



Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade - PPGCS

JOELMA SILVA SANTOS

**PASSIVOS AMBIENTAIS E REGULARIZAÇÃO RURAL: ANÁLISE DO
USO DA TERRA E DO CAR EM ITANHÉM (BA)**

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2026

JOELMA SILVA SANTOS

**PASSIVOS AMBIENTAIS E REGULARIZAÇÃO RURAL: ANÁLISE DO
USO DA TERRA E DO CAR EM ITANHÉM (BA)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre(a) em Ciências e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dr^a. Gabriela Narezi

Coorientador: Prof. Dr^o. João Batista Lopes da Silva

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia
Sistema de Bibliotecas

S237p Santos, Joelma Silva.
Passivos ambientais e regularização rural: análise do uso da
Terra e do CAR em Itanhém (BA) / Joelma Silva Santos. Teixeira de
Freitas, 2026.
39 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul da Bahia,
Campus Paulo Freire, Centro de Formação e Desenvolvimento
Territorial, Programa de Pós-graduação em Ciências e
Sustentabilidade, 2026.

Orientadora: Prof. Dra. Gabriela Narezi.
Coorientador: Prof. Dr. João Batista Lopes da Silva

1. Uso da Terra. 2. Conservação da biodiversidade. 3. Itanhém
(BA). I. Título. II. Narezi, Gabriela.

CDD – 631.51

JOELMA SILVA SANTOS

PASSIVOS AMBIENTAIS E REGULARIZAÇÃO RURAL: ANÁLISE DO USO DA TERRA E DO CAR EM ITANHÉM (BA)

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre(a) em Ciências e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dr^a. Gabriela Narezi

Coorientador: Prof. Dr^o. João Batista Lopes da Silva

Este trabalho foi submetido à avaliação e julgado aprovado em: 06 / 03 / 2026.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **GERSON DOS SANTOS LISBOA**
Data: 15/07/2026 18:03:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr(a). Gerson dos Santos Lisboa
UFG / PPGCS

Documento assinado digitalmente
 **THAIS GISELLE DINIZ SANTOS**
Data: 15/07/2026 15:44:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr(a). Thais Giselle Diniz Santos
UFSB / PPGCS

Documento assinado digitalmente
 **ROBERTO MUHAJIR RAHNEMAY RABBANI**
Data: 15/07/2026 17:31:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr(a). Roberto Muhájir Rahnemay
Rabbani
UFS / PPGCTA

Documento assinado digitalmente
 **JOAO BATISTA LOPES DA SILVA**
Data: 16/07/2026 11:12:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr^o. João Batista Lopes da Silva
UFSB / PPGCS

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2026

Dedico este trabalho a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha trajetória acadêmica e pessoal, oferecendo apoio, incentivo e confiança ao longo do percurso. Dedico, igualmente, àqueles e àquelas que acreditam na educação, na ciência e na pesquisa como instrumentos de transformação social, de produção de conhecimento comprometido com a vida e com o bem comum.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter sido minha força e amparo nos dias difíceis. Nada disso seria possível sem Sua graça, bênção e infinita misericórdia. À Nossa Senhora, Mãe Santíssima, por sua intercessão, cuidado e amor, que me trouxeram amparo e proteção ao longo do caminho.

Ao meu pai e à minha mãe, as pessoas que mais amo na vida, dedico esta conquista. Se hoje comemoro essa vitória, é por vocês, pelos sacrifícios, orações e pelo amor que me sustentaram todos os dias. Nada no mundo será suficiente para retribuir tudo o que vocês fizeram e continuam fazendo por mim. Vocês são o meu porto seguro e o meu maior presente nesta vida. Agradeço pelo incentivo à minha educação, pelo esforço na construção dos meus valores e pela formação da pessoa que me tornei.

Ao meu namorado, agradeço por todo o apoio ao longo da minha trajetória acadêmica. Obrigada por celebrar comigo cada conquista ao longo do caminho, por compreender minhas ausências e por ser fonte de equilíbrio, amor e apoio.

À Profa. Gabriela Narezi, orientadora deste trabalho, pela condução ética e comprometida, pelas contribuições teóricas e metodológicas, por ser minha fonte de admiração como profissional e pela condução de todo o processo de pesquisa, fundamentais para a consolidação desta dissertação.

Registro meu agradecimento ao Prof. João Batista, coorientador, pelo acompanhamento cuidadoso, pelo olhar humano, pelos conselhos e contribuições que enriqueceram o desenvolvimento deste estudo e por sua coorientação. Agradeço também pela compreensão diante das minhas limitações e dos desafios em conciliar a vida acadêmica com a rotina de trabalho, conduzindo esse processo com empatia, paciência e apoio.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade (PPGCS) e à Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), pela estrutura institucional e pelas oportunidades formativas que viabilizaram a realização desta pesquisa.

Manifesto minha gratidão aos colegas do Programa, pelas trocas de experiências, pelo apoio mútuo e pelos aprendizados compartilhados ao longo da trajetória acadêmica.

Por fim, registro meu agradecimento aos professores do Programa, pela dedicação ao ensino e pela contribuição na produção do conhecimento científico.

“Dedico todo e qualquer sucesso meu aos meus pais, que, sob muito sol, me fizeram chegar aqui pela sombra e com água fresca” – Autor Desconhecido.

SANTOS, Joelma Silva. **Passivos ambientais e limites da regularização ambiental rural: uma análise integrada do uso do solo e do cadastro ambiental rural em Itanhém (BA).**

Orientadora: Gabriela Narezi. Coorientador: João Batista Lopes da Silva. 2026. Dissertação (Mestrado em Ciências e Sustentabilidade), Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, 2026.

RESUMO

A consolidação histórica da pecuária extensiva no bioma Mata Atlântica contribuiu para a conversão da vegetação nativa e para a formação de passivos ambientais em imóveis rurais, especialmente em regiões caracterizadas por fragilidade institucional e elevada pressão antrópica. No contexto da governança florestal brasileira, a Lei nº 12.651 de 2012 instituiu a obrigatoriedade de manutenção e recomposição de Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, tendo o Cadastro Ambiental Rural como instrumento central de regularização ambiental. Entretanto, a natureza autodeclaratória do cadastro impõe desafios quanto à confiabilidade das informações registradas e à efetividade da recomposição florestal. O presente estudo teve como objetivo analisar os passivos ambientais e a necessidade de restauração florestal em imóveis rurais a partir da avaliação das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais registradas no Cadastro Ambiental Rural, utilizando como estudo de caso o município de Itanhém, Bahia. A pesquisa adotou abordagem mista, combinando análise documental, levantamento de dados secundários e procedimentos de geoprocessamento em ambiente SIG, com o uso do software QGIS. Foram cruzadas informações autodeclaradas do CAR com mapeamentos independentes da cobertura vegetal, oriundos do Fórum Florestal do Extremo Sul da Bahia, possibilitando identificar déficits de Reserva Legal, ocupações irregulares de Áreas de Preservação Permanente e inconsistências cadastrais. Os resultados indicam predominância de pastagens sobre mais de oitenta por cento do território municipal, cobertura florestal fragmentada e déficit expressivo de cobertura vegetal nativa nas Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente declaradas no CAR. Verificou-se elevada proporção de áreas legalmente protegidas ocupadas por atividades agropecuárias, evidenciando passivos ambientais relevantes e limites estruturais do processo de regularização baseado em autodeclaração. Conclui-se que a efetividade da governança florestal depende da validação técnica dos cadastros ambientais, devido a inconsistência entre o declarado no CAR e o que se apresenta de uso do solo rela, como também, a necessidade de implementação de estratégias concretas de restauração ecológica em territórios de pecuária extensiva.

Palavras-chave: adequação ambiental; conservação da biodiversidade; paisagem rural; restauração ecológica; Mata Atlântica.

SANTOS, Joelma Silva. **Environmental Liabilities and Limits of Rural Environmental Regularization: An Integrated Analysis of Land Use and the Rural Environmental Registry in Itanhém, Bahia, Brazil.** Advisor: Gabriela Narezi. Co-advisor: João Batista Lopes da Silva. 2026. Dissertation (Master's in Science and Sustainability), Federal University of Southern Bahia, Teixeira de Freitas, Brazil, 2026.

ABSTRACT

The historical consolidation of extensive cattle ranching in the Atlantic Forest biome has contributed to the conversion of native vegetation and to the formation of environmental liabilities in rural properties, especially in regions characterized by institutional fragility and high anthropogenic pressure. In the context of Brazilian forest governance, Law No. 12,651 of 2012 established the obligation to maintain and recompose Permanent Preservation Areas and Legal Reserves, with the Rural Environmental Registry as a central instrument of environmental regularization. However, the self-declaratory nature of the registry poses challenges regarding the reliability of the information recorded and the effectiveness of forest recomposition. The present study aimed to analyze the environmental liabilities and the need for forest restoration in rural properties from the evaluation of the Permanent Preservation Areas and Legal Reserves registered in the Rural Environmental Registry, using the municipality of Itanhém, Bahia, as a case study. The research adopted a mixed approach, combining document analysis, secondary data collection and geoprocessing procedures in a GIS environment, with the use of QGIS software. Self-declared information from the CAR was cross-referenced with independent mapping of vegetation cover, from the Forest Forum of the Extreme South of Bahia, making it possible to identify Legal Reserve deficits, irregular occupations of Permanent Preservation Areas and cadastral inconsistencies. The results indicate a predominance of pastures over more than eighty percent of the municipal territory, fragmented forest cover and a significant deficit of native vegetation cover in the Legal Reserve and Permanent Preservation Areas declared in the CAR. A high proportion of legally protected areas occupied by agricultural activities was verified, evidencing relevant environmental liabilities and structural limits of the regularization process based on self-declaration. It is concluded that the effectiveness of forest governance depends on the technical validation of environmental registries, due to the inconsistency between what is declared in the CAR and what is presented in terms of land use, as well as the need to implement concrete strategies for ecological restoration in territories of extensive cattle raising.

Keywords: environmental adequacy; biodiversity conservation; rural landscape; ecological restoration; Atlantic Forest.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
BA	Bahia
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBIO	Crédito de Descarbonização
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
NDVI	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
PLANAVEG	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
QGIS	Quantum Geographic Information System
RL	Reserva Legal
RenovaBio	Política Nacional de Biocombustíveis
SAF	Sistema Agroflorestal
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
UTM	Universal Transversa de Mercator

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°	Grau
°S	Grau de latitude sul
°W	Grau de longitude oeste
ha	Hectare
km	Quilômetro
km ²	Quilômetro quadrado
m	Metro
m ²	Metro quadrado
µm	Micrômetro
≥	Maior ou igual a
≤	Menor ou igual a
Σ	Somatório
Δ	Variação ou diferença
UTM	Sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivos Gerais	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1. Sustentabilidade, governança ambiental e políticas públicas no Brasil	17
3.2 Uso e ocupação do solo, passivos ambientais e ecologia da paisagem	18
3.3 O Código Florestal, o Cadastro Ambiental Rural e seus limites institucionais	19
3.4 Restauração florestal, serviços ecossistêmicos e instrumentos de incentivo.....	19
3.5 Política climática, mercado de carbono e o Programa RenovaBio.....	20
3.6 Integração entre regulação ambiental e climática: uma abordagem multiescalar	21
4. CAPÍTULO 1: Passivos ambientais e limites da regularização ambiental rural: uma análise integrada do uso do solo e do Cadastro Ambiental Rural em Itanhém (BA)	25
Introdução	26
Material e Métodos	27
Resultados	28
Discussão	31
Conclusão	34
Referências	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6. REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A intensificação das crises ambientais nas últimas décadas tem revelado os limites estruturais dos modelos históricos de ocupação dos territórios rurais no Brasil. A expansão da agropecuária, especialmente sob a forma de pecuária extensiva, contribuiu para a conversão de extensas áreas de vegetação nativa, produzindo paisagens fragmentadas e ecossistemas simplificados. Esse processo está associado à consolidação de um modelo de desenvolvimento baseado na ampliação da fronteira produtiva, frequentemente desvinculado de estratégias de conservação ambiental, o que tem ampliado a pressão sobre os recursos naturais (Metzger, 2010).

