



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

THAINÁ ALMEIDA CHAGAS

**AVALIAÇÃO DO DESMATAMENTO EM PROJETOS REDD+ APROVADOS NO
BRASIL**

Profa. Dra. VANESSA MARIA BASSO
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2026



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

THAINÁ ALMEIDA CHAGAS

**AVALIAÇÃO DO DESMATAMENTO EM PROJETOS REDD+ APROVADOS NO
BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Profª. Dra. VANESSA MARIA BASSO
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA



HOMOLOGAÇÃO Nº 3 / 2026 - DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)

Nº do Protocolo: 23083.028716/2026-41

Seropédica-RJ, 23 de Junho de 2026

AVALIAÇÃO DO DESMATAMENTO EM PROJETOS REDD+ APROVADOS NO
BRASIL

THAINÁ ALMEIDA CHAGAS

APROVADA EM: 17 de junho de 2026

BANCA EXAMINADORA:

Profª. Drª. VANESA MARIA BASSO ? DS/IF/UFRRJ (Orientadora)

ANA LÚCIA SALVADOR ORMOND BERGAMINI LIMA ? UFRRJ (Membro)

CELISA DA SILVA FAGUNDES - UFRRJ (Membro)

(Assinado digitalmente em 23/06/2026 15:40)	(Assinado digitalmente em 26/06/2026 03:14)
VANESSA MARIA BASSO	CELISA DA SILVA FAGUNDES
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR	DISCENTE
DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)	Matrícula: 2025#####3
Matrícula: ##078#4	

(Assinado digitalmente em 23/06/2026 20:28)
ANA LÚCIA SALVADOR ORMOND BERGAMINI LIMA
DISCENTE
Matrícula: 2025#####1

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando
seu número: 3, ano: 2026, tipo: HOMOLOGAÇÃO, data de emissão: 23/06/2026 e o código de
verificação: 4c270b64f4

[Menu Principal](#)

Dedicado aos meus filhos, Miguel e Antônia
e ao meu marido e companheiro de vida,
Gabriel.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço imensamente a Deus por todas as bênçãos concedidas até aqui. Agradeço aos meus pais por acreditarem que tudo que eu desejei era possível, que me trouxeram até onde estou e me criaram como sou.

Aos meus amigos de caminhada Iasmym, Igor, Thainá, Gabriel Lourenço que por tantas vezes me acolheram e estavam disponíveis para os milhões de desabafos sobre esse percurso. A esses amigos que hoje são minha família, compadres perante a Igreja e a Sociedade; agradeço ao Lolo por nos presentear com a Ciça.

Ao Matheus Henrique agradeço infinitamente por me abraçar desde a primeira semana, me mostrando o quão incrível era estar na Rural e o quanto a engenharia florestal é deslumbrante. A cada matéria, a cada frustração, a cada festa e a cada momento dessa jornada, Matheus se fez e faz muito presente, e espero retribuir da mesma forma. Quero que ele saiba que essa formação é por ele também, meu irmão da floresta, esse é o meu muito obrigada por estar comigo.

A grande família PET-Floresta do qual demorei demais a participar e devo uma enorme gratidão por compartilhar inúmeras risadas, frustrações e eventos em nome desse grupo que é tão importante para a formação pessoal do profissional florestal.

Agradeço infinitamente a minha orientadora Vanessa Maria que por tantos anos esteve me orientando, ensinando, puxando minha orelha e me guiando para me tornar a profissional que sou hoje. A ela que foi um exemplo dentro e fora da academia, que mesmo com toda sua rigidez digna de Margareth Tacher, é nada mais que uma grande mãezona, que não descansa enquanto todos os seus orientados não estiverem bem, e que nos mostra a grandiosíssima diversidade da engenharia florestal, claro que para aqueles que sabem ouvir, e principalmente para nós, eternos petianos.

Agradeço também aos meus queridos orientadores do NPQAM, João Latorraca e Alexandre Monteiro que acreditaram no meu potencial e me impulsionaram e me impulsionam nessa carreira. Aos professores do instituto de florestas os quais tenho uma enorme gratidão e fascínio por seus trabalhos, bem como a banca desse trabalho, Prof. Dr. Bruno Mendonça que gentilmente se dispõe aos seus alunos, sempre ensinando novas ferramentas e percepções da floresta e as engenheiras florestais Celisa Fagundes com quem tive o prazer de trabalhar e admirar durante minha estadia no PET e Ana Lúcia Ormond que é uma grande inspiração para mim desde sua presidência no CAEF.

Agradeço a minha veterana com quem compartilhei figurinhas de maternidade e agora essa pesquisa, Bruna Godinho, muito obrigada. Você, Ester e Estela foram para mim inspirações para continuar nesse curso tão bonito e trilhar um caminho tão rico.

Aos meus filhos, agradeço a compreensão que mesmo tão pequenos, se mostraram tão maduros inúmeras vezes acolhendo-me com amor, carinho e risadas, mesmo quando ninguém mais estava vendo, eles me viam e estavam comigo. Aproveito para pedir desculpas pelos estresses ao longo dessa incrível e estressante jornada que é a universidade federal.

Ao Gabriel, meu eterno companheiro que está comigo desde o primeiro período, desde a minha vivência no viveiro, os inúmeros campos, as horas de laboratório, as inúmeras observações botânicas, nos incontáveis almoços românticos no bandeirão de 13h30, encontros nos forrões do Erva Doce, do casarão e pelo mundo a fora e com quem construí e continuamos construindo nossa família, com nossa eterna Xanaína e Himalaia, nossa Sumá, nosso Miguel e nossa Antônia. Ele que a todo instante me mostra o quão o copo está meio cheio e não vazio, o quanto a vida é dura, mas que é importante continuar, que me ama sem limites. Ele que me ajudou a me enxergar e acreditar que essa conclusão era possível e real, que mostra todos os dias um amor real que tem adversidades, imprevistos incontáveis, dificuldades, estresses, mas que no final do dia estarmos juntos é o que faz tudo valer a pena. Ele por quem me apaixonei a primeira vista passando de bike na ciclovia há uns 10 anos atrás, e me apaixono todos os dias, obrigada. Por fim, agradeço a essa escola da vida que é a Universidade Rural, é quase impossível descrever o quão louco é ser estudante daqui. Foi nessa universidade que encontrei e formei minha família, foi aqui que conheci minha melhor amiga, e ainda dos meus filhos, aqui encontrei e reencontrei comigo mesma, com meu companheiro, com a minha profissão e com os meus ideais. Cresci literalmente nesses campos, cheguei aos 7 anos em Seropédica e saí só agora com 30 anos, a Rural desde então é o meu lugar preferido no mundo. Se estava triste ou feliz, corria até o lago do IA para ver o sol se por e agradecer ou choramingar sentindo o calor ir embora e a friquinha da noite chegar. À essa universidade minha enorme gratidão por poder ser formada aqui. Obrigada, Rural. Que Deus não permita que eu morra, sem que eu volte à Rural. Agradeço ao apoio e incentivo do programa PIBIC para construção deste trabalho.

"Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu." - Eclesiastes.

RESUMO

O desmatamento tem contribuído significativamente para o aumento das emissões de gases de efeito estufa, intensificando as mudanças climáticas e impulsionando a criação de mecanismos de mitigação, como as Reduções de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação Floresta e conservação e aumento dos estoques de carbono em florestas (REDD+). Esse instrumento busca incentivar a conservação florestal por meio da geração de créditos de carbono, especialmente nos mercados voluntários. No Brasil, projetos REDD+ são majoritariamente certificados por padrões internacionais, como o Verified Carbon Standard (VCS) da Verra. Este estudo teve como objetivo identificar e analisar os projetos REDD+ implementados no país, avaliando sua eficiência na mitigação do desmatamento. A partir de uma abordagem quantitativa e descritiva para avaliar a efetividade de projetos REDD+ na Amazônia Legal, foram utilizados dados públicos do VCS/Verra e do Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES/INPE) onde 21 projetos certificados foram analisados entre o ano de início (2004 a 2021) dos créditos e o ano de 2025. Os dados espaciais foram processados no QGIS por meio da criação de zonas de influência (buffer) de 5km e 20km. A análise permitiu avaliar a adicionalidade, o vazamento e a evolução espacial do desmatamento nas áreas dos projetos. A análise dos buffers revelou resultados distintos entre as análises. No raio de 5 km, predominou o aumento do desmatamento, com 13 projetos apresentando crescimento da área desmatada e apenas 8 registrando redução, elevando o percentual de área desmatada de 0,53% para 0,59% em 2025. Já no buffer de 20 km, observou-se uma melhor tendência, com 10 projetos apresentando redução do desmatamento e diminuição da área desmatada de 1,58% para 1,23% em 2025, porém apresentou 11 projetos com aumento de área desmatada. Conclui-se que os resultados encontrados foram heterogêneos até 2025. Embora alguns projetos tenham reduzido significativamente o desmatamento, a maioria apresentou aumento da perda florestal, evidenciando desafios relacionados à adicionalidade, ao vazamento e às pressões antrópicas locais. Os resultados indicam que a efetividade dos projetos depende fortemente do contexto territorial, reforçando a necessidade de aprimoramento metodológico e monitoramento contínuo para garantir a integridade dos créditos de carbono gerados.

Palavras-chave: Amazônia Legal, adicionalidade, vazamento, buffer.

ABSTRACT

Deforestation has significantly contributed to increased greenhouse gas emissions, intensifying climate change and driving the creation of mitigation mechanisms, such as Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation and conserving and enhancing carbon stocks in forests (REDD+). This instrument seeks to encourage forest conservation through the generation of carbon credits, especially in voluntary markets. In Brazil, REDD+ projects are mostly certified by international standards, such as Verra's Verified Carbon Standard (VCS). This study aimed to identify and analyze REDD+ projects implemented in the country, evaluating their efficiency in mitigating deforestation. Using a quantitative and descriptive approach to evaluate the effectiveness of REDD+ projects in the Legal Amazon, public data from VCS/Verra and the Brazilian Amazon Forest Deforestation Monitoring Project by Satellite (PRODES/INPE) were used. Twenty-one certified projects were analyzed between the start year (2004 to 2021) of the credits and the year 2025. The spatial data were processed in QGIS by creating 5km and 20km buffer zones. The analysis allowed for the evaluation of additionality, leakage, and spatial evolution of deforestation in the project areas. The analysis of the buffers revealed distinct results between the analyses. Within a 5 km radius, deforestation increased predominantly, with 13 projects showing growth in deforested area and only 8 registering a reduction, raising the percentage of deforested area from 0.53% to 0.59% in 2025. In the 20 km buffer zone, a better trend was observed, with 10 projects showing a reduction in deforestation and a decrease in deforested area from 1.58% to 1.23% in 2025; however, 11 projects showed an increase in deforested area. It is concluded that the results found were heterogeneous up to 2025. Although some projects significantly reduced deforestation, most showed an increase in forest loss, highlighting challenges related to additionality, leakage, and local anthropogenic pressures. The results indicate that the effectiveness of the projects depends heavily on the territorial context, reinforcing the need for methodological improvement and continuous monitoring to ensure the integrity of the carbon credits generated.

