

Nonnenberg, Marcelo José Braga et al.

Working Paper

Efeitos da lei europeia contra desmatamento sobre as exportações brasileiras

Texto para Discussão, No. 3016

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Nonnenberg, Marcelo José Braga et al. (2025) : Efeitos da lei europeia contra desmatamento sobre as exportações brasileiras, Texto para Discussão, No. 3016, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td3016-port>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/311739>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

TEXTO PARA DISCUSSÃO

3016

**EFEITOS DA LEI EUROPEIA CONTRA
DESMATAMENTO SOBRE AS
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS**

**MARCELO JOSÉ BRAGA NONNENBERG
MICHELLE MARCIA VIANA MARTINS
ALICIA CECHIN
RUAN DA SILVA VIANNA
CARLA CRISTINA PASSOS CRUZ
FERNANDA APARECIDA SILVA
SCARLETT QUEEN ALMEIDA BISPO
FRANCISCO EDUARDO DE LUNA E
ALMEIDA SANTOS**

**EFEITOS DA LEI EUROPEIA CONTRA
DESMATAMENTO SOBRE AS
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS**

MARCELO JOSÉ BRAGA NONNENBERG¹

MICHELLE MARCIA VIANA MARTINS²

ALICIA CECHIN³

RUAN DA SILVA VIANNA⁴

CARLA CRISTINA PASSOS CRUZ⁵

FERNANDA APARECIDA SILVA⁶

SCARLETT QUEEN ALMEIDA BISPO⁷

**FRANCISCO EDUARDO DE LUNA E
ALMEIDA SANTOS⁸**

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos Internacionais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dinte/Ipea). *E-mail:* marcelo.nonnenberg@ipea.gov.br.

2. Pesquisadora bolsista na Dinte/Ipea e professora na Universidade Federal de Viçosa (UFV). *E-mail:* michelle.martins@ipea.gov.br.

3. Pesquisadora bolsista na Dinte/Ipea e professora na Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó). *E-mail:* alicia.cechin@ipea.gov.br.

4. Pesquisador bolsista na Dinte/Ipea. *E-mail:* ruan.vianna@ipea.gov.br.

5. Pesquisadora bolsista na Dinte/Ipea. *E-mail:* carla.cruz@ipea.gov.br.

6. Pesquisadora bolsista na Dinte/Ipea. *E-mail:* fernanda.aparecida@ipea.gov.br.

7. Pesquisadora bolsista na Dinte/Ipea. *E-mail:* scarlett.bispo@ipea.gov.br.

8. Técnico de planejamento e pesquisa na Dinte/Ipea. *E-mail:* francisco.santos@ipea.gov.br.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta

LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

FERNANDO GAIGER SILVEIRA

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

ARISTIDES MONTEIRO NETO

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

FERNANDA DE NEGRI

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

RAFAEL GUERREIRO OSÓRIO

Diretora de Estudos Internacionais

KEITI DA ROCHA GOMES

Chefe de Gabinete

ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

**Coordenadora-Geral de Imprensa e
Comunicação Social**

GISELE AMARAL DE SOUZA

Ouvidoria: <https://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <https://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2025

Efeitos da lei europeia contra desmatamento sobre as exportações brasileiras / Marcelo José Braga Nonnenberg ... [et al.]. – Brasília, DF: Ipea, 2025.

135 p.: il., gráfs., mapas. – (Texto para Discussão ; n. 3016).

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. EUDR. 2. Soja. 3. Carne Bovina. 4. Lei Antidesmatamento. 5. Degradação Ambiental. I. Nonnenberg, Marcelo José Braga. II. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 382.6

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844.

Como citar:

NONNENBERG, Marcelo José Braga *et al.* **Efeitos da lei europeia contra desmatamento sobre as exportações brasileiras**. Brasília, DF: Ipea, fev. 2025. 135 p. : il. (Texto para Discussão, n. 3016). DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3016-port>

JEL: F1; F13; Q17; Q27; Q56.

DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3016-port>

As publicações do Ipea estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF (todas) e ePUB (livros e periódicos).

Acesse: <https://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO	8
2 O REGULAMENTO EUROPEU: PROTECIONISMO OU OBJETIVO AMBIENTAL LEGÍTIMO?	12
2.1 Estratégias anteriores ao regulamento	12
2.2 Produtos livres de desmatamento: o regulamento europeu..	15
2.3 Descontentamento internacional: o regulamento como medida protecionista	22
2.4 O unilateralismo da UE e o reconhecimento da OMC	26
3 DESMATAMENTO GLOBAL E O CASO BRASILEIRO	29
4 EFEITOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS DO DESMATAMENTO: UMA REVISÃO DE LITERATURA	37
5 CUSTO SOCIOAMBIENTAL DO DESMATAMENTO E BENEFÍCIOS DAS FLORESTAS DE PÉ.....	46
6 METODOLOGIA	53
7 ANÁLISE DOS RESULTADOS	57
7.1 O desmatamento no Brasil.....	57
7.2 O caso da soja.....	64
7.3 O caso da carne bovina	85
7.4 Discussão dos resultados	106
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
REFERÊNCIAS	114
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	121
APÊNDICE A	122
APÊNDICE B.....	126
APÊNDICE C.....	130

SINOPSE

Este estudo investiga os efeitos do Regulamento Europeu 2023/1115 (Regulation on Deforestation Free Products – EUDR), que visa eliminar o desmatamento e a degradação florestal nas cadeias de suprimento de produtos agrícolas importados pela União Europeia (UE), sobre as exportações brasileiras de soja e carne bovina. O desmatamento, um dos principais fatores para as emissões de gases do efeito estufa (GEE) e perda de biodiversidade, está fortemente ligado à expansão agrícola, especialmente para a produção de soja, carne bovina e outros produtos considerados de risco florestal pelo regulamento.

O regulamento afeta potencialmente países exportadores, especialmente aqueles na América Latina e Sudeste Asiático, onde o desmatamento para a expansão agrícola é mais prevalente. No caso do Brasil, grande exportador de soja e carne bovina, a implementação do EUDR pode ter implicações significativas. No entanto, embora uma parcela das exportações de soja e carne ainda esteja vinculada ao desmatamento ilegal, uma grande parte da produção brasileira está em conformidade com as legislações ambientais nacionais. Além disso, grande parte do contingente exportado para a UE está sujeita a certificações privadas que garantem que a produção exportada é livre de desmatamento.

Com o intuito de estimar os efeitos do EUDR, foi proposta uma metodologia a partir das limitações dos dados disponíveis, para categorizar municípios e biomas conforme o risco de desmatamento associado às suas exportações. Por meio de um indicador que considera os municípios críticos, foi feito um levantamento dos potenciais efeitos do EUDR sobre as exportações brasileiras de soja e carne bovina.

Os resultados indicam que o Cerrado e a Amazônia têm maior potencial de perda de exportações, com impactos mais pronunciados para a soja no Cerrado e para a carne bovina na Amazônia. Entretanto, como as exportações para a UE são relativamente baixas em relação às exportações totais do Brasil para outros mercados, as exportações críticas da Amazônia seriam afetadas em uma magnitude de 7% do total, enquanto no Cerrado esse percentual seria de 3%. Esses valores consideram os municípios identificados como críticos nos anos de 2021 e 2022, já que a lei considera vetar as exportações dos fornecedores que desmataram a partir de 31 de dezembro de 2020. Ao considerar a quantidade de municípios críticos, foram identificados 480 para a soja e 918 municípios para a carne.

A discussão dos resultados destaca a complexidade das interações entre os diferentes elos das cadeias de suprimentos e as preocupações ambientais. Para obter resultados mais robustos, é necessário relacionar o insumo agrícola ao desmatamento, para isso é preciso um esforço em termos de rastreabilidade e estudos de campo, visando identificar os percursos dos produtos até chegarem aos mercados de importação.

Embora as exportações brasileiras de carne bovina e soja para a UE não apresentem uma exposição elevada em termos agregados, certas regiões e municípios podem enfrentar riscos significativos devido ao desmatamento associado à produção destes bens. Isso vai implicar custos de conformidade para alcançar os requisitos de devida diligência. Os resultados reforçam a necessidade de esforços contínuos para aprimorar as políticas públicas e as práticas de produção, visando mitigar os impactos ambientais e garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor agropecuário brasileiro no mercado global.

Ademais, além de analisar os possíveis efeitos econômicos, o trabalho discute políticas que poderiam elevar o valor da floresta em pé, reduzindo os incentivos ao desmatamento. A regulamentação europeia é vista como um passo importante para a governança ambiental global, mas sua eficácia dependerá de um compromisso conjunto entre países importadores e exportadores para mitigar os danos ambientais.

Palavras-chave: EUDR; soja; carne bovina; lei antidesmatamento; degradação ambiental.

ABSTRACT

This study investigates the effects of European Regulation 2023/1115 (Regulation on Deforestation Free Products – EUDR), which aims to eliminate deforestation and forest degradation in the supply chains of agricultural products imported by the European Union (EU), on Brazilian exports of soy and beef. Deforestation, one of the main factors for greenhouse gas emissions and loss of biodiversity, is strongly linked to agricultural expansion, especially for the production of soy, beef, and other products considered forest risk by regulation.

The regulation potentially affects exporting countries, especially those in Latin America and Southeast Asia, where deforestation for agricultural expansion is most prevalent. In the case of Brazil, a major exporter of soy and beef, the implementation of the EUDR could have significant implications. However, although a portion of soy and meat exports are still linked to illegal deforestation, a large part of Brazilian production complies with national environmental legislation. Furthermore, a large part of the quota exported to the EU is subject to private certifications that guarantee that the exported production is free from deforestation.

To estimate the effects of the EUDR, a methodology was proposed based on the limitations of available data, to categorize municipalities and biomes according to the risk of deforestation associated with their exports. Using an indicator that considers critical municipalities, a survey was made of the potential effects of the EUDR on Brazilian soy and beef exports.

The results indicate that the Cerrado and the Amazon have greater potential for lost exports, with more pronounced impacts for soy in the Cerrado and for beef in the Amazon. However, as exports to the EU are relatively low in relation to Brazil's total exports to other markets, affected exports from the Amazon was affected by a magnitude of 7% of the total, while in the Cerrado this percentage would be 3%. These values share the municipalities identified as critical in the years 2021 and 2022, as the law considers vetoing exports from suppliers who deforested as of December 31, 2020. When considering the number of critical municipalities, 480 were identified for soy and 918 municipalities for meat.

The discussion of the results highlights the complexity of interactions between different links in supply chains and environmental concerns. To obtain more robust results, it is necessary to relate the agricultural input to deforestation, for this, an effort is needed in terms of traceability and field studies, to identify the routes of the products until they reach the import markets.

Although Brazilian beef and soy exports to the EU do not present a high exposure in aggregate terms, certain regions and municipalities may face significant risks due to deforestation associated with the production of these goods. This will incur compliance costs to achieve due diligence requirements. The results reinforce the need for continuous efforts to improve public policies and production practices, aiming to mitigate environmental impacts and guarantee the competitiveness and sustainability of the Brazilian agricultural sector in the global market.

Furthermore, in addition to analyzing the possible economic effects, the work discusses policies that could increase the value of the standing forest, reducing incentives for deforestation. European regulation is seen as an important step towards global environmental governance, but its effectiveness will depend on a joint commitment between importing and exporting countries to mitigate environmental damage.

Keywords: EUDR; soy; beef; anti-deforestation law; environmental degradation.

1 INTRODUÇÃO

O desmatamento é uma das principais causas das emissões de gases do efeito estufa (GEE), perda da biodiversidade e ameaça aos meios de subsistência rural (Pendrill *et al.*, 2019; Brusselen, Cramm e Tegegne, 2023). A perda de cobertura florestal no mundo está relacionada às alterações no uso da terra para a ampliação da área agricultável, em particular para a produção de soja, pecuária bovina, óleo de palma, borracha, cacau, café e extração de madeira. Pendrill *et al.* (2019) designaram esses bens como “produtos de risco florestal”, que foram os mesmos adotados pela União Europeia (UE) no Regulamento Europeu 2023/1115 (Regulation on Deforestation Free Products – EUDR),¹ que associou o desmatamento e a degradação florestal à produção agrícola.

As tendências de desmatamento vinculadas à atividade agrícola não podem se limitar apenas pela dinâmica nacional, devem levar em conta os padrões de consumo de todos os países, que se manifestam pelo comércio internacional (Meyfroidt *et al.*, 2013). Um documento europeu² afirma que, entre 1990 e 2008, a UE consumiu um terço dos produtos agrícolas comercializados globalmente associados ao desmatamento, reconhecendo que seu consumo de bens agrícolas foi responsável por 10% do desmatamento e da degradação florestal em escala mundial. Uma avaliação de impacto descrita no próprio regulamento estimou que, sem uma intervenção regulamentar adequada, o consumo e a produção dos sete produtos reduziram as áreas de floresta em aproximadamente 248 mil hectares por ano até 2030.

A partir dessa perspectiva, o EUDR propõe regular o comércio internacional e doméstico dos países da UE sobre a importação de produtos de risco florestal e seus derivados, proibindo a colocação desses produtos no mercado europeu se forem provenientes de áreas desmatadas ou degradadas. A iniciativa é encabeçada pelo reconhecimento de que o bloco estimula o desmatamento ao consumir *commodities* produzidas em áreas desmatadas de outros países. Portanto, regulamentar os produtos consumidos pode ser eficaz em reduzir seu contributo ao desmatamento no mundo.

Até então, as negociações comerciais entre a UE e seus parceiros permitiam que os países continuassem desmatando legalmente, em respeito às próprias leis. No entanto, devido à falta de controle dos exportadores sobre o desmatamento ilegal e à falta de transparência em sua produção, os compradores europeus aumentaram suas exigências,

1. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115&qid=1687867231461>. Acesso em: 7 maio 2024.

2. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706\(paragrafo 14\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706(paragrafo%2014)). Acesso em: 7 maio 2024.

passando a demandar o desmatamento zero associado aos produtos importados (Vieira e Silva, 2021). Ignorar esse processo poderia invalidar os esforços de mitigação das mudanças climáticas previstos no European Green Deal (Pacto Ecológico Europeu).

Por essa razão, a ação da UE visa transformar essa iniciativa em um movimento mundial, no qual os países fornecedores assegurariam seus volumes de exportações desde que mantivessem as áreas florestais intactas. Para estar em conformidade com a normativa, ampliar áreas de produção a partir do aumento de áreas desmatadas não é uma opção para o exportador que deseja acessar o mercado europeu.

O EUDR reconhece que os efeitos do desmatamento e da degradação ultrapassam as fronteiras extraterritoriais dos locais em que ocorrem. Eles influenciam o clima regional e global, devido às mudanças nos ciclos hidrológicos e de carbono; ameaçam os ecossistemas florestais e a biodiversidade; alteram as condições de temperatura e precipitação; e ampliam a gravidade dos riscos naturais (Kan, Chen e Chen, 2023).

Por essa razão, é uma iniciativa que contribui para o aspecto da governança ambiental das cadeias de suprimentos globais, ao exigir que os exportadores garantam que os produtos fornecidos ao mercado europeu não incorporam desmatamento e degradação em seus processos produtivos. Uma vez que a UE é um importante parceiro comercial para o Brasil, é possível que a lei europeia afete potencialmente o agronegócio brasileiro, para as cadeias contempladas no Regulamento Europeu? Essa é a pergunta que orienta este estudo. Apesar de a regulamentação europeia abranger sete produtos e suas cadeias, são analisados apenas os efeitos sobre as exportações de soja e carne bovina, pois são os produtos com maior peso na pauta exportadora do Brasil, e sua produção é frequentemente associada ao desmatamento (Pendrill *et al.*, 2019; Soendergaard *et al.*, 2021).

Em comparação com os demais países, é possível que as economias da América Latina e do Sudeste Asiático sejam relativamente mais afetadas, uma vez que o mercado de exportação de *commodities* acentuou o desmatamento nessas regiões para dar suporte ao crescimento da produção agrícola em larga escala (Meyfroidt *et al.*, 2013). O Brasil é um caso particularmente importante neste contexto, pois, além de se destacar como um grande fornecedor mundial de produtos agrícolas, pecuários e florestais (Levy *et al.*, 2023), abriga uma das maiores áreas florestais do mundo (FAO, 2020).

A maior parte da produção agrícola brasileira é livre de desmatamento ilegal. Segundo Rajão *et al.* (2020), apenas 2% das propriedades rurais na Amazônia e no Cerrado são responsáveis por uma parcela do desmatamento potencialmente ilegal. No entanto, as exportações não estão isentas. Cerca de 20% das exportações de soja e pelo menos 17% das exportações de carne dessas regiões, destinadas ao bloco europeu, podem ser provenientes de desmatamento ilegal (Rajão *et al.*, 2020).

Apesar dessa relação, a plataforma Transparency for Sustainable Economies (Trase),³ que fornece informações sobre a rastreabilidade da cadeia de algumas *commodities*, incluindo carne e soja, avalia as exportações de produtos agropecuários provenientes de área desmatada e os principais mercados de destino. A maior parte da soja exposta ao desmatamento tem como destino China (237 mil hectares), Brasil (mercado doméstico, 94,4 mil hectares) e UE (31,3 mil hectares). No caso da carne, a exposição das exportações do Brasil ao desmatamento está vinculada aos envios para China (370 mil hectares), Hong Kong (124 mil hectares), Egito (81,4 mil hectares), Turquia (39,4 mil hectares), Rússia (30,9 mil hectares), Arábia Saudita (29,8 mil hectares) e, só então, UE (28,5 mil hectares). Essas informações revelam que o país cujas importações têm mais vínculo com o desmatamento do Brasil é a China.

