identificado por Barona et al. (2010), segundo o qual a bovinocultura extensiva é a atividade econômica mais associada ao desmatamento na Amazônia. Assim, o contexto de Eldorado dos Carajás ilustra os limites ambientais e sociais de um modelo produtivo baseado na simplificação da paisagem (Lobato et al., 2024; Lopes et al., 2022).

O município de Eldorado dos Carajás foi criado em 1991, a partir do desmembramento de Marabá, e ocupa uma área de 2.957 km². A região ganhou notoriedade internacional pelo episódio do “Massacre de Eldorado dos Carajás” em 1996, mas sua dinâmica socioeconômica atual é marcada pela predominância da pecuária, que responde por parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário local (Fapespa, 2024). Segundo dados oficiais, a produção de leite atingiu 25,2 milhões de litros em 2021, e a de mel superou 13,9 mil kg em 2022, reforçando a importância do setor agropecuário como base econômica do município.

No entanto, esse crescimento ocorreu em paralelo à degradação ambiental. Dados do INPE revelam que entre 1984 e 2010, a área desmatada no município passou de 7,35% para quase 89% (Alencar et al., 2013), evidenciando a velocidade da conversão florestal para pastagens. Essa dinâmica compromete não apenas a biodiversidade, mas também o fornecimento de serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica, o sequestro de carbono e a manutenção da fertilidade dos solos.

Nesse contexto, a discussão sobre o redesenho dos sistemas pecuários ganha centralidade. O Código Florestal brasileiro (Lei n. 12.651/2012) determina a manutenção de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs) em propriedades rurais, mas a efetivação dessa legislação depende de estratégias que conciliem produção pecuária e conservação ambiental. A inclusão do componente arbóreo em áreas estratégicas apresenta-se como alternativa promissora para alinhar produtividade, sustentabilidade e cumprimento legal (Sparovek et al., 2012; Silva et al., 2020).

Conforme estudos realizados no sudeste do Pará (Correa et al., 2022; Maneschy et al., 2022) indicam a adoção de sistemas silvipastoris como estratégia promissora que pode oferecer benefícios ambientais e produtivos, como melhora na qualidade da carne e bem-estar animal.

Este trabalho teve como objetivo identificar o uso do solo e a presença de áreas de proteção permanente na paisagem do município de Eldorado dos Carajás – PA para refletir sobre o desenvolvimento de paisagens rurais mais sustentáveis e resilientes.

Fundamentação teórica

A expansão da pecuária na Amazônia continua sendo o principal vetor de desmatamento, com evidências de que a conversão de vegetação nativa em pastagem responde por grande parte da perda florestal. Mesmo em áreas protegidas como em reservas extrativistas, o avanço da pecuária correlacionou-se com aumentos de desmatamento nos anos recentes, associado a elevação de emissões de metano atmosférico (Jesus, 2025). Skidmore et al. (2021) verificaram em um estudo de abrangência nacional, que propriedades mais remotas e com maior percentual de floresta ainda remanescente apresentaram maior probabilidade de desmatamento, evidenciando o papel dos incentivos territoriais e da cadeia produtiva na dinâmica da

destruição florestal.

O município de Eldorado dos Carajás enfrenta desafios significativos para garantir a manutenção de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs) em propriedades rurais, uma vez que a substituição de matas ciliares e florestas primárias por pastagens contribuiu para o descumprimento da legislação. Sparovek et al. (2012) argumentam que a recomposição das APPs e RLs é fundamental não apenas para cumprir o Código Florestal (Lei n. 12.651/2012), mas também para recuperar funções ambientais críticas, como a proteção de cursos d'água e a conectividade ecológica, aspectos de grande relevância em municípios com alta pressão pecuária como Eldorado dos Carajás.

Diante desse contexto, a literatura aponta que os sistemas silvipastoris e Loagroflorestais oferecem soluções técnicas para conciliar produção bovina com restauração ecológica. A introdução planejada de árvores em áreas de APP e RL pode simultaneamente atender às exigências legais e melhorar a qualidade ambiental das pastagens, ampliando a resiliência dos sistemas produtivos frente a eventos climáticos extremos (Peixoto-Joele et al., 2013). Estudos anteriores, como o realizado por Maneschy et al. (2022), investigaram áreas prioritárias para inclusão do componente arbóreo em sistemas pecuários no Assentamento Belo Horizonte II, município de São Domingos do Araguaia, identificando áreas degradadas e sugerindo estratégias de recomposição da cobertura arbórea. Similarmente, Correa et al. (2022) destacaram a necessidade de restaurar as APPs historicamente degradadas nesse mesmo contexto. Por fim, a transição para paisagens multifuncionais em Eldorado dos Carajás requer a integração entre cumprimento da legislação ambiental, assistência técnica e incentivos econômicos. Silva et al. (2020) destacam que a intensificação sustentável de pastagens degradadas é uma estratégia-chave para reduzir a pressão sobre florestas remanescentes, enquanto Sousa et al. (2022) defendem que a adoção de sistemas agroflorestais fortalece a transição agroecológica. Portanto, a fundamentação teórica deste estudo articula-se com a compreensão de que o redesenho dos sistemas pecuários no município deve incorporar o componente arbóreo como eixo central para alinhar conservação ambiental, cumprimento legal e sustentabilidade produtiva (Queiroz et al., 2020).