Keywords: Legal Amazon, additionality, leakage, buffer.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Desmatamento e conversão do uso da terra no Brasil	3
2.2. Origem e evolução do REDD+	5
2.3. Mercado de carbono e o REDD+ em abordagens privadas e jurisdicionais	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Seleção dos projetos REDD+	10
3.2. Processamento e Análise dos dados.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. Eficácia local dos projetos REDD+	17
4.2. Indícios de Vazamento.....	20
4.3. Adicionalidade e integridade climática dos projetos REDD+.....	21
5. CONCLUSÃO.....	25
6. REPEFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, as mudanças climáticas têm provocado alterações nos regimes hidrológicos, incluindo mudanças na precipitação e o recuo de geleiras em diversas regiões do planeta, têm impactado a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, afetando ecossistemas e populações humanas (IPCC, 2022).

Nesse contexto, a supressão da vegetação nativa assume papel central no debate climático, uma vez que contribui de forma expressiva para o aumento das emissões de gases de efeito estufa, ao liberar grandes volumes de carbono previamente estocados na biomassa florestal e nos solos (Andrade, 2024). Reconhecendo a relevância estratégica das florestas tropicais para a mitigação das mudanças climáticas, as negociações internacionais no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) passaram a incorporar mecanismos voltados especificamente à redução das emissões associadas ao desmatamento e à degradação florestal.

É nesse cenário que emerge o mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD), posteriormente ampliado para REDD+, incorporando ações de conservação dos estoques de carbono florestal, manejo florestal sustentável e aumento dos estoques de carbono, sendo desenvolvido de forma progressiva no âmbito das Conferências das Partes (COPs), consolidando-se como um instrumento de política climática voltado aos países em desenvolvimento (Silveira, 2024).

O REDD+ estrutura-se predominantemente como um instrumento econômico de política ambiental, baseado em incentivos financeiros, e não como um mecanismo de regulação direta com objetivo de criar condições para que a manutenção das florestas em pé se torne economicamente competitiva frente a atividades que historicamente impulsionam o desmatamento, por meio da compensação financeira associada à redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂) (Salles, 2016; Vecchia, 2024).

A lógica econômica que permeia o REDD+ dialoga com os mercados de carbono, nos quais as emissões evitadas ou removidas da atmosfera podem ser convertidas em créditos comercializáveis, cada um representando uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) (Araújo et al., 2023). Esses mercados podem assumir caráter regulado, quando instituídos por legislação específica, ou voluntário, quando operam de forma independente,

geralmente associados a compromissos corporativos de neutralidade de carbono ou responsabilidade socioambiental (Silveira et al., 2024).

No Brasil, o arcabouço normativo relacionado ao comércio de emissões avançou com a criação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), instituído pela Lei nº 15.042/2024, que estabelece diretrizes nacionais para o monitoramento de projetos, geração de créditos e aplicação de sanções (Brasil, 2024), embora o sistema ainda não esteja implementado na prática, as transações de créditos de carbono no país ainda ocorrem majoritariamente no âmbito dos mercados voluntários, por meio de plataformas e padrões internacionais de certificação.

Entre os principais padrões utilizados destaca-se o Verified Carbon Standard (VCS), desenvolvido pela organização Verra, que define metodologias, critérios de monitoramento, reporte e verificação para assegurar a integridade ambiental dos projetos de carbono, incluindo aqueles associados ao REDD+ (Verra, 2021; FGV, 2024).

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo identificar e analisar os projetos de REDD+ implementados no Brasil para avaliar sua eficiência na mitigação do desmatamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Desmatamento e conversão do uso da terra no Brasil

O aumento do desmatamento no Brasil tem gerado tensões comerciais e climáticas no cenário internacional, devido à interferência do desmatamento ilegal em cadeias produtivas como soja e carne bovina. Paralelamente, o enfraquecimento da governança ambiental e a flexibilização de normas ampliam o risco da elevação das emissões de CO₂ associadas à mudança no uso da terra (Rochedo, 2018; Rajão, 2020). O país abriga uma das maiores extensões de florestas tropicais do mundo que desempenha papel estratégico na regulação do clima global, ao mesmo tempo em que figura entre os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE) associados ao uso da terra (FAO, 2016).

No contexto nacional, as emissões provenientes do setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF, na sigla em inglês) representam uma parcela significativa das emissões totais de gases de efeito estufa, correspondendo a 46% das emissões totais do país (SEEG, 2024). Historicamente, a expansão da fronteira agropecuária, a exploração madeireira, a mineração, a abertura de infraestrutura e a ocupação irregular do território figuram entre os principais vetores do desmatamento, especialmente nos biomas Amazônia e Cerrado (IPBES, 2019). Esses processos evidenciam que o desmatamento não constitui fenômeno isolado, mas integra dinâmicas estruturais de expansão econômica e de ordenamento territorial, assumindo papel central na conversão de áreas florestais (Barona et al., 2010; Fearnside, 2017). A expansão produtiva baseada na supressão de vegetação nativa tem provocado impactos socioambientais expressivos, como a perda de biodiversidade, a degradação dos solos, alterações no ciclo hidrológico e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (Gatti et al., 2021).

Nas últimas décadas, o país estruturou um sistema de monitoramento robusto por satélite, por meio do PRODES/INPE, que fornece dados anuais desde 1998 e subsidia políticas públicas de controle ambiental (INPE, 2024). A partir de 2004, a implementação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), foi decisivo para a expressiva redução das taxas de desmatamento observadas entre 2005 e 2012 (Brasil, 2023). Em 2023, o PPCDAm foi relançado estabelecendo a coordenação interministerial, firmando estratégias para fiscalização ambiental, ampliando o monitoramento por satélite e ações de ordenamento territorial. Contudo, a partir da segunda metade da década de 2010, observou-se

a retomada do avanço do desmatamento em diferentes biomas, evidenciando a persistência de pressões econômicas e institucionais sobre as florestas brasileiras (SEEG, 2022).

Esse cenário coloca o Brasil em posição central nos debates internacionais sobre mudanças climáticas, uma vez que parcela significativa de suas emissões está associada à conversão do uso da terra e ao desmatamento. Em 2023, as estimativas de emissões de GEE do país alcançaram 1,5 GtCO₂e, das quais 25% corresponderam ao setor de uso da terra, mudança no uso da terra e florestas (LULUCF) (Climate Analytics, 2023). Tal estrutura de emissões confere ao país papel estratégico nas negociações climáticas globais, sobretudo porque o desempenho do setor florestal influencia diretamente a trajetória nacional de mitigação (Gurgel; Paltsev; Breviglieri, 2019).

Durante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e do Acordo de Paris, o Brasil assumiu compromissos que incluem a redução de emissões e o combate ao desmatamento ilegal, com destaque para a Amazônia (CÂMARA et al., 2022). Nesse contexto, o controle do desmatamento e da conversão do uso da terra constitui elemento estruturante para o cumprimento das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) brasileiras e para a efetividade das estratégias nacionais de mitigação climática, conforme estabelecido nos Artigos 4º e 5º do Acordo de Paris (UNFCCC, 2015).

Além das implicações climáticas, o desmatamento no Brasil apresenta forte dimensão social, na conversão de áreas florestais está frequentemente associada a conflitos territoriais, impactos sobre povos indígenas e comunidades tradicionais e violações de direitos socioambientais em regiões de expansão da fronteira agrícola (Aldrich et al., 2020). Diversos estudos indicam que territórios indígenas e unidades de conservação apresentam, em geral, menores taxas de desmatamento quando comparados a áreas não protegidas. Segundo, Soares-Filho et al (2010) áreas protegidas concentram 56% de carbono florestal em 54% de florestas remanescentes localizadas nas áreas protegidas, evidenciando a importância da governança territorial e da conservação florestal.

Sendo assim, compreender as dinâmicas do desmatamento e da conversão do uso da terra no Brasil constitui etapa fundamental para a análise crítica dos mecanismos de governança e financiamento climático discutidos nos tópicos subsequentes desta revisão.

2.2.Origem e evolução do REDD+

Quando a degradação florestal em áreas tropicais passou a ser a principal fonte de emissões de GEE, a incorporação do setor florestal às estratégias globais de mitigação das mudanças climáticas passou a ocupar posição central nas negociações internacionais conduzidas no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

As primeiras discussões formais sobre a criação de um mecanismo voltado à redução das emissões provenientes do desmatamento ocorreram durante a 11ª Conferência das Partes (COP 11), realizada em Montreal, em 2005, quando Papua-Nova Guiné e Costa Rica propuseram a inclusão do tema na agenda climática internacional (UNFCCC, 2006). Inicialmente, o debate concentrou-se na Redução de Emissões por Desmatamento (RED), com ênfase na criação de incentivos financeiros para países em desenvolvimento, reconhecendo o papel das florestas tropicais como importantes sumidouros de carbono e elementos-chave para a estabilidade climática global (IPAM, s.d.).

Ao longo das negociações posteriores, o escopo do mecanismo foi progressivamente ampliado. O que levou a consolidação do conceito de REDD+, que passou a abranger, além da redução das emissões por desmatamento, a redução da degradação florestal, a conservação e o aumento dos estoques de carbono florestal, bem como o manejo florestal sustentável (UNFCCC, 2011). Essa ampliação refletiu o reconhecimento de que a mitigação no setor florestal exige abordagens mais abrangentes, capazes de considerar as diferentes dinâmicas de uso e ocupação da terra, assim como aspectos socioambientais associados à governança florestal (FAO, 2018).