De posse das informações da Trase, a hipótese testada neste estudo é a de que as exportações de carne bovina e soja não serão substancialmente afetadas por três razões. Primeiro, as empresas que exportam para a UE já apresentavam compromissos ambientais dispostos nas normas voluntárias de sustentabilidade (NVS), que são garantias exigidas pelas empresas importadoras privadas que incluem a certificação da produção agrícola sustentável. Isso abrange a produção em áreas não desmatadas (Cechin e Nonnenberg, 2023; Martins, Teixeira e Corrêa, 2022; Silva e Nonnenberg, 2023; Thorstensen *et al.*, 2018). Segundo, a Lei Florestal Brasileira apresenta um arcabouço sofisticado de políticas de controle do desmatamento, conservação das florestas e demais formas de vegetação nativa (Lopes, Chiavari e Segovia, 2023; Tacconi, Rodrigues e Maryudi, 2019), portanto é esperado que as empresas que atendem a um mercado tão exigente quanto o europeu não pratiquem o desmatamento ilegal. Terceiro, é razoável esperar que boa parte da área plantada ou em uso já tivesse sido desmatada antes do prazo fixado pela EUDR, que é 31 de dezembro de 2020. A cronologia do EUDR é discutida na seção 2.

Apesar de o Brasil adotar uma combinação de instrumentos políticos para a gestão florestal – incluindo o marco regulatório (com destaque para a Política Nacional do Meio Ambiente e o Código Florestal), a aplicação da lei, territórios indígenas, áreas protegidas, sistemas de monitoramento florestal, pagamentos por serviços ambientais e Fundo Amazônia (que concede apoio financeiro) –, a eficácia desses instrumentos pode ser comprometida por algumas razões. Primeiro, é necessário um bom aporte de fiscalização e monitoramento. Se este for insuficiente, compromete a execução das políticas florestais e permite que estas sejam sabotadas. A fiscalização e o monitoramento são influenciados pelo orçamento disponível e a alocação e utilização desses

3. Disponível em: <https://trase.earth/>. Acesso em: 21 maio 2024.

recursos nas diferentes camadas (municipal, estadual e nacional). Sob o governo Bolsonaro, por exemplo, houve uma redução nos recursos orçamentários para fiscalização e monitoramento florestal, acarretando aumento nos níveis de desmatamento (Martins e Nonnenberg, 2022).⁴

Também é intuito deste trabalho discutir outras políticas que colaboram para a redução do desmatamento. Para atingir esse objetivo, é feita uma discussão sobre o custo de oportunidade de manter a floresta de pé, sob a seguinte questão: quais são as políticas que elevariam o valor da área florestal e reduziriam os estímulos ao desmatamento? Essa análise insere discussões sobre quais outras medidas de governança poderiam ser adotadas pela UE e outros países que desejam reduzir o desmatamento para apoiar a manutenção e o aumento da cobertura florestal líquida.

Segundo Chun (2023), as políticas que elevem o valor da floresta podem ser eficazes para conter o desmatamento. Apenas a proibição das importações, como proposto pelo Regulamento Europeu, embora contribua para conter os danos ambientais, não compartilha as responsabilidades dos países importadores com os fornecedores. Para o autor, o comprometimento para avanços ambientais deve envolver apoio técnico e financeiro entre as partes, pois apenas o controle das importações pode levar a um resultado indesejado, já que os agentes que não conseguem alcançar a conformidade com as exigências europeias podem buscar mercados alternativos menos rigorosos e manter o desmatamento.

Para fortalecer essa discussão, o texto realiza uma análise mais aprofundada das políticas europeias voltadas para a contenção do desmatamento e da degradação florestal, com destaque para o EUDR, na seção 2. Além disso, são examinadas as medidas regulatórias unilaterais adotadas pela UE e suas possíveis repercussões na dinâmica regulatória global. Na seção 3, são abordados os impactos ambientais do desmatamento, com ênfase nas informações contextualizadas referentes ao Brasil. Já na seção 4, é conduzida uma revisão da literatura que explora a relação entre o desmatamento e a expansão da atividade agropecuária. O custo de oportunidade associado à preservação e conservação das florestas é explorado na seção 5. Na sequência, na seção

4. Além das razões mencionadas, mesmo com legislações robustas, o desmatamento no Brasil pode persistir devido ao garimpo ilegal, às atividades florestais ilegais, à corrupção, ao crime organizado e à violência na região. Adicionalmente, a complexidade das regulamentações florestais também dificulta a conformidade para pequenos proprietários, aumentando a percepção de injustiça. Outro problema diz respeito à coordenação entre os governos federal e estadual, que pode ser conflitante. Isso ocorre quando os estados retêm informações sobre autorizações de desmatamento, e os dados sobre o desmatamento ilegal ficam comprometidos. Finalmente, a capacidade punitiva limitada e a falta de vontade política são outros elementos que comprometem a eficácia das leis florestais (Tacconi, Rodrigues e Maryudi, 2019).

6, é detalhada a metodologia utilizada neste estudo. A análise dos biomas, estados e municípios produtores de soja e bovinos que poderão ser potencialmente afetados pelo EUDR é discutida na seção 7. Por fim, a seção 8 reúne as conclusões finais, encerrando as discussões apresentadas ao longo do texto.

2 O REGULAMENTO EUROPEU: PROTECIONISMO OU OBJETIVO AMBIENTAL LEGÍTIMO?

Esta seção dedica-se a apresentar os esforços do bloco europeu em políticas ambientais, principalmente em ações contra o desmatamento. Depois é feita uma explicação detalhada do EUDR, especificando os atores-chave e as exigências para comprovar o risco dos países que exportam as *commodities* para a UE. Na sequência, é discutido o papel das políticas unilaterais europeias na dinâmica global. Por último, é dado um contexto do desmatamento no mundo e da participação do Brasil em um contexto mundial.

2.1 Estratégias anteriores ao regulamento

O bloco europeu já apresentava iniciativas para abordar a crise ambiental global e o alcance da neutralidade climática até 2050, incluindo os compromissos internacionais do Acordo de Paris. No entanto, sua principal ação para alcançar a transição ecológica está delineada no Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal – EGD), oficializado em dezembro de 2019. O EGD compreende um conjunto de iniciativas, estratégias e atos legislativos que pretendem alcançar uma economia justa e sustentável, por meio da transformação da sociedade e das economias europeias (Fetting, 2020).

De forma mais precisa, o EGD envolve estratégias para diferentes áreas do desenvolvimento econômico: agricultura, clima, energia, transportes, indústria e financiamento sustentável.⁵ As iniciativas são distribuídas em diferentes planos de ação, que incluem medidas para o alcance da poluição zero,⁶ estratégias de conservação da biodiversidade⁷ e das florestas,⁸ incentivos para uma bioeconomia sustentável⁹ e para um sistema alimentar mais justo, saudável e ecológico, estabelecido com o Programa

5. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

6. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM%3A2021%3A400%3AFIN>. Acesso em: ago. 2023.

7. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0380>. Acesso em: ago. 2023.

8. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0017:FIN:EN:PDF>. Acesso em: ago. 2023.

9. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0273>. Acesso em: ago. 2023.

Farm to Fork¹⁰ (Da Fazenda ao Garfo). Embora essas ações¹¹ abranjam esforços para melhorias ambientais e sociais, não tratam diretamente da questão do desmatamento e da degradação florestal, destacando a necessidade de os países europeus intensificarem suas ações para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Para a implementação de uma providência mais rigorosa contra o desmatamento e a degradação, as políticas devem oferecer benefícios ambientais relacionados ao uso da terra, sob o princípio do protetor-recebedor, que superem os custos de manter as florestas intactas; e/ou adotar condutas que lesem os responsáveis pelo dano ambiental, sob o princípio do poluidor-pagador. Alcançar essas medidas se torna especialmente relevante diante das atuais necessidades de conter as mudanças climáticas, reduzindo as emissões associadas ao uso da terra, e garantir uma oferta alimentar sustentável.

Iniciativas anteriores, como o Plano de Ação de Governança e Comércio para Execução da Legislação Florestal (Forest Law Enforcement, Governance and Trade – FLEGT),¹² de 2003, já haviam inserido o desmatamento nas agendas de política comercial. O plano era proibir o comércio de madeira proveniente do desmate ilegal pelos países da UE. Para tanto, foi proposta a implementação de esquemas voluntários, por parte dos fornecedores, para coibir a exploração madeireira ilegal. Segundo o Memorando Explanatório do EUDR,¹³ embora o FLEGT tenha efetivamente melhorado a governança florestal, não conseguiu reduzir o desmatamento associado à atividade madeireira, pois os países que não obedeciam à exigência normativa poderiam renunciar ao mercado europeu. De fato, Rougieux e Jonsson (2021) discutem que o FLEGT elevou os preços de importação e reduziu as quantidades importadas de madeira serrada tropical, consistente com uma contração na oferta.

10. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52020DC0381>. Acesso em: ago. 2023.

11. Também constam, no pacote de iniciativas ambientais, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (UNCCD), a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Selvagens (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – Cites), o Acordo de Paris e a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), entre outros.

12. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/HIS/?uri=celex:52003DC0251>. Acesso em: ago. 2023.

13. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706>. Acesso em: maio 2024.

Em 2008, ressaltando a importância de estabelecer metas mais ambiciosas para proteger as florestas globais, a Comissão Europeia enfatizou novas políticas relacionados à perda de cobertura florestal mundial por meio de planos para *Intensificar a ação da UE para proteger e restaurar as florestas mundiais*, nome do documento que envolve metas de reduzir pela metade o desmatamento nas florestas tropicais até 2020.¹⁴ Essas metas ganharam apoio nos acordos de comércio globais, como o Acordo de Paris e a Convenção sobre a Diversidade Biológica, que contêm disposições vinculativas sobre proteção ambiental, biodiversidade e florestas.

A estratégia de longo prazo da UE, intitulada *Um planeta limpo para todos*, envolve uma economia com impacto neutro no clima até 2050. Essa visão reconhece a necessidade de preservar os sumidouros naturais, como florestas, solos e zonas úmidas, como parte dos esforços para combater as mudanças climáticas. Ao mesmo tempo, a UE busca conscientizar os consumidores sobre a importância de reduzir o consumo de produtos provenientes de cadeias de abastecimento que contribuem para o desmatamento direta ou indiretamente. No entanto, estabelece que o alcance da meta de reduzir o desmatamento em 50% até 2050 exigiria novas medidas.¹⁵ Na ocasião de definir as medidas adicionais para reduzir o desmatamento, a UE estabeleceu cinco prioridades, que são detalhadas no apêndice A.

A intenção da UE, a partir dessas prioridades, é fortalecer as suas ações para proteger e restaurar as florestas mundiais. Intervenções que reduzem o desmatamento estão de acordo com o alcance de alguns dos ODS apresentados na figura 1. No lado esquerdo, constam os benefícios de promover a manutenção das florestas e estimular a produção de bens e serviços florestais. No lado direito, estão os aspectos negativos do desmatamento, que também afetam diretamente o cumprimento dos ODS.

14. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0352>. Acesso em: 7 maio 2024.

15. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0352>.

FIGURA 1

Benefícios de manter as florestas (à esquerda) e prejuízos do desmatamento (à direita), associados aos ODS



Fonte: European Commission. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0352>.

Elaboração dos autores.

2.2 Produtos livres de desmatamento: o regulamento europeu

A evolução das políticas europeias para manter a cobertura florestal não é recente em seu reconhecimento dos efeitos ambientais do desmatamento. A figura 2 mostra que os interesses do bloco em reduzir o desmatamento remontam ao FLEGT de 2003. Contudo, dada a necessidade de adotar medidas mais estritas, o Regulamento Europeu 2023/1115 do Parlamento Europeu e do Conselho, aprovado em 31 de maio de 2023,¹⁶ ofereceu uma opção regulatória obrigatória, e não mais voluntária, para alcançar prioridades ambientais mais urgentes, envolvendo um maior número de setores, não apenas madeira, como previa o FLEGT, mas também cacau, café, óleo de palma, borracha, soja e madeira.

16. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115&qid=1687867231461>. Acesso em: 21 ago. 2023.

FIGURA 2**Evolução das políticas europeias antidesmatamento**

Fonte: European Commission. Disponível em: https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation_en.

Elaboração dos autores.

Com o objetivo de estabelecer uma base sólida para as discussões regulatórias subsequentes, a figura 3 destaca as cinquenta principais palavras-chave encontradas no texto da lei. De uma forma resumida, o conteúdo regulatório prevê que os operadores autorizados a atuarem no mercado europeu, que são as empresas responsáveis por colocar o produto nesse mercado, terão de fiscalizar suas respectivas cadeias de suprimento, com o objetivo de garantir que seus produtos ou insumos não estejam ligados a ações de desmatamento. Para isso, devem apresentar declarações de devida diligência (*due diligence*), que contêm um conjunto de medidas exigidas pelos próprios operadores e comerciantes, para garantir que os produtos que colocam no mercado não contribuem para o desmatamento ou a degradação florestal, incluindo informações sobre a geolocalização da produção. Se identificado algum risco, os operadores devem tomar medidas para reduzi-lo a um nível insignificante ou nulo. Isso pode incluir mudar de fornecedor ou exigir garantias adicionais de conformidade.

O regulamento deverá reconhecer o objetivo ambiental perseguido e confirmar a data de referência limite proposta para garantir que os produtores e operadores que causaram desmatamento e degradação florestal durante o período de negociação do regulamento não sejam autorizados a colocar no mercado os produtos de base e derivados em causa produzidos nessas áreas, nem a exportá-los.

O EUDR adota uma abordagem sistêmica, pois considera a interação entre diferentes atores que participam de sistemas complexos de produção e comercialização. Todos os envolvidos são submetidos à estrutura normativa, na qual o cumprimento de requisitos de devida diligência são exigências para garantir conformidade com a lei. O regulamento foi desenvolvido a partir de uma avaliação de impacto que propunha dezessete medidas políticas, incluindo instrumentos regulatórios e não regulatórios. Essas medidas foram avaliadas a partir da viabilidade de aplicação, eficácia e eficiência em termos de redução do desmatamento, proporcionalidade jurídica e aceitação das partes interessadas dos Estados-membro da UE e países terceiros.

A partir de uma triagem inicial, cinco propostas foram avaliadas como opções para reduzir o desmatamento, as quais são resumidas a seguir.

- 1) Um procedimento de avaliação rigorosa e obrigatória.
- 2) Um sistema de avaliação comparativa (*benchmarking*) e um registro de operadores que violaram as regras, juntamente com um sistema de avaliação rigorosa e obrigatória aprimorado.
- 3) Uma certificação pública que se torna obrigatória, juntamente com requisitos mais rigorosos de avaliação.
- 4) A obrigatoriedade de rotulagem compulsória, acompanhada de critérios mais rigorosos de avaliação.
- 5) Um requisito de não desmatamento para produtos destinados ao mercado da UE, respaldado por sistemas de avaliação comparativa e avaliações específicas por país.

Todas as alternativas compartilhavam características comuns, uma vez que têm como ponto inicial uma clara definição de “produtos livres de desmatamento”, conforme estabelecido pela definição de floresta da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization – FAO).¹⁷ Isso implica que,

17. Essa definição é discutida nas seções posteriores.

além das conformidades com as leis do país de origem, os produtos devem cumprir critérios de desmatamento zero para serem admitidos em território europeu. Outro ponto em comum é a definição do escopo dos produtos sujeitos a revisões regulares e atualizações. Essa escolha se baseou principalmente em *commodities*, já que apresentam grande associação com o desmatamento e estão, direta ou indiretamente, relacionadas ao consumo da UE. As alternativas 2 a 4 recomendavam a exigência de uma medida de devida diligência, que determina que as empresas e as demais partes envolvidas adotem procedimentos apropriados para assegurar que os produtos que comercializam ou produzem estejam em conformidade com esses padrões, verificando sua procedência e legalidade.

A opção escolhida, e que deu origem ao EUDR, foi a alternativa 2. A escolha ocorreu por meio de consulta pública aberta, votada por empresas, associações e organizações não governamentais (ONGs). A opção eleita é um instrumento regulatório rigoroso e obrigatório, que combina sistemas de *benchmarking* com requisitos de devida diligência. Os sistemas de *benchmarking* servem para verificar o nível de risco de desmatamento e degradação relacionado às *commodities* do respectivo país ou regiões do país exportador. A avaliação é relativa e envolve comparação entre os países a partir de medidas de desempenho, que implica critérios quantitativos, objetivos e internacionalmente reconhecidos.

Essa avaliação classifica os países em três categorias de risco: baixo, padrão (médio) ou alto. O tipo de categoria atribuído ao país define o nível de devida diligência que os operadores da UE devem exercer ao lidar com produtos provenientes desses países. Para produtos de países de baixo risco, os operadores podem adotar processos simplificados; para produtos de países de alto risco, as autoridades competentes devem aplicar um escrutínio mais rigoroso.

Inicialmente, é atribuído a cada país o rótulo de “baixo risco”. À medida que as autoridades dos Estados-membro da UE identificarem inconsistências, as economias avançarão para as categorias de médio e alto risco. Diante de uma mudança de categoria, os países podem responder e fornecer informações adicionais para solucionar a situação. O Observatório de Desmatamento da UE (EU Deforestation Observatory) auxiliará os operadores no fornecimento de mapas de referência que informarão a avaliação de riscos. A sua utilização não é vinculativa, exclusiva nem obrigatória, mas os países são incentivados a fornecer *feedback* e comentários.¹⁸

18. Disponível em: https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/ViewQnA_Validated.aspx?officialID=108068&caller=https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/SearchResult.aspx. Acesso em: 24 maio 2023.

Com isso, a disponibilização pública dos dados utilizados para o *benchmarking*, os motivos para uma eventual mudança de classificação proposta e a resposta do país contribuirão para a transparência e clareza do processo. Essa iniciativa de apoio da UE não apenas ajuda os operadores a exercerem a devida diligência, mas também incentiva os países produtores a adotarem práticas mais sustentáveis¹⁹ em seus sistemas de produção agrícola, contribuindo para tornar as cadeias de abastecimento mais transparentes e sustentáveis.

Manter a condição de “baixo risco” é importante, uma vez que, quanto maior o risco associado ao país, maior será o rigor atribuído à conferência aos deveres de devida diligência dos produtos enviados posteriormente. Na etapa de verificação, serão consideradas: i) as taxas de desmatamento e degradação florestal; ii) as taxas de expansão de terras agrícolas para *commodities* relevantes; e iii) tendências de produção das mercadorias de risco florestal. Além desses pontos, também são relevantes as contribuições nacionais para a redução de emissões de GEE, a existência de acordos com a UE e a legislação nacional relacionada à prevenção de desmatamento e degradação florestal.