No caso de Eldorado dos Carajás, onde a pecuária é responsável por grande parte do PIB agropecuário municipal (Fapespa, 2024), a adoção de tais sistemas pode agregar valor à produção e diversificar fontes de renda, reduzindo a dependência da monocultura de pasto.

Material e Métodos

Este trabalho é uma atividade no contexto do projeto de pesquisa “Viabilidade do modelo proposto pelo programa “JUNTOS: Pessoas + Florestas + Pecuária”: Profissionalização da fase de cria e a transferência do agricultor familiar para a fase de recria na cadeia produtiva de carne bovina no estado do Pará” do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará com apoio da Cátedra Josué de Castro da Universidade de São Paulo.

O estudo foi realizado no município de Eldorado dos Carajás (PA) localiza-se no sudeste do Pará com área territorial de aproximadamente 2.956,691 km² e densidade demográfica estimada em cerca de 9,5 hab/km² em 2022, conforme dados do IBGE (Fapespa, 2024). A região integra a Província Mineral de Carajás, caracterizada por sua importância geológica e uso intensivo do solo, o que acarreta significativa pressão sobre os ecossistemas naturais.

O município apresenta um clima classificado como equatorial úmido, caracterizado por um índice pluviométrico médio anual de aproximadamente 2.000 mm. A umidade do ar permanece elevada durante a maior parte do ano, exceto por um período seco que dura cerca de três meses. As temperaturas médias anuais giram em torno de 26,3°C, com máximas alcançando cerca de 32,0°C e mínimas próximas a 22,7°C, resultando em uma baixa amplitude térmica (Fapespa, 2023).

Foram utilizadas bases cartográficas como os dados de uso e cobertura da terra do TerraClass, os limites municipais e estaduais disponibilizados pelo IBGE e a rede hidrográfica fornecida pela SEMAS-PA. Além disso, foram empregadas bases de dados do ESA (European Space Agency) para a criação de mapas de declividade, que representam a inclinação do relevo em graus ou porcentagem, permitindo avaliar o grau de inclinação do terreno e identificar áreas mais suscetíveis à erosão e restrições ao uso agrícola.

As informações, obtidas de fontes oficiais como INPE, IBGE, SEMAS-PA e ESA, foram organizadas nos formatos vetorial (Shapefile) e matricial (Raster) e analisadas com ferramentas de geoprocessamento. Esse processo possibilitou identificar e interpretar as mudanças ocorridas no território, fornecendo subsídios para a compreensão da dinâmica socioambiental da região.

O processamento e a interpretação dos dados foram realizados no software ArcMap (ArcGIS) 10.4.1, possibilitando a elaboração de mapas temáticos de uso e cobertura do solo nos anos de 2020 e 2022. Adicionalmente, foram produzidos mapas de pedologia, permitindo identificar os diferentes tipos de solo e suas propriedades; um mapa de declividade, a partir de dados do ESA (2019) com a metodologia da Embrapa (1979), um mapa comparativo das áreas proteção permanente existentes, de acordo com os dados do SICAR (2024), e das áreas previstas pela legislação vigente (Lei nº 12.651/2012), conforme os dados do FBDS (2020), possibilitando avaliar lacunas e conformidades na proteção ambiental.

Resultados e Discussão

O município de Eldorado dos Carajás sintetiza de maneira emblemática os dilemas da fronteira agrícola amazônica. Dados do PRODES/INPE mostram que a perda de cobertura florestal foi intensa nas últimas décadas, impulsionada sobretudo pela conversão de áreas nativas em pastagens. Entre 1984 e 2010, a área desmatada no município saltou de 7,35% para quase 89% (Alencar et al., 2013), e os levantamentos recentes confirmam que a pecuária segue sendo a atividade predominante, responsável por grande parte da produção municipal (Fapespa, 2024). Esse cenário confirma a análise de Barona et al. (2010), segundo a qual a expansão da bovinocultura é o principal vetor de desmatamento na Amazônia.