A institucionalização do REDD+ avançou de forma significativa a partir da 16ª Conferência das Partes, realizada em Cancún, em 2010, por meio da Decisão 1/CP.16, que estabeleceu as bases formais do mecanismo no âmbito da UNFCCC. Esse marco incluiu, a introdução das chamadas Salvaguardas de Cancún, destinadas a assegurar que as ações fossem implementadas de maneira ambientalmente adequada e socialmente justa, com destaque para o respeito aos direitos de povos indígenas e comunidades locais e a promoção de sua participação plena e efetiva (UNFCCC, 2010). A participação de povos indígenas e comunidades locais constitui elemento base desse arranjo de governança. Evidências empíricas indicam que arranjos institucionais que incorporam regras locais e envolvimento comunitário tendem a gerar melhores resultados socioambientais (Persha et al., 2011). Estudos apontam que a inclusão substantiva desses grupos fortalece a legitimidade social do REDD+, contribui para a redução

de conflitos territoriais e aumenta a sustentabilidade de longo prazo das ações de mitigação climática no setor florestal (Schroeder et al., 2012; FAO, 2016).

O aprimoramento do arcabouço institucional ocorreu com a adoção do Marco de Varsóvia para o REDD+, durante a COP 19, em 2013. Esse conjunto de decisões detalhou os requisitos técnicos e institucionais para a operacionalização do mecanismo e o estabelecimento de sistemas de informação sobre salvaguardas (UNFCCC, 2013). A partir desse marco, o REDD+ passou a ser explicitamente vinculado à lógica de resultados mensuráveis, reportáveis e verificáveis, elemento central do financiamento por resultados associado ao mecanismo, sendo incorporado ao artigo 5º do Acordo de Paris.

As Partes são incentivadas a tomar medidas para implementar e apoiar, inclusive por meio de pagamentos baseados em resultados, o marco existente conforme estabelecido nas orientações e decisões já acordadas no âmbito da Convenção para: abordagens de políticas e incentivos positivos para atividades relacionadas à redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal, e o papel da conservação, da gestão sustentável das florestas e do aumento dos estoques de carbono florestal nos países em desenvolvimento; e abordagens alternativas de políticas, tais como abordagens conjuntas de mitigação e adaptação para a gestão integral e sustentável das florestas, reafirmando ao mesmo tempo a importância de benefícios não relacionados ao carbono associados a tais abordagens (UNFCCC, 2015, art. 5, §2).

Com a adoção do Acordo de Paris, em 2016, o financiamento ao REDD+ foi reafirmado como elemento da governança climática, destacando-se o papel do Fundo Verde para o Clima como principal canal para pagamentos baseados em resultados aos países em desenvolvimento. No âmbito da UNFCCC, os países desenvolvidos comprometeram-se a mobilizar US\$ 100 bilhões anuais para ações de mitigação e adaptação. O Acordo reconhece a importância de recursos financeiros previsíveis e adequados para apoiar políticas de redução do desmatamento e da degradação florestal, conservação, manejo sustentável e aumento dos estoques de carbono, além de incentivar a coordenação entre diferentes fontes de financiamento e valorizar benefícios associados que vão além do carbono (UNFCCC, 2015). Dessa forma, o mecanismo passou a integrar de maneira mais clara o regime climático internacional, articulando-se às Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) (BRASIL, 2024).

No que se refere à governança, o REDD+ foi concebido como um arranjo institucional de caráter multinível, cuja implementação deve ocorrer prioritariamente em nível nacional, de modo a reduzir riscos de vazamento — entendido como o deslocamento da pressão pelo desmatamento para áreas externas ao projeto — e assegurar maior controle territorial, além de garantir que o projeto tenha adicionalidade — mantém a floresta em pé e evita novos desmatamentos, conservação real — (Ravikumar, 2016). Contudo, conforme reconhece a UNFCCC (2013), admite-se uma abordagem gradual para a implementação do REDD+, permitindo que países iniciem em níveis subnacionais ou jurisdicionais como etapa intermediária para a consolidação de sistemas nacionais, flexibilidade especialmente relevante em países federativos, onde a governança florestal envolve múltiplos níveis de governo.

Paralelamente a expansão de projetos REDD+ no âmbito multilateral da UNFCCC, observou-se a consolidação de iniciativas privadas e mecanismos voluntários dentro da lógica de redução de emissões. Padrões privados de certificação passaram a estruturar metodologias específicas para projetos florestais, permitindo a geração e comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário (Haya, 2012). Esse movimento contribuiu para a formação de arranjos híbridos, nos quais instrumentos de mercado estão em diálogo com princípios e diretrizes estabelecidos no regime climático internacional (Hamilton et al., 2010; Verra, 2021). Como observou Pistorius (2012), a expansão de pagamentos baseados em desempenho e a adoção de métricas padronizadas aproximaram dinâmicas de governança pública e iniciativas privadas, configurando uma arena policêntrica de regulação climática no setor florestal.

2.3. Mercado de carbono e o REDD+ em abordagens privadas e jurisdicionais

O mercado de carbono constitui um dos principais instrumentos econômicos adotados no contexto das políticas climáticas internacionais, com o objetivo de internalizar os custos ambientais associados às emissões de GEE (Schneider, 2019). Fundamenta-se na lógica de que a redução ou remoção de emissões pode ser quantificada, certificada e convertida em unidades negociáveis, denominadas créditos de carbono, criando incentivos econômicos para a mitigação das mudanças climáticas (Ellis et al., 2019).

De maneira geral, os mercados de carbono são classificados em dois grandes grupos: os mercados regulados e os mercados voluntários. Os mercados regulados operam no âmbito de regimes jurídicos vinculantes, nos quais limites obrigatórios de emissões são estabelecidos por governos ou acordos internacionais, como ocorre em sistemas de comércio de emissões adotados por alguns países e blocos econômicos. Já os mercados voluntários de carbono funcionam fora desses regimes obrigatórios, permitindo que empresas, organizações ou indivíduos adquiram créditos de carbono de forma voluntária, com o objetivo de compensar emissões ou cumprir compromissos ambientais assumidos de forma não compulsória (BNDES, 2015).

No contexto florestal, os mercados de carbono passaram a incorporar, sobretudo a partir da década de 2010, projetos voltados à redução do desmatamento e da degradação florestal, muitos dos quais inspirados nos princípios do REDD+. Esses projetos, geralmente desenvolvidos por atores privados ou organizações não governamentais, utilizam metodologias próprias para estimar reduções de emissões e gerar créditos comercializáveis no mercado voluntário (FAO, 2018).

Entretanto o REDD+, conforme concebido no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), não se configura originalmente como um mecanismo de mercado. Trata-se de uma abordagem de política pública baseada em resultados, estruturada prioritariamente em escala nacional, com forte ênfase em governança florestal (UNFCCC, 2014). Nos últimos anos, observa-se uma aproximação entre iniciativas REDD+ e os mercados de carbono, especialmente no mercado voluntário. Essa relação está associada na busca por novas fontes de financiamento para a conservação florestal e a limitação dos recursos

públicos. Por isso, surgem diferentes arranjos institucionais, como projetos locais a abordagens jurisdicionais e nacionais, envolvendo governos subnacionais e estratégias públicas de combate ao desmatamento (Wunder et al., 2020).

As abordagens jurisdicionais de REDD+ emergem como uma alternativa intermediária entre projetos privados pontuais e a implementação estritamente nacional do mecanismo. Nessas abordagens, a contabilização das reduções de emissões ocorre em uma escala territorial mais ampla, como estados ou províncias, permitindo maior controle sobre riscos como o vazamento de emissões e a dupla contagem de resultados (FAO, 2018). Além disso, a abordagem jurisdicional favorece o alinhamento entre iniciativas privadas, políticas públicas e metas climáticas nacionais, contribuindo para maior integridade ambiental e institucional do mecanismo (Guerios; Jodoin; Mcdermott, 2023).

Morita e Matsumoto (2023) destacam que o debate contemporâneo sobre o REDD+ no mercado de carbono revela um campo marcado por tensões e oportunidades. Embora iniciativas privadas ampliem o fluxo de recursos para a conservação florestal, os autores ressaltam a necessidade de arranjos institucionais integrados que articulem projetos locais, abordagens jurisdicionais e estratégias nacionais, de modo a fortalecer a governança e a efetividade climática das ações de mitigação no setor florestal.

Assim o presente estudo teve como objetivo geral de identificar e analisar os projetos de REDD+ implementados no Brasil. E como objetivos específicos calcular o percentual de desmatamento, classificar a variação percentual de desmatamento entre os buffers e avaliar indicadores de adicionalidade e vazamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo adotou uma abordagem quantitativa e descritiva de projetos REDD+ no contexto do mercado voluntário na Amazônia Legal, visto que estes os projetos se localizam majoritariamente nesta região. Este enfoque permitiu analisar a efetividade com ênfase na redução do desmatamento. Por meio da coleta e comparação de dados do Programa Verified Carbon Standard (VCS), que estabelece um padrão global para projetos e programas de redução e remoção de emissões de gases de efeito estufa (GEE), e do Projeto de Monitoramento de Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), que produz taxas anuais de desmatamento na região (Verra, 2021; INPE, 2024).

A pesquisa descritiva, segundo Moreira (2008), baseia-se na premissa da observação objetiva e minuciosa, da análise e da descrição. Pesquisas desse tipo têm como objetivo a descrição das características de um grupo, utilizando-se técnicas padronizadas de coleta de dados (Gil, 1994). Nunes (2016) complementa que a finalidade é realizar o estudo, a análise e a interpretação dos fatos sem interferência do pesquisador. Ressalta-se que este estudo utilizou apenas informações públicas disponíveis nos websites oficiais Verra (<https://verra.org/registry/overview/>) e PRODES (<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>).

3.1. Seleção dos projetos REDD+

A coleta de dados foi realizada entre janeiro a maio de 2026, na qual foram encontrados 21 projetos localizados na Amazônia Legal que haviam emitido créditos de carbono. As informações foram extraídas diretamente da base pública do *Verra Project Registry*.

A análise concentrou-se em projetos REDD+ que adotaram as metodologias mais relevantes no país, a VM0007 (REDD+ *Methodology Framework*) e a VM0015 (*Avoided Unplanned Deforestation*). A metodologia VM0007 refere-se ao conjunto amplo de regras para calcular a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) em projetos REDD+, classificando o desmatamento em duas categorias: Desmatamento não planejado que ocorre sem plano prévio e desmatamento planejado aquele resultante de um plano já existente. A metodologia VM0015 é mais específica, usada para projetos que visam evitar o desmatamento não planejado (Pedroni, 2012).

3.2. Processamento e Análise dos dados

Os dados espaciais foram organizados no software QGIS 3.34.8 Foi adotado o sistema de referência de coordenadas de origem ESRI:102015 — South America Lambert Conformal Conic para todas as análises. Com auxílio do Microsoft Excel foram calculados e organizados os valores de área total, ano de início e localização por projeto (Tabela 1).