A compreensão dos processos de uso e ocupação do solo também se insere em um debate mais amplo sobre governança ambiental e sustentabilidade, no qual se reconhece que os padrões de transformação territorial estão diretamente associados às dinâmicas econômicas e às políticas públicas que regulam o acesso e o uso dos recursos naturais (Sachs, 2009; Leff, 2001). No bioma Mata Atlântica, esse processo assumiu proporções críticas, uma vez que a maior parte da cobertura florestal original foi suprimida ao longo dos ciclos econômicos coloniais e pós-coloniais, restando atualmente fragmentos isolados e altamente vulneráveis (Ribeiro *et al.*, 2009; Rezende *et al.*, 2018).

A fragmentação florestal é reconhecida como um dos principais vetores de perda de biodiversidade e de comprometimento de funções ecossistêmicas essenciais. A literatura demonstra que paisagens compostas por pequenos fragmentos inseridos em matrizes antrópicas apresentam redução de conectividade ecológica, intensificação de efeitos de borda e declínio na diversidade biológica (Haddad *et al.*, 2015; Metzger, 2010). Além disso, a fragmentação compromete a funcionalidade ecológica das paisagens, dificultando fluxos gênicos, deslocamento de espécies e a manutenção de processos ecológicos fundamentais. Esses processos afetam não apenas a fauna e a flora, mas também a estabilidade dos solos, a regulação hídrica e a resiliência dos sistemas naturais frente a eventos extremos.

No Brasil, a resposta normativa a esse quadro estruturou-se principalmente a partir da Lei nº 12.651 de 2012, que estabelece a obrigatoriedade de manutenção e recomposição de Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais em imóveis rurais. O Cadastro Ambiental Rural foi instituído como instrumento central para operacionalizar essa política, reunindo informações georreferenciadas destinadas ao controle e ao monitoramento ambiental (Brasil, 2012). Nesse sentido, o CAR assume papel estratégico na integração entre planejamento territorial e gestão ambiental, ao permitir a espacialização das informações sobre uso do solo e áreas protegidas em escala nacional. Embora represente avanço institucional relevante, a efetividade desse instrumento depende da consistência das informações declaradas e da capacidade estatal de validação técnica.

Diversos estudos têm apontado limites estruturais da regularização ambiental baseada em autodeclaração, indicando discrepâncias entre os registros cadastrais e a realidade territorial observada por meio de análises espaciais independentes (Soares Filho *et al.*, 2014; Freitas *et al.*, 2017). Essas inconsistências evidenciam desafios na implementação de políticas ambientais, especialmente no que se refere à confiabilidade dos dados e à efetiva fiscalização das áreas declaradas. A existência de passivos ambientais, compreendidos como déficits de vegetação nativa em áreas legalmente protegidas, evidencia a distância entre o cumprimento formal da legislação e a conservação material dos ecossistemas. Tais passivos refletem processos históricos de ocupação e a consolidação de modelos produtivos que tensionam a função socioambiental da propriedade rural.

No contexto da Mata Atlântica, a recomposição da vegetação nativa assume caráter estratégico, uma vez que a restauração florestal pode ampliar a conectividade entre fragmentos e recuperar serviços ecossistêmicos fundamentais (Brancalion *et al.*, 2016; Rodrigues *et al.*, 2011). Além disso, a restauração tem sido reconhecida como instrumento essencial para o cumprimento de compromissos climáticos e metas de conservação da biodiversidade em escala nacional e internacional. A literatura aponta que ações de restauração, quando orientadas por critérios ecológicos e planejamento territorial, podem reduzir vulnerabilidades ambientais e promover maior estabilidade da paisagem, especialmente em territórios dominados por atividades agropecuárias extensivas.

O município de Itanhém, localizado no Extremo Sul da Bahia, apresenta configuração territorial representativa desse cenário. Sua base produtiva historicamente estruturada pela pecuária extensiva contribuiu para a consolidação de uma paisagem com elevada conversão da vegetação nativa e fragmentação florestal. A análise dos passivos ambientais existentes nesse município permite compreender, em escala local, os desafios enfrentados pela governança florestal em regiões inseridas no bioma Mata Atlântica (Ribeiro *et al.*, 2009; Rezende *et al.*, 2018).

A ocupação territorial do Extremo Sul da Bahia está historicamente associada a ciclos econômicos baseados na exploração de recursos naturais, inicialmente com a extração de madeira e, posteriormente, com a expansão da agropecuária. Ao longo do tempo, a consolidação da pecuária extensiva como principal atividade econômica promoveu a substituição de áreas de vegetação nativa por pastagens, configurando um processo contínuo de transformação do uso do solo. Esse padrão de ocupação, comum em diversas regiões da Mata Atlântica, resultou na fragmentação da cobertura florestal e na intensificação de pressões sobre áreas ambientalmente sensíveis, como margens de cursos d'água e encostas, contribuindo para a formação de passivos ambientais no território (Sauer, 2012; FAO; UNEP, 2021).

Diante desse contexto, esta dissertação busca responder à seguinte questão: como se configuram os passivos ambientais em imóveis rurais no município de Itanhém e em que medida esses passivos evidenciam limites do processo de regularização ambiental instituído pelo Código

Florestal? Parte-se da hipótese de que, embora o arcabouço normativo represente avanço significativo na proteção da vegetação nativa, sua efetividade depende da integração entre diagnóstico territorial qualificado, validação técnica dos cadastros e implementação efetiva de estratégias de restauração florestal (Brasil, 2012; CPI, 2019).

Ao articular análise espacial, exame documental e revisão da literatura especializada, o estudo pretende contribuir para o debate sobre governança ambiental rural e restauração ecológica no bioma Mata Atlântica. Sob perspectiva científica, dialoga com a ecologia da paisagem e com abordagens críticas sobre regulação ambiental no meio rural brasileiro (Haddad *et al.*, 2015; Sauer, 2012). Em termos aplicados, oferece subsídios para o planejamento ambiental e para o fortalecimento de políticas públicas voltadas à recomposição da vegetação nativa em contextos de pecuária extensiva.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Analisar os passivos ambientais e a necessidade de restauração florestal em imóveis rurais a partir de uma análise crítica das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais registradas no Cadastro Ambiental Rural, para isto será utilizado como estudo de caso o município de Itanhém, Bahia.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram estruturados de modo a corresponder às etapas analíticas da pesquisa, permitindo a organização dos resultados em torno da quantificação dos passivos ambientais, identificação de inconsistências cadastrais, análise dos conflitos de uso do solo e estimativa das áreas necessárias para restauração florestal.

- Quantificar os passivos ambientais relacionados a déficits de Reserva Legal no município de Itanhém, com base nas informações autodeclaradas no Cadastro Ambiental Rural;
- Identificar inconsistências declaratórias no CAR, especificamente a sobreposição de áreas produtivas em zonas de proteção e a declaração indevida de APPs como Reserva Legal;
- Avaliar os conflitos de uso do solo no município frente às exigências do Código Florestal vigente, analisando os limites da autodeclaração como ferramenta de regularização;
- Estimar a extensão territorial necessária para recomposição florestal, considerando os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental vigente; e
- Discutir os limites e potencialidades do processo de regularização ambiental rural como instrumento de governança florestal em territórios de pecuária extensiva.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Sustentabilidade, governança ambiental e políticas públicas no Brasil

O conceito de sustentabilidade consolidou-se, ao longo das últimas décadas, como um campo interdisciplinar voltado à análise das interações entre sistemas ecológicos, sociais, econômicos e institucionais. Inicialmente associado a uma dimensão mais normativa, esse conceito passou a orientar investigações científicas preocupadas em compreender os limites ecológicos do desenvolvimento, bem como os arranjos políticos e econômicos necessários para articular produção, conservação ambiental e justiça social (Leff, 2001; Sachs, 2009).

Nos últimos anos, entretanto, a discussão sobre sustentabilidade tem sido progressivamente incorporada a agendas globais e nacionais, ampliando seu escopo analítico. Estudos recentes apontam que a sustentabilidade não pode ser compreendida de forma isolada, sendo necessário considerá-la no contexto de crises ambientais contemporâneas, como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a intensificação do uso dos recursos naturais (IPCC, 2023; MapBiomass, 2023). Essa ampliação do debate reforça a necessidade de abordagens integradas, capazes de articular diferentes dimensões do desenvolvimento.

No contexto brasileiro, a incorporação da sustentabilidade nas políticas públicas ocorre de maneira desigual e marcada por contradições estruturais, especialmente aquelas relacionadas à ocupação do território, à concentração fundiária e à predominância de um modelo agroexportador. Nesse cenário, a governança ambiental assume papel central, sendo compreendida como o conjunto de instituições, normas, instrumentos e atores envolvidos na gestão dos recursos naturais (Acsehrad, 2010; Ostrom, 2011).

Apesar dos avanços institucionais observados nas últimas décadas, análises mais recentes indicam que a governança ambiental no Brasil ainda enfrenta entraves significativos. Entre eles, destacam-se a limitada capacidade de fiscalização, a fragmentação das políticas públicas e a persistência de conflitos entre interesses econômicos e ambientais. Rajão et al. (2023) ressaltam que a efetividade das políticas ambientais depende não apenas do arcabouço legal existente, mas também da capacidade do Estado em implementar e monitorar essas políticas de forma integrada.

Sob essa perspectiva, a ecologia política contribui para a compreensão dos problemas ambientais como fenômenos socialmente produzidos, resultantes de relações de poder, disputas territoriais e processos econômicos. A literatura recente tem evidenciado que a degradação ambiental no meio rural brasileiro permanece fortemente associada à expansão das atividades agropecuárias e à intensificação do uso da terra, reforçando a necessidade de políticas públicas que articulem desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental (MapBiomass, 2023; Rajão et al., 2023).

3.2 Uso e ocupação do solo, passivos ambientais e ecologia da paisagem

A dinâmica de uso e ocupação do solo constitui um dos principais vetores de transformação ambiental em escala global, especialmente em regiões tropicais. No Brasil, a conversão de áreas de vegetação nativa em pastagens e lavouras tem sido historicamente associada à perda de biodiversidade, à fragmentação de habitats e à degradação dos recursos naturais (Metzger, 2010; Tabarelli et al., 2013).

Nas últimas décadas, esse processo tem se intensificado, impulsionado pela expansão das atividades agropecuárias e pela crescente demanda por commodities agrícolas. Dados recentes indicam que, mesmo em regiões já consolidadas, ainda há alterações significativas no uso do solo, com impactos diretos sobre a conectividade ecológica e a resiliência dos ecossistemas (MapBiomas, 2023).

A ecologia da paisagem oferece importantes aportes teóricos para a compreensão desses processos, ao considerar a estrutura, a função e a dinâmica das paisagens sob influência antrópica. Conceitos como fragmentação, conectividade e matriz da paisagem são fundamentais para avaliar os impactos da substituição da vegetação nativa por usos agropecuários e para orientar estratégias de conservação e restauração ecológica (Haddad et al., 2015; Metzger; Brancalion, 2016).

No bioma Mata Atlântica, esses processos assumem particular relevância, uma vez que se trata de um dos biomas mais ameaçados do mundo. Estudos indicam que a maior parte dos remanescentes florestais encontra-se distribuída em pequenos fragmentos isolados, frequentemente inseridos em matrizes de uso agropecuário, o que compromete a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (Rezende et al., 2018).