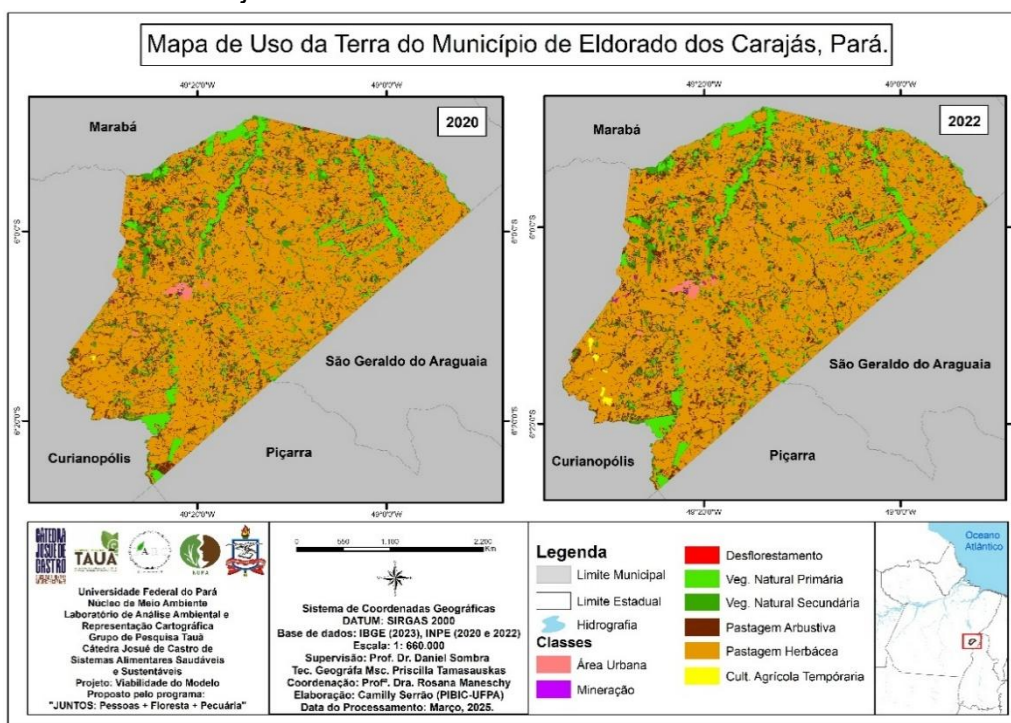
Nos anos de 2020 e 2022 (Figura 1), a vegetação primária manteve trajetória de queda, reduzindo-se de 195,07 km² para 188,64 km².

A vegetação secundária diminuiu, de 187,47 km² para 175,94 km², reforçando a tendência de perda de áreas florestadas. Já a pastagem arbustiva permaneceu praticamente estável, variando de 365,03 km² para 365,22 km². Em contrapartida, a pastagem herbácea seguiu sua tendência de crescimento, alcançando 2199,96 km² em 2022, o maior valor registrado na série histórica. A mineração continuou sua expansão, passando de 1,5 km² para 2,28 km², demonstrando o avanço dessa atividade. A área urbana teve um ligeiro aumento, chegando a 11,88 km², enquanto o desflorestamento não apresentou grandes variações.

As mudanças nas classes de uso e cobertura da terra em Eldorado do Carajás evidenciam um processo contínuo de transformação territorial, fortemente influenciado pela expansão da pecuária extensiva. O aumento da pastagem herbácea, demonstra a conversão de áreas florestais e de vegetação secundária para a criação de gado, refletindo o padrão histórico amazônico de baixa diversidade produtiva e elevado impacto ambiental (Silva et al., 2022; Dias-Filho, 2023).

A redução das pastagens arbustivas indica conversão para pastagem herbácea, possivelmente por limitações econômicas, ambientais ou legais. Essas dinâmicas confirmam o avanço da fronteira agropecuária e um modelo de desenvolvimento baseado na exploração extensiva dos recursos naturais, que, apesar de impulsionar a economia a curto prazo, acarreta degradação ambiental, perda de biodiversidade, empobrecimento do solo e emissão de gases de efeito estufa (Schneider et al., 2000; Abdias; Fonseca; Barbosa, 2020).

Figura 1. Mapa de uso e cobertura do solo nos anos de 2020 e 2022 no município de Eldorado dos Carajás – PA.

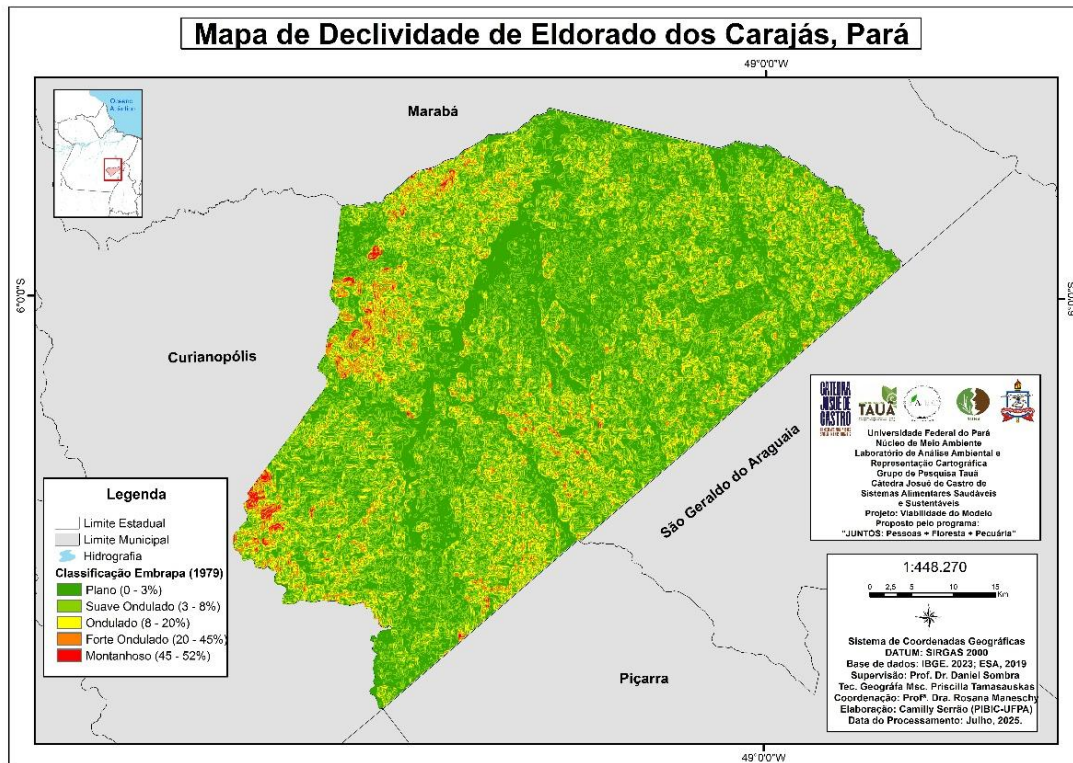


Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases de dados do IBGE (2023), INPE (2020 e 2022).