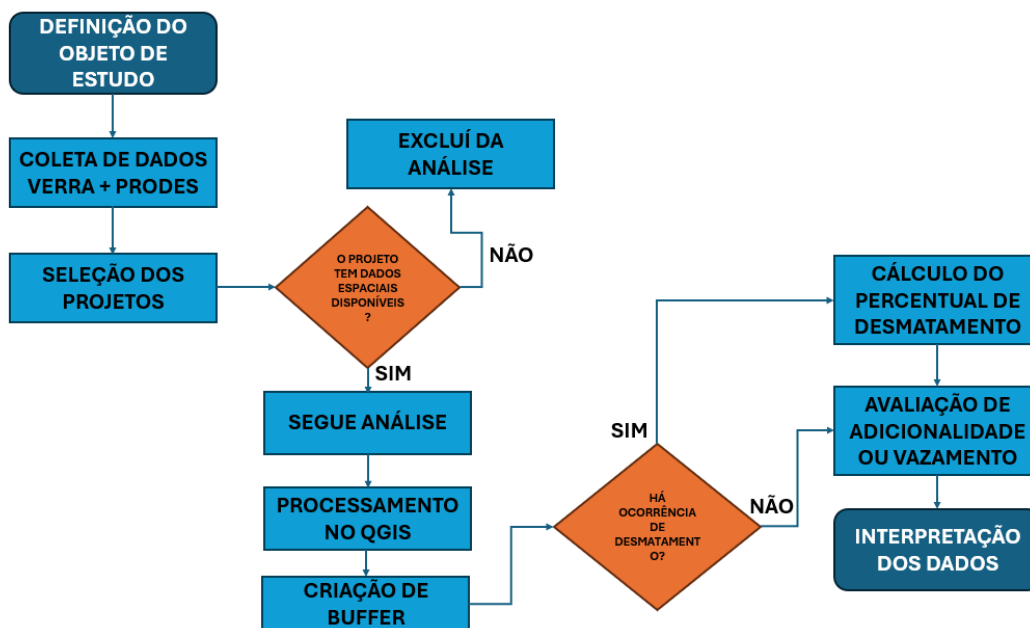
Tabela 1. Dados por projeto

Projeto	Área total (km2)	Ano de início do projeto	Localização do projeto
832	274,35	2010	Pará
875	716,61	2009	Mato Grosso
963	358,23	2011	Acre
1112	425,16	2013	Acre
1113	289,88	2012	Acre
1115	1090,50	2012	Amapá
1118	2478,03	2012	Mato Grosso/Rondônia
1329	300,17	2013	Pará
1382	393,09	2013	Acre
1503	1009,46	2013	Rondônia
1571	728,43	2013	Rondônia
1654	465,92	2015	Amazonas
1686	1864,73	2014	Amazonas
1811	9085,53	2015	Pará
1953	532,93	2016	Pará
2252	1649,67	2016	Pará
2373	860,23	2020	Amazonas
2508	942,71	2018	Amazonas
2551	276,00	2021	Acre, Amazonas, Pará e Mato
			Grosso
2558	1456,81	2017	Pará
3002	204,29	2019	Acre

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Utilizando a ferramenta “buffer” (amortecimento) no QGIS, foram criadas zonas de influência ao redor dos limites de cada projeto, com distâncias de 5 km e 20 km. A partir do shapefile da Amazônia Legal, extraído do PRODES, foi realizado o filtro do desmatamento para os diferentes anos de início de cada projeto. Para análise do percentual de vazamento, foi considerada apenas dados de 2025. O PRODES/INPE usa imagens compatíveis com as geradas pelos satélites da série Landsat da NASA, com uma resolução espacial na faixa de 20-30 metros e pelo menos três bandas espectrais (De Almeida, 2022). Neste trabalho foram utilizadas imagens do satélite Landsat-8 e Google Satélite, por meio do plugin Quick Maps Service, conforme figura 1.

Figura 1 - Fluxograma das etapas metodológicas



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Para avaliar a adicionalidade e taxas de vazamento dos projetos, os dados de desmatamento de 2025 foram cruzados com os dados de origem de cada projeto. A partir do Estatística do

QGis, foi possível obter o valor de área total e área desmatada para cada raio. O cálculo do percentual de desmatamento e a variação percentual foi realizado a partir das equações a seguir:

$$\textit{Percentual de desmatamento} = \frac{\textit{Área desmatada}}{\textit{Área Total}} \times 100$$

$$\textit{Variação percentual} = \frac{\textit{Área desmatada final} - \textit{Área desmatada inicial}}{\textit{Área desmatada inicial}} \times 100$$

Durante a etapa de coleta de dados, alguns projetos anteriormente identificados na base Verra não estavam mais disponíveis para consulta pública (projeto 2539), motivo pelo qual foram excluídos da análise final. Após o processamento dos dados espaciais e estatísticos, foram produzidos mapas temáticos que permitiram representar espacialmente a evolução do desmatamento nos diferentes raios analisados, servindo de base para a interpretação dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os projetos analisados estão distribuídos pelos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Mato Grosso e Pará (Figura 2), com anos de início variando entre 2009 e 2021. As áreas dos projetos apresentam dimensões distintas, com área média aproximadamente de 1.209,65 km². A Tabela 2 e Tabela 3 sintetiza os resultados agregados por raios de amortecimento (5km e 20km), considerando a área total desmatada no início de cada projeto e em 2025.

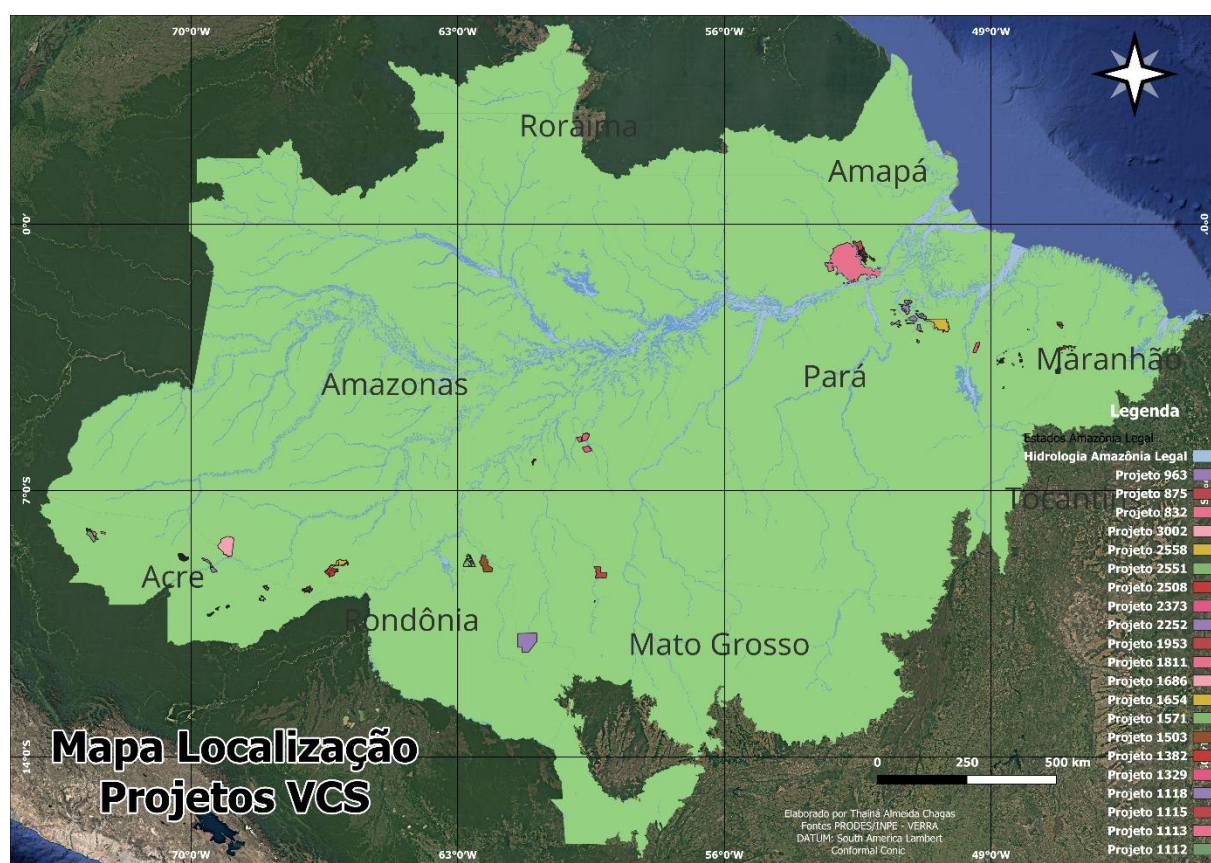


Figura 2: Localização da área dos projetos na Amazônia Legal. Fonte: Autora (2026).

Tabela 2. Dados percentuais de área desmatada e variação percentual de desmatamento no buffer de 5km para cada projeto.

Projeto	Área total (km ²)	Ano de início do projeto	Buffer 5km início (km ²)	% Área desmatada ano início	Buffer 5km 2025 (km ²)	% Área desmatada ano 2025	Var. 5km
832	274,35	2010	4,51	1,64	0,00	0,00	- 100,0%
875	716,61	2009	2,03	0,28	8,89	1,24	337,2%
963	358,23	2011	0,94	0,26	4,31	1,20	356,2%

1112	425,16	2013	0,11	0,02	0,26	0,06	145,2%
1113	289,88	2012	0,60	0,21	0,86	0,30	43,2%
1115	1090,50	2012	4,42	0,41	3,30	0,30	-25,4%
1118	2478,03	2012	5,18	0,21	16,92	0,68	226,5%
1329	300,17	2013	4,04	1,35	5,46	1,82	35,2%
1382	393,09	2013	0,35	0,09	0,25	0,06	-27,1%
1503	1009,46	2013	14,75	1,46	5,96	0,59	-59,6%
1571	728,43	2013	0,40	0,05	2,05	0,28	412,3%
1654	465,92	2015	6,03	1,29	10,58	2,27	75,5%
1686	1864,73	2014	0,54	0,03	0,88	0,05	61,7%
1811	9085,53	2015	5,18	0,06	16,92	0,19	226,5%
1953	532,93	2016	2,40	0,45	6,17	1,16	157,7%
2252	1649,67	2016	5,40	0,33	12,43	0,75	130,0%
2373	860,23	2020	0,07	0,01	0,00	0,00	- 100,0%
2508	942,71	2018	42,88	4,55	40,41	4,29	-5,8%
2551	276,00	2021	24,70	8,95	7,46	2,70	-69,8%
2558	1456,81	2017	3,17	0,22	5,65	0,39	78,3%
3002	204,29	2019	6,53	3,20	1,17	0,57	-82,0%

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 3. Dados percentuais de área desmatada e variação percentual de desmatamento no buffer de 20km para cada projeto.