Os procedimentos de devida diligência envolvem a coleta de informações, documentos de avaliação de risco e dados que os operadores devem adotar para garantir que os produtos cumprem os requisitos do regulamento, ou seja, são livres de desmatamento e foram produzidos de acordo com a legislação do país de produção. O sistema de devida diligência contém três elementos principais: os requisitos de informação, no qual os operadores devem obter informações sobre as fontes e fornecedores dos produtos, incluindo detalhes sobre a produção e conformidade com a legislação; a avaliação de risco, em que são avaliados os riscos de que os produtos estejam associados ao desmatamento – isso pode envolver o uso de informações como a localização da produção e o histórico do fornecedor; e as medidas para mitigar esses riscos, que implica medidas para reduzi-los a um nível insignificante ou nulo – isso pode incluir mudar de fornecedor ou exigir garantias adicionais de conformidade.

Sobre a comprovação alcançada por meio da identificação da área de produção, a partir das coordenadas geográficas específicas das áreas produtivas, a UE dispõe no EUDR o fornecimento de dados e serviços espaciais disponibilizados pelo seu programa espacial Egnos/Galileo e Copernicus. Esse sistema de georreferenciamento fornece informações de satélites sobre as cadeias de abastecimento para entidades públicas, consumidores e empresas, além de prover documentações que permitam identificar a produção e associá-la ao desmatamento, à degradação florestal e às mudanças

19. Neste documento, a palavra *sustentável*, usada no contexto da produção agropecuária livre do desmatamento, refere-se às práticas ambientalmente responsáveis.

na cobertura florestal. Essas informações compõem os documentos incluídos nos procedimentos de devida diligência e representam uma garantia de que o produto não contenha riscos, mesmo insignificantes, de desmatamento.

O papel dos operadores é assegurar que os produtos e seus derivados estejam em conformidade com o regulamento. Os procedimentos de devida diligência, que asseguram a adequação com a lei, devem ser previamente inseridos no sistema de informações, antes da inserção do produto no mercado. Além disso, os operadores devem ser capazes de receber e investigar preocupações fundamentadas de partes interessadas, que podem exigir relatórios públicos anuais sobre seus sistemas de devida diligência, os quais devem ser projetados para garantir o acesso a informações detalhadas sobre as origens e os fornecedores das mercadorias, com informações que comprovem a ausência de desmatamento e degradação florestal e a adequação aos requisitos de legalidade.

Os relatórios de devida diligência são necessários para atualizar o sistema de *benchmarking*, que atribui a cada país um nível de risco relacionado à produção de *commodities*, com base em sua conformidade com as disposições do regulamento. Embora o regulamento imponha obrigações diretas aos operadores e comerciantes, seus efeitos são deliberadamente projetados para abranger produtores e fornecedores intermediários dos produtos em cadeias de abastecimento vinculadas. Conseqüentemente, esses intermediários têm a necessidade de cumprir e fornecer, por meio de contratos sequenciais, informações, dados e documentos requeridos pelo artigo 9 do EUDR, que envolve a coleta de dados sobre a localização de onde as *commodities* e os produtos foram produzidos, além de possíveis informações adicionais. Essa expectativa de cooperação se estende à análise de devida diligência realizada pelos operadores e comerciantes.

Os produtores de menor porte expressam preocupações sobre as exigências do regulamento, uma vez que não existe clareza suficiente a respeito das expectativas sobre seus processos de produção na cadeia de abastecimento. A lei determina que pequenas e médias empresas terão tratamento diferenciado, com obrigações e responsabilidades diferentes em relação à coleta de informações e conformidade. Isso inclui, por exemplo, exigências de devida diligência simplificadas. Além disso, para micro e pequenas empresas, as obrigações dos operadores e dos comerciantes são aplicáveis a partir do dia 30 de junho de 2025.

Algumas ONGs veem o regulamento como uma oportunidade para fortalecer a competitividade dos pequenos produtores nas cadeias de valor globais. Entretanto, os pequenos produtores a montante podem não ter condições técnicas e financeiras suficientes para alterar os seus processos da cadeia de abastecimento ou realizar a

devida diligência de conformidade. Consequentemente, poderão não obter sucesso no cumprimento dos requisitos regulamentares da UE, com a consequente exclusão das cadeias de abastecimento dos produtos listados. Esse efeito pode levar à necessidade de buscar mercados alternativos com regras menos rigorosas. Essa é uma das críticas realizadas ao EUDR, que só beneficiará esse nicho de fornecedores se receberem apoio técnico e financeiro por parte dos setores público e privado para atender aos requisitos (Chun, 2023).

Para concluir, o regulamento introduz uma série de medidas punitivas em caso de violação das regulamentações. Na iminência de riscos de não conformidade, é recomendada a suspensão da disponibilização dos produtos no mercado e a livre circulação desses produtos. Nesse caso, as autoridades devem exigir que o operador ou comerciante tome medidas corretivas apropriadas para alcançar o cumprimento dentro de um prazo especificado. Além disso, as deliberações compreendem multas que devem ser especificadas conforme o prejuízo ambiental, com um montante equivalente a pelo menos 4% do faturamento anual total do operador. Também há a apreensão dos produtos e dos lucros correspondentes, bem como a transferência temporária de importação e comercialização de produtos abrangidos pelo regulamento.

A próxima subseção explora as discussões internacionais sobre o EUDR e a abordagem antidesmatamento adotada por outros países.

2.3 Descontentamento internacional: o regulamento como medida protecionista

Até o momento, não existe um fórum multilateral na Organização Mundial do Comércio (OMC) que reúna as principais nações produtoras de *commodities* para discutir alternativas que permitam conciliar o aumento da produção e o abastecimento de alimentos com a proteção ambiental (Lopes, Chiavari e Segovia, 2023). O EUDR representa uma iniciativa que pode envolver os países fornecedores na busca por soluções que harmonizem a produção e a redução do desmatamento. No entanto, esta ação é unidirecional e impositiva na relação com parceiros comerciais, o que suscita preocupações relacionadas às regras multilaterais da OMC.

Em 15 de março de 2022, o Brasil, apoiado por Paraguai e Argentina, abriu um questionamento no Sistema de Gestão de Informações Agrícolas²⁰ da OMC expressando preocupações em relação à, até então, proposta de regulamento da UE sobre os produtos

20. Disponível em: https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/ViewQnA_Validated.aspx?officialID=100071&caller=http%3a//agims-qna.wto.org/public/Pages/en/SearchResult.aspx. Acesso em: 18 out. 2023.

TEXTO para DISCUSSÃO

livres de desmatamento. Entre os pontos levantados pelo Brasil para a UE, destacam-se os que se seguem.

- 1) Por que optou por proibições de importação, e não por medidas comerciais menos restritivas?
- 2) Dados os objetivos globais estabelecidos no Pacto Ecológico Europeu, por que optou por aplicar proibições de importação que se concentram em produtos agrícolas e políticas de uso da terra, em vez de em bens industriais e fontes de energia “sujas” nos processos de produção? Isso não discriminará países em desenvolvimento que dependem do setor agrícola para promover seu desenvolvimento?

No mesmo fórum, a UE responde que a proposta não envolve uma proibição de importação, mas um sistema de devida diligência para os operadores que colocam no mercado da UE produtos específicos associados ao desmatamento e à degradação. Além disso, alega que a medida escolhida é menos distorciva ao comércio e ambiciosa. Sobre a segunda pergunta, a UE descreve outras iniciativas relacionadas ao Pacto Ecológico. O Mecanismo de Ajustamento Fronteiriço de Carbono (Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM) é um exemplo de medida climática projetada para evitar o risco de fuga de carbono e apoiar a ambição do bloco na mitigação das alterações climáticas. A ideia é igualar o preço do carbono entre produtos nacionais e importados, assegurando que os objetivos climáticos da UE não sejam comprometidos pela transferência de produção para países com políticas menos ambiciosas. Inicialmente, os produtos cobertos pelo CBAM são cimento, ferro e aço, alumínio, fertilizantes e eletricidade, bem como setores com alto risco de fuga de carbono e altas emissões de carbono.

Em 27 de junho de 2022, o Brasil, apoiado pelo Paraguai, pede à UE uma explicação sobre os critérios específicos utilizados para diferenciar os países com base no risco de produção e não conformidade.²¹ A UE responde que o sistema de avaliação comparativo (*benchmark*) por país estimulará a proteção e a governança das florestas nos mercados fornecedores, facilitará o comércio e otimizará os esforços de aplicação. O Brasil argumentou que o regulamento proposto é um obstáculo ilegítimo ao comércio internacional e não contribuirá eficazmente para reduzir o desmatamento. Foi enfatizado que a contenção da perda de cobertura florestal requer políticas públicas abrangentes de curto, médio e longo prazo, e que as restrições comerciais são limitadas e podem prejudicar as produções rurais.

21. Disponível em: https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/ViewQnA_Validated.aspx?officialID=101033&-caller=http%3a//agims-qna.wto.org/public/Pages/es/SearchResult.aspx. Acesso em: 18 out. 2023.

Além disso, o Brasil defende que o comércio internacional pode ser um canal para promover o desenvolvimento sustentável e melhorar simultaneamente as dimensões econômicas, sociais e ambientais. No entanto, o regulamento ignora os efeitos positivos e propõe restrições comerciais incoerentes com os princípios da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Em 21 de novembro de 2022, o Brasil enfatizou que a iniciativa de transição verde não deve prejudicar os parceiros comerciais e criticou a legislação da UE de proteção florestal como extraterritorial e prejudicial aos países em desenvolvimento. A Argentina destacou que a responsabilidade ambiental compartilhada deve ser diferenciada pela responsabilidade histórica pela degradação ambiental. O Paraguai expressou desapontamento com a falta de respostas específicas da UE nos questionamentos anteriores, expressando falta de transparência por parte do bloco europeu.

Na mesma linha, a Colômbia enfatizou que seus produtores já enfrentam regulamentações nacionais ambientais rigorosas, especialmente porque 50% do seu território mantém florestas primárias. Isso torna o controle dessas áreas complexo e dispensável, devido aos climas úmidos e tropicais, diferente do que é observado na Europa. Portanto, a Colômbia solicita que as medidas da UE considerem as variações ambientais e geográficas entre países. A Costa do Marfim alertou que a iniciativa da UE poderia causar distorções comerciais e prejuízos, principalmente à competitividade das empresas exportadoras, afetando a sua economia. Recomendou, por essa razão, que o bloco buscasse implementar uma abordagem multilateral e realizar consulta contínua com os parceiros para encontrar uma solução eficaz.

Em 27 de março de 2023,²² Brasil, Paraguai, Equador e Argentina novamente argumentaram que a legislação da UE tem aspectos extraterritoriais e pode determinar um modelo de desenvolvimento sobre outros países que não compartilham as mesmas metas ambientais. A Argentina alega que a UE não considera as diferenças nas políticas ou no desenvolvimento dos países e despreza o histórico de danos ambientais causados pelos países desenvolvidos, como os que compõem a UE, no seu processo de desenvolvimento. Também levanta preocupações de que o regulamento possa ir além dos princípios da OMC, especialmente no que diz respeito à nação mais favorecida e ao tratamento nacional. O Equador destaca a importância do princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, e pede à UE que reveja as suas políticas, alegando que o regulamento tem efeitos extraterritoriais e não é compatível com acordos internacionais sobre mudanças climáticas.

22. Disponível em: https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/ViewQnA_Validated.aspx?officialID=104061&caller=https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/SearchResult.aspx. Acesso em: 18 out. 2023.

TEXTO para DISCUSSÃO

Em 7 de setembro de 2023, após a aprovação do EUDR, dezessete nações da América Latina, Caribe, África e Ásia se uniram em uma carta endereçada às autoridades europeias. Nesse documento, os países reforçam as preocupações sobre a implementação do regulamento e solicitam à Comissão Europeia que estabeleça processos de cooperação mais eficazes e promova diálogos mais abertos com os países produtores. Destacam especialmente os possíveis desdobramentos negativos para os pequenos produtores e fazem um apelo para que a Comissão Europeia adote abordagens de conformidade e devida diligência diferenciadas para produtos e mercadorias provenientes de pequenos produtores em nações em desenvolvimento.²³

Segundo Lopes, Chiavari e Segovia (2023), o Regulamento Europeu favorece, mesmo que não intencionalmente, as nações que expandiram historicamente sua produção agropecuária à custa da conversão de áreas florestais naturais, como os próprios países europeus e os Estados Unidos. Nesse contexto, o regulamento não beneficia necessariamente as nações que deveriam ser comprometidas com a conservação florestal, uma vez que não os recompensa por seus esforços.

O Brasil ainda mantém 64% do seu território coberto por vegetação nativa (Map-Biomas, 2023b), e as exigências do EUDR impõem critérios e custos adicionais aos produtores de países que enfrentam o desafio de equilibrar o aumento da produção agrícola com a preservação de suas florestas, sem oferecer incentivos para a sustentabilidade de suas *commodities* (Lopes, Chiavari e Segovia, 2023). Para evitar os riscos, os operadores europeus podem dar preferência a produtos provenientes de nações que não enfrentam esse dilema.

Por fim, em maio de 2024,²⁴ foi observado o último questionamento inserido pelo Brasil. É uma medida recente em relação à escrita deste texto, por isso ainda não obteve resposta da UE. Primeiro, o Brasil reconhece que a exigência da Política Agrícola Comum (PAC) é de preservar apenas 4% das terras aráveis como áreas não produtivas, em contraste com a política brasileira (Novo Código Florestal), que impõe a preservação de 20% a 80%, a depender do bioma. Com isso, alguns parceiros comerciais, especialmente os países em desenvolvimento que concentram maior parte da vegetação nativa, não têm diretrizes para cumprir o EUDR, independentemente do risco real de desmatamento. Segundo, como vários contratos são negociados com anos de antecedência e o Brasil

23. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/carta-de-paises-em-desenvolvimento-a-autoridades-europeias-sobre-a-entrada-em-vigor-da-chamada-201clei-antidesmatamento201d-da-uniao-europeia. Acesso em: 18 out. 2023.

24. Disponível em: https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/ViewQnA_Validated.aspx?officialID=108068&caller=https://agims-qna.wto.org/public/Pages/en/SearchResult.aspx. Acesso em: 8 maio 2024.

ainda não teve tempo suficiente para cumprir as exigências, de que forma isso afeta as negociações já existentes? Terceiro, como a UE pretende compensar os danos ao comércio externo, especialmente aos pequenos fornecedores vulneráveis, à medida que a entrada em vigor do EUDR se aproxima?

Por se tratar de um processo unilateral e com pouco tempo de adaptação, o EUDR carece de elementos para garantir a previsibilidade do comércio, como a nomeação de autoridades nacionais, legislação nacional complementar, critérios claros para documentação de devida diligência e sistemas confiáveis de vigilância do desmatamento e degradação. Diante dessa falta de informações, a UE considera adiar a entrada em vigor ou reavaliar completamente o EUDR? Em caso de resposta negativa, o Brasil solicita da UE: estabelecimento de prazos sólidos para a divulgação e implementação de medidas complementares, como legislação nacional, lista precisa de documentos de devida diligência para cada produto e uma plataforma digital para o seu registro; correção do Observatório Florestal Europeu, que apresenta graves erros de precisão e confunde áreas de vegetação plantada com áreas de vegetação nativa; e estabelecimento de períodos de teste para sistemas de TI e operações alfandegárias e comerciais.

2.4 O unilateralismo da UE e o reconhecimento da OMC

Efeito Bruxelas é o nome dado à difusão das políticas unilaterais da UE e seu poder em regular os mercados globais (Moura, Lerin e Santos, 2023). A influência das regras europeias se dá pela combinação de cinco elementos, descritos adiante.

- 1) Tamanho do mercado, já que as importações do bloco são significativas, tornando-o um parceiro comercial influente.
- 2) Capacidade reguladora e normas rigorosas, pois as empresas que desejam acessar o mercado europeu já seguem padrões voluntários rigorosos para facilitar suas operações.²⁵
- 3) “Europeização” das normas, uma vez que a UE tradicionalmente determina regras mais estritas, sendo comum que as empresas adotem os padrões europeus como forma de englobar outros padrões internacionais mais brandos.

25. Característica de *soft power*, marcado pela capacidade de persuasão e atração de um país, ou seja, a capacidade de conseguir o que se deseja mais pela atração do que pela coerção (Moura, Lerin e Santos, 2023).

- 4) Objetivos inelásticos, que envolve a inflexibilidade dos objetivos estabelecidos pelas normas europeias, que não podem ser facilmente ajustados ou negociados pelas empresas estrangeiras.
- 5) Não divisibilidade, pois as normas europeias geralmente exigem conformidade completa e não permitem adaptações parciais ou exceções (Bradford, 2020).

O efeito Bruxelas já recaiu sobre o Brasil. Um exemplo é a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que reflete como a regulamentação da UE tem desdobramentos extraterritoriais. Para se adaptarem às exigências do bloco, as empresas estrangeiras tiveram de reformular globalmente o gerenciamento e o tratamento dos dados pessoais para manterem a confiança dos seus usuários; e a própria legislação estrangeira também foi afetada, quando o ordenamento jurídico interno dos países foi influenciado no sentido de se formularem legislações muito similares aos padrões europeus (Bradford, 2020).

Da mesma forma, o Regulamento da Madeira,²⁶ de 2013, que proíbe a entrada no mercado da UE de madeira extraída ilegalmente e de produtos derivados, forçou exportadores de outros países a aderirem aos padrões legislativos para não perderem acesso ao mercado da UE. A Comissão Europeia avaliou a eficácia do regulamento e concluiu que ainda não haviam alcançado o objetivo de deter a extração ilegal de madeira e seu comércio. A aplicação do procedimento de devida diligência, responsável por verificar a origem da madeira, era inconsistente entre os países-membro, e os operadores enfrentavam dificuldades para validar informações obtidas dos exportadores. Além disso, as exportações de países com problemas conhecidos de extração ilegal de madeira continuaram crescendo (Martins e Nonnemberg, 2022; Moura, Lerin e Santos, 2023).