Tais impactos não ocorrem de maneira uniforme, sendo fortemente mediados pelas características pedológicas do município que determinam a capacidade de uso agrícola e a susceptibilidade dos solos à degradação. Em Eldorado do Carajás, a diversidade pedológica é expressiva, com seis principais tipos de solos, cujas características determinam tanto as possibilidades de uso agrícola quanto os riscos de degradação (Embrapa, 1988). O Latossolo Amarelo Distrófico (91,05 km²) apresenta boa drenagem e porosidade, mas baixa disponibilidade de nutrientes, o que exige correções e manejo criterioso. O Nitossolo Vermelho Eutrófico (30,47 km²), por sua vez, possui maior fertilidade natural e boa estrutura, sendo favorável a cultivos perenes e pastagens, desde que se evite a compactação (Domingos et al., 2009). O tipo mais recorrente é o Argissolo Vermelho-Amarelo (2.572,15 km²), de baixa a média fertilidade, cuja manutenção da produtividade depende de planejamento adequado. Em contrapartida, o Argissolo Vermelho Eutrófico (35,22 km²) apresenta condições mais férteis e maior potencial agrícola (Colodel, 2018). Entre os Neossolos, destacam-se o Litólico Distrófico (122,13 km²), pouco profundo, em relevo acidentado e suscetível à erosão, e o Quartzarênico Órtico (106,04 km²), de textura arenosa, baixa fertilidade e limitações ao uso agrícola intensivo (IBGE, 2007).

Essa diversidade pedológica, combinada às variações do relevo, torna fundamental a análise de declividade do território, a (Figura 2) apresenta o mapa de declividade da área de estudo, elaborado a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) e imagens SRTM, com adoção da classificação de declividade estabelecida pela Embrapa em 1979. A declividade corresponde à inclinação do terreno em relação à horizontal, definida pela razão entre o desnível vertical (dh) e a distância horizontal (dH), usualmente expressa em porcentagem ($D = (dh/dH) \times 100\%$). Segundo a tabela de classes da Embrapa (1979), os intervalos são: Plano (0–3%), Suave-Ondulado (3–8%), Ondulado (8–20%), Forte-Ondulado (20–45%), Montanhoso (45–75%) e Forte-Montanhoso (>75%).

Figura 2. Mapa de uso e cobertura do solo nos anos de 2020 e 2022 no município de Eldorado dos Carajás – PA.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases de dados do IBGE (2023), ESA (2019).

Dessa maneira a declividade é um fator determinante para o manejo do solo, influenciando diretamente a erosão, o escoamento superficial e a aptidão agrícola das áreas (Ross, 2011; Drago et al., 2018).

Sendo assim, foi possível observar com os dados coletados e analisados que há o predomínio das classes plano e suave ondulado, sobretudo nas áreas centrais e ao norte do território, representadas pelas tonalidades verde-claro e verde-escuro. As áreas classificadas como ondulado (8–20%), em amarelo no mapa, distribuem-se de forma significativa em diferentes porções do município, refletindo ambientes de maior suscetibilidade à erosão. Por sua vez, os setores classificados como forte ondulado (20–45%) e montanhoso (45–52%), destacados em laranja e vermelho, encontram-se em menor proporção, mas concentram-se principalmente nas bordas sul e oeste do município. Essa relação entre pedologia e relevo mostra que a aptidão agrícola de Eldorado dos Carajás é altamente condicionada pela declividade do terreno.

Portanto, a interação entre declividade, tipos de solos e uso inadequado da terra revela que a degradação em Eldorado dos Carajás está intimamente relacionada ao predomínio de pastagens implantadas sem manejo correto, mas essa dinâmica não restringe somente em Eldorado dos Carajás, ela se amplia em praticamente toda região Sudeste da região (Lopes et. al, 2020; Silva da Silva et. al, 2022). Em vista disso, a hegemonia das pastagens revela fragilidade na diversificação produtiva e ausência de alternativas para recuperação de áreas degradadas, associada à falta de políticas públicas eficazes (Caitano et al., 2023). Assim, instrumentos como o Zoneamento Ecológico-Econômico do Pará (Lei nº 6.506/2002), o Plano Estadual Amazônia Agora (Decreto nº 1.942/2021) e o Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas (Decreto nº 11.815/2023) enfrentam obstáculos na implementação local, como enfatizam Sousa e Pôrto Junior (2022) devido à complexidade socioeconômica, conflitos de interesse entre atores e baixa capacidade

de fiscalização.