Projeto	Área total (km ²)	Ano de início do projeto	Buffer 20km início (km ²)	% Área desmatada ano início	Buffer 20km 2025 (km ²)	% Área desmatada ano 2025	Var. 20km
832	274,35	2010	25,50	9,29	18,93	6,90	-25,8%
875	716,61	2009	23,38	3,26	25,37	3,54	8,5%
963	358,23	2011	5,60	1,56	15,83	4,42	182,5%
1112	425,16	2013	1,92	0,45	7,73	1,82	302,9%
1113	289,88	2012	4,32	1,49	7,49	2,58	73,5%
1115	1090,50	2012	1,03	0,09	0,46	0,04	-54,8%
1118	2478,03	2012	34,52	1,39	7,83	0,32	-77,3%
1329	300,17	2013	11,27	3,75	14,62	4,87	29,7%
1382	393,09	2013	1,37	0,35	8,09	2,06	490,5%
1503	1009,46	2013	56,52	5,60	5,34	0,53	-90,5%
1571	728,43	2013	9,11	1,25	21,15	2,90	132,1%
1654	465,92	2015	7,07	1,52	27,23	5,84	285,3%
1686	1864,73	2014	3,77	0,20	5,79	0,31	53,4%
1811	9085,53	2015	3,91	0,04	22,79	0,25	483,5%
1953	532,93	2016	21,93	4,11	16,86	3,16	-23,1%

2252	1649,67	2016	31,10	1,89	35,04	2,12	12,7%
2373	860,23	2020	2,15	0,25	0,58	0,07	-72,9%
2508	942,71	2018	54,51	5,78	20,50	2,17	-62,4%
2551	276,00	2021	44,93	16,28	25,45	9,22	-43,4%
2558	1456,81	2017	11,10	0,76	10,37	0,71	-6,6%
3002	204,29	2019	46,53	22,78	14,02	6,86	-69,9%

Para o buffer de 5 km, a área total desmatada aumentou de 134,23 km² para 149,93 km² entre o ano de início dos projetos e 2025, representando um acréscimo de 15,70 km². Do total de 21 projetos analisados, 13 apresentaram aumento do desmatamento e 8 registraram redução. Considerando o conjunto dos projetos, o percentual de área desmatada passou de 0,53% para 0,59%, indicando um aumento da área desmatada nessa zona de amortecimento ao longo do período analisado.

No buffer de 20 km, observou-se uma dinâmica distinta, com redução da área total desmatada de 401,54 km² para 311,47 km² entre o ano de início dos projetos e 2025, correspondendo a uma diminuição de 90,07 km². Nesse raio, 11 projetos apresentaram aumento do desmatamento, enquanto 10 registraram redução. O percentual de área desmatada diminuiu de 1,58% para 1,23%, evidenciando uma redução proporcional da área desmatada na zona de influência mais ampla dos projetos.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam um panorama heterogêneo, assim como observado na pesquisa de Cubas-Baez et al. (2025), que retrata eficácia dos projetos REDD+ certificados pelo Verified Carbon Standard (VCS) na Amazônia Legal, levantando discussões relevantes sobre adicionalidade, vazamento e governança do mecanismo que reforçam a necessidade de maior transparência e participação efetiva dos Povos Indígenas e comunidades locais na implementação desses projetos.

Fonseca et al. (2023) observaram que há divergências entre os mapas anuais de desmatamento produzidos pelo PRODES, Global Forest Change e MapBiomas para a Amazônia, demonstrando que diferentes metodologias podem gerar estimativas distintas de área desmatada. Os autores verificaram que o Global Forest Change tende a registrar áreas maiores de desmatamento que o PRODES, enquanto o MapBiomas apresentou valores inferiores em determinadas situações. Esses dados são relevantes para projetos certificados pela VCS, pois as metodologias VM0048 e VMD0055 da Verra definem requisitos para a estimativa

das reduções de emissões, mas não estabelecem uma base de dados para o monitoramento do desmatamento (Verra, 2023).

A análise comparativa entre o ano de início de cada projeto e o cenário observado em 2025, permitiu relacionar os achados locais às discussões presentes na literatura sobre integridade e efetividade dos projetos REDD+, conforme destacado por West et al. (2020). De modo geral, os resultados sugerem que projetos associados à emissão de créditos de carbono verificados, podem apresentar limitações na capacidade de alterar efetivamente a dinâmica do desmatamento em suas áreas de influência, sobretudo quando não articulados a mecanismos de fiscalização e ordenamento territorial, o que também é ressaltado no trabalho de Duchelle et al. (2018).

Os resultados obtidos permitem associar diferentes formas da efetividade dos projetos REDD+, incluindo sua eficácia local na redução do desmatamento, os possíveis indícios de vazamento, os desafios relacionados à adicionalidade e as implicações para a governança climática e florestal.

4.1.Eficácia local dos projetos REDD+

A constatação de que apenas 38,1% dos projetos analisados apresentaram redução do desmatamento no buffer de 5 km é consistente com evidências da literatura internacional que apontam resultados distintos entre projetos REDD+ de escala local. Guizar-Coutiño et al. (2022), em avaliação de 40 projetos VCS identificaram que nos primeiros anos de implementação, o desmatamento dentro das áreas dos projetos foi reduzido, porém os autores destacam que esse efeito positivo mascara diferenças entre projetos, com resultados mais expressivos observados em áreas submetidas a maior pressão de degradação.

O que contribui para explicar os resultados encontrados neste estudo, é o fato de que os projetos 1503, 3002 e 2551, que registraram algumas das maiores reduções do desmatamento no buffer de 5 km. No caso do projeto 1503, localizado no estado de Rondônia, os relatórios de monitoramento destacam a necessidade de ações voltadas à contenção de invasões, ocupações irregulares e desmatamento não planejado, ameaças consideradas relevantes para a conservação da floresta (Permanent Forest Company; Biofilica Investimentos Ambientais, 2024). O que corrobora com os dados do estudo realizado por Guimarães et al. (2024), em que resume como a principal fonte econômica de Rondônia o agronegócio, com destaque para a pecuária e a produção de soja, onde em 2022, registrou um pico de exploração madeireira ilegal, e em 2023 apresentou 70% de queda por novas diretrizes de fiscalização ambiental.

Por outro lado, projetos como 875, 963 e 1571, registraram incrementos superiores a 300% no desmatamento na zona de amortecimento de 5km (Figura 4), o que levanta questionamentos sobre a efetividade das salvaguardas previstas nos protocolos de certificação VCS. O projeto 1571, localizado no estado de Rondônia, encontra-se em uma região semelhante ao projeto 1503, marcado por invasões e ocupações irregulares fatores de forte pressão sobre a cobertura vegetal. A perda de cobertura florestal representa uma ameaça constante à integridade da área do projeto, que busca mitigar essas pressões por meio de ações de monitoramento, vigilância e conservação florestal (KBS Certification Services, 2024). Essa observação é pertinente para projetos iniciados entre 2004 e 2012, período em que as taxas de desmatamento na Amazônia Legal caíram expressivamente em função do PPCDAm, independentemente da existência de projetos REDD+ locais, porém as taxas aumentaram a partir do ano de 2013, alcançando 13 mil km² desmatados no ano de 2021 (Brasil, 2023).

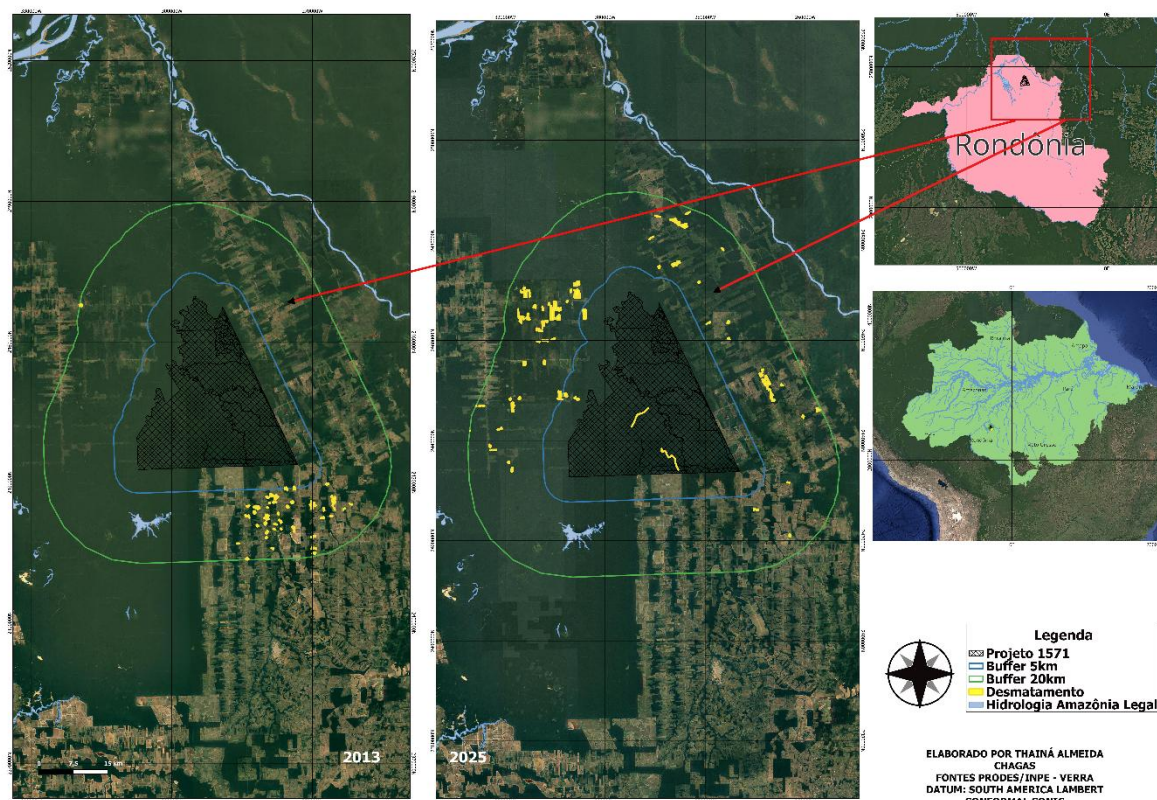


Figura 4: Mapa de desmatamento entre 2013 e 2025 para o projeto 1571. Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Portanto, os resultados indicam que a efetividade dos projetos REDD+ na Amazônia Legal depende não apenas da existência de adicionalidade, mas também da articulação com políticas públicas de fiscalização.