É o caso do Brasil, um importante exportador de madeira para a UE que, apesar do aumento da degradação ambiental no país, teve suas exportações de madeira bruta aumentadas para a UE. Isso implica que alguns exportadores garantiram conformidade com as regras, mas não todos. Assim, o Regulamento da Madeira não conseguiu cumprir o seu objetivo de reduzir a degradação ambiental global, pois não estabeleceu um processo eficaz de associar a legalidade da madeira que entra na UE com a elaboração de legislações ambientais mais rigorosas nos países exportadores (Martins e Nonnemberg, 2022).

O rigor das políticas europeias pode ser discutido em duas perspectivas, que refletem a visão da UE sobre sua autoridade para legislar. Primeiro, se o bloco possui regulamentações mais rigorosas para a sua produção doméstica, como frequentemente

26. Regulamento (UE) 995/2010.

ocorre, ao envolver-se no comércio com países com regulamentações mais frouxas, confere vantagens competitivas a esses países em detrimento de seus próprios produtores locais. Por outro lado, se a UE estabelece uma barreira técnica para impedir a importação de bens produzidos sob regulamentações mais fracas, na prática isso pode resultar desde uma correção de competitividade entre produtos europeus e importados desses países até mesmo chegar ao ponto de ser considerado algum tipo de protecionismo (Moura, Lerin e Santos, 2023).

Sobre essa última situação, os países têm recorrido à OMC para questionar medidas extraterritoriais. Dois casos servem de exemplo: a proibição da importação de carne tratada com hormônio de crescimento e a proibição da importação de alimentos geneticamente modificados. Em ambos os casos, os Estados Unidos abriram uma disputa contra a UE na OMC. A UE justificou as suas restrições baseando-se no princípio da precaução, alegando preocupações com a saúde e com o meio ambiente (Munhoz, Vargas e Valente, 2023).

Uma decisão recente da OMC,²⁷ de março de 2024, chamou atenção da comunidade comercial. É o primeiro painel da organização a emitir uma posição sobre medidas que aplicam tratamento diferenciado aos produtos com base no risco de emissões de GEE associadas à sua produção. Uma disputa que envolvia políticas ambientais da UE sobre países emergentes, como Malásia e Indonésia,²⁸ exigia um posicionamento da OMC sobre a imposição de barreiras técnicas à importação de biocombustíveis baseados em óleos de palma. A medida unilateral, nomeada de diretiva de energia renovável (RED II), estabelece critérios produtivos para a importação de biocombustíveis.

A produção de açúcar, etanol e óleo de palma na cadeia de valor dos combustíveis deve ser comprovadamente oriunda de uma área de baixo risco de alteração no uso do solo. Além disso, deve garantir que não ocorreu em áreas destinadas à produção de alimentos substituídas pela produção de biocombustíveis e biomassa.²⁹ O intuito da UE é limitar a emissão de GEE relacionada às mudanças no uso da terra (*indirect land-use change* – ILUC). Como a política faz parte do cumprimento de metas europeias

27. Documento WT/DS600/R. Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/DS/600R.pdf&Open=True>. Acesso em: 9 abr. 2024.

28. O óleo de palma tem 85% da sua produção concentrada na Malásia e na Indonésia. Defensores do meio ambiente alegam que essa produção ocorre em decorrência do aumento do desmatamento, com boa parte da floresta tropical do Sudeste Asiático tendo sido substituída por palmeiras.

29. Segundo a UE, a substituição de área de produção de alimentos pela produção de biocombustíveis e biomassa poderia pressionar a expansão de novas áreas para suprir as necessidades alimentares, com consequentes efeitos nas emissões de GEE, especialmente se a terra adicional for obtida por meio de desmatamento.

para transição energética, importar energia renovável de países que aumentaram suas emissões para produzi-la não era uma estratégia adequada.

Após uma longa análise das críticas dos países em desenvolvimento e da defesa da UE, a OMC reconheceu, em princípio, que a política é legítima para fins ambientais. Entretanto, identificou falhas na forma como a medida foi preparada e administrada, resultando em discriminação arbitrária entre países e na desconsideração das necessidades específicas das economias em desenvolvimento. A decisão ressaltou o direito da UE de impor regulamentos técnicos para proteger o meio ambiente, desde que suplantada de forma transparente e não discriminatória.

Essa decisão reforça a posição da UE como um regulador global potencial, estabelecendo padrões que influenciam não apenas o comércio internacional, mas também questões ambientais e de desenvolvimento. Embora os países emergentes tenham amargado derrotas importantes e com consequências de longo prazo, como no caso da Malásia e da Indonésia, a decisão destaca a complexidade das relações entre comércio e desenvolvimento sustentável.

Dito isso, a UE demonstra um impulso considerável em moldar as regulações globais por meio de mecanismos de mercado, como regulamentos técnicos, destacando a necessidade de uma abordagem cuidadosa para garantir que essas regulações sejam implementadas de forma justa e equitativa, levando em consideração os interesses de todas as partes envolvidas. Um ponto relevante é a frequência com que o bloco utiliza dos acordos comerciais em que é signatária para difundir suas próprias regulamentações de forma sutil (Leal e Figueiredo, 2024).

Isso se traduz em uma difusão regulatória gradual, fundamentada em uma perspectiva de mercado. Como os países que negociam com a UE levam em consideração os benefícios de atender às suas regulamentações, o desejo da UE de assumir o protagonismo em termos de regras e padrões tornam-na delegada do mundo ao incentivar alterações regulatórias convergentes às suas.

3 DESMATAMENTO GLOBAL E O CASO BRASILEIRO

Para ficar mais claro o que é desmatamento, é feita inicialmente uma análise conceitual dos termos importantes utilizados no EUDR. A iniciativa do regulamento é minimizar o consumo de produtos provenientes de cadeias de abastecimento associadas ao desmatamento ou à degradação florestal, e aumentar a procura e o comércio da UE de mercadorias e produtos legais, de acordo com as leis do país de produção, e livres de desmatamento. Essa última expressão determina que as *commodities* e

seus derivados tenham sido produzidos em terras que não foram sujeitas a desmatamento após 31 de dezembro de 2020; e que a madeira tenha sido extraída da floresta sem induzir degradação florestal após 31 de dezembro de 2020. Portanto, “livre de desmatamento” é uma expressão suficientemente ampla para abranger tanto o desmatamento como a degradação florestal.³⁰

A definição de produtos livres de desmatamento, bem como o conceito de florestas utilizado no EUDR, baseia-se em conceitos desenvolvidos no nível internacional, em particular no âmbito da FAO. A FAO define *floresta* como “terrenos com mais de 0,5 hectare com árvores com altura superior a 5 metros e uma cobertura de copa superior a 10 por cento, ou árvores capazes de atingir estes limiares *in situ*” (FAO, 2018, p. 10). O *desmatamento* é definido como “a conversão da floresta para outro uso da terra, independentemente de ser causado pelo homem ou não” (*op. cit.*, p. 12).

Já a *degradação florestal* refere-se às operações de colheita que não são sustentáveis. Envolve processos que causam danos às florestas, reduzem os serviços ecossistêmicos associados, afetam a biodiversidade, promovem a queda da produtividade e a deterioração da saúde das florestas.³¹ Esses processos podem ser causados por atividades humanas, eventos climáticos extremos, incêndios, infestações de pragas, doenças e outras perturbações ambientais (FAO, 2020). O EUDR, que faz uso do conceito da FAO, explica degradação como as alterações estruturais da cobertura florestal, quando florestas primárias são convertidas em florestas plantadas ou em outros terrenos arborizados.

Para identificar a variação na taxa de crescimento e outros parâmetros florestais, a FAO calcula as informações sobre as terras florestais (box 1). No entanto, os especialistas nacionais podem optar por informações mais detalhadas, levando em consideração os requisitos de dados específicos do país. Essa pode ter sido a motivação para a UE adotar informações sobre desmatamento do seu próprio instrumento de avaliação de satélite, o Copernicus.

30. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706>.

31. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706>.

BOX 1**Metodologia de identificação de desmatamento e perda de área de cobertura florestal da FAO**

A terminologia utilizada nos métodos de estimativa da FAO é a principal fonte de dados para atividades florestais no mundo. Entre 1948 e 1963, as estatísticas eram fornecidas por meio de questionários enviados aos países. A partir de 1980, as avaliações assumiram uma técnica mais sólida, baseando-se na análise de referências nacionais apoiadas por pareceres de peritos, detecção remota e modelos estatísticos.¹ De 1990 até as avaliações mais recentes, as estimativas passaram a ser fornecidas por imagens de satélite de alta definição, com envolvimento de pessoas com conhecimentos locais sobre a vegetação e os usos do solo. Além disso, é feita uma comparação histórica com as imagens de satélites de anos anteriores, e são usados *softwares* de sensoriamento remoto alternativos para validar os resultados encontrados. O objetivo é garantir a consistência global dos dados recolhidos.²

A figura 4 exemplifica uma área desmatada no Brasil, associada à agricultura, no período de um ano. A análise intertemporal das imagens disponíveis tanto no Landsat (programa da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço – Nasa) para 2000, 2010 e 2018, bem como no Google Earth (serviço de visualização de mapas e imagens de satélite fornecido pelo Google) representam parcelas amostrais de 1 ha.

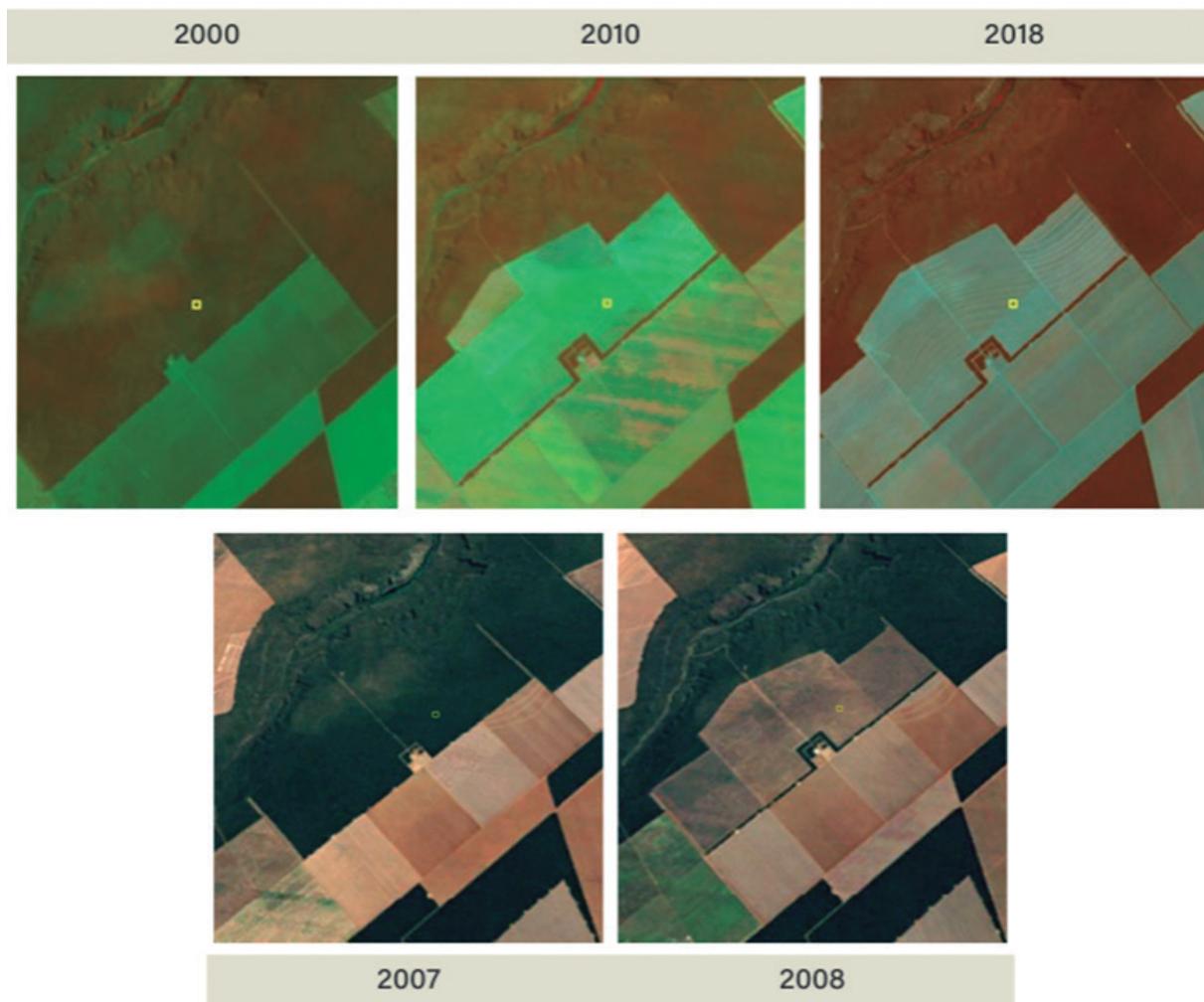
O Copernicus provê informações com base em observações por satélite e *in situ*, ou seja, por meio de estações meteorológicas terrestres, que calibram e validam as missões de satélites. Os serviços Copernicus fornecem dados quase em tempo real em nível global, local e regional. As informações remontam a anos e décadas, tornando-os passíveis de comparação, identificação de padrões e anomalias.³

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Disponível em: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/en/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

² Disponível em: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/remote-sensing/fra-2020-remote-sensing-survey/methodology/en/>; <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/remote-sensing/en/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

³ Disponível em: <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus/copernicus-detail>. Acesso em: 8 abr. 2024.

FIGURA 4**Exemplo de imagem de satélite utilizada para estimar o desmatamento no Brasil**

Fonte: Branthomme *et al.* (2023, p. 14).

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

De acordo com a FAO (2020), a expansão agrícola é responsável por aproximadamente 88% do desmatamento em âmbito global, com mais da metade da perda florestal resultante da conversão de áreas florestais em terras para agricultura. A pecuária, por seu turno, contribui com aproximadamente 40% da perda de cobertura florestal. Os biomas tropicais são os que apresentam maior área desmatada. Na América do Sul, quase 70% do desmatamento está associado à pecuária bovina e aproximadamente 22%, à produção de *commodities* agrícolas.

Em 2020, as maiores extensões florestais do mundo encontravam-se em cinco países: Rússia, com 815 milhões de hectares, representando 20,1% do total; Brasil, com 497 milhões de hectares, equivalente a 12,2%; Canadá (347 milhões de hectares, ou 8,5%); Estados Unidos (310 milhões de hectares, ou 7,6%) e China (220 milhões de hectares, ou 5,4%). Os demais países somam 1.870 milhões de hectares, correspondendo a 46,1% da área total de florestas (FAO, 2020).³²

As maiores porções de florestas protegidas mundialmente estão principalmente em duas regiões: América do Sul, que abriga 31% desse patrimônio natural, e a África, com 27%. Porém, essas duas regiões mantiveram as maiores taxas de desmatamento entre 1990 e 2020. Neste período, a perda média anual de floresta foi de 12,9 milhões de hectares por ano na América do Sul e 10,6 milhões de hectares por ano na África (FAO, 2020).

Apesar desse dado, é observada uma redução na perda de cobertura florestal na América do Sul ao longo do tempo. Entre 2000 e 2010, a redução média da cobertura florestal foi de 5,25 milhões de hectares por ano, enquanto entre 2010 e 2020 diminuiu para 2,6 milhões de hectares por ano. Essa tendência regional é resultado, principalmente, de políticas contra o desmatamento ocorridas no Brasil (FAO, 2020).

Martins e Nonnemberg (2022) atribuem essa queda a quatro fatores, descritos a seguir.

- 1) A redução nos preços das *commodities*.
- 2) A implementação do Plano Nacional de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que estabeleceu medidas estritas para monitorar e controlar a degradação ambiental na região e uma intensificação na fiscalização governamental.
- 3) A implementação da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa ou Novo Código Florestal, que determinou a aprovação prévia do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) para a exploração de florestas nativas, a preservação de reserva legal (RL) em todas as propriedades rurais e a exigência do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA).
- 4) A moratória da soja e da carne, que reduziram a conversão florestal para a produção das duas *commodities* na Amazônia.

32. Em 2020, a proporção da área florestal global por domínio climático foi distribuída entre as florestas tropical (45%), boreal (27%), temperada (16%) e subtropical (11%).

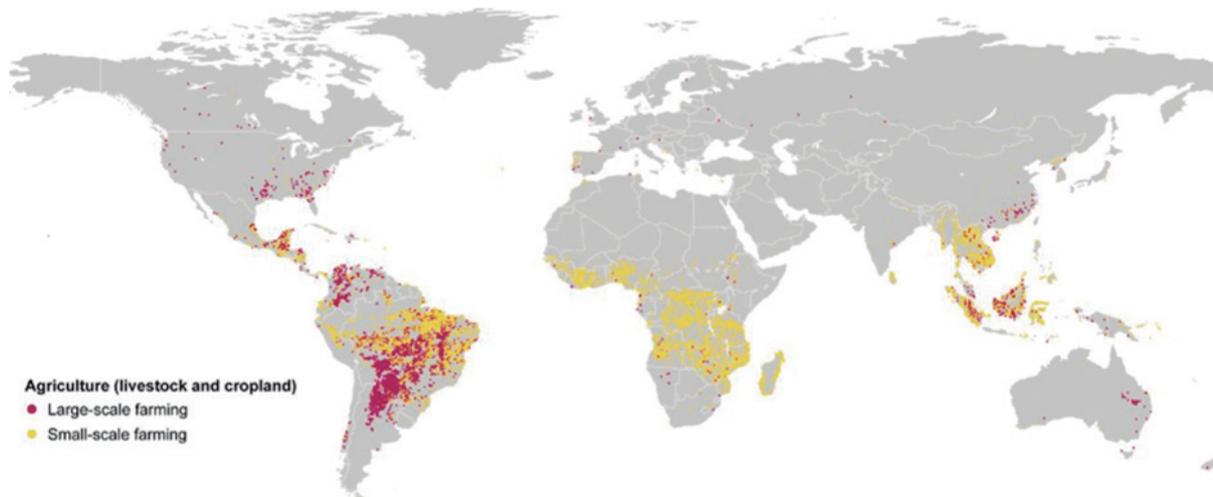
Mais recentemente, em 2020, foi criado o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado), com proposta similar ao PPCDAm.