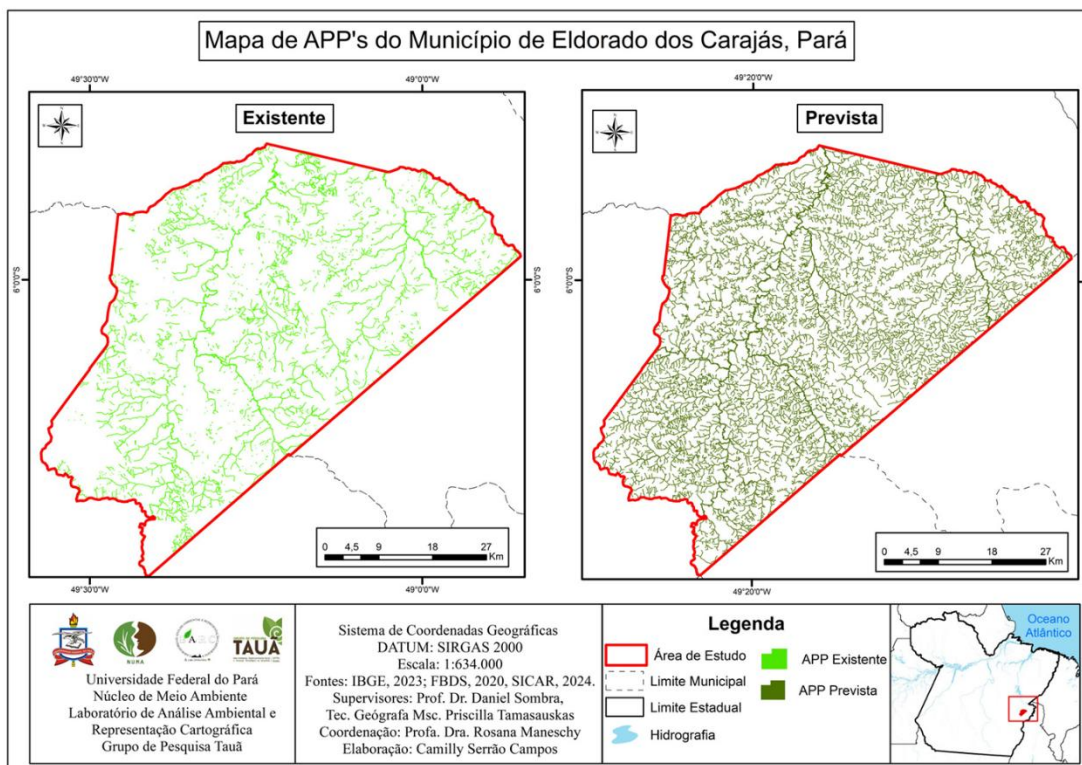
Diante o exposto, é notório a expansão da fronteira agrícola e a ocupação da região que mantém uma dinâmica característica da Amazônia, que é marcada pelo desmatamento por meio do corte e queima da vegetação primária ou secundária (Rego; Kato, 2017). No entanto, esse modelo de uso do solo é insustentável, resultando em impactos ambientais significativos, como a compactação e o empobrecimento do solo. Dutra; Veiga e Maneschy (2007) reforçam que sem a adoção de práticas adequadas para a recuperação de áreas degradadas e alternativas sustentáveis de uso da terra, há um alto risco de esgotamento dos recursos naturais e redução progressiva da capacidade produtiva.

Assim, a proposição de um redesenho da paisagem rural, que assegure a sustentabilidade das atividades agropecuárias em consonância com as condições socioeconômicas do município e o desenvolvimento local sustentável, exige a identificação e a reabilitação de áreas degradadas (Maneschy et al., 2022).

Alinhando-se a essa proposição de identificação de áreas degradadas, procedeu-se à análise das APPs existentes, a partir dos dados do SICAR (2024), em comparação com a prevista pela legislação em vigor, conforme a base de dados da FBDS (2020). Conforme estabelecido pela Lei n.º 12.651/2012, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas como espaços de proteção especial, com ou sem cobertura de vegetação nativa, cuja função é preservar os recursos hídricos, conservar a paisagem, manter a estabilidade geológica e proteger a biodiversidade.

Na (Figura 3) está representada a área de APP existente em Eldorado dos Carajás – PA a apresenta as representações da área de APP prevista, conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro.

Figura 3. Área de Proteção Permanente (APP) existente e a prevista de acordo com o Código Florestal, Eldorado dos Carajás, Pará, Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases de dados do IBGE (2023), FBDS (2020) e SICAR (2024).

Na (Tabela 1) estão dispostos os dados em km² e verificou-se que a área de APP existente é de 166,47 km² e caso seja adotada a recuperação da área com a inclusão

do componente arbóreo iria ocorrer um incremento de 5,62 % para se adequar a área prevista de 332,65 km², evidenciando certa fragilidade na implementação das diretrizes legais que podem corroborar com possíveis impactos ambientais, como a redução da proteção dos cursos d'água e o aumento da suscetibilidade à erosão. Tal déficit compromete a integridade dos serviços ecossistêmicos desempenhados por essas áreas, como a regulação do regime hidrológico, a proteção contra processos erosivos, a manutenção da qualidade da água, a conectividade ecológica e a conservação da biodiversidade (Borges et al., 2011).