Pesquisas recentes reforçam que paisagens altamente fragmentadas apresentam menor capacidade de regeneração natural e maior vulnerabilidade a pressões antrópicas, o que dificulta a recuperação de funções ecológicas essenciais (Rezende et al., 2022). Nesse contexto, a restauração ecológica passa a ser considerada uma estratégia fundamental para reverter processos de degradação e promover a reconexão entre fragmentos florestais.

Os passivos ambientais emergem como resultado direto dessas dinâmicas, especialmente em situações de supressão ou degradação da vegetação nativa em áreas legalmente protegidas, como Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs). A presença desses passivos reflete não apenas práticas produtivas historicamente insustentáveis, mas também limitações na implementação e fiscalização da legislação ambiental (Sparovek et al., 2011; Ferreira et al., 2018).

Além disso, estudos recentes indicam que a persistência de passivos ambientais está associada à ausência de incentivos econômicos para a regularização ambiental e à dificuldade de integração entre instrumentos de política pública, o que evidencia a necessidade de estratégias mais eficazes de governança territorial (Observatório do Código Florestal, 2023).

3.3 O Código Florestal, o Cadastro Ambiental Rural e seus limites institucionais

O conceito de sustentabilidade vem se consolidando como um campo interdisciplinar voltado à compreensão das relações entre os sistemas ecológicos, sociais, econômicos e institucionais, sobretudo diante dos limites ambientais impostos ao modelo de desenvolvimento atual. Mais recentemente, esse debate tem sido diretamente associado às agendas globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que reforçam a necessidade de articular crescimento econômico, conservação ambiental e justiça social de forma integrada (Monteiro et al., 2023).

No Brasil, a incorporação da sustentabilidade às políticas públicas ocorre de maneira desigual e atravessada por contradições históricas. Entre elas, destacam-se a concentração fundiária, a expansão contínua da fronteira agropecuária e a centralidade de um modelo econômico voltado à exportação de commodities. Nesse contexto, a governança ambiental ganha relevância, uma vez que envolve o conjunto de normas, instituições e atores responsáveis pela gestão dos recursos naturais. Pesquisas recentes indicam que esse campo tem passado por mudanças institucionais importantes, especialmente no que diz respeito à participação social e à reconfiguração de instâncias como o CONAMA (Monteiro et al., 2023).

Ainda assim, a efetividade dessa governança permanece limitada. Persistem entraves relacionados à fragilidade institucional, à baixa capacidade de fiscalização e aos conflitos entre interesses econômicos e ambientais. Embora tenham sido registrados avanços recentes, como a retomada de políticas ambientais e a redução de alguns indicadores de desmatamento, essas melhorias não eliminam os desafios estruturais que dificultam a consolidação de uma gestão ambiental mais eficaz (Brasil, 2023).

Sob essa perspectiva, a ecologia política contribui para interpretar os problemas ambientais como resultado de processos sociais e econômicos mais amplos. Ao considerar as relações de poder e as disputas territoriais, essa abordagem permite compreender que a degradação ambiental no meio rural brasileiro não ocorre de forma isolada. Pelo contrário, ela está diretamente ligada à expansão das atividades agropecuárias e à pressão sobre os recursos naturais. Dados recentes reforçam essa leitura ao evidenciar que as mudanças no uso do solo continuam sendo um dos principais fatores de transformação das paisagens no país, o que evidencia a necessidade de políticas públicas mais integradas e efetivas (MapBiomass, 2023).

3.4 Restauração florestal, serviços ecossistêmicos e instrumentos de incentivo

A restauração florestal tem sido amplamente reconhecida como uma estratégia central no enfrentamento da degradação ambiental, na recuperação de serviços ecossistêmicos e na mitigação das mudanças climáticas. No contexto brasileiro, iniciativas como o Plano Nacional para

Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG), aliadas ao compromisso com a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (2021–2030), reforçam a necessidade de ampliar ações voltadas à recomposição da vegetação nativa em áreas degradadas. Esse movimento reflete uma crescente articulação entre políticas ambientais e agendas climáticas, que passam a reconhecer a restauração como elemento estratégico para o desenvolvimento sustentável (Brasil, 2023; FAO; UNEP, 2021).

Mais recentemente, a literatura tem enfatizado que a restauração florestal não deve se limitar à recomposição da cobertura vegetal, mas envolver a recuperação da funcionalidade ecológica das paisagens. Isso inclui aspectos como conectividade entre fragmentos, diversidade biológica e capacidade de provisão de serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, estudos atuais reforçam que intervenções isoladas tendem a apresentar baixa efetividade, sendo necessário adotar abordagens integradas e orientadas pela ecologia da paisagem (Brancalion et al., 2023; Rezende et al., 2022).

Além disso, a viabilidade das ações de restauração está diretamente relacionada às condições socioeconômicas dos territórios. Modelos produtivos como sistemas agroflorestais e silvipastoris têm sido apontados como alternativas promissoras, especialmente em regiões com predominância de pecuária extensiva, por possibilitarem a conciliação entre produção e conservação ambiental. Esses sistemas contribuem não apenas para a recuperação ambiental, mas também para a diversificação da renda e a redução da pressão sobre áreas de vegetação nativa (Nair, 2021; Brancalion et al., 2023).

Entretanto, a efetividade dessas estratégias depende da existência de instrumentos econômicos e institucionais capazes de estimular a adesão dos produtores rurais. Nesse contexto, mecanismos como Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), incentivos financeiros, linhas de crédito vinculadas à regularização ambiental e programas de assistência técnica têm sido apontados como fundamentais para viabilizar a restauração em larga escala. Estudos recentes indicam que a ausência desses incentivos ainda constitui um dos principais entraves à implementação de políticas de restauração no Brasil (Vinholis et al., 2022; Observatório do Código Florestal, 2023).

3.5 Política climática, mercado de carbono e o Programa RenovaBio

No contexto da governança climática, o Brasil tem incorporado, de forma crescente, instrumentos econômicos voltados à redução das emissões de gases de efeito estufa, com destaque para mecanismos baseados em mercado. Entre esses instrumentos, o Programa RenovaBio representa uma das principais iniciativas nacionais, ao introduzir os Créditos de Descarbonização (CBIOS) como forma de incentivar a eficiência ambiental na produção de biocombustíveis.

Embora o RenovaBio esteja voltado predominantemente ao setor energético, sua lógica está inserida em um movimento mais amplo de valorização econômica de ativos ambientais, no qual a redução de emissões e o sequestro de carbono passam a ser incorporados às dinâmicas de mercado.

Nesse sentido, a literatura recente aponta que instrumentos de mercado podem contribuir para a internalização dos custos ambientais e para a indução de práticas produtivas menos intensivas em carbono (Newell; Pizer; Raimi, 2014).

Entretanto, análises mais recentes destacam que esses mecanismos apresentam limitações importantes, especialmente no que se refere à distribuição de benefícios e à capacidade de promover transformações estruturais no uso da terra. Em muitos casos, observa-se que os incentivos econômicos tendem a favorecer agentes com maior capacidade financeira e tecnológica, o que pode reforçar desigualdades já existentes no meio rural (Rajão et al., 2023; Observatório do Código Florestal, 2023).

No campo da restauração florestal, essa discussão torna-se particularmente relevante. Estudos recentes indicam que áreas em processo de restauração podem atuar como importantes sumidouros de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e abrindo possibilidades de inserção em mercados de carbono (IPCC, 2023; Brancalion et al., 2023). Dessa forma, a recomposição de Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, além de atender às exigências do Código Florestal, pode também assumir papel estratégico em políticas climáticas.

Contudo, a efetividade dessa integração depende de condições institucionais e territoriais específicas. A ausência de validação adequada de instrumentos como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), bem como a existência de passivos ambientais não regularizados, pode comprometer a credibilidade dos projetos de carbono e limitar sua implementação. Assim, a articulação entre políticas climáticas, restauração florestal e regularização ambiental revela-se fundamental para que esses instrumentos produzam efeitos mais consistentes no território.

Nesse contexto, torna-se evidente que políticas climáticas baseadas em mercado, quando dissociadas das dinâmicas territoriais e dos processos de regularização ambiental, tendem a gerar resultados parciais. Por outro lado, quando articuladas à restauração florestal e à governança ambiental, essas políticas podem contribuir de forma mais efetiva para a promoção da sustentabilidade e para a redução dos passivos ambientais.

3.6 Integração entre regulação ambiental e climática: uma abordagem multiescalar

A literatura recente tem apontado, de forma cada vez mais consistente, que a efetividade das políticas ambientais e climáticas depende de sua articulação em múltiplas escalas de governança. A fragmentação entre instrumentos voltados à conservação florestal e aqueles direcionados à mitigação das mudanças climáticas tem sido identificada como um dos principais entraves à construção de respostas mais abrangentes frente aos desafios socioambientais contemporâneos (Brancalion et al., 2023; IPCC, 2023).

No caso brasileiro, essa dissociação manifesta-se, por exemplo, na relativa desconexão entre a implementação do Código Florestal, os mecanismos de regularização ambiental e as políticas climáticas baseadas na redução de emissões. Embora esses instrumentos compartilhem objetivos convergentes, como a conservação da vegetação nativa e a mitigação das mudanças climáticas, sua operacionalização ocorre, muitas vezes, de forma isolada, o que limita seu potencial de impacto no território (Observatório do Código Florestal, 2023).

Nesse contexto, a análise dos passivos ambientais em imóveis rurais revela-se estratégica, uma vez que tais áreas representam, simultaneamente, um problema ambiental e uma oportunidade para ações de restauração com potencial de sequestro de carbono. Estudos recentes indicam que a recomposição de Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais pode contribuir significativamente para a mitigação das emissões, ao mesmo tempo em que promove a recuperação de serviços ecossistêmicos essenciais (Brancalion et al., 2023).

A articulação entre escalas locais e nacionais, portanto, torna-se fundamental para compreender as dinâmicas da governança ambiental. No nível local, fatores como uso do solo, práticas produtivas e capacidade institucional influenciam diretamente a implementação das políticas. Já no nível nacional, a existência de instrumentos regulatórios, incentivos econômicos e sistemas de monitoramento condiciona a efetividade das ações. A integração entre essas escalas permite não apenas identificar limitações, mas também evidenciar caminhos para o aprimoramento das políticas públicas.

Dessa forma, a presente dissertação insere-se no debate sobre a necessidade de maior coerência entre regulação ambiental e política climática, ao analisar como a articulação entre instrumentos legais, econômicos e territoriais pode contribuir para a redução de passivos ambientais e para a transição a uma economia de baixo carbono. Essa abordagem evidencia que a sustentabilidade não depende apenas da existência de políticas, mas da capacidade de integrá-las de forma efetiva no território.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010.
- BRANCALION, Pedro Henrique Santin et al. A critical analysis of the native vegetation protection law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. *Natureza & Conservação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2016.
- BRANCALION, Pedro Henrique Santin et al. Ecological restoration advances and challenges in Brazil. *Perspectives in Ecology and Conservation*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 28 maio 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – PLANAVEG*. Brasília, DF: MMA, 2023.
- CLIMATE POLICY INITIATIVE (CPI). *Cadastro Ambiental Rural: desafios e oportunidades para a implementação do Código Florestal*. Rio de Janeiro: CPI, 2019.
- FAO; UNEP. *The United Nations Decade on Ecosystem Restoration 2021–2030: strategy*. Rome: FAO, 2021.
- FERREIRA, João et al. Defining priorities for preventing the Amazon forest from tipping into savannization. *Science Advances*, Washington, v. 4, n. 4, p. 1-8, 2018.
- FREITAS, Flávia et al. Potential increase of legal deforestation in Brazilian Amazon after Forest Act revision. *Nature Sustainability*, Londres, v. 1, n. 11, p. 665-670, 2017.
- HADDAD, Nick M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, Washington, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2015.
- IPCC. *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023.
- LEFF, Enrique. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MAPBIOMAS. *Coleção 8 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil*. São Paulo: MapBiomass, 2023.
- METZGER, Jean Paul. O Código Florestal tem base científica? *Natureza & Conservação*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 92-99, 2010.
- METZGER, Jean Paul; BRANCALION, Pedro Henrique Santin. Landscape ecology and ecological restoration. *Restoration Ecology*, Washington, v. 24, n. 4, p. 429-433, 2016.
- MONTEIRO, Marcel et al. Governança ambiental e políticas públicas no Brasil contemporâneo. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, São Paulo, v. 58, n. 2, p. 1-15, 2023.
- NAIR, P. K. Ramachandran. *An introduction to agroforestry*. Dordrecht: Springer, 2021.