4.2. Indícios de Vazamento

O fenômeno do vazamento é entendido como o deslocamento da pressão pelo desmatamento para áreas externas ao projeto em resposta às restrições impostas pelo mecanismo REDD+, e constitui um dos principais desafios para a efetividade dessas iniciativas (Streck, 2021). A análise do buffer de 20 km para os projetos teve como objetivo identificar esses possíveis indícios de vazamento, como obtido nos projetos 1112, 1382 e 1811.

Os resultados do presente estudo indicaram que o projeto 1382 apresentou o padrão mais claro de vazamento, com redução de -27,1% na zona de 5 km concomitante a um aumento de 490,5% na zona de 20 km (Figura 5). O projeto está localizado em uma região do Acre historicamente influenciada pela expansão da pecuária, abertura e pavimentação de rodovias, especulação fundiária e ocupação de novas áreas florestais, fatores apontados como importantes vetores de desmatamento, em que o relatório reconhece que as obras da BR-364 intensificaram a pressão sobre as florestas da região, especialmente no trecho onde se localiza a área do projeto (Carbonco, 2024).

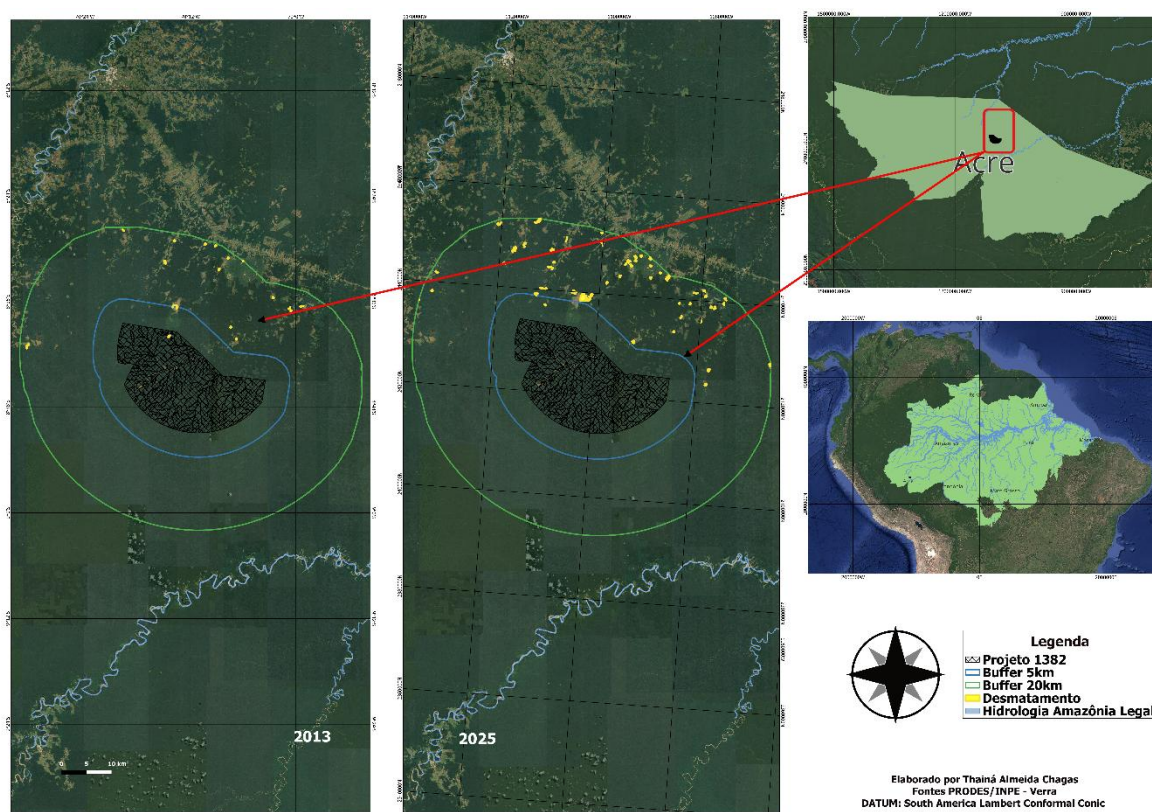


Figura 5: Mapa de desmatamento entre 2013 e 2025 para o projeto 1382. Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Além disso, os documentos de monitoramento reconhecem os riscos associados à migração do desmatamento para as áreas adjacentes ao projeto, em resposta, o projeto adota a estratégia do Cinturão de Vazamento (*Leakage Belt*), definida como área considerada mais suscetível aos impactos indiretos das ações (Carbonco;Terracarbon, 2024).

Embora o projeto 1382 represente o caso mais evidente identificado nesta pesquisa, outros projetos analisados também estão inseridos em contextos territoriais suscetíveis à ocorrência de vazamento. Nos projetos 1112, 1113 e 963, também localizados no Acre, as obras de pavimentação da rodovia BR-364 e a expansão de estradas secundárias são citadas como vetores que aumentam o valor das terras e influência de pequenos agricultores e grileiros à região (Carbonco;Ostrya Conservation, 2021). Esses fatores estruturais facilitam o 'vazamento de atividade' (*activity shifting leakage*), onde agentes de desmatamento locais apenas movem sua fronteira de expansão para além das zonas monitoradas (Carbonco;Terracarbon, 2023).

Angelsen (2017), argumenta que a credibilidade dos mecanismos REDD+ depende da construção de linhas de base robustas, critérios claros de desempenho e sistemas consistentes de monitoramento e verificação. Segundo Robalino; Pfaff; Villalobos (2017) a quantificação do vazamento é metodologicamente complexa, pois exige a caracterização de fatores sociais como condições de mercado e disponibilidade de trabalho, variáveis que não são capturáveis por análises espaciais.

4.3. Adicionalidade e integridade climática dos projetos REDD+

Considerando que a adicionalidade constitui um dos principais critérios para validação de créditos de carbono em projetos REDD+, entende-se que um projeto somente é considerado adicional quando demonstra que a redução de emissões não ocorreria na ausência de sua intervenção (Verra, 2021). Os resultados obtidos neste estudo evidenciam comportamentos distintos, o que reforça a necessidade de avaliações individualizadas que consideram as características territoriais, socioeconômicas e institucionais de cada projeto, bem como os diferentes contextos ambientais.

Como observado no projeto 2373, localizado no estado do Amazonas, de acordo com o trabalho de Araújo Filho (2024) teve em sua economia uma transição das atividades extrativistas para a agropecuária e commodities, sendo o desmatamento impulsionado pela expansão de longos eixos rodoviários como a BR-230 e BR-319. Os resultados da análise demonstram uma redução de 100% no desmatamento na zona de influência de 5 km e de 72,9% na zona de 20 km (Figura 6). Contudo, essa eficácia está atrelada a uma governança ativa com

a aplicação de mais de R\$ 3 milhões em operações de segurança e medidas jurídicas para conter o dano e garantir a regeneração da área (Ecológica Assessoria LTDA., 2023).

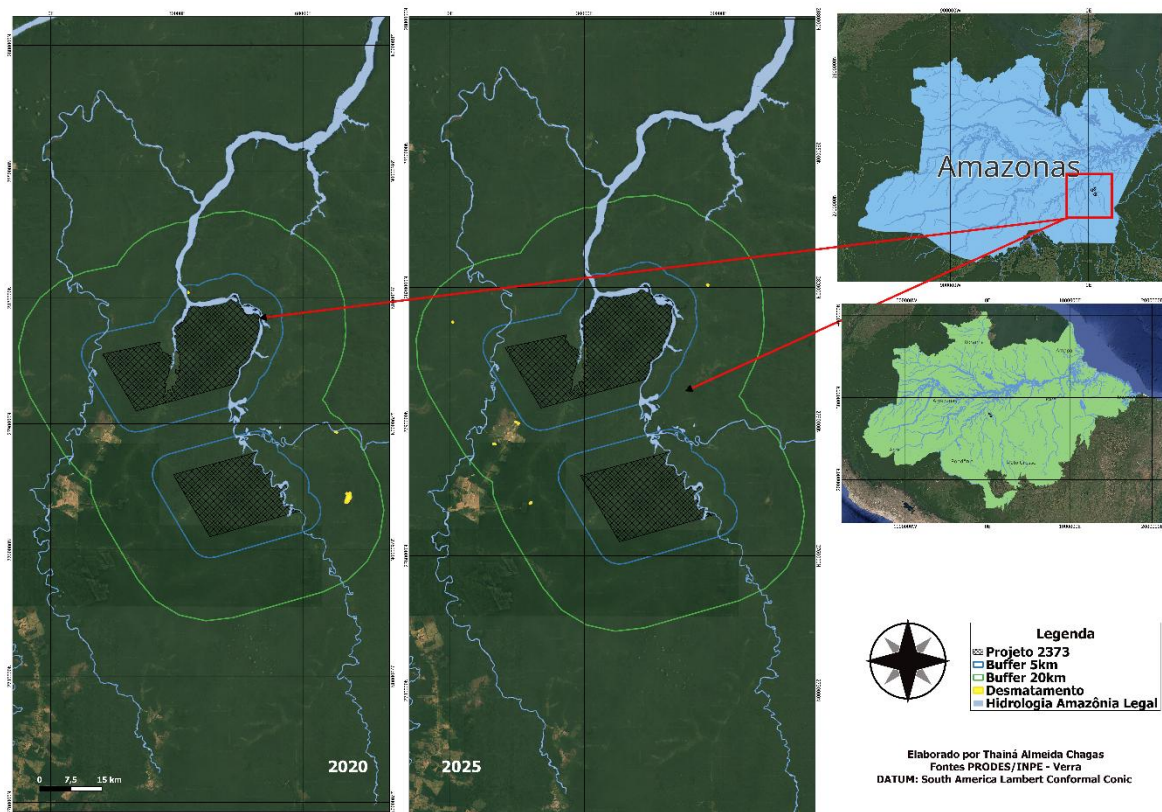


Figura 6: Mapa de desmatamento entre 2020 e 2025 para o projeto 2373. Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Sills et al. (2017) destacam que a avaliação dos impactos de iniciativas de mitigação climática requer planejamento, monitoramento e investimentos contínuos, uma vez que fatores ambientais e sociais podem influenciar significativamente os resultados observados. Nesse sentido, a análise espacial do desmatamento constitui uma importante ferramenta de monitoramento, mas não é suficiente, isoladamente, para comprovar a adicionalidade dos projetos.