Tabela 1. Percentual de incremento de Área de Proteção Permanente (APP) com inclusão do componente arbóreo no município de Eldorado dos Carajás, Pará, Brasil.

Área de Estudo	Eldorado dos Carajás
Área total do município (Km ²)	2.956,691
Área de APP prevista na legislação* (Km ²)	332,65
Área de APP existente (Km ²)	166,47
Diferença entre APP prevista e existente (Km ²)	166,18
Percentual a ser ocupado pela APP de acordo com a legislação (%)	11,25
Percentual a ser ocupado atualmente pela APP (%)	5,63
Percentual de incremento com inclusão do componente arbóreo (%)	5,62

Fonte: Adaptado pelos autores a partir das bases de dados do IBGE (2023), FBDS (2020) e SICAR (2024). *De acordo com a Lei nº 12.651 de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, em seu Art. 4º, as áreas de APP em rios permanentes, rurais e urbanos, devem possuir largura mínima de 30 metros em cada margem, para cursos d'água com menos de 10 metros de largura (caso dos cursos d'água presentes nas duas áreas estudadas), além de 50 metros de raio do entorno das nascentes.

O cumprimento do Código Florestal representa um desafio central no município. A ocupação intensiva de áreas destinadas à criação de gado frequentemente avançou sobre APPs, especialmente margens de rios e encostas, comprometendo a qualidade hídrica e a conectividade dos fragmentos florestais. Estudos como o de Sparovek et al. (2012) apontam que a recomposição de APPs e Reservas Legais (RLs) é essencial não apenas para assegurar a conformidade legal, mas também para restaurar serviços ambientais estratégicos. No caso de Eldorado dos Carajás, essa exigência se torna particularmente crítica, já que mais de 80% do território já foi alterado por atividades antrópicas e o município possui a Lei Municipal nº 416, de 2018, que instituiu o seu Plano Diretor que estabeleceu as diretrizes para a ocupação do solo e a preservação ambiental, inclusive na área urbana. O Artigo 19 desta lei determina que a ocupação do solo em faixas marginais de cursos d'água naturais e nascentes deve respeitar as Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme definido pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (o Código Florestal). Portanto, a legislação municipal de Eldorado dos Carajás incorpora a legislação federal para a definição e proteção das APPs, tanto em zonas rurais quanto urbanas.

Diante desse contexto, a adoção de sistemas silvipastoris e agroflorestais na paisagem rural surge como alternativa viável para redesenhar a paisagem pecuária do município (Azevedo et al., 2010; Guimarães et al., 2021; Maneschy; Santana; Veiga, 2010). A introdução do componente arbóreo em áreas degradadas, APPs e RLs pode contribuir para a recuperação ecológica, ao mesmo tempo em que beneficia a produção pecuária por meio da melhoria microclimática e do aumento da fertilidade do solo (Peixoto-Joele et al., 2013; Correa et al., 2022; Maneschy et al., 2022). No caso específico de Eldorado dos Carajás, onde a produção de leite e mel já vem se consolidando como complemento à pecuária de corte (Fapespa, 2024; Ferreira et al., 2020), esses sistemas representam uma oportunidade para diversificação produtiva e para a geração de valor agregado.

Além disso, a criação de corredores ecológicos constitui estratégia complementar para restaurar a conectividade territorial e promover a conservação da biodiversidade regional. A título de evidência do impacto positivo dos corredores ecológicos, o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) instituiu, em 26 de fevereiro de 2025, o Corredor Ecológico Carajás–Bacajá, conectando a Reserva Biológica do Tapirapé, gerida pelo ICMBio, à Terra Indígena Trincheira Bacajá, território do povo Mebêngôkre-Xikrin. Com mais de 58 mil hectares, o corredor integra a política nacional de conservação, favorecendo o fluxo gênico de espécies, a proteção de ecossistemas ameaçados, a valorização de saberes tradicionais e o fortalecimento de práticas de desenvolvimento sustentável (Antunes De Lima et al., 2025). Essa iniciativa funciona como uma ponte entre natureza, povos originários e políticas públicas, promovendo gestão participativa, restauração de ecossistemas e monitoramento socioambiental.

Além disso, o uso de cercas vivas, por sua vez, complementa essas estratégias, atuando como elemento de conectividade e barreira ecológica em pastagens. Estudos demonstram que a implantação de cercas vivas de *Gliricidia sepium* em propriedades de agricultores familiares contribui tanto para a proteção ambiental quanto para a melhoria do manejo pecuário, aumentando a biodiversidade local e promovendo sombra e abrigo para os animais (Andrade-Nunes et al., 2020; Guimarães et al., 2021). A integração de sistemas silvipastoris, agroflorestais e corredores ecológicos, portanto, oferece uma abordagem robusta para restaurar áreas degradadas, assegurar serviços ecossistêmicos e apoiar a sustentabilidade socioeconômica.

Por fim, a transição para uma pecuária mais sustentável em Eldorado dos Carajás exige ações integradas com políticas públicas de incentivo, assistência técnica voltada à implementação de sistemas integrados e valorização de mercados sustentáveis. Silva et al. (2020) argumentam que a intensificação sustentável de pastagens degradadas é fundamental para reduzir a pressão sobre áreas ainda florestadas, enquanto Sousa et al. (2022) reforçam que a transição agroecológica depende do fortalecimento de práticas que conciliem conservação e produção. Assim, a discussão para o município converge para a necessidade de alinhar a atividade pecuária, que é base da economia local, às diretrizes do Código Florestal e às práticas de manejo que incorporem o componente arbóreo como eixo estruturante de sustentabilidade.