NEWELL, Richard; PIZER, William; RAIMI, Daniel. Carbon markets 15 years after Kyoto: lessons learned, new challenges. *Journal of Economic Perspectives*, Nashville, v. 28, n. 3, p. 123-146, 2014.

OBSERVATÓRIO DO CÓDIGO FLORESTAL. *Relatório anual 2023*. Brasília, DF: OCF, 2023.

OSTROM, Elinor. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

RAJÃO, Raoni et al. The risks of fake environmental compliance in Brazil. *Nature Sustainability*, Londres, v. 6, p. 1-9, 2023.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: an opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation*, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

REZENDE, C. L. et al. Ecological restoration in the Atlantic Forest: challenges and opportunities. *Biotropica*, Washington, v. 54, n. 3, p. 1-12, 2022.

RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? *Biological Conservation*, Essex, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro et al. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 261, n. 10, p. 1605-1613, 2011.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SAUER, Sérgio. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 3-13, 2012.

SOARES-FILHO, Britaldo et al. Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, Washington, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.

SPAROVEK, Gerd et al. Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges. *Environmental Science & Technology*, Washington, v. 45, n. 14, p. 6046-6053, 2011.

TABARELLI, Marcelo et al. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. *Biological Conservation*, Essex, v. 143, n. 10, p. 2328-2340, 2013.

VINHOLIS, Mariana et al. Pagamento por serviços ambientais e restauração florestal no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v. 31, n. 2, p. 45-60, 2022.

4. CAPÍTULO 1¹: Passivos ambientais e limites da regularização ambiental rural: uma análise integrada do uso do solo e do Cadastro Ambiental Rural em Itanhém (BA)

Joelma Silva Santos¹ Gabriela Narezi² João Batista Lopes da Silva³

¹Mestranda do programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Praça Joana Angélica, nº 250, Bairro São José, CEP: 45988-058. consultoria.joelmasilva@gmail.com (<https://orcid.org/0009-0005-3967-2415>) Autor correspondente;

²Orientadora. Doutora em Ciências com ênfase em Ecologia Aplicada pela ESALQ (USP), professora na Universidade Federal do Sul da Bahia. Praça Joana Angélica, nº 250, Bairro São José, CEP: 45988-058. gabriela.narezi@csc.ufsb.edu.br (<https://orcid.org/0000-0002-6600-7868>); ³ Coorientador. Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, professor na Universidade Federal do Sul da Bahia. Praça Joana Angélica, nº 250, Bairro São José, CEP: 45988-058. silvajbl@ufsb.edu.br (<https://orcid.org/0000-0001-8202-4812>).

RESUMO

A expansão histórica da pecuária extensiva no bioma Mata Atlântica tem contribuído para a conversão da vegetação nativa e para a formação de passivos ambientais em imóveis rurais. Nesse contexto, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) constitui um dos principais instrumentos de regularização ambiental no Brasil, embora sua natureza autodeclaratória levante questionamentos quanto à confiabilidade das informações registradas. O presente estudo teve como objetivo analisar os passivos ambientais e a necessidade de restauração florestal em imóveis rurais a partir da avaliação das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais registradas no Cadastro Ambiental Rural, utilizando como estudo de caso o município de Itanhém, Bahia, área representativa da pecuária extensiva no Extremo Sul da Bahia. A pesquisa baseou-se em análise documental e espacial, a partir do cruzamento entre dados de uso e cobertura do solo do Fórum Florestal da Bahia, obtidos por sensoriamento remoto de alta resolução, o que permite maior detalhamento na identificação das classes de uso da terra e maior precisão na delimitação espacial das áreas analisadas, e informações autodeclaradas do Cadastro Ambiental Rural. As análises geoespaciais foram realizadas em ambiente SIG, utilizando o QGIS, permitindo quantificar déficits de Reserva Legal, ocupação de Áreas de Preservação Permanente e inconsistências entre categorias legais e uso real do solo. Os resultados indicam predomínio de pastagens sobre mais de 80% do território municipal, reduzida cobertura florestal secundária e expressivo déficit de vegetação nativa em áreas declaradas como Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente. Observou-se elevada proporção de áreas declaradas como Reserva Legal e APP ocupadas por pastagens, evidenciando inconsistências cadastrais e passivos ambientais relevantes. Os passivos ambientais identificados refletem limitações estruturais da regularização ambiental rural baseada em autodeclaração, indicando a necessidade de validação técnica dos cadastros e de priorização de ações de restauração florestal em paisagens pecuárias da Mata Atlântica.

Palavras-chave: adequação ambiental; paisagem rural; governança florestal; conservação da biodiversidade; regularização ambiental.

Environmental liabilities and limits of rural environmental regularization: an integrated analysis of land use and the Rural Environmental Registry in Itanhém, Bahia, Brazil

ABSTRACT

The historical expansion of extensive cattle ranching in the Atlantic Forest biome has contributed to the conversion of native vegetation and to the formation of environmental liabilities in rural properties. In this context, the Rural Environmental Registry (*Cadastro Ambiental Rural* – CAR) is one of the main instruments for environmental regularization in Brazil, although its self-declaratory nature raises concerns regarding the

¹ “Este capítulo está organizado conforme o estilo do periódico Revista Brasileira de Geografia Física, ao qual será submetido para avaliação e possível publicação.

reliability of the information provided. This study aimed to analyze environmental liabilities and the need for forest restoration in rural properties based on the assessment of Permanent Preservation Areas and Legal Reserves registered in the CAR, using the municipality of Itanhém, Bahia, Brazil, as a case study. The research was based on documentary and spatial analysis, combining land use and land cover data from the Bahia Forest Forum, obtained through high-resolution remote sensing, with self-declared information from the CAR/SICAR. Geospatial analyses were carried out in a GIS environment using QGIS software, allowing the quantification of Legal Reserve deficits, the identification of land use conflicts in Permanent Preservation Areas, and the detection of inconsistencies between legally protected areas and actual land cover. The results indicate a predominance of pastures over more than 80% of the municipal territory, reduced secondary forest cover, and a significant Legal Reserve deficit. A high proportion of areas declared as Legal Reserves and Permanent Preservation Areas was found to be occupied by pastures, revealing cadastral inconsistencies and relevant environmental liabilities. These findings demonstrate structural limitations of rural environmental regularization based on self-declaration and highlight the need for technical validation of environmental registries, as well as the prioritization of forest restoration actions in cattle ranching landscapes within the Atlantic Forest biome.

Keywords: environmental adequacy; rural landscape; forest governance; biodiversity conservation; environmental regularization.

Introdução

A degradação ambiental associada à conversão de vegetação nativa, à intensificação do uso do solo e à ocupação de áreas ecologicamente sensíveis constitui um dos eixos centrais da crise socioambiental contemporânea. Em países megadiversos como o Brasil, a conversão de florestas em pastagens e lavouras, combinada a formas extensivas de uso do solo e a déficits históricos de regulação territorial, repercute diretamente sobre a biodiversidade, a qualidade dos recursos hídricos e o equilíbrio climático. A literatura internacional e nacional tem enfatizado que a perda de habitats e a fragmentação de paisagens reduzem a diversidade biológica e comprometem funções ecossistêmicas essenciais, com efeitos persistentes no tempo e mais severos em fragmentos pequenos e isolados (Haddad *et al.*, 2015). Por conseguinte, a restauração ecológica vem ganhando destaque como estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, recomposição de serviços ecossistêmicos e aumento da resiliência socioambiental, em consonância com a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (2021–2030) (FAO; UNEP, 2021).

No Brasil, esse debate adquire particular intensidade na Mata Atlântica, bioma simultaneamente marcado por alta diversidade e por um processo histórico de supressão florestal e fragmentação. Estudos clássicos demonstraram que a maior parte da vegetação remanescente se encontra em fragmentos pequenos, com elevada exposição a efeitos de borda e baixa conectividade, o que amplia vulnerabilidades ecológicas e desafios de conservação (Ribeiro *et al.*, 2009). Em contrapartida, análises mais recentes, apoiadas em aprimoramentos de sensoriamento remoto,

apontam que a cobertura de vegetação nativa pode ser maior do que estimativas anteriores, sem que isso elimine a gravidade da fragmentação e a urgência de políticas de conservação e restauração (Rezende *et al.*, 2018). Esse quadro é particularmente relevante na Bahia, onde a Mata Atlântica se distribui em zonas de forte pressão antrópica, em especial no Sul e Extremo Sul, regiões em que a expansão agropecuária e a silvicultura se articulam a dinâmicas territoriais complexas e, não raro, conflitivas.

É nesse cenário que o município de Itanhém, no Extremo Sul baiano, pode ser compreendido como paradigmático. Sua trajetória produtiva, fortemente estruturada pela pecuária extensiva, expressa um padrão territorial recorrente no bioma: conversão de formações florestais em pastagens, pressão sobre matas ciliares e áreas sensíveis, e consequente constituição de passivos ambientais em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs). Mais do que um caso local isolado, o município de Itanhém configura-se como um recorte analítico para compreender os efeitos estruturais da pecuária extensiva no território. Esse modelo produtivo, historicamente associado à baixa adoção de práticas conservacionistas e a incentivos econômicos orientados à expansão das áreas de pastagem, tem contribuído para a fragmentação da cobertura vegetal, a degradação dos solos e o aumento das pressões sobre os recursos hídricos. Tais impactos, por sua vez, intensificam a necessidade de processos institucionais de regularização ambiental e de implementação de estratégias de restauração florestal no âmbito municipal.

A compreensão desse quadro demanda uma abordagem que ultrapassa explicações

exclusivamente técnico-normativas. Sob a perspectiva da ecologia política, os passivos ambientais podem ser interpretados como expressão de relações assimétricas entre economia, território e regulação ambiental, nas quais custos ecológicos tendem a ser socialmente distribuídos e, por vezes, naturalizados como “externalidades” do desenvolvimento (Martínez-Alier, 2002). Nessa chave, a crítica ao modelo hegemônico do agronegócio e às dinâmicas de expansão territorial, incluindo tensões entre produção, conservação e regimes de propriedade, oferece instrumentos para ler os conflitos socioambientais e os limites das políticas ambientais (Sauer, 2012). Contribuições de Sérgio Sauer, ao analisar o debate e as alterações relacionadas ao Código Florestal, são relevantes para situar a dimensão política da regulação ambiental no campo e seus impactos sobre noções como Reserva Legal e APP (Sauer, 2012).

Nesse contexto, a Lei nº 12.651/2012 (“Novo Código Florestal”) instituiu um marco regulatório central para a proteção da vegetação nativa e para a regularização ambiental de imóveis rurais, definindo APPs, RLs e instrumentos de implementação (Brasil, 2012). Entre tais instrumentos, destaca-se o Cadastro Ambiental Rural (CAR), concebido como registro público eletrônico de âmbito nacional com finalidade de integrar informações ambientais georreferenciadas para controle, monitoramento e planejamento (Brasil, 2012).