Apesar desse avanço, o desmatamento ainda ocorre com predominância nos países da América do Sul e, segundo Branthomme *et al.* (2023), tem grande participação dos pequenos produtores. Entre 2000 e 2018, a conversão florestal para agricultura na região, em pequenas propriedades, representou 52%, contra 48% em grandes propriedades. Na produção de pasto para gado, essas porcentagens foram de 60% e 40%, respectivamente. Segundo Tacconi, Rodrigues e Maryudi (2019), entre 2004 e 2011, quase metade do desmatamento ocorreu em áreas dominadas por propriedades maiores que 500 ha, enquanto pequenos agricultores em propriedades abaixo de 100 ha representaram 12% do total. No entanto, a contribuição dos pequenos agricultores para o desmatamento tem aumentado, com padrões mais dispersos e fragmentados. Em 2012, mais de 60% do desmatamento ocorreu em áreas menores que 25 ha, enquanto grandes desmatamentos, acima de 500 ha, representaram apenas 5%.

A importância dos diferentes atores no desmatamento varia amplamente na região, apresentando contrastes em termos de riqueza, legalidade e a natureza intensiva ou extensiva de suas atividades. Branthomme *et al.* (2023) afirmam que o desmatamento em grandes propriedades no Brasil é predominante na região do Cerrado. Beenzev *et al.* (2023) afirmam que, no sul da Bahia, o tamanho da propriedade está positivamente correlacionado com a área de restauração florestal. Propriedades de médio porte (entre 40 e 127 ha) realizaram a maior quantidade de restaurações. Independentemente do tamanho da propriedade, é predominante o desmatamento nas regiões que abrigam florestas tropicais (figuras 5 e 6).

FIGURA 5

Desmatamento para agricultura e pecuária em propriedades de grande e pequena escala (2000-2018)

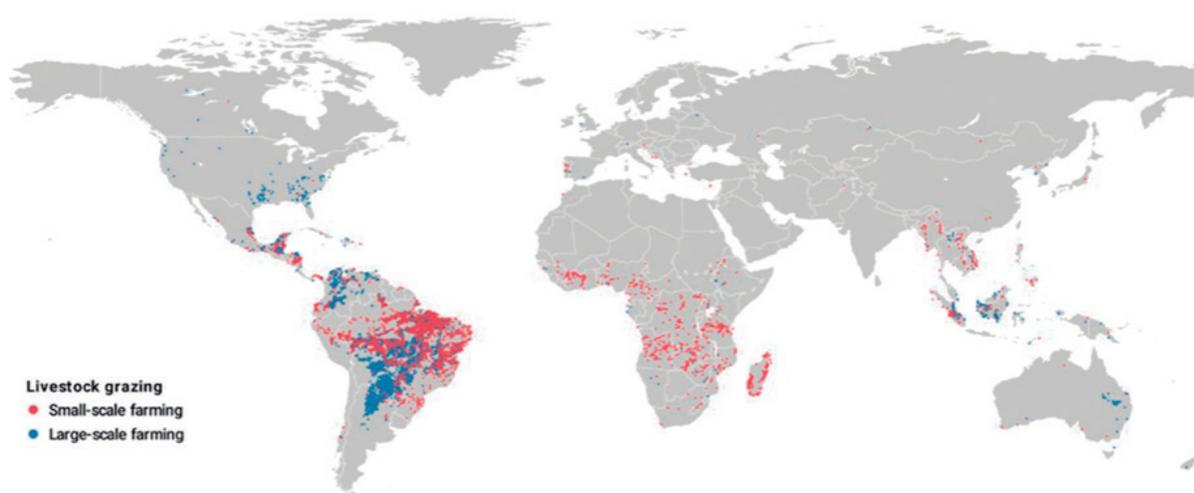


Fonte: Branthomme *et al.* (2023, p. 40).

Obs.: 1. *Small-scale farming* – agricultura em pequena escala; *Large-scale farming* – agricultura em larga escala.
2. A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

FIGURA 6

Desmatamento para pastoreio de gado em propriedades de grande e pequena escala (2000-2018)



Fonte: Branthomme *et al.* (2023, p. 45).

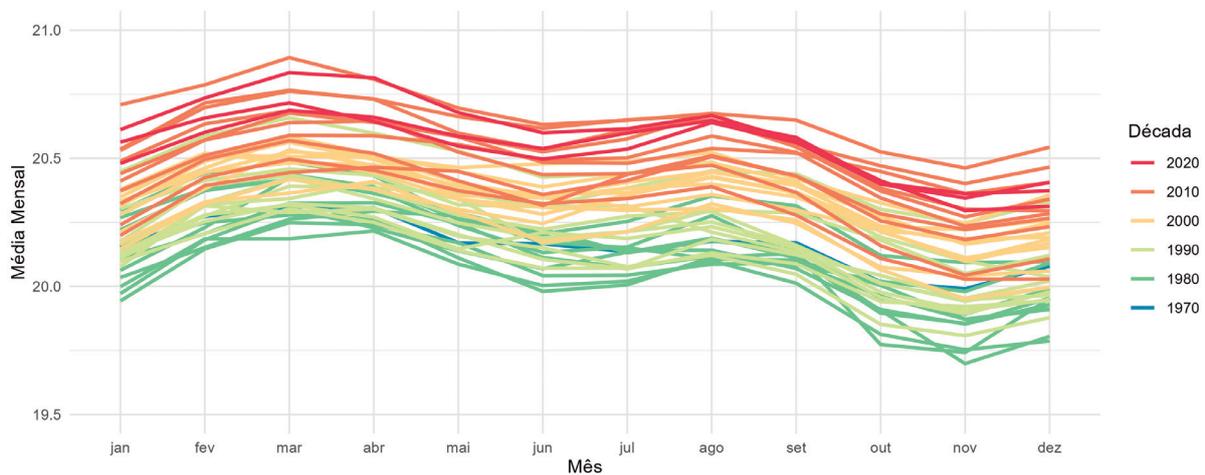
Obs.: 1. *Small-scale farming* – agricultura em pequena escala; *Large-scale farming* – agricultura em larga escala.
2. A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

O governo brasileiro reafirmou o compromisso em reduzir o desmatamento na última atualização da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de outubro de 2023.³³ O documento, que estabelece a redução das emissões de GEE em 48% até 2025 e em 53% até 2030, promete alcançar o desmatamento zero até o referido ano. Para isso, propõe planos de ação para cada um dos biomas brasileiros, tendo como referência o PPCDAm. Também enfatizou a continuidade do Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (Plano ABC+), que é uma atualização do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), que já havia implementado uma variedade de medidas de mitigação de GEE, como recuperação de áreas degradadas, iniciativas de fixação de nitrogênio, aumento da matéria orgânica no solo, adoção do plantio direto, integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), sistemas agroflorestais, agrossilvicultura e expansão do plantio florestal. Até 2020, o plano ultrapassou suas metas de mitigação em 155%.

As ações previstas nas NDCs do Brasil são importantes para reduzir o desmatamento e as emissões associadas às mudanças no uso da terra, e contribuem para a regulação global do clima. As florestas tropicais, como a Amazônia, atuam como sumidouros de carbono, captando e armazenando grandes quantidades de gás na biomassa das árvores e no solo. Além disso, as florestas auxiliam na regulação do clima local e regional, influenciando os padrões climáticos, a precipitação e a temperatura. O desmatamento pode alterar esses padrões, aumentando a temperatura em áreas desmatadas e diminuindo a quantidade de chuvas, bem como aumentando sua irregularidade, o que pode levar a mudanças climáticas extremas, como secas e ondas de calor (Commar, Abrahão e Costa, 2023; Borma *et al.*, 2022; Leite-Filho *et al.*, 2021).

O gráfico 1 apresenta o aumento da temperatura média global, ao mês, a partir da década de 1970 até 2020. Os últimos anos registram temperaturas mais elevadas em relação às observadas nos anos iniciais da série. Como o desmatamento contribui para essas alterações, é necessário que medidas ambientais, tais como as exigidas no EUDR, estimulem práticas agrícolas mais sustentáveis.

33. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

GRÁFICO 1**Alteração da temperatura média global mensal (1970-2020)**

Fonte: Copernicus. Disponível em: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview>. Acesso em: 3 abr. 2024.

Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

4 EFEITOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS DO DESMATAMENTO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Em países onde a agricultura e os recursos naturais constituem a base da economia, como no caso do Brasil, a discussão sobre os desdobramentos da degradação ambiental proveniente do desmatamento adquire uma particular relevância. O desmatamento agrava os riscos das mudanças climáticas e as implicações das modificações nos regimes de chuva e temperatura; ganha destaque devido ao potencial impacto adverso sobre a produtividade agrícola e, por consequência, sobre a renda. Todavia, esses efeitos podem variar conforme a cultura e a região avaliadas, pois isso depende da maneira como o setor reagirá diante das adversidades (Banco Mundial, 2023).

Bozzola, Lamonaca e Santeramo (2023) mostraram como as alterações climáticas e o comércio internacional têm uma importante relação. As mudanças climáticas podem alterar as vantagens comparativas dos países, o que pode levar a mudanças nos padrões de comércio. Como importante conclusão, foi encontrada uma relação direta entre o valor das exportações e a diferença de temperatura e dos níveis de precipitação entre os países. Além disso, o estudo mostrou que as respostas dos países desenvolvidos e em desenvolvimento às alterações climáticas são bastante distintas.

Analisando como a produção agrícola pode afetar as emissões de GEE e o desmatamento, é possível discutir diferentes vertentes. O desmatamento muitas vezes precede a expansão das terras agrícolas, resultando na liberação de grandes quantidades de dióxido de carbono na atmosfera, além de reduzir a capacidade das florestas em absorver CO₂. Ademais, o manejo inadequado do solo também pode liberar carbono armazenado, contribuindo ainda mais com o problema (Ferreira e Fernandes, 2023).

Segundo Pendrill *et al.* (2022), a expansão da atividade agrícola está diretamente associada ao desmatamento. Isso se configura como um dos principais impulsionadores das emissões de GEE, da diminuição da diversidade biológica e da degradação dos serviços ecossistêmicos. O desmatamento associado à agricultura compreende diferentes formas, desde a conversão direta de áreas florestais em pastagens até formas indiretas de alteração no uso do solo, como na prática da mineração em áreas florestais para a produção de fertilizantes.

De acordo com Pendrill *et al.* (2019), durante o período de 2005 a 2013, cerca de 62% da diminuição da cobertura florestal global foi relacionada à expansão de áreas agrícolas, notadamente nas produções de soja, carne bovina, óleo de palma e cereais, além do cultivo de pastagens e plantações de árvores comerciais. Segundo Lawson (2014), aproximadamente 90% do desmatamento ilegal ocorrido na região amazônica entre 2000 e 2012 foi associado à produção de soja e carne. Os pesquisadores destacam a preocupação com o destino desses produtos cultivados em áreas ilegais, indicando que aproximadamente 17% da carne e 75% da soja foram destinados a mercados externos, entre eles Europa, China e Estados Unidos (Martins e Nonnenberg, 2022).

No caso brasileiro, de acordo com o Relatório do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (Seeg, 2023), a maior parte das emissões brutas em 2022, cerca de 48%, foi atribuída às mudanças no uso da terra, o que representa uma redução em relação aos 52% registrados em 2021. Segundo o documento, ao combinar as emissões provenientes do desmatamento e outras alterações no uso da terra com aquelas provenientes do setor agropecuário, a atividade agropecuária é responsável por 75% do total das emissões de GEE no país. Esse resultado é bem diferente da média mundial, em que o consumo de energia representa a maior parcela das emissões globais. Em 2022, o Brasil diminuiu suas emissões de GEE em cerca de 8% em comparação com 2021. Apesar da redução, a emissão de 2022 foi a terceira mais alta desde 2005, ficando atrás apenas de 2019 e 2021.

Entre os anos de 2004 e 2012, o Brasil registrou redução no desmatamento,³⁴ o que pode ser explicado pelas políticas de conservação das florestas, como o PPCDAm, além de fatores que contribuíram para a queda nas exportações, como a redução nos preços internacionais da carne bovina e da soja e a valorização do real. Comparativamente, entre 2000 e 2013, segundo dados do Relatório do Banco Mundial sobre Clima e Desenvolvimento do Brasil (2023), a produtividade agrícola cresceu mais de 105%, influenciada por reformas econômicas, como a abertura comercial, o investimento em crédito rural, o investimento em tecnologia, entre outros fatores.

Esses dados sugerem que as estratégias e as reformas adotadas pelo setor agrícola para lidar com as emissões de GEE e as mudanças climáticas, incluindo iniciativas como o Plano ABC, têm o potencial de melhorar a eficiência produtiva à medida que avançam em direção a metas de sustentabilidade no processo produtivo. No entanto, como citado por Carvalho, Domingues e Horridge (2017), há a necessidade de aprimorar as políticas brasileiras que combinam o controle do desmatamento e o aumento da produtividade da terra. Os autores sugerem que o governo promova incentivos econômicos para conservação da floresta, como pagamentos por serviços ambientais que priorizem os pagamentos para a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+), ou mesmo através do estímulo de programas para aumentar a produtividade das terras desmatadas na região da Amazônia.

Ao analisarem outra importante região de floresta tropical, Malahayati e Masui (2019) discutem a alta dependência da economia da Indonésia no setor baseado em terra (por exemplo, agricultura e silvicultura), ocasionando um significativo desmatamento e consideráveis emissões devido à mudança de uso da terra e floresta (*land-use change and forestry* – LUCF). Apesar do compromisso do país em reduzir as emissões até 2030, especialmente do setor LUCF, a implementação de estratégias de mitigação pode reduzir a produção. O estudo avalia como a aplicação das medidas de mitigação no setor LUCF pode impactar a economia e o meio ambiente, utilizando um modelo de equilíbrio geral. É considerado o impacto potencial de duas estratégias: o aumento da produtividade agrícola, que busca motivar os agricultores a utilizarem menos terras, e a promoção da conservação de áreas, baseada no reflorestamento.

Os resultados apontam que, ao buscar apenas o aumento da produtividade, observa-se uma redução menor no produto interno bruto (PIB), porém sem uma diminuição substancial no desmatamento e nas emissões do setor LUCF. Isso se deve à continuidade das práticas agrícolas convencionais dos agricultores e à expansão contínua de

34. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates.

terras para cultivos comerciais, especialmente de óleo de palma. Portanto, recomenda-se a adoção de estratégias de conservação para preservar as áreas florestais e reduzir essas emissões, combinando-as com políticas que promovam a produtividade no setor baseado em terra.

Apesar de o desmatamento em nações como Brasil e Indonésia estar principalmente associado ao consumo doméstico, a taxa de desmatamento “incorporado” aos produtos exportados e consumidos por países desenvolvidos, como os da Europa, permanece significativa (Henn, 2021).

Pendrill *et al.* (2019) quantificaram as emissões de GEE relacionadas ao desmatamento que estão incorporadas na produção, na exportação e no consumo de *commodities* agrícolas. Como principais resultados, encontraram que, entre 2010 e 2014, a expansão da atividade agrícola contribuiu para a emissão anual de aproximadamente 2,6 gigatoneladas de dióxido de carbono, com mais da metade desse total atribuída à pecuária e à produção de oleaginosas. Notavelmente, as importações provenientes da Europa, China e de vários países desenvolvidos incorporam emissões ligadas ao desmatamento, muitas vezes superando aquelas geradas pela produção interna. Entre 29% e 39% das emissões relacionadas ao desmatamento estão impulsionadas pelo comércio internacional. Esse cenário destaca a necessidade de considerar a demanda mundial por *commodities* e seus efeitos sobre as emissões de GEE resultantes das transformações no uso da terra.

Considerando a posição de destaque do Brasil em termos de exportação de alimentos, Ferreira Filho, Ribera e Horridge (2015) analisaram quais estratégias e políticas o país pode adotar para atender à crescente demanda mundial por esses bens e ao mesmo tempo conservar suas florestas. Mais especificamente, analisaram como a redução no desmatamento influencia a oferta brasileira de alimentos. Como resultados principais, constataram que é possível aumentar a produção de alimentos sem expandir o uso de terras, como por meio de áreas de pastagens de baixo rendimento. Uma importante conclusão é a de que a redução no desmatamento não compromete a oferta agrícola do Brasil. De fato, os autores argumentam que as exportações de alimentos podem se alinhar com os objetivos internacionais de preservação das florestas se forem integradas às regulamentações comerciais que incluem restrições ambientais. Essa conclusão está relacionada à lei antidesmatamento da Europa, abordada na seção 2.

Henn (2021) enfatizou que a UE, juntamente com outras nações desenvolvidas, incluindo os Estados Unidos e a Nova Zelândia, tem buscado adotar cada vez mais instrumentos voluntários e/ou obrigatórios para lidar com o desmatamento e a degradação florestal para além de suas fronteiras. Entre as medidas implementadas por esses países,

destacam-se acordos de livre comércio preferenciais ou acordos de parceria cooperativa com países terceiros e instrumentos regulatórios focados em *commodities* específicas que apresentam elevadas taxas de desmatamento, como madeira e óleo de palma.

O setor madeireiro ilustra um exemplo marcante, a partir do já mencionado FLEGT. Martins e Nonnenberg (2022) analisaram o setor florestal no Brasil e no mundo e avaliaram as políticas adotadas pela UE e pelos Estados Unidos, especificamente por meio dos regulamentos de medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS) e barreiras técnicas ao comércio (TBT). Foram discutidas medidas domésticas e instrumentos legais de controle do desmatamento, além das ações adotadas pelos principais países consumidores para restringir o comércio ilegal de madeira e derivados. Evidenciou-se a existência de convenções e acordos internacionais desde 1975, como a Cites e o Acordo Internacional de Madeira Tropical (International Tropical Timber Council – ITTC). Nos Estados Unidos, a Lacey Act, implementada em 1990 e ampliada em 2008, restringe a entrada de madeira estrangeira, e medidas semelhantes foram adotadas pela UE (FLEGT) e Austrália (Lei de Proibição da Extração Ilegal e Timber Regulation Enforcement Exchange – Tree) em um período mais recente.