Considerações finais

A análise realizada demonstra que Eldorado dos Carajás enfrenta desafios significativos relacionados ao uso da terra, ao cumprimento do Código Florestal e à sustentabilidade da pecuária. O elevado índice de desmatamento, associado à predominância da bovinocultura extensiva, compromete tanto a conservação ambiental quanto a resiliência econômica do município.

A inclusão do componente arbóreo em áreas de APP, RL e pastagens degradadas constitui uma estratégia promissora para o redesenho dos sistemas pecuários, possibilitando o cumprimento da legislação, a recuperação ecológica e a diversificação produtiva. Sistemas silvipastoris e agroflorestais podem melhorar a qualidade das pastagens, aumentar a produtividade animal e oferecer novas fontes de renda, fortalecendo a base econômica local.

No entanto, a efetivação dessas mudanças depende da implementação de políticas públicas consistentes, apoio técnico e incentivos econômicos que viabilizem a adoção de sistemas integrados pelos produtores locais. É fundamental que Eldorado dos Carajás avance na transição para uma pecuária sustentável, conciliando produção, conservação e desenvolvimento regional. A inclusão do componente arbóreo não deve ser vista apenas como uma exigência legal, mas como uma oportunidade para transformar a base produtiva municipal, tornando-a mais eficiente, diversificada e ambientalmente sustentável.

Referências

ALENCAR, A. A. C. et al. Análise multitemporal da cobertura florestal do município de Eldorado dos Carajás (PA). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013. Disponível em: [<https://www.researchgate.net/publication/263333041>]. Acesso em: 5 set. 2025.

ALMEIDA, C. A.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; ADAMI, M.; VENTURIERI, A.; DINIZ, C. G.; DESSAY, N.; DURIEX, L.; GOMES, A. R. Mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal Brasileira com alta resolução espacial utilizando dados LANDSAT-5/TM e Modis. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 46, n. 3, p. 291-302, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/afpVGDbJQwpT3MmK8mNxcnBy/abstract/?lang=en>. Acesso em: 10 mar. 2025.

AZEVEDO, C. M. B. C. de; MARQUES, L. C. T.; VEIGA, J. B. da; YARED, J. A. G. Desempenho de espécies florestais e pastagens em sistemas silvipastoris no estado do Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], n. 60, p. 57, 2010. Disponível em: <https://pfb.sede.embrapa.br/pfb/article/view/46>.

ANDRADE-NUNES, H. S. de; MANESCHY, R. Q.; OLIVEIRA, G. F.; CORREA, I. L. F.; BRITO, M. A. Implantação inicial de cercas vivas de *Gliricídia* (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação. **Agricultura Familiar (UFPA)**, v. 14, p. 165–183, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar/article/view/7772>. Acesso em: 11 set. 2025.

ANTUNES DE LIMA, L. F.; SILVA COSTA, W.; GOMES CALDEIRA, G.; SIQUEIRA CARVALHO, A.; MACEDO VIEIRA, A. L. (Re)Conexão florestal no arco do desmatamento da Amazônia: diretrizes para a consolidação do Corredor Carajás/Bacajá, Pará. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 222–232, 2025. DOI: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i1.2692. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/2692>. Acesso em: 10 set. 2025.

BARONA, E. et al. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 5, p. 024002, 2010. Disponível em: [<https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/2/024002>]. Acesso em: 5 set. 2025.

CORREA, I. L. F.; MANESCHY, R. Q.; SOARES, D. A. S.; LOPES, C. H. S. Áreas prioritárias para inclusão de componente arbóreo: As áreas de proteção permanente em sistemas pecuários de São Domingos do Araguaia-PA (Brasil). **Geografia ensino & pesquisa**, v. 26, p. e22, 2022. Disponível em: [<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/66619/49195>]. Acesso em: 5 set. 2025.

ELDORADO DOS CARAJÁS. Lei nº 416/2018, de 11 de janeiro de 2018 (Dispõe sobre a revisão do plano diretor do município de Eldorado do Carajás e dá outras providências). Disponível em: [<https://eldoradodocarajas.pa.gov.br/lei-no-416-2018-de-11-de-janeiro-de-2018/>]. Acesso em: 5 set. 2025.

FAPESPA. **Perfil municipal Eldorado dos Carajás**, 2024. Belém: Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas, 2024. Disponível em: [<https://pevpa.fapespa.pa.gov.br/eldorado-dos-carajas-2024/>]. Acesso em: 5 set. 2025.

FERREIRA, L. A.; CLAUDINO, L. S. D.; CARVALHO, S. A. de; MANESCHY, R. Q.; POCCARD-CHAPUIS, R. Caracterização da pecuária leiteira de base familiar no Estado do Pará: reflexões sobre práticas agroecológicas. **Agricultura Familiar (UFPA)**, v. 14, p. 126, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar/article/view/88>. Acesso em: 11 set. 2025.