Contudo, a literatura e documentos técnico-institucionais têm ressaltado limites e tensões no desenho e na operacionalização do CAR. Seu caráter autodeclaratório, a assimetria de capacidades técnicas entre os atores envolvidos, a morosidade dos processos de validação e a fragilidade na fiscalização podem produzir uma lacuna entre regularização “formal” e conservação “material”. A nota técnica da *Climate Policy Initiative* (CPI) caracteriza o CAR como cadastro obrigatório e autodeclaratório, apontando desafios associados ao seu funcionamento como pilar do Código Florestal (CPI, 2019). Nessa mesma direção, Corrêa, Rabbani e Rabbani (2023) destacam que a proteção da Mata Atlântica demanda atuação institucional integrada, capaz de articular responsabilização ambiental, instrumentos extrajudiciais e programas de restauração. A experiência do Programa *Arboretum* demonstra que a regularização ambiental precisa ultrapassar o plano cadastral, vinculando-se a ações concretas de recomposição florestal, coleta de sementes, produção de mudas e recuperação de áreas degradadas. Assim, instrumentos como o CAR devem ser acompanhados de validação técnica,

monitoramento contínuo e estratégias práticas de restauração ecológica. Além disso, o próprio Estado brasileiro produziu avaliações *ex post* do instrumento, indicando a necessidade de aperfeiçoamento e monitoramento contínuo do CAR (Brasil, 2025).

Assim, a discussão sobre restauração florestal em imóveis rurais não se reduz a uma agenda técnico-operacional: envolve também disputas sobre o sentido da lei, sobre flexibilizações e sobre a capacidade real dos instrumentos de regularização em produzir recomposição ecológica. Em termos de conservação, a restauração é frequentemente defendida como via para recompor conectividade e funções ecossistêmicas em paisagens altamente fragmentadas, com ganhos para biodiversidade, água e estabilidade climática; por outro lado, sua efetividade depende de governança territorial, incentivos e articulações institucionais que deem materialidade às obrigações e possibilidades previstas em lei.

Diante desse quadro, formula-se o problema de pesquisa deste artigo: como se configuram os passivos ambientais em imóveis rurais, como no município de Itanhém (BA), e em que medida tais passivos evidenciam limites e tensões dos instrumentos de regularização ambiental (especialmente o CAR) frente às exigências de conservação e restauração no bioma Mata Atlântica?

Apresenta-se como objetivo analisar os passivos ambientais e a necessidade de restauração florestal em imóveis rurais a partir da avaliação das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais registradas no Cadastro Ambiental Rural, utilizando como estudo de caso o município de Itanhém, Bahia, área representativa da pecuária extensiva no Extremo Sul da Bahia.

Material e Métodos

O presente estudo configura-se como uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), desenvolvida exclusivamente por meio de levantamento bibliográfico, documental e análise de dados secundários georreferenciados. A área de estudo escolhida compreende o município de Itanhém, localizado no Extremo Sul do estado da Bahia, que possui uma extensão territorial de 1.394,17 km² e uma população de 17.813 habitantes (IBGE, 2022). A escolha desta área justifica-se pela dinâmica econômica local, predominantemente voltada à pecuária de corte e leiteira, detendo um dos três maiores rebanhos do estado, aproximadamente 183.000 cabeças em 2024 (IBGE, 2024), o que exerce significativa

pressão sobre os recursos naturais e a conservação da vegetação nativa.

A coleta de dados baseou-se na consulta a bases institucionais e ambientais. As informações sobre demografia e aspectos socioeconômicos foram extraídas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e utilizadas para a caracterização geral do município, contribuindo para a compreensão do contexto territorial e da dinâmica produtiva local.

Para a análise ambiental e fundiária, foram utilizados dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), obtidos por meio da plataforma de consulta pública do SICAR, referentes a setembro de 2025. Esses dados constituíram a base principal da análise, permitindo a identificação das propriedades rurais e a quantificação dos passivos ambientais, com ênfase nos déficits de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs).

Em relação ao mapeamento do uso e cobertura do solo, utilizou-se a base de dados do Fórum Florestal da Bahia, disponibilizado em formato shapefile, com imagens datadas de 2022. Optou-se pelos dados do Fórum Florestal em detrimento do MapBiomas devido à maior precisão espacial do primeiro, que utiliza imagens do satélite RapidEye com resolução espacial de 5 metros, em contrapartida às imagens Landsat de 30 metros utilizadas pelo MapBiomas.

Embora o produto do Fórum Florestal da Bahia apresente alta resolução espacial, é importante reconhecer que os resultados da classificação estão sujeitos a incertezas inerentes ao processo de sensoriamento remoto, especialmente em áreas de transição entre classes, onde podem ocorrer pixels mistos e ambiguidades na interpretação espectral.

As bases de dados utilizadas apresentam naturezas distintas e complementares. Os dados do Fórum Florestal da Bahia referem-se ao mapeamento do uso e cobertura do solo para o ano de 2022, obtidos por sensoriamento remoto de alta resolução. Já as informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR/SICAR) correspondem ao ano de 2025, sendo compostas por dados autodeclaratórios referentes aos limites dos imóveis rurais, Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e remanescentes de vegetação nativa. Os dados do IBGE foram utilizados para caracterização territorial, demográfica e produtiva do município, contribuindo para a contextualização da área de estudo.

O tratamento e a análise espacial dos dados foram realizados no software QGIS, possibilitando a geoespacialização e o cruzamento das informações (análise de sobreposição). O

procedimento consistiu na organização dos dados vetoriais e na elaboração de mapas temáticos para diagnosticar áreas com déficit de vegetação e conflitos de uso, como a incidência de pecuária em zonas de proteção. O cruzamento entre as bases do CAR e do Fórum Florestal permitiu identificar inconsistências declaratórias, tais como propriedades com Reserva Legal irregular ou inexistente, e imóveis acima de quatro módulos fiscais com APPs declaradas indevidamente como Reserva Legal. Além disso, foi realizado o cálculo aproximado da área necessária para a restauração da vegetação em cada propriedade, fundamentando uma análise crítica sobre a efetividade do CAR como ferramenta de monitoramento.

Por fim, para subsidiar a proposição de soluções, realizou-se uma revisão da literatura técnico-científica e documental sobre recuperação de áreas degradadas no bioma Mata Atlântica e legislação ambiental vigente. Foram analisados instrumentos como o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), o Programa de Regularização Ambiental (PRA), o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG) e políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), visando identificar metodologias de restauração (como regeneração natural e sistemas agroflorestais) e estratégias de fomento adequadas à realidade dos imóveis rurais da região.

Resultados

A análise do uso e cobertura do solo constitui etapa essencial do diagnóstico ambiental, pois permite reconhecer os vetores de conversão de paisagens naturais, inferir padrões de fragmentação da vegetação nativa e localizar potenciais conflitos de uso em áreas ambientalmente sensíveis, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs). Para o município de Itanhém (BA), a classificação de 2022 (Fórum Florestal da Bahia) evidencia um território fortemente estruturado por uma matriz de pastagens, com remanescentes florestais distribuídos de forma descontínua.

A Figura 1 demonstra que o uso predominante do solo em Itanhém é composto por pasto sujo e pasto limpo, cuja soma corresponde à maior parte do território municipal, refletindo a centralidade da pecuária extensiva na organização espacial do município. Remanescentes de vegetação nativa aparecem de forma fragmentada, concentrando-se sobretudo em porções associadas a drenagens e a áreas menos favoráveis à conversão agrícola (porções de relevo mais acidentado e áreas úmidas).

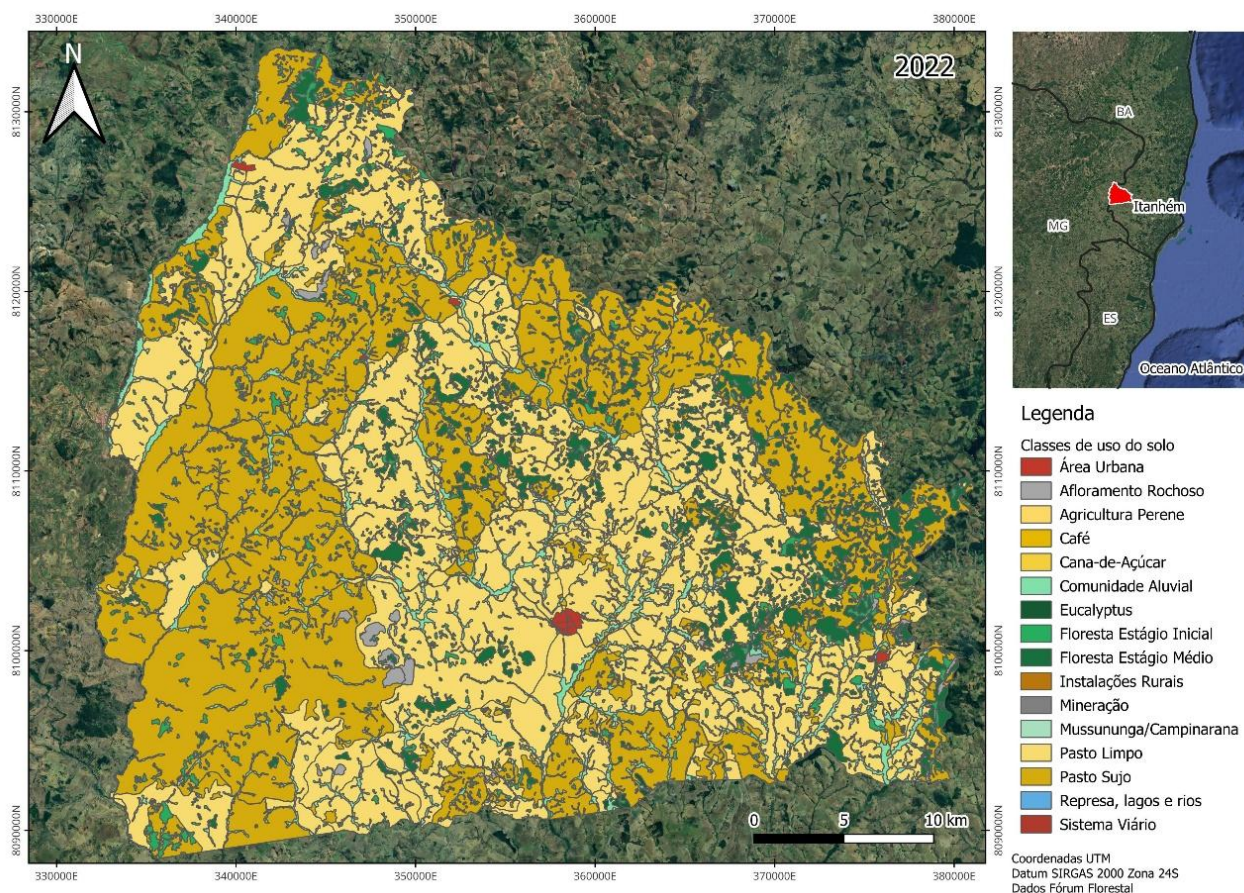


Figura 1. Uso e ocupação do solo do município de Itanhém (BA) no ano de 2022. Fonte: Fórum Florestal da Bahia, Monitoramento Independente da Vegetação, 2022.