Em síntese, os autores apontam que os sistemas de controle, predominantemente na UE e em outros países, apresentam deficiências em identificar várias formas de fraude. No cenário brasileiro, onde a exportação constitui uma parcela reduzida da produção de madeira resultante do desmatamento, propõe-se um controle externo mais eficaz, vinculando diretamente o desmatamento, a expansão das atividades agropecuárias, a exportação e o consumo dos produtos correspondentes.

Ainda sobre as regulamentações que envolvem o comércio e as práticas ambientais responsáveis, destaca-se o EUDR, que entrou em vigor em junho de 2023. Com a implementação da legislação antidesmatamento, há uma considerável discussão sobre o impacto real que essa medida terá nas exportações brasileiras de café, cacau, soja, borracha, madeira, celulose, gado e óleo de palma (e seus produtos derivados). Neste contexto, a Confederação Nacional da Indústria (CNI), por meio de uma nota, destacou as preocupações relacionadas ao Regulamento EUDR em termos de sua eficácia. Aspectos notáveis, como a inclusão do desmatamento legal como ilegal e a classificação genérica de risco do país foram destacados, gerando receios de possíveis barreiras comerciais desproporcionais e efeitos adversos no setor agroindustrial brasileiro. Produtos relevantes nas exportações para a UE, que representaram 34% das exportações em 2022, podem ser afetados (CNI, 2023). A nota ressalta que a classificação de “país de alto risco de desmatamento” pela Comissão Europeia é criticada por ser subjetiva e prejudicial para a reputação dos países. Além disso, a medida é

considerada discriminatória e pode prejudicar pequenos e médios produtores rurais brasileiros, contradizendo os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Veiga e Rios (2022) destacaram as principais características da proposta de regulação da Comissão Europeia,³⁵ explorando preliminarmente suas implicações para o sistema de regras do comércio internacional, e avaliaram, também de forma preliminar, os possíveis impactos da regulação para as exportações brasileiras. Como resultado, os autores verificaram que a proposta de regulação da UE pode impactar setores-chave das exportações brasileiras para o mercado europeu, como carnes bovinas, couros e peles (bovinas) e soja, que apresentam riscos de associação com o desmatamento. Enquanto países concorrentes do Brasil têm baixos riscos, o Brasil, classificado como país de alto risco, pode enfrentar desvio de comércio para o mercado chinês, acarretando custos reputacionais. Contudo, a regulação também oferece oportunidades para o Brasil expandir exportações isentas de desmatamento em outros setores, como óleo de palma e cacau.

A análise de Pinto e Lima (2023) abordou o impacto potencial das regulamentações sobre desmatamento e do plano climático da UE nas exportações globais para o bloco. Os autores destacaram particularmente o agronegócio brasileiro, considerando a UE como seu segundo maior mercado consumidor. Os produtos considerados pela EUDR representam parcela predominante das exportações do agronegócio brasileiro para o bloco europeu, correspondendo a aproximadamente 59% ou US\$ 15,2 bilhões em 2022. O Brasil destaca-se como o maior exportador de algumas *commodities*, portanto, o país poderá sofrer um impacto negativo a partir das restrições de importações, principalmente de carne bovina e soja da UE.

Como conclusões os autores apontam que o movimento da UE em direção à descarbonização e sustentabilidade é evidente, porém surge a questão da equidade ao aplicar as mesmas normas a países desenvolvidos e em desenvolvimento, cujas economias estão ligadas à exportação agropecuária. A proposta levanta a necessidade de considerar a diversidade legislativa e de produtores, especialmente no Brasil, um país com diferentes biomas e produtores diversos. A busca pela sustentabilidade deve contemplar os aspectos ambientais, sociais e econômicos, destacando a importância de investimentos em rastreabilidade e tecnologias de descarbonização.

Em entrevista ao Instituto de Ensino e Pesquisa Insper (Insper), Fernando Sampaio, diretor de sustentabilidade da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras

35. Quando o estudo foi elaborado, o Regulamento EUDR ainda não estava em vigor, por isso os autores tratam no texto como proposta de regulação.

de Carnes (Abiec), expressou preocupações sobre os possíveis impactos no setor de carne bovina brasileiro. Destacou a importância estratégica de manter a Europa como mercado prioritário, uma vez que os europeus pagam mais por cortes nobres de carne, como filé *mignon* e contrafilé. Em sua percepção, os frigoríficos brasileiros estão preparados para atender às exigências mais rigorosas do regulamento europeu. Desde 2009, o setor realiza monitoramento socioambiental da origem da matéria-prima. Esse esforço é resultado de compromissos com a sociedade e o Ministério Público, a partir da iniciativa conhecida como moratória da carne.

A principal dificuldade reside na divergência entre a legislação europeia, que preconiza desmatamento zero, independentemente de sua legalidade, e o Código Florestal brasileiro, que permite, sob certas condições, o desmatamento (legal). Essa discordância pode resultar na impossibilidade de um produtor exportar para a UE, mesmo seguindo a legislação nacional. Sampaio destaca a importância da cooperação entre Brasil e UE para evitar exclusões de regiões e produtores, considerando que as exigências europeias ultrapassam a legislação brasileira em relação ao desmatamento.³⁶

Sá e Jank (2022) consideram que a medida europeia impactará principalmente as regiões de fronteira agrícola no Brasil, como o Matopiba, onde ainda existem áreas suscetíveis ao desmatamento legal. Apesar de a representatividade da Europa em termos de mercado consumidor ter reduzido ao longo dos anos, com 16% de participação em 2021 contra 34% em 2000, ainda possui influência para determinar tendências mercadológicas, principalmente sob o aspecto unilateral, como discutido na seção 2. Para o caso da soja, um efeito potencial pode ser uma reorganização nos fluxos comerciais entre as regiões produtoras de grãos no Brasil e os países de destino, sem necessariamente resultar na redução do desmatamento.

Para a pecuária, um possível efeito discutido é um maior risco de marginalização de produtores com menor preparação técnica. Caso não atendam aos requisitos, podem buscar a comercialização em mercados paralelos, o que configura desvio de comércio, e até mesmo recorrer ao aumento do desmatamento para assegurar uma maior produção e vender para outro mercado que não o europeu. Assim, como possíveis desdobramentos do regulamento, os autores avaliam que podem surgir desafios como o deslocamento do desmatamento para outras atividades agrícolas ou sua intensificação entre produtores marginalizados. O impacto socioeconômico preciso permanece incerto e pode afetar até mesmo produtores europeus dependentes de

36. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/pt/noticias/2023/3/-a-europa-e-um-mercado-importante-mas-nao-acreditamos-em-medida>. Acesso em: set. 2024.

matérias-primas brasileiras, como milho e soja, aumentando os custos desses insumos (Sá e Jank, 2022).³⁷

O estudo de Oliveira *et al.* (2024) analisou as implicações potenciais do EUDR e da legislação do Reino Unido sobre o desmatamento ilegal para as cadeias de abastecimento de gado, cacau, café, óleo de palma, soja e madeira no Brasil. Foi criado um índice de probabilidade de conformidade, para avaliar a potencial conformidade dessas cadeias. Como resultado foi encontrado que o café tem o maior potencial para a conformidade com os requisitos da UE e do Reino Unido, muito influenciado pelo fato de possuir um elevado indicador de cobertura das NVS.

O setor que enfrenta os maiores desafios para a transição para cadeias de abastecimento livres de desmatamento é a pecuária bovina, que necessita de investimentos e um período de transição mais longo, tendo obtido o menor valor no índice. Este resultado pode estar associado à falta de NVS que abordem a temática de desmatamento. As principais conclusões do estudo destacam que os pequenos agricultores tendem a apresentar um maior desafio para o cumprimento das regulamentações, já que, no geral, possuem limitação de recursos financeiros e capacidade técnica. A legislação, embora tenha uma justificativa válida, pode aumentar os encargos financeiros e administrativos dos pequenos produtores, demonstrando a importância de implementação de políticas públicas conjuntas entre UE, Reino Unido e Brasil, de forma a mitigar tais efeitos. Para o caso do café e cacau, em que os resultados do estudo mostraram grande participação de pequenos agricultores, esse apoio financeiro, técnico e de capacitação se torna ainda mais relevante. Por fim, os autores enfatizam que a colaboração entre os países se faz necessária para alinhar e reforçar mutuamente as legislações nacionais e as demandas internacionais.

Tendo como foco as implicações econômicas da EUDR para a cadeia de abastecimento da soja, Stam (2023) utilizou um modelo de equilíbrio geral computável multirregional (*the enormous regional model* – TERM) e um modelo dinâmico para simular o impacto da lei até o ano de 2030. Três cenários distintos foram simulados com o objetivo de analisar o efeito do regulamento europeu sobre o crescimento econômico, considerando diferentes classificações de risco, conforme resumido a seguir.

- 1) Cenário 1, em que se considera um aumento de custos exclusivamente para as regiões do bioma Amazônia, consideradas de alto risco para o desmatamento.

37. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/pt/noticias/2023/2/o-agro-brasileiro-escapa-do-novo-capitulo-do-plano-europeu-de-de>. Acesso em: set. 2024.

TEXTO para DISCUSSÃO

- 2) Cenário 2, que considera aumentos de custos para as regiões dos biomas Amazônia e Cerrado, também pelo alto risco de desmatamento.
- 3) Cenário 3, em que todas as regiões que exportam soja para a UE terão aumento de custos, independentemente do risco de desmatamento.

Os resultados indicam uma potencial redução do desmatamento, um pequeno impacto negativo no PIB nacional, desvalorização monetária e redução da capacidade de consumo das famílias de classe média, devido a reduções salariais. O cultivo pode mudar para culturas alternativas como café e milho, mas não compensará completamente a redução da produção e exportação de soja. Mato Grosso e Rondônia serão as regiões mais afetadas, agravando a desigualdade econômica regional. As emissões associadas ao desmatamento devem diminuir na maioria das regiões, exceto em Mato Grosso, Rondônia, Matopi (acrônimo para Maranhão, Tocantins e Piauí) e ParaAP (acrônimo para Pará e Amapá), devido à substituição pela pecuária. As perdas econômicas são maiores na região de Matopiba. Em relação aos cenários considerados, o impacto aumentou progressivamente do cenário 1 para o cenário 2 e para o cenário 3. No entanto, os cenários 2 e 3 apresentaram valores semelhantes, com pequenas diferenças, sugerindo que a inclusão do Cerrado teria um efeito similar à classificação de todo o país como área de risco. Os resultados destacam a complexidade inerente às interações entre a agricultura, a economia e os compromissos ambientais nas regiões estudadas.

Como apontado pelos diferentes trabalhos, o regulamento europeu sobre desmatamento apresenta desafios significativos para países em desenvolvimento, como o Brasil. As possíveis barreiras comerciais decorrentes dos critérios rigorosos de importação bem como os custos adicionais associados à conformidade têm o potencial de impactar as exportações. Entretanto, dado que a participação das exportações agrícolas brasileiras no mercado europeu tem caído, é possível que esses efeitos não sejam tão pronunciados caso essa mesma lei tivesse sido adotada pela China, por exemplo, que mantém o maior consumo de *commodities* do Brasil.

Apesar das críticas ao regulamento, é fundamental destacar a urgência, conforme apontado pelo relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC),³⁸ de enfrentar as mudanças climáticas, que têm impactos em ecossistemas globais, incluindo a Amazônia. As crescentes temperaturas e as alterações nos padrões climáticos ameaçam a estabilidade dessas regiões, contribuindo para fenômenos como a savanização da Amazônia. Sobre essa temática, Lovejoy e Nobre (2018) destacaram como o desmatamento e as mudanças climáticas podem afetar o ecossistema da Amazônia, podendo

38. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/reports>.

levá-lo a um ponto de inflexão.³⁹ Esse processo pode se tornar irreversível se o desmatamento ultrapassar 20% a 25% da cobertura florestal total da Bacia Amazônica. Os dados para 2023 indicam que já foram perdidos 18% dessa cobertura.⁴⁰ Como consequências da possível savanização, há perda da biodiversidade da região, com inúmeras espécies vegetais e animais deixando de existir, além de impacto direto sobre as comunidades que habitam a Amazônia, incluindo populações indígenas e locais, que enfrentam desafios em termos de segurança alimentar, saúde e meios de subsistência.

Adicionalmente, a transição da Amazônia para uma savana teria implicações mundiais, influenciando os padrões climáticos na América do Sul e contribuindo para o aumento das emissões de GEE na atmosfera. Isso resultaria em alterações nos padrões de precipitação, afetando diretamente a produção de alimentos e a segurança hídrica na região.

Flores *et al.* (2024), ao analisarem dados espaciais, projetaram que até 2050 entre 10% e 47% da Amazônia enfrentará perturbações que têm o potencial de desencadear mudanças inesperadas nos ecossistemas, contribuindo para o agravamento das mudanças climáticas regionais. Os pesquisadores ressaltam que essa perspectiva gera incertezas em relação aos desdobramentos futuros, mas também apresenta oportunidades de intervenção. Portanto, torna-se importante adotar medidas para conter o desmatamento e a degradação florestal, além de promover a restauração em áreas degradadas. Neste contexto, é relevante ponderar sobre o papel que as florestas desempenham na regulação climática, conservação da biodiversidade e equilíbrio ambiental. Segundo Wiltshire *et al.* (2022), a proteção das florestas e a prevenção da degradação ambiental são as melhores estratégias para reduzir as emissões e os impactos climáticos. A legislação antidesmatamento da UE reconhece a importância de preservar esses ecossistemas, considerando não apenas os interesses locais, mas também os efeitos globais das atividades que comprometem as florestas.

5 CUSTO SOCIOAMBIENTAL DO DESMATAMENTO E BENEFÍCIOS DAS FLORESTAS DE PÉ

O desmatamento apresenta custos sociais e econômicos que vão além dos danos ao meio ambiente. O custo social pode ser entendido como o custo de oportunidade dos recursos naturais para a sociedade. Considerando as externalidades negativas associadas ao desmatamento, como a perda da biodiversidade e as mudanças climáticas, é relevante avaliar se o benefício dos recursos naturais desmatados compensa esses

39. Segundo o IPCC, ponto de inflexão é ponto crítico no qual o ecossistema da Amazônia atinge um limiar além do qual suas características fundamentais podem ser irreversivelmente alteradas.

40. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/projetos/nova-economia-da-amazonia>. Acesso em: fev. 2024.

custos (Margulis, 2003). Ao considerar os custos do desmatamento para o agronegócio, a ONG World Wide Fund for Nature discute que a persistência de elevadas taxas de desmatamento na Amazônia e Cerrado resulta na diminuição da rentabilidade e produtividade do setor nesses biomas, gerando custos adicionais para além dos já previstos pelas mudanças climáticas. A interação entre os efeitos climáticos locais e regionais provocados pelo desmatamento, aliada às mudanças climáticas globais, pode ter impactos significativos para o agronegócio brasileiro (WWF-Brasil, 2022).

Uma das maneiras de minimizar as perdas de renda é adotar práticas sustentáveis por meio das tecnologias previstas no Plano ABC e na Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg). Entre essas tecnologias, estão o melhoramento genético de cultivares de plantas e raças de animais, o plantio direto na palha, a fixação biológica de nitrogênio, o uso de sensores digitais para avaliação de solo e planta, o zoneamento agrícola de risco climático e o zoneamento agroecológico (WWF-Brasil, 2022). Para corroborar essa discussão, é importante que sejam discutidas políticas que atribuam valor às áreas florestais, para elevar o custo de oportunidade da manutenção e conservação florestal. Essa atribuição de valor inclui a valoração econômica do meio ambiente e a consideração dos custos ambientais na formulação de políticas públicas (Souza, 2008).

Um aspecto relevante da valoração ambiental reside na atribuição de valores econômicos aos serviços ecossistêmicos, permitindo uma melhor compreensão dos custos e benefícios associados à conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais. A valoração ambiental permite a comparação de custos e benefícios dos danos ambientais, facilitando a tomada de decisões e a formulação de políticas públicas alinhadas com o desenvolvimento sustentável. Campoli e Stivali (2023) fornecem uma análise abrangente da valoração econômica dos biomas brasileiros. Por meio de uma revisão de literatura, foram consolidadas as estimativas de valoração econômica da cobertura vegetal dos biomas, incluindo Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. Como resultado principal, foi definido um intervalo para a valoração econômica de cada bioma, expresso em dólares por hectare (US\$/ha) a preços de 2020. Os valores resultantes foram: Amazônia (US\$ 655,20/5.238,33 ha), Cerrado (US\$ 426,02/4.795,07 ha), Mata Atlântica (US\$ 3.504,41/6.565,24 ha), Caatinga (US\$ 3.239,81/3.505,97 ha), Pampa (US\$ 426,02/4.795,07 ha) e Pantanal (US\$ 9.830,52/10.196,17 ha).

Para compreender a valoração ambiental, é preciso definir o conceito de valor econômico total (VET). O VET refere-se ao valor total que os indivíduos atribuem a um recurso ou serviço ambiental, incluindo tanto os valores de uso direto quanto os valores de uso indireto e de opção (Campoli e Stivali, 2023). Os valores de uso direto estão ligados às atividades econômicas ou de lazer, que envolvem a utilização imediata dos

recursos naturais. Por exemplo, a extração da madeira em uma floresta tropical para a produção de móveis ou a prática de ecoturismo em uma reserva (Hanley, Shogren e White, 2019).

Por outro lado, os valores de uso indireto estão associados aos serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas, os quais beneficiam indiretamente as pessoas e o meio ambiente. A regulação do clima, por exemplo, é um serviço ecossistêmico fundamental proporcionado pelas florestas, pois absorvem CO₂ da atmosfera, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas (Joly *et al.*, 2019). Da mesma forma, a presença de florestas pode reduzir os riscos de desastres naturais, como enchentes e deslizamentos de terra (FAO, 2020).