Segundo Fearnside (2012), a credibilidade dos mecanismos REDD+ depende da demonstração de que as reduções de emissões atribuídas aos projetos não ocorreriam na ausência da intervenção, evitando a geração de créditos sem benefícios climáticos efetivos. Em consonância, West et al. (2020) argumentam que as linhas de base utilizadas para estimar o desmatamento evitado precisam refletir adequadamente as dinâmicas regionais e nacionais de uso da terra, reduzindo o risco de superestimação dos benefícios climáticos.

Por outro lado, Arbache (2024), em estudo desenvolvido pelo Climate Policy Initiative/PUC-Rio, estimou que aproximadamente 77% do carbono comercializado por projetos REDD+ na Amazônia brasileira apresentaria características compatíveis com adicionalidade, embora os resultados variem significativamente em função das condições territoriais e do método empregado. Essas divergências evidenciam a necessidade de aperfeiçoamento contínuo das metodologias de definição de linhas de base, bem como de maior transparência nos sistemas de monitoramento, reporte e verificação (MRV), visando fortalecer a integridade climática dos créditos de carbono gerados pelos projetos REDD+.

O presente estudo reforça um conjunto de argumentos sobre as limitações estruturais dos projetos REDD+ de escala local frente aos desafios do desmatamento em larga escala. Para Wunder et al. (2020) os projetos locais de REDD+, embora possam gerar resultados positivos em contextos específicos, são insuficientes para reverter tendências macroestruturais de conversão florestal, especialmente na ausência de políticas públicas complementares de gestão territorial, fiscalização e regularização fundiária.

A heterogeneidade dos resultados observados neste estudo apoia a ideia de Morita e Matsumoto (2023) de que a efetividade climática do REDD+ depende de arranjos jurisdicionais, onde a contabilização das emissões ocorre em escala estadual ou nacional, reduzindo riscos de vazamento e superestimação, ao mesmo tempo em que favorecem o alinhamento com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) do país (Guerios; Jodoin; Mcdermott, 2023). No contexto brasileiro, o avanço do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), instituído pela Lei nº 15.042/2024, pode representar um passo relevante para a integração entre iniciativas voluntárias e o mercado regulatório nacional, embora o sistema ainda não esteja em funcionamento.

Diante desse cenário, a COP30 inaugurou o Mutirão Global para marcar a transição de décadas de negociações diplomáticas para uma fase de transformações reais econômicas e sociais (Nurunnabi, 2026). O Acelerador de Implementação Global é um mecanismo desenhado para priorizar ações de alta escala, com foco na remoção de carbono por soluções baseadas na natureza e na mitigação de emissões de metano (Brasil, 2025). Contudo, o relatório da LACLIMA (2026) alerta sobre a desestruturação entre a mobilização social e a incorporação efetiva das pautas indígenas nos textos decisórios, reforçando que a governança jurisdicional só atingirá sua integridade plena ao garantir autonomia e financiamento direto aos territórios, como previsto nos mecanismos Vítuke e Fundo Florestas Tropicais para Sempre (TFFF).

Assim, o sucesso pós-COP30 depende de converter o protagonismo dos povos da floresta em salvaguardas operativas que assegurem a estabilidade climática como um todo.

5. CONCLUSÃO

A análise dos 21 projetos REDD+ certificados pelo padrão VCS na Amazônia Legal evidenciou uma alta diversidade de dados até 2025. Embora alguns projetos tenham apresentado reduções expressivas das taxas de desmatamento, o registro de aumento da perda florestal foi alto principalmente no buffer de 5 km, demonstrando limitações relacionadas à adicionalidade, ao vazamento regional e à influência de vetores externos, como obras de infraestrutura e expansão agropecuária. Os resultados indicam que a efetividade dos projetos está diretamente associada ao contexto territorial e à intensidade das pressões antrópicas locais.

Dessa forma, conclui-se que o aprimoramento metodológico e o monitoramento integrado destes projetos são fundamentais para garantir que os créditos de carbono gerados pelos projetos REDD+ representem reduções reais de emissões de CO₂ na Amazônia Legal, sendo necessários estudos complementares, principalmente com análises sociais de atividades dentro e fora das áreas dos projetos.

6. REFEERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, S. P. et al. Agronomic or contentious land change? A longitudinal analysis from the Eastern Brazilian Amazon. **PLoS One**, v. 15, n. 1, e0227378, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227378>. Acesso em: 18 jan. 2026.

ANGELSEN, A. REDD+ como ajuda baseada em resultados: lições gerais e acordos bilaterais da Noruega. **Review of Development Economics**, v. 21, p. 237-264, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rode.12271>. Acesso em: 18 maio 2026.

ARAÚJO, C. B. **Regulamentação do mercado de carbono no Brasil**: desafio à inserção no mercado mundial. [S. l.: s. n.], 2023. Acesso em: 15 mar. 2026.

ARAÚJO FILHO, D. A. et al. A trajetória do desmatamento em municípios do Sul do Amazonas. In: OLIVEIRA, M. V. X.; CLARO, P. C. G. (orgs.). **Direitos Ambientais, Educação Ambiental e Pacto Intergeracional desde uma perspectiva Amazônica**. São Carlos: De Castro, 2024. p. 67-82.

ARBACHE, J. P. F. **Carbon credits in the Amazon**: new methodology for assessing project additionality. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative/PUC-Rio, 2024. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/carbon-credits-in-the-amazon-new-methodology-for-assessing-project-additionality/>. Acesso em: 10 maio 2026.

BARONA, E. et al. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 5, n. 2, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/2/024002>. Acesso em: 18 jan. 2026.

BNDES. **Mercado voluntário de carbono no Brasil**: contribuições da consulta pública. Rio de Janeiro: BNDES, 2015. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br>. Acesso em: 18 maio 2026.

BÖRNER, J. et al. Promoting forest stewardship in the Bolsa Floresta Programme: local livelihood strategies and preliminary impacts. **Environmental Conservation**, v. 40, n. 4,

p. 315-325, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0376892913000240>. Acesso em: 18 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Comunicação. **COP30: negociações apresentam resultados emblemáticos em meio a tensões geopolíticas sem precedentes**. Belém: Secretaria de Comunicação Social, 23 nov. 2025. Disponível em: <https://cop30.br>. Acesso em: 08 abr. 2026.

_____. Lei nº 15.042, de 30 de dezembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 18 maio 2026.

_____. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm: Fase V (2023–2027)**. Brasília, DF: MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma>. Acesso em: 18 maio 2026.

CÂMARA, G. et al. Desafios do cumprimento da NDC brasileira no bioma Amazônia. **CEBRI-Revista**, n. 4, p. 159-177, 2022. Disponível em: <https://cebri.org/revista/pt/edicao/4/>. Acesso em: 04 abr. 2026.

CARBONCO LLC. **Monitoring report: Envira Amazonia Project**. [S. l.]: Verra, 2024. Disponível em: <https://registry.verra.org>. Acesso em: 05 abr. 2026.

CARBONCO; OSTRYA CONSERVATION. **2018-2020 Monitoring & Implementation Report for the Purus Project**: Project ID 963. Version 1.1. East Aurora; Scottsdale: CarbonCo; Ostrya Conservation, 2021. Disponível em: <https://registry.verra.org>. Acesso em: 21 maio 2026.

CARBONCO; TERRACARBON. **2018-2020 Monitoring & Implementation Report for the Russas Project**: Project ID 1112. Version 5.0. East Aurora; Peoria: CarbonCo; TerraCarbon, 2023. Disponível em: <https://registry.verra.org>. Acesso em: 21 maio 2026.

_____. **2018-2020 Monitoring & Implementation Report for the Valparaíso Project**: Project ID 1113. Version 9.0. East Aurora; Peoria: CarbonCo; TerraCarbon, 2024. Disponível em: <https://registry.verra.org>. Acesso em: 21 maio 2026.

CLIMATE ANALYTICS. **1.5°C NDC Pathways Explorer**: Brazil – LULUCF sector. Berlin: Climate Analytics, 2023. Disponível em: <https://climateanalytics.org>. Acesso em: 03 maio 2026.

CUBAS-BAEZ, A.; SUNDERLIN, W.; LARSON, A. M.; FRECHETTE, A. From promises to practice: Persistent challenges in safeguarding local rights in forest carbon market initiatives. **CABI Reviews**, v. 20, p. 1-25, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1079/cabireviews.2025.0025>. Acesso em: 18 jan. 2026.

DE ANDRADE, G. B. et al. Performance geoeconômica, gases de efeito estufa e mudanças climáticas: uma análise da nova fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Avaliação**, v. 13, n. 2, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.53357/2358-0364.v13i2.11234>. Acesso em: 18 jan. 2026.

DUCHELLE, A. E. et al. What is REDD+ achieving on the ground? Current opinion in environmental sustainability. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 32, p. 134-140, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.07.001>. Acesso em: 18 maio 2026.

ECOLÓGICA ASSESSORIA LTDA. **Loss Event Report**: Yellow Ipê Grouped REDD Project. Version 01. Report ID 01. Project ID 2373. Palmas, TO: Ecológica Assessoria Ltda., 30 ago. 2023. Disponível em: Plataforma Verra (VCS). Acesso em: 08 abr. 2026.

ELLIS, J.; NACHTIGALL, D.; VENMANS, F. **Carbon pricing and competitiveness**: are they at odds? Paris: OECD, 2019. (OECD Environment Working Papers, n. 152). Disponível em: <https://doi.org/10.1787/f79a75ab-en>. Acesso em: 18 maio 2026.

ENVIRA AMAZÔNIA PROJETO DE CARBONO. **Monitoring Report – HIWI REDD+ Project**. [S. l.]: Verra, 2023. Acesso em: 12 jan. 2026.

FAO. **REDD+ results-based payments**: who should be paid, and for what? Rome: FAO, 2018. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i8684en/I8684EN.pdf>. Acesso em: 18 maio 2026.

_____. **State of the World's Forests 2016**: forests and agriculture – land-use challenges and opportunities. Rome: FAO, 2016. Disponível em: <https://www.fao.org/3/a-i5588e.pdf>. Acesso em: 18 maio 2026.