Tabela 1. Cruzamento entre uso e cobertura do solo (Fórum Florestal, 2022) e áreas autodeclaradas no CAR (Vegetação Nativa, Reserva Legal, Área dos Imóveis e APP) no município de Itanhém (BA), em km²

Uso do solo	Área (km ²)	Área (%)	Vegetação nativa (CAR) (km ²)	Reserva legal (CAR) (km ²)	Área imóveis (CAR) (km ²)	APPs (CAR) (km ²)
Área urbana	3,13	0,22%	—	0,02	0,09	0,02
Afloramento rochoso	10,08	0,72%	0,27	3,13	7,86	0,41
Agricultura perene	0,71	0,05%	0,00	0,00	0,64	0,01
Café	0,26	0,02%	—	0,02	0,19	0,00
Cana-de-açúcar	0,10	0,01%	—	—	0,10	—
Comunidade aluvial	98,98	7,09%	0,11	16,30	81,31	32,62
Eucalyptus	1,78	0,13%	—	0,08	1,67	0,05
Floresta estágio inicial	61,43	4,40%	1,70	21,17	48,45	7,30
Floresta estágio médio	92,94	6,65%	8,52	46,93	72,65	7,28
Instalações rurais	0,10	0,01%	—	—	0,00	—
Mineração	0,10	0,01%	—	—	0,09	0,00
Mussununga/Campinarana	0,01	0,00%	—	—	0,01	—
Pasto limpo	552,67	39,57%	0,74	35,34	459,59	25,03
Pasto sujo	570,14	40,82%	1,70	43,95	462,92	25,95
Represas, lagos e rios	0,86	0,06%	—	0,07	0,66	0,33
Sistema viário	3,48	0,25%	0,00	0,07	1,77	0,12
Total geral	1.396,76	100,00%	13,04	167,07	1.138,00	99,12

A quantificação das classes (Tabela 1) confirma esse padrão. As pastagens ocupam 1.122,81 km² (80,39%), distribuídas entre pasto sujo (570,14 km²; 40,82%) e pasto limpo (552,67 km²; 39,57%). As classes florestais somam 154,37 km² (11,05%), compreendendo floresta em estágio inicial (61,43 km²; 4,40%) e floresta em estágio médio (92,94 km²; 6,65%). A classe comunidade aluvial representa 98,98 km² (7,09%), categoria relevante por associar-se a zonas ripárias e áreas úmidas, que tendem a desempenhar papel estratégico na regulação hídrica e proteção de margens.

Observa-se que as classes agrícolas (agricultura perene, café e cana-de-açúcar), bem como o eucalipto, possuem participação territorial reduzida, indicando diversificação produtiva pontual frente à dominância pecuária. Além disso, a classe “represas, lagos e rios” apresenta baixa expressão em área (0,86 km²; 0,06%), o que é compatível com bases em que cursos de água frequentemente são representados por feições lineares em camadas específicas; por isso, a interpretação ambiental de APPs deve ser apoiada por hidrografia e buffers legais (tratados no cruzamento com CAR).

Para avaliar passivos e inconsistências declaratórias associadas à regularização ambiental, foram integrados: (i) o mapeamento de uso e cobertura do solo do Fórum Florestal da Bahia (2022); e (ii) as categorias autodeclaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR/SICAR) para Itanhém, obtidas em setembro de 2025. O procedimento consistiu em sobreposição espacial (overlay/interseção) entre as classes do Fórum Florestal e os polígonos do CAR (Vegetação Nativa, Reserva Legal, APP e Área dos Imóveis), contabilizando-se a área (km²) resultante da interseção em cada classe de uso. A síntese do cruzamento encontra-se na Tabela 1. No conjunto municipal, a vegetação nativa autodeclarada no CAR soma 13,04 km², valor inferior a 1% do total mapeado ($13,04/1.396,76 = 0,93\%$), o que sugere subdeclaração e/ou divergências entre o cadastro autodeclaratório e a leitura por sensoriamento remoto. No que se refere à Reserva Legal (RL), o total declarado foi de 167,07 km². Considerando o parâmetro de 20% para o bioma Mata Atlântica, a exigência estimada para o recorte municipal seria 279,35 km² ($1.396,76 \times 0,20$), resultando em déficit aproximado de 112,28 km² ($279,35 - 167,07$).

Do ponto de vista da coerência espacial, destaca-se que 79,29 km² da RL declarada coincide com classes de pastagem (35,34 km² em pasto limpo e 43,95 km² em pasto sujo), representando aproximadamente 47,5% do total de RL declarada ($79,29/167,07 = 0,475$). Para as APPs, a

sobreposição com pastagens totaliza 50,98 km² (25,03 km² em pasto limpo e 25,95 km² em pasto sujo), equivalente a cerca de 51,4% das APPs declaradas ($50,98/99,12 = 0,514$).

Os dados também sugerem ruídos de declaração em classes não florestais: por exemplo, há RL e APP associadas à área urbana (0,02 km² de RL e 0,02 km² de APP), o que pode indicar cadastramento de imóveis classificados como rurais em perímetro urbano ou delimitações imprecisas no cadastro. Do mesmo modo, a presença de RL em afloramento rochoso (3,13 km²) requer interpretação cautelosa, pois pode refletir áreas de baixa aptidão agrícola que, por padrão, concentram remanescentes; porém, também pode indicar generalizações geométricas.

A consolidação dos resultados obtidos a partir do cruzamento entre os dados de uso e cobertura do solo do Fórum Florestal da Bahia (2022) e as informações autodeclaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR/SICAR, 2025) permite delinear um quadro sintético e objetivo dos principais passivos ambientais do município de Itanhém, bem como das inconsistências estruturais associadas ao processo de regularização ambiental rural.

Do total de 1.396,76 km² analisados, equivalentes a 139.676 ha, as pastagens ocupam 1.122,81 km², correspondentes a 112.281 ha, o que representa 80,39% do território municipal. Esse dado confirma a hegemonia da pecuária extensiva como matriz dominante de uso do solo, já evidenciada na análise espacial e na distribuição das classes de uso. Tal predominância indica elevada pressão antrópica sobre a paisagem e reduzida capacidade de manutenção da conectividade ecológica, especialmente em um contexto de bioma altamente fragmentado como a Mata Atlântica.

A cobertura florestal secundária, composta por formações em estágio inicial e médio de regeneração, totaliza 154,37 km², equivalentes a 15.437 ha, correspondendo a 11,05% do território municipal. Embora esse percentual indique a presença de remanescentes florestais relevantes, sua distribuição espacial fragmentada e subordinada à matriz de pastagens limita a funcionalidade ecológica dessas áreas, sobretudo no que se refere à conservação da biodiversidade e à proteção dos recursos hídricos.

Em contraste com o mapeamento independente do Fórum Florestal, a vegetação nativa autodeclarada no CAR soma apenas 13,04 km², o que representa aproximadamente 0,93% da área total analisada. Essa discrepância expressiva entre a cobertura florestal identificada por sensoriamento remoto e aquela registrada no

cadastro ambiental rural evidencia um processo de subdeclaração da vegetação nativa, reforçando as limitações do CAR enquanto instrumento autodeclaratório quando não submetido à validação técnica sistemática.

No que se refere à Reserva Legal (RL), o total declarado no CAR para o município é de 167,07 km² (16.707 ha), enquanto a área legalmente exigida, considerando o percentual mínimo de 20% aplicável ao bioma Mata Atlântica, seria de 279,35 km² (27.935 ha). Esse descompasso resulta em um déficit estimado de 112,28 km² (11.228 ha) de Reserva Legal, o que corresponde a cerca de 8,04% do território municipal. Esse passivo evidencia o distanciamento entre as exigências legais e a configuração efetiva do uso do solo, reforçando a magnitude do desafio da regularização ambiental em municípios de base pecuária extensiva.

Além do déficit quantitativo, a análise espacial revelou inconsistências qualitativas relevantes. Aproximadamente 79,29 km² (7.929 ha) das áreas declaradas como Reserva Legal coincidem com classes de pasto limpo e pasto sujo, o que corresponde a cerca de 47,5% da RL declarada no município. Essa sobreposição compromete a função ecológica da Reserva Legal e indica situações de regularização formal desacompanhadas de efetiva conservação da vegetação nativa.

Situação semelhante é observada nas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Do total de 99,12 km² (9.912 ha) de APPs declaradas no CAR, 50,98 km² (5.098 ha) encontram-se ocupados por pastagens, representando aproximadamente 51,4% dessas áreas. A ocupação de APPs por usos agropecuários contraria sua função legal de proteção de cursos de água, nascentes e encostas, ampliando riscos de erosão, assoreamento e degradação da qualidade hídrica.

Essas inconsistências são ilustradas na Figura 2, que apresenta um exemplo de Área de Preservação Permanente declarada como Reserva Legal em imóvel com área superior a quatro módulos fiscais, situação não permitida pela legislação ambiental vigente. O caso evidencia, de forma concreta, a fragilidade do processo autodeclaratório do CAR e a necessidade de integração entre bases cadastrais e mapeamentos independentes para garantir a confiabilidade das informações ambientais.

De forma integrada, os indicadores sintéticos confirmam que o município de Itanhém apresenta um quadro estrutural de passivos ambientais, caracterizado pela predominância de pastagens, pela fragmentação da cobertura florestal, pelo déficit expressivo de Reserva Legal

e pela ocupação indevida de Áreas de Preservação Permanente (Tabela 2). Esses resultados estabelecem uma base empírica sólida para a discussão crítica sobre os limites dos instrumentos de regularização ambiental rural e para a proposição de estratégias de restauração florestal e fortalecimento da governança ambiental em contextos de pecuária extensiva.

Observa-se que a expressiva ocupação do território por pastagens, superior a 80% da área analisada, contrasta com a reduzida participação da cobertura florestal secundária e, sobretudo, com a ínfima extensão de vegetação nativa registrada no CAR. Esse descompasso evidencia não apenas a elevada conversão histórica da paisagem para a pecuária extensiva, mas também limitações estruturais do cadastro autodeclaratório em refletir a situação ambiental efetiva do território. O déficit de Reserva Legal, superior a 112 km², revela a distância entre o uso atual do solo e as exigências legais estabelecidas para o bioma Mata Atlântica, ao passo que a elevada proporção de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente ocupadas por pastagens indica situações recorrentes de não conformidade ambiental. Em conjunto, esses indicadores reforçam o diagnóstico de fragilidade da governança florestal local e fundamentam a necessidade de ações articuladas de validação cadastral, restauração ecológica e reorientação das práticas produtivas no município.

Discussão

A configuração territorial observada em Itanhém, marcada pela ocupação de mais de 80% do território por pastagens, insere-se em um padrão amplamente descrito para regiões do bioma Mata Atlântica submetidas à expansão histórica da agropecuária extensiva. Esse modelo de uso do solo está associado à conversão progressiva da vegetação nativa, à simplificação estrutural da paisagem e à intensificação dos processos de fragmentação florestal, com efeitos diretos sobre a biodiversidade e a provisão de serviços ecossistêmicos (Metzger, 2010; Tabarelli *et al.*, 2013). Estudos regionais indicam que, em paisagens dominadas por matrizes pecuárias homogêneas, os remanescentes florestais tendem a se restringir a áreas de menor aptidão produtiva, como encostas, zonas aluviais e margens de cursos d'água, padrão também identificado no município analisado (Ribeiro *et al.*, 2009).

A presença de cerca de 11% de cobertura florestal secundária, embora relevante em termos absolutos, apresenta limitações do ponto de vista ecológico quando inserida em uma matriz predominantemente antrópica. Fragmentos florestais isolados, especialmente aqueles de

pequena extensão, estão sujeitos a intensos efeitos de borda, redução da diversidade biológica e comprometimento dos fluxos ecológicos, o que limita sua capacidade de manutenção da fauna, dispersão de sementes e regulação hidrológica (Haddad *et al.*, 2015; Metzger; Brancalion, 2016).

No contexto da Mata Atlântica, a fragmentação é reconhecida como um dos principais fatores de vulnerabilidade dos ecossistemas, uma vez que a maior parte dos remanescentes florestais se encontra distribuída em fragmentos inferiores a 50 hectares (Ribeiro *et al.*, 2009).