Por fim, o valor de opção reflete a importância de preservar os recursos naturais para uso futuro, mesmo que atualmente não estejam sendo explorados ou utilizados de forma direta. Esse valor reconhece a incerteza quanto aos benefícios potenciais que esses recursos podem proporcionar no futuro, seja para a descoberta de novos medicamentos a partir da biodiversidade de uma floresta ou para a adaptação a futuras mudanças ambientais (Costanza *et al.*, 2014). Assim, o valor de opção destaca a importância da conservação dos recursos naturais como uma forma de garantir opções futuras para as próximas gerações. No caso brasileiro, grande parte das espécies vegetais e animais ainda não foram sequer catalogadas, quanto mais investigadas para avaliar seu uso potencial, que incluem desde a área farmacêutica e médica, até cosméticos. Nesse aspecto, os estudos na área da bioeconomia ressaltam o valor futuro do ativo ambiental do país.

Por exemplo, Costanza *et al.* (2014) destacam os benefícios econômicos da conservação dos recursos naturais para promover o desenvolvimento sustentável a partir da bioeconomia. A bioeconomia viabiliza o aproveitamento sustentável dos recursos naturais, gerando uma gama de produtos, com serviços diferenciados e valor agregado. Essa abordagem engloba desde a produção de alimentos para consumo humano e animal até a fabricação de produtos farmacêuticos, cosméticos, biocombustíveis, entre outros, que fomentam a criação de mercados e o desenvolvimento de novas cadeias de valor (Lange *et al.*, 2021). Ao reconhecer os benefícios da conservação dos recursos naturais associados à bioeconomia, Costanza *et al.* (2024) destacam a importância de políticas e práticas que visam equilibrar a exploração dos recursos naturais com a sua preservação no longo prazo.

De acordo com Abramovay (2021), a América Latina possui uma grande oportunidade de consolidar sua importância econômica internacional ao utilizar de forma sustentável seus recursos naturais, combinando isso com a aplicação consistente da

ciência e da tecnologia. Alguns estudos focam na proteção de nascentes, demonstrando os custos associados à degradação desses ecossistemas e os benefícios econômicos da sua preservação para a segurança hídrica e a qualidade da água. A valoração ambiental permite também uma melhor compreensão dos impactos econômicos da perda de biodiversidade, como os impactos negativos da extinção de espécies, destacando a importância de preservar a diversidade biológica para a manutenção dos ecossistemas (CBD, 2024).

Uma das políticas eficazes para elevar o valor da área florestal é a implementação de mecanismos de pagamento por serviços ambientais (PSA). Ao compensar os custos associados à manutenção da floresta, o PSA permite que o produtor se beneficie economicamente por manter sua propriedade florestada em vez de desmatá-la. A conservação de nascentes é um serviço fornecido por florestas, contribuindo para a disponibilidade de água doce e a manutenção dos ecossistemas aquáticos (Costanza *et al.*, 2014). A perda de biodiversidade nas florestas também tem sido associada a custos econômicos significativos, incluindo a redução da produtividade agrícola e a perda de oportunidades na indústria farmacêutica e biotecnológica. Ao atribuírem valores econômicos aos serviços ambientais e compensarem os provedores desses serviços, essas abordagens incentivam a conservação das florestas e a proteção da biodiversidade, beneficiando tanto o meio ambiente como a sociedade e os produtores.

A destruição de ecossistemas naturais pode impactar negativamente o potencial de exportação de serviços ambientais e produtos relacionados à biodiversidade brasileira. O Brasil, além de ser rico em espécies, possui uma vasta sociobiodiversidade, que engloba a interação entre a diversidade biológica, os sistemas agrícolas tradicionais e o manejo desses recursos, integrando o conhecimento e a cultura dos povos indígenas, populações tradicionais e agricultores familiares (WWF-Brasil, 2023). Além disso, alguns estudos mostram que o Brasil poderia explorar a sociobioeconomia como forma de ampliar as exportações de produtos de maior valor agregado. Para que isso seja viável e a sociobioeconomia gere esses e outros impactos positivos, é necessário contar com ambientes naturais saudáveis e os serviços ecossistêmicos que eles fornecem. Além disso, o Estado deve atuar implementando regulamentações, protegendo os direitos e fortalecendo o protagonismo das comunidades tradicionais. Paralelamente, são necessários investimentos adicionais em infraestrutura, ciência e tecnologia, bem como políticas industriais que promovam a competitividade nacional.

O Brasil, como detentor da maior biodiversidade do mundo e terceiro maior em cobertura florestal, possui grande potencial de fornecer serviços ecossistêmicos (Oliveira e Villela, 2021). Os produtores brasileiros poderiam ser beneficiados financeiramente pela prestação desses serviços, em vez de apenas serem remunerados pela

produção e venda de *commodities*, como soja e carne. Esses produtores poderiam receber algum tipo de pagamento por práticas agrícolas sustentáveis que preservem os ecossistemas. Ao mesmo tempo, os países desenvolvidos, como os da UE, poderiam atribuir mais compensações financeiras pelos serviços ecossistêmicos prestados por nações com cobertura florestal significativa, como o Brasil. Esses pagamentos poderiam ser realizados por meio de acordos internacionais que incentivem a conservação de florestas tropicais e a redução das emissões de carbono. Tal abordagem não apenas proporcionaria uma fonte adicional de renda para os agricultores, mas também promoveria a conservação ambiental e o enfrentamento das mudanças climáticas, ao mesmo tempo que fortaleceria a cooperação internacional.

À luz dessa discussão, para alcançar o objetivo de reduzir o desmatamento ligado à importação de bens agropecuários, é necessário alavancar as potencialidades ambientais que podem ser fontes de vantagens comparativas para o Brasil. O país tem a maior biocapacidade do planeta, superando os Estados Unidos em 29,5%, a China em 34,1% e a Rússia em 37,5%, que ocupam respectivamente o segundo, terceiro e quarto lugar no *ranking*.⁴¹ Os ativos naturais do Brasil, representados pela alta densidade de fauna e flora, os altos níveis de insolação e a detenção dos maiores reservatórios globais de água doce colocam o país em uma posição de destaque mundial. Para isso, é preciso explorar formas de valorar esse patrimônio.

Embora o EUDR seja uma tentativa genuína de manter as florestas e todos os seus benefícios associados, a UE deve responder aos pares os questionamentos da legitimidade da lei, especialmente porque muitos produtos de risco florestal são predominantemente originários de países terceiros, onde a UE não tem jurisdição para regular os processos de produção (Berning e Sotirov, 2023). Ao contrário dos acordos multilaterais para a diversidade, como a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e a Cites, que visam proteger espécies ameaçadas de extinção ou proibir atividades como a pesca ilegal, por exemplo; o combate ao desmatamento carece de um acordo multilateral juridicamente vinculativo, que justifique a imposição de padrões de sustentabilidade ou legalidade na produção, tanto nos países produtores quanto nos consumidores (Cashore e Stone, 2014).

Portanto, o sucesso da implementação do EUDR dependerá da aceitação, da capacidade de conformidade e da melhoria na aplicação, além da mitigação dos efeitos adversos da política, como a distorção comercial. Por se tratar de um regulamento unilateral, carece de diretrizes claras de cooperação para apoiar os países fornecedores na adaptação às novas normas de responsabilização. Os desafios de conformidade podem

41. Disponível em: <https://data.footprintnetwork.org/#/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

induzir os exportadores a redirecionar o comércio para mercados menos regulamentados, reduzindo os possíveis benefícios de manter as florestas em pé e de promover um processo construtivo de aprendizagem (Berning e Sotirov, 2023).

Nesse contexto, a fim de atribuir outras formas de ampliar os benefícios da floresta, os instrumentos econômicos (IEs) frequentemente propostos em tratados internacionais, como a Agenda 21, a Convenção sobre Diversidade Biológica e o Acordo de Paris, servem para gerir o meio ambiente, melhorar a eficiência na alocação de recursos, promover modelos sustentáveis de produção e consumo e, claro, valorar os ativos naturais. Os IEs aumentam o benefício de manter a floresta a partir do financiamento de atividades que, de outra forma, não seriam financeiramente atraentes (Parry, Black e Vernon, 2021). Além disso, podem representar soluções para incorporar o capital natural no preço dos produtos. No Brasil, é estimado que a pecuária de corte e o cultivo da soja acrescentariam R\$ 22,12 e R\$ 2,94⁴² para cada real produzido, já que são setores com alta exposição ambiental⁴³ não contabilizada (Trucost, 2014).

Por definição, os IEs podem assumir a forma de incentivos ou desincentivos fiscais e financeiros, com o intuito de fomentar a internalização dos custos ambientais, promovendo comportamentos mais sustentáveis, tanto para produtores quanto para consumidores (CEPAL, 2002). Por alterarem os preços relativos dos bens, esses instrumentos são amplamente utilizados para promover práticas voltadas para a redução dos danos ao meio ambiente, ao mesmo tempo que colaboram para a diminuição dos custos associados a tais práticas. Ademais, destacam-se por sua flexibilidade e capacidade de adaptação a circunstâncias específicas, podendo, ainda, gerar receitas para os governos, que podem ser canalizadas para financiar programas ambientais (Yasamis, 2011; Huertas-Bernal e Hájek, 2023). Dessa forma, os IEs tendem a ser politicamente aceitáveis devido à sua menor intervenção e aos custos reduzidos de implementação.

De acordo com Huertas-Bernal e Hájek (2023), os IEs relevantes no setor florestal são numerosos e incluem os elementos a seguir.

- 1) Os impostos, que são calculados com base nos impactos ambientais negativos e constituem uma fonte de receita que financia os gastos públicos.

42. A preços de 2014.

43. A pecuária, principalmente na região amazônica do norte do Brasil, apresenta o maior custo de capital natural devido à conversão do uso da terra e às emissões de metano. Uma vez que a região é rica em recursos naturais, é onde se abriga a maior intensidade de capital natural no Brasil.

- 2) As taxas e os encargos, que representam os pagamentos obrigatórios ao governo proporcionais aos serviços prestados, como o volume de água consumido, por exemplo.
- 3) As licenças negociáveis, que são permissões para poluir dentro de sistemas comerciais, como os sistemas de *cap-and-trade*⁴⁴ e os sistemas de créditos de carbono.
- 4) Os subsídios, pagamentos realizados pelo governo para incentivar a produção, distorcer preços ou controlar a implementação de projetos e atividades que visam proteger ou restaurar o meio ambiente.
- 5) Os PSAs, que, como discutido, constituem um mecanismo baseado em incentivos que remuneram comunidades ou indivíduos por gerarem recursos destinados à preservação dos serviços ecossistêmicos ao longo do tempo.

Outros mecanismos já consolidados no mercado são o REDD+, que monetiza a conservação florestal; e as NVS, que se estabelecem como uma forma de garantir renda adicional aos fornecedores que garantem práticas ambientais nos produtos ofertados.

O programa global REDD+, instituído no âmbito do Acordo de Paris, é destinado a combater as alterações climáticas, concentrando-se, especificamente, na gestão florestal. Seu objetivo é reduzir as emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal em países em desenvolvimento. Iniciado em 2005, inicialmente como RED (Redução de Emissões Provenientes do Desmatamento) e posteriormente expandido para incluir a degradação florestal evitada (REDD), abrange a gestão sustentável das florestas, o aumento dos estoques de carbono e a melhoria da proteção florestal (Bayrak e Marafa, 2016).

A ideia central do REDD+ é valorizar os custos de oportunidades de manter as florestas nos países em desenvolvimento, caso decidam conservar e não as converter para a agricultura ou qualquer outro uso da terra não florestal. O mecanismo fornece incentivos financeiros suficientes para que as decisões públicas ou privadas sejam a de não conversão florestal. Isto significa que o montante das transferências, quer por meio do mercado de carbono, quer através de financiamento internacional, deve ser

44. Ou limitação e comércio, é um sistema de regulação ambiental que estabelece um limite máximo (*cap*) de emissões poluentes permitidas para determinadas indústrias ou setores. As empresas recebem permissões de emissão (créditos de carbono), que correspondem à quantidade de poluentes que podem ser liberados. Se uma empresa emitir menos do que o limite estabelecido, pode vender seus créditos não utilizados para outras empresas que excederam seu limite, criando um mercado de carbono. A oferta e a demanda de créditos determinam seu preço. O objetivo é incentivar a redução das emissões de GEE de forma eficiente e econômica, pois as empresas têm incentivos financeiros para encontrar maneiras mais limpas de operar.

comparável ao custo de oportunidade de manutenção das florestas (Karsenty, Vogel e Castell, 2014). Se o preço não for suficientemente elevado para sustentar essa decisão, é possível declarar o fracasso do programa. Para que isso não ocorra, o financiamento público internacional pode suprir a relutância do mercado. Nesse aspecto, o apoio europeu seria indispensável para manter as florestas de pé, uma opção complementar ou mesmo alternativa ao EUDR.

As NVS, embora não sejam parte do conjunto de instrumentos que fornecem pagamentos diretos aos indivíduos que mantêm as florestas, concedem ganhos financeiros aos produtores que garantam, por meio de selos auditáveis, que sua produção é oriunda de área não desmatada. Os esquemas de certificações das NVS são voluntários e, pelo seu caráter não vinculante, não há garantias de que não conformidades das regras ambientais impeçam os fornecedores de acessarem mercados de importação. Entretanto, é reconhecido que a venda de soja certificada com selos ambientais, como o Round Table on Responsible Soy Association (RTRS), atribuem maior valor agregado à *commodity* (Cechin e Nonnenberg, 2023).

As NVS já são bastante difundidas, com grande participação das empresas europeias nas exigências ambientais específicas em mercados com alto risco de desmatamento, com o Brasil invariavelmente incluído nesta categoria. A exigência de certificação geralmente recai sobre os produtores e processadores que atuam nessas regiões, inclusive alguns frigoríficos no Brasil evitam comprar carne proveniente da região amazônica como uma forma de desvincular seu produto do desmatamento da região (FGV e Febraban, 2017).

O EUDR cita explicitamente os esquemas de certificação, declarando aceitá-los dentro dos sistemas de devida diligência dos operadores e comerciantes, para complementar informações exigidas de alguns requisitos, como rastreabilidade. No entanto, enfatiza que deter as NVS não exime os fornecedores da responsabilidade legal e das obrigações decorrentes do regulamento.

6 METODOLOGIA

O propósito deste estudo é analisar os potenciais efeitos comerciais do EUDR sobre as exportações brasileiras. Como já destacado em outras seções, essa legislação influencia toda a cadeia produtiva de sete produtos agropecuários e da madeira. No entanto, realizar uma estimativa precisa dos seus efeitos é desafiador para os pesquisadores, por diversas razões. Em primeiro lugar, as avaliações fornecidas pelos importadores europeus devem ser específicas, referindo-se aos estabelecimentos rurais, para os quais não há informações públicas disponíveis. Para alcançar essa informação, será

exigido dos fornecedores um esforço de rastreamento, que dependerá de dados de satélite (europeus) e possivelmente, em alguns casos, de trabalho de campo.

Em segundo lugar, um desafio a ser superado é o estabelecimento de critérios para a análise, visando distinguir, com certa segurança, entre aqueles que possam ter contribuído para o desmatamento e os que não o fizeram. Como é sabido, ao examinar apenas os produtos primários, é comum que grandes produtores ou exportadores, como as *tradings* ou cooperativas de exportação, adquiram produtos de diversos produtores. Como então realizar essa distinção entre os produtos oriundos de produtores que desmatam daqueles que não o fazem? Tomemos o exemplo da soja: vários produtores vendem suas safras para um grande produtor, que também atua como exportador, ou para uma empresa exportadora, que armazena todos os grãos em um único silo ou em vários. Dependendo das condições do mercado em cada momento e dos contratos de longo prazo, os exportadores vão gradualmente disponibilizando seus estoques nos mercados interno e externo. É até possível, no nível de cada exportador, conhecer a proporção da produção que veio de áreas consideradas críticas, mas para o pesquisador isso é impossível.

Em terceiro lugar, há a questão dos produtos a jusante na cadeia produtiva. A soja pode ser usada para produzir farelo e óleo bruto; o óleo bruto, por sua vez, pode produzir o óleo refinado. Isso apenas na cadeia da soja, que é relativamente curta. No caso da madeira, que alcança os móveis e outros itens de maior processamento, é ainda mais difícil estabelecer o rastreamento. Isso sem considerar que a madeira é apenas um dos insumos.

Outra dificuldade que surge é o problema do desvio de comércio. Se as exportações de um produto para a UE forem prejudicadas, é sempre possível, em princípio, exportar para outro mercado que não tenha essas restrições. No entanto, essa substituição não é tão simples e livre de custos. No caso de *commodities*, o preço de venda é determinado pelos principais mercados internacionais. Portanto, quanto mais distante o comprador estiver do mercado de importação, maiores serão os custos de transporte e seguro suportados pelo exportador. Por exemplo, vender para a China deve ser mais caro do que para a Europa, ou seja, o valor recebido pelo exportador é reduzido.

Outra dificuldade é que as medidas não tarifárias e as normas voluntárias de sustentabilidade normalmente diferem bastante entre os diferentes mercados e produtos. No caso de produtos agropecuários, os critérios sanitários e fitossanitários são muito rígidos e variáveis, e particularmente diferentes entre os países. Para a pecuária, em especial, além desses critérios, muitos mercados precisam aprovar os frigoríficos que produzem a carne. Recentemente, a China liberou a compra de carne bovina e de frango

de mais de 38 frigoríficos e alguns entrepostos brasileiros,⁴⁵ embora vários outros já estivessem autorizados. Ou seja, mesmo a China, que não é considerada como um dos mercados com exigências mais rigorosas, pode não ser um substituto automático para o mercado europeu. Outra questão relevante é que, em muitos produtos do agro-negócio, inclusive *commodities*, os preços variam conforme a qualidade, ou seja, há diferenciação de produtos. Isso é evidente, por exemplo, no caso do café e da carne, pelo menos. Portanto, mudanças nos mercados podem resultar em preços distintos.

Finalmente, as informações públicas sobre exportações não estão disponíveis no nível do fornecedor dos produtos agropecuários ou da empresa exportadora, o que torna difícil definir, com precisão, quais são os impactos da lei sobre as remessas enviadas pelo Brasil.

O desafio, portanto, foi desenvolver uma metodologia que permitisse pelo menos verificar a evolução recente do desmatamento, comparando-a com a variação da área plantada ou utilizada dos produtos, e identificar as áreas mais sensíveis a serem afetadas pela lei, além de examinar suas exportações para a UE. Pelas razões descritas, alcançar esse objetivo também envolve algumas limitações, expostas a seguir.