FEARNSIDE, P. M. Deforestation of the Brazilian Amazon. *In: Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Oxford: Oxford University Press, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.102>. Acesso em: 18 maio 2026.

_____. O campo de batalha teórico: contabilizando os benefícios de carbono da manutenção da floresta amazônica brasileira. **Carbon Management**, v. 3, n. 2, p. 145-158, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4155/cmt.12.9>. Acesso em: 18 maio 2026.

FERNANDES, Emanuela Costa et al. Dinâmica de indicadores da pecuária bovina de corte na Amazônia: evidências do estado do Acre (2013–2024). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, p. e295238, 2025. Acesso em: 14 abr. 2026.

FONSECA, Antonio Victor Galvão da; PONTIUS JR., Robert Gilmore. Comparison Among Time Series Maps of Deforestation in the Amazon: How Independent Monitoring Systems Relate to Official Data. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR)*, 20., 2023, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** São José dos Campos: INPE, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/sbsr-2023/trabalhos/comparison-among-time-series-maps-of-deforestation-in-the-amazon-how-independent?lang=pt-br>. Acesso em: 08 abr. 2026.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). Escola de Administração de Empresas de São Paulo; Centro de Estudos em Sustentabilidade. **Relatórios do mercado de carbono 2024**. São Paulo: FGV, 2024. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/retrato-sobre-mercado-carbono-regulado-brasil-percepcoes-partir-ciclo-2024>. Acesso em: 15 mar. 2026.

GATTI, L. V. et al. Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, v. 595, p. 388-393, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>. Acesso em: 18 maio 2026.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GUERIOS, C.; JODOIN, S.; MCDERMOTT, C. L. Abordagens jurisdicionais para a redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal no Brasil. **Land Use Policy**, v. 134, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106880>. Acesso em: 18 maio 2026.

GUIZAR-COUTIÑO, A. et al. A global evaluation of the effectiveness of voluntary REDD+ projects at reducing deforestation and degradation in the moist tropics. **Conservation Biology**, v. 36, n. 6, e13970, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cobi.13970>. Acesso em: 18 maio 2026.

GUIMARÃES, S. C. P. et al. Análise da dinâmica do desmatamento no estado de Rondônia – RO no período entre 2019 e 2023: causas e consequências. **Revista Geopolítica Transfronteiriça**, v. 8, n. 1, p. 31-43, 2024. Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/geotrans>. Acesso em: 06 maio 2026.

GURGEL, A. C.; PALTSEV, S.; BREVIGLIERI, G. V. Os impactos das NDCs brasileiras e sua contribuição para o Acordo de Paris. **Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento**, v. 24, n. 4, p. 395-412, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.51329/2178-0123.2019.24.4>. Acesso em: 18 maio 2026.

HAMILTON, K. et al. **State of the Forest Carbon Markets 2010**. Washington, DC: Ecosystem Marketplace, 2010. Disponível em: <https://www.ecosystemmarketplace.com>. Acesso em: 18 maio 2026.

HAYA, B. Verification and enforcement of forest carbon standards. **Chicago Journal of International Law**, v. 13, n. 2, 2012. Disponível em: <https://chicagounbound.uchicago.edu/cjil/vol13/iss2/8>. Acesso em: 18 maio 2026.

INPE. **Projeto PRODES**: monitoramento do desmatamento por satélite. São José dos Campos: INPE, 2024. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes>. Acesso em: 18 maio 2026.

IPAM. **O que é REDD?** Brasília, DF: IPAM, [s. d.]. Disponível em: <https://ipam.org.br/cartilha-redd/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

IPBES. **Global assessment report on biodiversity and ecosystem services**. Bonn: IPBES, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>. Acesso em: 10 maio 2026.

IPCC. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. Acesso em: 10 maio 2026.

KBS CERTIFICATION SERVICES LTD. MANOA REDD+ Project: Validation Report (SD VISta Version 1). Faridabad, Índia: KBS Certification Services Ltd., 2024. 92 p. Report ID: VCS.23 VER.068. Disponível em: <https://registry.terra.org>. Acesso em: 15 jun. 2026.

LACLIMA. **Fortalecendo a Voz dos Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais nas Negociações Climáticas**: a incidência no regime da UNFCCC e os desafios pós-COP30. São Paulo: Instituto LACLIMA, 2026. Disponível em: <https://portalaconteceu.com.br>. Acesso em: 08 abr. 2026.

MEYFROIDT, P.; LAMBIN, E. F. Forest transition in Vietnam and displacement of deforestation abroad. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 38, p. 16139-16144, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0904942106>. Acesso em: 18 maio 2026.

MORITA, K.; MATSUMOTO, K. Desafios e lições aprendidas para o financiamento e a governança do REDD+. **Carbon Balance and Management**, v. 18, n. 8, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00227-2>. Acesso em: 20 fev. 2026.

NURUNNABI, M. Racing against time: How COP30 could make or break global climate action after three decades of diplomacy (COP1–COP29). **The Innovation**, v. 7, n. 4, 101224, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2025.101224>. Acesso em: 08 abr. 2026.

PEDRONI, L. **VM0015 methodology for avoided unplanned deforestation (v1.1)**. Washington, DC: Verra, 2012. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vm0015-methodology-for-avoided-unplanneddeforestation-v1-1/>. Acesso em: 07 maio 2026.

PERMANENT FOREST COMPANY. **Monitoring Report – PAI #1-15 REDD+ Project**. [S. l.]: Verra, 2024. Acesso em: 10 mar. 2026.

PERMANENT FOREST COMPANY; BIOFÍLICA INVESTIMENTOS AMBIENTAIS. **Relatório de monitoramento do Projeto RESEX Rio Preto-Jacundá**. [S. l.]: Verra, 2024. Acesso em: 22 mar. 2026.

PERSHA, L.; AGRAWAL, A.; CHHATRE, A. Social and ecological synergy: local rulemaking and biodiversity conservation. **Science**, v. 331, p. 1606-1608, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1199343>. Acesso em: 18 maio 2026.

PISTORIUS, T. The political economy of REDD+ after Copenhagen. **Ecological Economics**, v. 73, p. 127-134, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.10.012>. Acesso em: 10 maio 2026.

RAJÃO, R. et al. The rotten apples of Brazil's agribusiness. **Science**, v. 369, p. 246-248, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aba6646>. Acesso em: 20 fev. 2026.

RAVIKUMAR, A. et al. Multilevel governance challenges for REDD+. **International Journal of the Commons**, v. 10, n. 1, p. 768-803, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18352/ijc.642>. Acesso em: 20 fev. 2026.

ROBALINO, J.; PFAFF, A.; VILLALOBOS, L. Heterogeneous local spillovers from protected areas in Costa Rica. **Journal of the Association of Environmental and Resource Economists**, v. 4, n. 3, p. 795-820, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/692089>. Acesso em: 18 maio 2026.

ROCHEDO, P. R. R. et al. The threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil. **Nature Climate Change**, v. 8, p. 695-698, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0213-y>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SALLES, G. P. **Análise de projetos de REDD+ nas diferentes modalidades de financiamento**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br>. Acesso em: 10 maio 2026.

SCHNEIDER, L. **Carbon market integrity and environmental effectiveness**: improving international carbon markets. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/carbon-markets-and-pricing/>. Acesso em: 12 mar. 2026.

SCHROEDER, H. et al. Are REDD+ safeguards adequate? **Forest Policy and Economics**, v. 18, p. 13-29, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.01.004>. Acesso em: 18 maio 2026.

SEEG. **Análise das emissões brasileiras 2022**. São Paulo: Observatório do Clima, 2022. Disponível em: <https://seeg.eco.br/analise-das-emissoes-brasileiras-2022/>. Acesso em: 04 abr. 2026.

_____. **Análise das emissões brasileiras 2024**. São Paulo: Observatório do Clima, 2024. Disponível em: <https://seeg.eco.br/analise-das-emissoes-brasileiras-2024/>. Acesso em: 15 mar. 2026.

SILLS, E. O. et al. Building the evidence base for REDD+: Study design and methods for evaluating the impacts of conservation interventions on local well-being. **Global Environmental Change**, v. 43, p. 148-160, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.02.002>. Acesso em: 18 maio 2026.

SILVEIRA, G. D. P.; HARDT, E. Impacto da certificação REDD+ nas taxas de desmatamento. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, p. e0210, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20220210vu2023L2>. Acesso em: 18 maio 2026.

SILVEIRA, S. T. L. et al. A tutela ambiental em contratos de carbono. **Revista Pey Këyo Científico**, v. 10, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1054321>. Acesso em: 18 maio 2026.

SOARES-FILHO, B. S. et al. Role of Amazon protected areas in climate change mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 24, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0913861107>. Acesso em: 15 mar. 2026.

STRECK, C. REDD+ and leakage: debunking myths and promoting integrated solutions. **Climate Policy**, v. 21, n. 6, p. 843-852, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.1920363>. Acesso em: 18 maio 2026.

UNFCCC. **Kyoto Protocol Reference Manual**. Bonn: UNFCCC, 2014. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf. Acesso em: 18 jan. 2026.

_____. **Paris Agreement**. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 18 jan. 2026.

_____. **Report of the COP 11**. Montreal: UNFCCC, 2006. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2005/cop11/eng/05.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2026.

_____. **The Cancun Agreements (Decision 1/CP.16)**. Cancun: UNFCCC, 2011. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2026.

_____. **Warsaw Framework for REDD+**. Warsaw: UNFCCC, 2013. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/land-use/resources/warsaw-framework-for-redd-plus>. Acesso em: 18 jan. 2026.

VECCHIA, V. D.; GONÇALVES, V. K. Florestas na governança neoliberal do clima. **Ambiente & Sociedade**, v. 27, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20230058vu2024L3>. Acesso em: 18 jan. 2026.

VERRA. **Verified Carbon Standard (VCS): Data Insights**. Verra, 2021. Disponível em: <https://verra.org>. Acesso em: 04 abr. 2026.

_____. *VM0048: Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*. Washington, DC: Verra, 2023. Disponível em: <https://verra.org>. Acesso em: 9 jun. 2026.

_____. *VMD0055: Estimation of Emission Reductions from Avoiding Unplanned Deforestation*. Washington, DC: Verra, 2023. Disponível em: <https://verra.org>. Acesso em: 9 jun. 2026.

WEST, T. A. P.; BÖRNER, J.; SILLS, E. O.; KONTOLEON, A. Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 39, p. 24188-24194, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2004334117>. Acesso em: 18 maio 2026.

WUNDER, S. et al. REDD+ in Theory and Practice. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00011>. Acesso em: 18 jan. 2026.