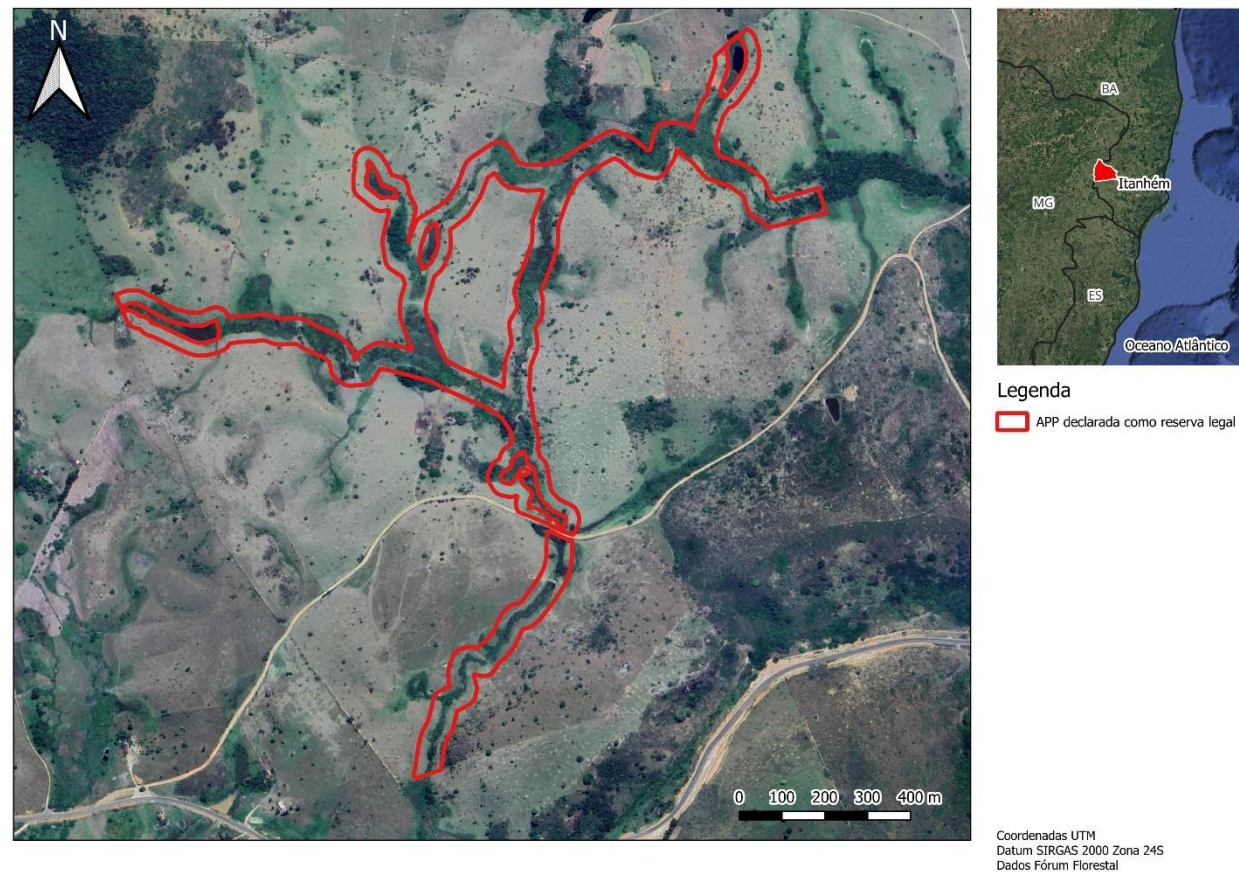


Figura 2. Exemplo de Área de Preservação Permanente (APP) declarada como Reserva Legal (RL) no CAR em imóvel com área superior a quatro módulos fiscais no município de Itanhém (BA). Fonte: Elaboração própria a partir do CAR/SICAR (setembro de 2025) e Fórum Florestal da Bahia (2022).

Tabela 2. Indicadores sintéticos de uso do solo e passivos ambientais no município de Itanhém (BA)

Indicador	Área (km²)	Área (ha)	Percentual (%)
Área total analisada	1.396,76	139.676	100,00
Área ocupada por pastagens	1.122,81	112.281	80,39
Cobertura florestal secundária (estágio inicial + médio)	154,37	15.437	11,05
Vegetação nativa autodeclarada no CAR	13,04	1.304	0,93
Reserva Legal exigida (20%)	279,35	27.935	20,00
Reserva Legal declarada no CAR	167,07	16.707	11,96
Déficit de Reserva Legal	112,28	11.228	8,04
Reserva Legal declarada sobre pastagens	79,29	7.929	47,5*
APP declarada ocupada por pastagens	50,98	5.098	51,4*

Fonte: Elaboração própria a partir do Fórum Florestal da Bahia (2022) e CAR/SICAR (2025). Os valores em hectares foram obtidos pela conversão das áreas em km², considerando 1 km² = 100 ha. *Percentuais calculados em relação ao total de Reserva Legal ou de APP declaradas, respectivamente.

O contraste entre a cobertura florestal identificada por sensoriamento remoto e a reduzida extensão de vegetação nativa autodeclarada no Cadastro Ambiental Rural evidencia limites estruturais desse instrumento enquanto eixo central da política de regularização ambiental. Embora o CAR represente um avanço institucional ao consolidar uma base nacional georreferenciada de imóveis rurais, sua natureza autodeclaratória tem sido apontada como fator de fragilidade, sobretudo em regiões onde predominam atividades agropecuárias extensivas e há baixa capacidade institucional de validação técnica (Soares-Filho *et al.*, 2014; Freitas *et al.*, 2017; Sparovek *et al.*, 2019). A subdeclaração de vegetação nativa e a sobreposição de categorias de proteção ambiental com usos produtivos, observadas em Itanhém, são compatíveis com resultados encontrados em outros municípios do Sul e Extremo Sul da Bahia, onde o CAR tem funcionado, em muitos casos, como mecanismo de regularização formal dissociado da conservação efetiva.

Diante desses padrões identificados, é fundamental reconhecer as limitações metodológicas inerentes à integração entre dados autodeclaratórios do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e informações derivadas de classificação por sensoriamento remoto. O CAR, por sua natureza autodeclaratória, está sujeito a inconsistências relacionadas à delimitação imprecisa dos imóveis, subdeclaração de áreas de vegetação nativa e enquadramentos inadequados de categorias ambientais, como a sobreposição indevida entre Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais (Soares-Filho *et al.*, 2014; Sparovek *et al.*, 2019). Por outro lado, os dados de uso e cobertura do solo obtidos por sensoriamento remoto também apresentam limitações, incluindo possíveis erros de classificação decorrentes da similaridade espectral entre classes (por exemplo, entre diferentes estágios sucessionais ou entre pastagens e vegetação secundária), bem como efeitos associados à resolução espacial do sensor, que podem gerar pixels mistos em áreas de transição (Congalton; Green, 2009; Foody, 2002). Adicionalmente, diferenças geométricas entre as bases de dados, como deslocamentos espaciais e divergências de escala cartográfica, podem influenciar os resultados das análises de sobreposição (Goodchild, 2013; Jensen, 2015). Nesse sentido, os valores de passivos ambientais apresentados devem ser interpretados como estimativas aproximadas, úteis para o diagnóstico territorial e para a identificação de padrões gerais, mas que requerem validação em campo e aprimoramento metodológico para maior precisão em contextos de tomada de decisão.

O déficit expressivo, e estimado, de Reserva Legal, superior a 100 km², reflete o distanciamento entre o arcabouço normativo do Código Florestal e a realidade territorial de municípios fortemente dependentes da pecuária extensiva. Embora a Lei nº 12.651/2012 tenha introduzido mecanismos de flexibilização para áreas consolidadas, a literatura aponta que tais dispositivos, quando não acompanhados por políticas robustas de restauração e monitoramento, tendem a perpetuar passivos ambientais históricos e a comprometer os objetivos de conservação de longo prazo (Sparovek *et al.*, 2012; Brancalion *et al.*, 2016). Outro aspecto relevante a ser considerado no contexto da flexibilização introduzida pela Lei nº 12.651/2012 refere-se à possibilidade de compensação de Reserva Legal em áreas distintas do imóvel de origem, desde que atendidos os critérios legais estabelecidos. Embora esse mecanismo amplie a viabilidade de regularização ambiental, a literatura tem apontado que sua aplicação pode resultar em deslocamentos territoriais da conservação, fragilizando a efetividade do Cadastro Ambiental Rural (CAR) como instrumento de monitoramento e dificultando a consolidação de áreas prioritárias para preservação em escala local. As declarações sobre áreas de pastagem, identificada em Itanhém, reforça esse diagnóstico e evidencia tensões persistentes entre produção agropecuária e exigências legais de conservação.

Situação semelhante é observada nas Áreas de Preservação Permanente, onde a ocupação por pastagens compromete funções ecológicas essenciais, como a proteção de cursos d'água, a estabilização de encostas e a manutenção da qualidade hídrica. Estudos realizados em diferentes regiões da Mata Atlântica indicam que a degradação de APPs está associada ao aumento de processos erosivos, ao assoreamento de corpos hídricos e à redução da disponibilidade de água para usos múltiplos, afetando tanto ecossistemas quanto atividades produtivas (Rodrigues *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2018). Em bacias hidrográficas com forte presença da pecuária, como a do rio Itanhém, esses impactos tendem a ser cumulativos, intensificando a vulnerabilidade ambiental em escala local e regional.

A interpretação desses resultados pode ser aprofundada à luz da ecologia política e das análises críticas sobre o modelo agropecuário dominante no Brasil. A expansão da pecuária extensiva tem sido historicamente associada à apropriação desigual do território, à fragilização dos mecanismos de controle ambiental e à externalização dos custos ecológicos da produção, especialmente em regiões periféricas do

agronegócio (Acselrad, 2010; Sauer, 2018). Nessa perspectiva, os passivos ambientais observados em Itanhém não constituem exceção, mas expressão de um padrão estrutural de desenvolvimento rural que prioriza a expansão produtiva em detrimento da conservação ambiental.

Ao mesmo tempo, a presença de comunidades aluviais e de fragmentos florestais secundários indica potencial para estratégias de restauração florestal orientadas pela conectividade da paisagem. A literatura aponta que a recomposição de APPs ao longo de cursos de água e a restauração de áreas estratégicas entre fragmentos são medidas custo-efetivas para ampliar a conectividade ecológica e recuperar funções ambientais, mesmo em paisagens fortemente antropizadas (Brancalion *et al.*, 2014; Metzger; Brancalion, 2016). Em territórios pecuários, essas ações podem ser articuladas a sistemas produtivos mais integrados, como arranjos silvipastoris e agroflorestais, capazes de reduzir a pressão sobre áreas protegidas e diversificar a base produtiva (Paludo; Costabeber, 2012; Vinholis *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a análise do município de Itanhém reforça diagnósticos já consolidados para o bioma Mata Atlântica: paisagens dominadas por pastagens extensivas, fragmentação florestal acentuada, passivos ambientais persistentes e limitações institucionais na implementação das políticas ambientais. A superação desse quadro depende da articulação entre validação técnica dos cadastros ambientais, fortalecimento da governança florestal e adoção de estratégias de restauração ecológica compatíveis com a realidade produtiva local, especialmente em municípios que se consolidaram como territórios paradigmáticos da pecuária extensiva.

Conclusão

A análise integrada do uso e cobertura do solo e dos dados autodeclarados do Cadastro Ambiental Rural no município de Itanhém evidencia a consolidação de uma paisagem rural fortemente marcada pela pecuária extensiva, com elevada conversão da vegetação nativa em áreas de pastagem e reduzida cobertura florestal funcional. A predominância de pastagens sobre mais de quatro quintos do território municipal, associada à fragmentação dos remanescentes florestais, configura um cenário de alta vulnerabilidade ambiental no contexto do bioma Mata Atlântica.