GUIMARÃES, T. P.; CASTRO, A. A.; GUERRA COSTA, K. C.; MANESCHY, R. Q.; OLIVEIRA, P. D. Sequestro de carbono em sistemas silvipastoris de regeneração natural da agricultura familiar, São Domingos do Araguaia - PA. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, p. 4721–4728, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/download/36618/28380/93203>. Acesso em: 11 set. 2025.

GUIMARÃES, T. P.; MANESCHY, R. Q.; OLIVEIRA, I. K. de S.; CASTRO, A. A.; OLIVEIRA, P. D.; COSTA, K. C. G. Composição botânica na área de influência da copa de *Spondias mombin* L. disperso em pastagens no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, p. 4729–4739, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/36620>

IESCHECK, A. L.; SLUTER, C. R.; AYUP-ZOUAIN, R. N. Interpolação qualitativa de dados espaciais. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v.14, n. 4, p. 523-540, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. **TerraClass**, 2019. Belém: INPE, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/TyQH9>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. **TerraClass**, Topodata, 2008. São José dos Campos: INPE, 2008. Disponível em: <https://bityli.com/3drY6>. Acesso em: 5 set. 2025.

JESUS, S. C. Forest cover conversion and expansion of cattle ranching in the extractive reserves of Vale do Acre, Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 21, n. 2, 2025. Disponível em: [<https://doi.org/10.54399/rbgdr.v21i2.7880>]. Acesso em: 7 set. 2025.

LOBATO, M. M.; LANGE, R.; MANESCHY, R. Q.; MIRANDA NETO, J. Q. de; MORAIS, K. A. de. Cartografia, espaço, tempo e dinâmica territorial na fronteira: Marabá e Altamira. **Revista Geonorte**, v. 15, n. 52, 2024. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revistageonorte/article/view/15239/10650>. Acesso em: 10 set. 2025.

LOPES, C. H. S.; LOBATO, M. M.; MANESCHY, R. Q.; SOARES, D. A. S. Territorialização da atividade pecuária no sudeste paraense (Amazônia brasileira). **Universidade e Meio Ambiente**, v. 2, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/reumam/article/view/14679/10536>. Acesso em: 11 set. 2025.

MANESCHY, R. Q.; CORREA, I. L. F.; SOARES, D. A. S.; LOPES, C. H. S. Áreas prioritárias para inclusão de componente arbóreo e redesenho de sistemas pecuários no assentamento Belo Horizonte II, São Domingos do Araguaia, Pará, Brasil. **Research, society and development**, v. 11, p. e30411326367, 2022. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26367>

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C. de; VEIGA, J. B. da. Viabilidade econômica de sistemas silvipastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira*, [S. l.], n. 60, p. 49, 2010. Disponível em: <https://pfb.sede.embrapa.br/pfb/article/view/45>. Acesso em: 10 set. 2025.

MARQUES, A. P. S.; MARCATO JR. J.; AMORIM, A.; FLORES, E. F. Aplicação do interpolador Krigagem ordinária para a elaboração de planta de valores genéricos. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 64, n. 2, p. 175-186, 2012.

PEIXOTO-JOELE, M. R. S. et al. Sistemas silvipastoril e tradicional na Amazônia Oriental – produção e qualidade da carcaça e carne de búfalos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2457–2468, 2013. Disponível em: [<https://doi.org/10.5433/16790359.2013v34n5p2457>]. Acesso em: 5 set. 2025.

QUEIROZ, J. F. de; FILGUEIRAS, G. C.; HOMMA, A. K. O.; MANESCHY, R. Q. Indicadores de viabilidade econômica para sistemas agroflorestais pecuários no sudeste do Pará. **Universidade e Meio Ambiente**, v. 5, p. 39–52, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/reumam/article/view/12324>. Acesso em: 11 set. 2025.

SKIDMORE, M. E.; MOFFETTE, F.; RAUSCH, L.; CHRISTIE, M.; MUNGER, J.; GIBBS, H. K. . Cattle ranchers and deforestation in the brazilian amazon: Production, location, and policies. **Global Environmental Change**, v. 68, 2021. Disponível em: [<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102280>]. Acesso em: 7 set. 2025.

SILVA, R. F. B. et al. Intensificação sustentável e restauração de pastagens degradadas na Amazônia brasileira. **Land Use Policy**, v. 91, p. 104379, 2020. Disponível em: [<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104379>]. Acesso em: 5 set. 2025.

SILVA DA SILVA, I. C.; MANESCHY, R. Q.; SOARES, D. A.; OLIVEIRA, M. C. C. de. Mudanças de uso do solo no município de São Domingos do Araguaia - PA e perspectivas agroflorestais. **Universidade e Meio Ambiente**, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/reumam/article/view/13898>. Acesso em: 11 set. 2025.

SOUSA, S. G. A. et al. Sistemas agroflorestais no contexto do processo da transição agroecológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 16, n. 1, 2022. Disponível em: [<https://doi.org/10.33240/rba.v16i1.7118>]. Acesso em: 5 set. 2025.

SPAROVEK, G. et al. Technical Report: A revisão do Código Florestal brasileiro. **Natureza & Conservação**, v. 10, n. 1, p. 1–4, 2012. Disponível em: [<https://doi.org/10.4322/natcon.2012.001>]. Acesso em: 5 set. 2025.