Os resultados indicam passivos ambientais expressivos, materializados no déficit de Reserva Legal e na ocupação de Áreas de Preservação Permanente por usos agropecuários, o que compromete funções ecológicas essenciais, como a

proteção dos recursos hídricos, a estabilidade do solo e a conectividade da paisagem. A discrepância entre o mapeamento independente de uso do solo e as informações registradas no CAR evidencia limites estruturais do instrumento autodeclaratório quando não acompanhado de processos sistemáticos de validação técnica, especialmente em municípios com forte dependência da pecuária extensiva.

Por fim, a experiência de Itanhém contribui para o entendimento dos desafios enfrentados por municípios inseridos em regiões de pecuária extensiva no bioma Mata Atlântica, reforçando a necessidade de fortalecer a governança florestal em escala local e regional. A articulação entre dados geoespaciais independentes e cadastros ambientais constitui instrumento estratégico para orientar ações de restauração florestal, subsidiar políticas públicas e promover trajetórias de desenvolvimento rural mais alinhadas à conservação ambiental.

Referências

- Acselrad, H., 2010. Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental. *Estudos Avançados* 24, 103–119.
- Brancalion, P.H.S., Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., Kageyama, P.Y., Nave, A.G., Gandara, F.B., Barbosa, L.M., Tabarelli, M., 2011. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore* 35, 455–470.
- Brancalion, P.H.S., Viani, R.A.G., Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., 2014. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração florestal. *Revista Árvore* 38, 437–448.
- Brancalion, P.H.S., Niamir, A., Broadbent, E., Crouzeilles, R., Barros, F.S.M., Zambrano, A.M.A., Baccini, A., Aronson, J., Goetz, S., Reid, J.L., Strassburg, B.B.N., 2019. Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science Advances* 5, eaav3223.
- Brancalion, P.H.S., Garcia, L.C., Loyola, R., Rodrigues, R.R., Pillar, V.D., Lewinsohn, T.M., 2016. A critical analysis of the native vegetation protection law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. *Natureza & Conservação* 14, 1-15.
- BRASIL. Presidência da República, 2012. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília.
- Corrêa, F. F.; Rabbani, R. M. R.; Rabbani, A. R. C. A atuação do Ministério Público do Estado da Bahia e a proteção do bioma Mata Atlântica: o

- Programa Arboretum de conservação e restauração da diversidade florestal. *Revista do Ministério Público do Rio Grande do Sul*, v. 94, p. 15-34, 2023.
- CPI. Climate Policy Initiative, 2019. Mudanças no Código Florestal: nota técnica. Rio de Janeiro.
- FAO, UNEP, 2021. Becoming #GenerationRestoration: Ecosystem restoration for people, nature and climate. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Ferreira, J., Aragão, L.E.O.C., Barlow, J., Barreto, P., Berenguer, E., Bustamante, M., Gardner, T.A., Lees, A.C., Lima, A., Louzada, J., Pardini, R., Parry, L., Peres, C.A., Pompeu, P.S., Tabarelli, M., Zuanon, J., 2018. Brazil's environmental leadership at risk. *Science* 359, 137–139.
- Freitas, F.L.M., Sparovek, G., Berndes, G., Persson, U.M., Englund, O., Barretto, A.G.O.P., Mörtberg, U., 2017. Potential increase of legal deforestation in Brazilian Amazon after Forest Act revision. *Nature Sustainability* 1, 665–670.
- Fórum Florestal da Bahia, 2022. Monitoramento independente da cobertura vegetal do estado da Bahia. Salvador. Disponível em: <https://monitoramento.forumflorestaldabahia.org.br>. Acesso: set. 2025.
- Haddad, N.M., Brudvig, L.A., Clobert, J., Davies, K.F., Gonzalez, A., Holt, R.D., Lovejoy, T.E., Sexton, J.O., Austin, M.P., Collins, C.D., Cook, W.M., Damschen, E.I., Ewers, R.M., Foster, B.L., Jenkins, C.N., King, A.J., Laurance, W.F., Levey, D.J., Margules, C.R., Melbourne, B.A., Nicholls, A.O., Orrock, J.L., Song, D., Townshend, J.R., 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* 1, e1500052.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Censo Demográfico 2022: população e domicílios - primeiros resultados. Rio de Janeiro.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Pesquisa da Pecuária Municipal 2023. Rio de Janeiro.
- Metzger, J.P., 2010. O que é ecologia da paisagem? *Biota Neotropica* 10, 1–9.
- Metzger, J.P., Brancalion, P.H.S., 2016. Landscape ecology and restoration processes. *Landscape Ecology* 31, 1501–1503.
- Paludo, R., Costabeber, J.A., 2012. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural sustentável. *Revista Brasileira de Agroecologia* 7, 37–50.
- Rezende, C.L., Scarano, F.R., Assad, E.D., Joly, C.A., Metzger, J.P., Strassburg, B.B.N., Tabarelli, M., Fonseca, G.A., Mittermeier, R.A., 2018. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation* 16, 208-214.
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J., Hirota, M.M., 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? *Biological Conservation* 142, 1141–1153.
- Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., Nave, A.G., Aronson, J., Barreto, T.E., Vidal, C.Y., Brancalion, P.H.S., 2011. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management* 261, 1605–1613.
- Sauer, S., 2018. Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro. Texto para Discussão IPEA 233, 1–38.
- Sauer, S., França, F.C., 2012. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. *Caderno CRH* 25, 285-307.
- Silva, J.M.C., Pinto, L.P., Scarano, F.R., 2019. Conservation of the Atlantic Forest. *Biological Conservation* 235, 1–3.
- Silva, E.R.A.C., Galvêncio, J.D., Morais, Y.C.B., 2018. Análise da tendência temporal da precipitação pluviométrica interanual e intra-anual no semiárido. *Revista Brasileira de Climatologia* 22, 1-18.
- Soares-Filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., Alencar, A., 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344, 363–364.
- Soares-Filho, B., Rajão, R., Merry, F., Rodrigues, H., Davis, J., 2016. Brazil's market for trading forest certificates. *PLoS ONE* 11, e0152311.
- Sparovek, G., Berndes, G., Barretto, A.G.O.P., Klug, I.L.F., 2011. The revision of the Brazilian Forest Act: increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? *Environmental Science & Policy* 16, 65–72.
- Sparovek, G., Barretto, A.G.O.P., Matsumoto, M., Berndes, G., 2012. Effects of governance on availability of land for agriculture and

conservation in Brazil. *Environmental Science & Technology* 46, 13035–13042.

Tabarelli, M., Peres, C.A., Melo, F.P.L., 2012. The ‘few winners and many losers’ paradigm revisited: emerging prospects for tropical forest biodiversity. *Biological Conservation* 155, 136–140.

Tabarelli, M., Aguiar, A.V., Girão, L.C., Peres, C.A., Lopes, A.V., 2013. Effects of pioneer tree

species hyperabundance on forest fragments in Northeastern Brazil. *Conservation Biology* 24, 165–175.

Vinholis, M.M.B., Souza Filho, H.M., Carrer, C.C., 2022. Sistemas silvipastoris no Brasil: desafios e oportunidades para a sustentabilidade. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 60, e245673.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que os imóveis rurais do município de Itanhém, Bahia, apresentam passivos ambientais significativos relacionados principalmente à redução da vegetação nativa e à ocupação inadequada de áreas ambientalmente protegidas. Os resultados indicam que, apesar da relevância do Cadastro Ambiental Rural como instrumento de regularização ambiental, sua efetividade ainda depende de processos mais consistentes de validação, fiscalização e acompanhamento institucional.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de estudos de campo que permitam verificar as condições ambientais dos imóveis rurais analisados, bem como pesquisas que investiguem a participação dos produtores rurais nos processos de regularização ambiental. Também se sugere a ampliação das análises para outros municípios do bioma Mata Atlântica, possibilitando comparações regionais e avaliações mais abrangentes sobre a efetividade das políticas de restauração florestal e conservação ambiental.

6. REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 103–119, 2010.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science Advances*, v. 5, n. 7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav3223>.
- BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. *Restauração florestal*. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília: Presidência da República, 2012.
- BRASIL. Relatório de avaliação do Cadastro Ambiental Rural. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2025.
- BRITO, M. C. W. Fragmentação florestal e conservação da biodiversidade: conceitos, métricas e aplicações. São Paulo: Annablume, 2012.
- CORRÊA, F. F.; RABBANI, R. M. R.; RABBANI, A. R. C. A atuação do Ministério Público do Estado da Bahia e a proteção do bioma Mata Atlântica: o Programa Arboretum de conservação e restauração da diversidade florestal. *Revista do Ministério Público do Rio Grande do Sul*, v. 94, p. 15-34, 2023.
- CPI – CLIMATE POLICY INITIATIVE. Mudanças no Código Florestal: implicações para o CAR. Rio de Janeiro, 2019.
- DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O programa RenovaBio e seus impactos na política energética brasileira. *Revista Brasileira de Energia*, v. 27, n. 2, p. 89–105, 2021.
- FAO; UNEP. Becoming #GenerationRestoration: ecosystem restoration for people, nature and climate. Nairobi: United Nations, 2021.
- FERREIRA, J. et al. Brazil's environmental leadership at risk. *Science*, Washington, v. 359, n. 6374, p. 613–614, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aap9119>.
- FÓRUM FLORESTAL DA BAHIA. Monitoramento independente da vegetação do Estado da Bahia: uso e ocupação do solo. Salvador, 2022.
- FREITAS, F. L. M. et al. Potential increase of legal deforestation in the Brazilian Amazon after Forest Act revision. *Nature Sustainability*, v. 1, p. 665–670, 2017.
- HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, v. 1, n. 2, 2015.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.
- MARTÍNEZ-ALIER, J. *The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*, Campinas, v. 10, n. 1, p. 1–9, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000100001>.
- METZGER, J. P.; BRANCALION, P. H. S. Landscape ecology and restoration processes. *Landscape Ecology*, v. 31, p. 1501–1503, 2016.
- NEWELL, R. G.; PIZER, W. A.; RAIMI, D. Carbon market design, stability and reform. *Energy Policy*, v. 75, p. 172–179, 2014.

OSTROM, E. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural sustentável. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 7, n. 1, p. 37–50, 2012.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: an opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 16, p. 208–214, 2018.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? *Biological Conservation*, Oxford, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>.

RODRIGUES, R. R. et al. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 261, n. 10, p. 1605–1613, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.005>.

SAUER, S. Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro. Brasília: IPEA, 2018.

SAUER, S. Código Florestal, função social da terra e soberania alimentar. *Revista Estudos Sociedade e Agricultura*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 23–45, 2012.

SILVA, J. S. et al. Dinâmica do uso do solo e conflitos em áreas de preservação permanente no Extremo Sul da Bahia. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 11, n. 5, p. 1850–1865, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v11.5.p1850-1865>.

SOARES-FILHO, B. et al. Cracking Brazil's forest code. *Science*, Washington, v. 344, n. 6182, p. 363–364, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1246663>.

SPAROVEK, G. et al. A revisão do Código Florestal brasileiro. *Novos Estudos CEBRAP*, São Paulo, n. 89, p. 111–135, 2011.

SPAROVEK, G. et al. Who owns Brazilian lands? *Land Use Policy*, v. 87, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104062>.

TABARELLI, M.; PERES, C. A.; MELO, F. P. L. The 'few winners and many losers' paradigm revisited: emerging prospects for tropical forest biodiversity. *Biological Conservation*, Oxford, v. 155, p. 136–140, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.020>.

VINHOLIS, M. M. B. et al. Sistemas integrados e sustentabilidade na agropecuária brasileira. *Revista de Política Agrícola*, v. 31, n. 2, p. 45–60, 2022.