- As informações disponíveis ao público são no nível municipal; não há dados no nível do estabelecimento produtor.
- Mesmo no nível municipal, não existem informações de exportações para municípios. Os dados existentes na plataforma do Sistema Integrado de Comércio Exterior (Siscomex) refletem a sede da empresa exportadora, e não o município de origem do produto.

Assim, foi construída uma *proxy*, multiplicando as quantidades exportadas pela proporção da área plantada municipal sobre a área plantada estadual, conforme a equação (1), para o caso da soja.

$$\frac{\text{área plantada de soja do município } i}{\text{área plantada de soja do estado do município } i} * \text{exportação da UF do município } i \quad (1)$$

Só é possível relacionar o desmatamento com a produção do produto primário da cadeia. Portanto, para a soja, o trabalho não avalia os efeitos sobre os produtos a jusante; e no caso da cadeia da carne bovina, o produto escolhido para a *proxy* é carne bovina fresca e refrigerada (código HS0201) e congelada (HS0202), devido à

⁴⁵ Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mais-38-frigorificos-brasileiros-podem-exportar-carnes-para-a-china>. Acesso em: 10 maio 2024.

participação insignificante da exportação de bovinos vivos. Tampouco é possível definir uma métrica de avaliação do impacto. Não há informações sobre quais estabelecimentos exportam, diretamente ou por meio de intermediários, para a UE.

Assim, foi criado um índice para identificar os municípios críticos e definidas quatro áreas,⁴⁶ da relação entre o desmatamento (*incremento anual*) e a variação da área plantada, apresentadas nos mapas a partir de diferentes cores. O objetivo é verificar a relação existente entre o desmatamento e a área plantada de soja (ha) ou pastagem (ha):

$$\frac{\text{incremento do desmatamento do município } i \text{ no ano } t}{\text{variação da área plantada ou pastagem do município } i \text{ no ano } t} \quad (2)$$

A relação entre incremento do desmatamento e variação anual da área plantada de soja ou pastagem é representado por cores, como mostra o quadro 1.

QUADRO 1

Critérios

Cores	Descrição
Branco	Sem relação
Amarelo	Área > desmatamento
Vermelho	Nível crítico
Azul	Desmatamento > área

Elaboração dos autores.

As áreas marcadas em branco referem-se aos municípios em que: i) não houve área plantada ou ela se reduziu em relação ao ano anterior; ou ii) não teve desmatamento.

46. Oliveira *et al.* (2024) desenvolveram um índice de probabilidade de conformidade para identificar setores brasileiros (cacau, café, óleo de palma, soja, madeira tropical e gado) que possam precisar de apoio para atender ao EUDR e à legislação antidesmatamento do Reino Unido. O índice baseia-se em seis indicadores, divididos entre *incentivos* (participação da produção exportada e parcela das exportações para a UE e o Reino Unido) e *obstáculos* (baixa cobertura de padrões de sustentabilidade, predominância de pequenos agricultores, desmatamento absoluto e relativo). Valores altos nos indicadores de *incentivos* indicam maior prontidão para conformidade, enquanto valores baixos nos *obstáculos* apontam para maior conformidade. Limitações incluem a dependência de dados nacionais, que podem ocultar diferenças regionais. Este trabalho, por sua vez, incorpora questões regionais e por bioma, ressaltando a importância dessas especificidades no Brasil.

As áreas coloridas em amarelo representam os municípios em que a área plantada ou pastagem aumentou, mas o desmatamento foi muito menor, provavelmente porque o desmatamento daquela área ocorreu em anos anteriores ou simplesmente por não haver previamente muita área florestal.

As áreas coloridas em vermelho correspondem aos municípios em que houve aumento tanto da área plantada ou pastagem quanto do desmatamento. Essas áreas foram classificadas como *críticas*, pois representam os municípios que apresentam o maior risco de serem afetados pela lei europeia.

As áreas azuis referem-se aos municípios em que houve desmatamento, mas o crescimento da área plantada ou pastagem foi muito menor. Provavelmente, o desmatamento não contribuiu de maneira significativa para o aumento da área plantada, indicando que outros fatores foram responsáveis pelo desmatamento nessas regiões.

É importante lembrar que esses indicadores correspondem apenas à área plantada de cada produto (soja em grão e pastagem) e indicam apenas sua influência específica.

O período de análise compreende os anos de 2010 a 2022. Os dados sobre o incremento do desmatamento, área plantada de soja ou pastagem e a definição das áreas críticas por bioma são apresentados para os anos de 2010, 2015, 2020 e 2022. Isso permite visualizar a evolução dessas variáveis ao longo do tempo e entender melhor suas tendências. Os resultados são apresentados por biomas para uma melhor compreensão dos impactos da legislação europeia, considerando as diferentes características e especificidades de cada região. Essa abordagem permite uma análise mais precisa e contextualizada, considerando as particularidades de cada bioma e sua relação com as exportações brasileiras. Este estudo utilizou dados provenientes de várias fontes, incluindo o Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes) – incremento do desmatamento –, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – área plantada da soja – e MapBiomas – pastagem.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção é dividida em quatro partes. Primeiro, serão apresentados os dados referentes ao desmatamento no Brasil, com atenção aos biomas que mais sofreram pela ação nos últimos anos e aqueles que potencialmente podem ser mais afetados pelo EUDR. Depois, é realizada a análise para o setor de soja (subseção 7.2) e carne bovina (subseção 7.3). Por último, é feita a discussão dos resultados.

7.1 O desmatamento no Brasil

O desmatamento no Brasil apresentou expressivas oscilações no decorrer do período. Os anos com quedas acentuadas podem encontrar explicação nos vários programas implementados pelo governo brasileiro, como o PPCDAm e a implementação do Novo Código Florestal. A tabela 1 apresenta a evolução do desmatamento no país em hectares, de acordo com o Prodes, que faz esse levantamento desde 1988. Entre 1988 até 2022, o Brasil desmatou 306.369.950 hectares (tabela 1). A análise por bioma, a partir de 2010 (tabela 2), mostra que a participação do desmatamento por região é bastante distinta. Na Mata Atlântica é observada uma queda nos primeiros anos de análise, seguida por aumentos no incremento do desmatamento no final do período. Nos demais biomas, há movimentos alternados de aumento e queda no desmatamento.

TABELA 1
Desmatamento no Brasil (1988-2022)

Período	Área desmatada (ha)
Até 2000	224.763.810
2001-2005	38.061.070
2006-2010	16.480.800
2011-2015	11.406.080
2016-2020	10.213.020
2021-2022	5.445.170
Total	306.369.950

Fonte: Prodes. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>. Acesso em: fev. 2024.
Elaboração dos autores.

TABELA 2**Incremento do desmatamento total e por bioma para anos selecionados**

Ano	Incremento do desmatamento total (ha)	Taxa de crescimento (%)	Amazônia (ha)	Taxa de crescimento (%)
2010	2.340.110	-	584.600	-
2014	2.374.930	1	487.250	-17
2015	2.221.200	-6	591.150	21
2019	2.149.300	-3	1.070.340	81
2020	2.283.630	6	1.035.670	-3
2021	2.608.750	14	1.219.290	18
2022	2.836.420	9	1.248.120	2
Ano	Caatinga (ha)	Taxa de crescimento (%)	Cerrado (ha)	Taxa de crescimento (%)
2010	394.250	-	990.910	-
2014	360.110	-9	1.090.580	10
2015	243.260	-32	1.112.790	2
2019	186.800	-23	631.940	-43
2020	222.640	19	790.550	25
2021	209.500	-6	853.070	8
2022	262.620	25	1.068.670	25
Ano	Mata Atlântica (ha)	Taxa de crescimento (%)	Pampa (ha)	Taxa de crescimento (%)
2010	201.200	-	102.660	-
2014	188.130	-6	211.900	106
2015	119.710	-36	92.410	-56
2019	106.060	-11	102.720	11
2020	78.160	-26	88.840	-14
2021	91.820	17	152.630	72
2022	102.570	12	75.510	-51
Ano	Pantanal (ha)	Taxa de crescimento (%)		
2010	66.490	-		
2014	36.960	-44		
2015	61.880	67		
2019	51.440	-17		
2020	67.770	32		
2021	82.440	22		
2022	78.930	-4		

Fonte: Inpe (2024).

Elaboração dos autores.

A Amazônia recebe uma atenção especial devido ao aumento impressionante do desmatamento entre 2015 e 2019. Em 2010, a área desmatada totalizou 584.600 ha, enquanto em 2022 esse número atingiu 1.248.120 ha, representando um aumento de 113,50% durante o período. Este bioma é amplamente discutido na pesquisa acadêmica devido às suas características únicas: é o maior bioma do Brasil, abrigando a maior floresta tropical do mundo e uma vasta diversidade biológica exclusiva do país. Além disso, a região possui uma importância estratégica, sendo compartilhada com outros oito países do continente. Portanto, o desmatamento acelerado da Amazônia não afeta apenas o Brasil, mas também tem repercussões globais. Por esse motivo, a imagem do Brasil, especialmente em nações mais desenvolvidas,⁴⁷ é frequentemente associada ao desmatamento na região.

Em 2021, o aumento do desmatamento no Brasil foi de 14% em relação a 2020, totalizando 2,60 milhões de hectares. Nesse período, três biomas se destacaram, além da Amazônia: a Mata Atlântica, o Pampa e o Pantanal, como mostra a tabela 2. A Mata Atlântica registrou um crescimento de 17% entre 2020 e 2021, passando de 78.160 ha para 91.820 ha. O Pampa teve um aumento ainda mais expressivo, subindo de 88.840 ha em 2020 para 152.630 ha em 2021, o que representou um crescimento de 72%. Já o Pantanal teve um incremento de 14.670 ha, passando de 67.770 para 82.440 ha de 2020 para 2021.

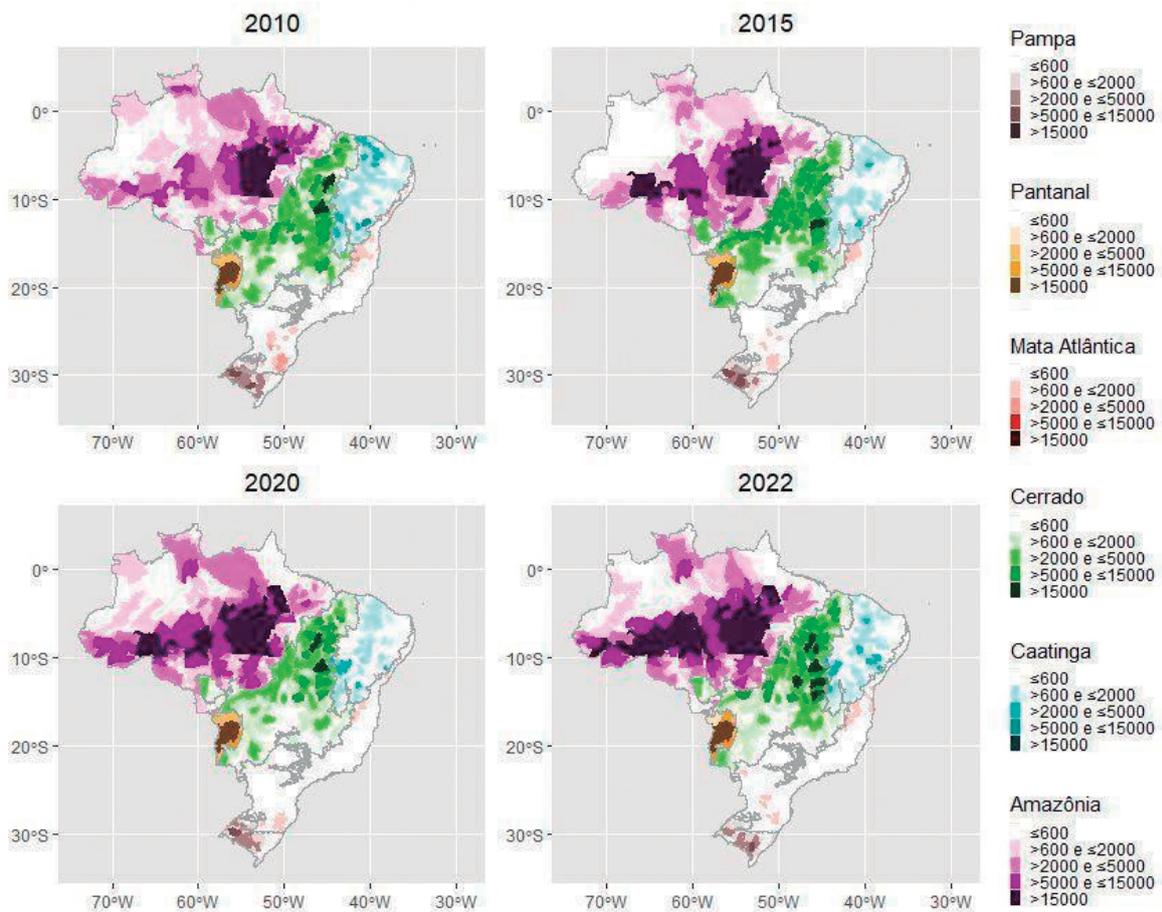
No ano seguinte, em 2022, o aumento do desmatamento no Brasil foi de 9% em relação a 2021, totalizando 2,83 milhões de hectares. Os biomas com maior incremento no desmatamento foram o Caatinga e o Cerrado, cada um apresentando um crescimento de 25% em comparação ao ano anterior. A Caatinga teve um aumento de 209.500 ha em 2021, chegando a 262.620 ha em 2022. Já o Cerrado teve um crescimento de 853.070 ha em 2021, atingindo 1.068.670 ha em 2022. Em seguida vem a Mata Atlântica, com uma taxa de crescimento de 12%, e a Amazônia, com 2%.

No que diz respeito ao ano limite considerado para análise na Lei Antidesmatamento da UE, que é 2020, destaca-se o expressivo aumento no desmatamento da Amazônia. Entre 2015 e 2020, esse aumento foi de 75%, e de 2020 para 2021, foi de 18%. Em 2020, os estados que mais contribuíram para esse aumento no bioma foram: Pará (44,58%); Mato Grosso (17,17%); Amazonas (13,71%); Rondônia (12,59%); Acre (6,38%); Roraima (3,10%); Maranhão (2,26%); Amapá (0,10%); e Tocantins (0,10%). A figura 7 apresenta uma detalhada análise desse aumento por bioma, destacando-se especialmente os biomas da Amazônia e do Cerrado. É possível observar que grande parte do desmatamento da Amazônia concentra-se no estado do Acre, no sul do Amazonas, no norte de Mato Grosso e a na maior parte do Pará.

47. Os países com maiores níveis de desenvolvimento tendem a atribuir maior consciência ambiental aos produtos consumidos. A ocorrência de boicotes associados aos produtos oriundos de desmatamento é frequente nos países europeus, por exemplo (de Koning, 2020).

FIGURA 7

Incremento do desmatamento por bioma para os anos de 2010, 2015, 2020 e 2022



Fonte: Inpe (2024).

Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

No Pará, merecem destaque os dez municípios que registraram o maior aumento no desmatamento em 2020: Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Itaituba, Pacajá, Portel, Novo Repartimento, Senador José Porfírio, Uruará e Anapu. Em Mato Grosso, os municípios que se destacaram foram: Colniza, Aripuanã, União do Sul e Marcelândia. Já no Amazonas, merecem destaque: Lábrea, Apuí, Boca do Acre, Novo Aripuanã e Humaitá.

Além disso, existem duas regiões com particular relevância pelo crescimento da agropecuária que se tornaram focos importantes de desmatamento: Amacro e Matopiba. Amacro é o acrônimo para Amazonas, Acre e Rondônia, três estados amazônicos, e é considerada a região com nova área de desmatamento no arco da Amazônia. Por sua vez, Matopiba está situada na junção dos estados do Maranhão, de Tocantins,

do Piauí e da Bahia, onde tem havido uma expansão da atividade agrícola nas últimas duas décadas, especialmente no bioma Cerrado (MapBiomas, 2023b).

Nas décadas de 1970 e 1980, o avanço da fronteira agrícola, ou seja, a expansão da produção de soja, milho e algodão, inicialmente ocorreu da região Sul para o Centro-Oeste. Nos últimos anos, essa expansão tem sido direcionada para a região do Matopiba. Isso ajuda a explicar por que o aumento do desmatamento no Cerrado é maior em comparação com os demais. A tabela 3 ilustra essa evolução ao longo dos anos. O estado de Mato Grosso desmatou um total de 36.703.360 ha entre 1988 e 2022. A Bahia também chama atenção, pois desmatou 27.382.340 ha durante o mesmo período.

TABELA 3

Incremento do desmatamento em Mato Grosso e na região do Matopiba

(Em ha)

Período	Matopiba				
	Mato Grosso	Maranhão	Tocantins	Piauí	Bahia
Até 2000	24.700.450	9.601.640	6.333.320	2.376.420	19.393.170
2001-2005	6.964.340	4.093.810	1.556.440	999.470	3.436.520
2006-2010	1.860.410	1.412.170	1.014.450	784.150	1.922.900
2011-2015	1.247.080	884.650	1.179.350	720.570	1.363.540
2016-2020	1.361.620	838.780	811.680	456.970	810.450
2021-2022	569.460	543.580	386.530	216.530	455.760
Total	36.703.360	17.374.630	11.281.770	5.554.110	27.382.340

Fonte: Prodes. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>. Acesso em: fev. 2024.

Elaboração dos autores.

Vale ressaltar que o desmatamento pode ocorrer em diferentes tipos de formações naturais. Essas formações, em sua forma mais agregada, são classificadas como floresta e formação natural não florestal. Dentro da categoria de floresta estão as seguintes formações naturais: formação florestal, formação savânica, floresta alagável, mangue e restinga arbórea. De acordo com o MapBiomas,⁴⁸ a formação natural não florestal é composta por: campo alagado e área pantanosa, formação campestre, apicum, afloramento rochoso, restinga herbácea e outras formações não florestais. Portanto, o desmatamento não se limita apenas às florestas, mas inclui outras formações naturais.

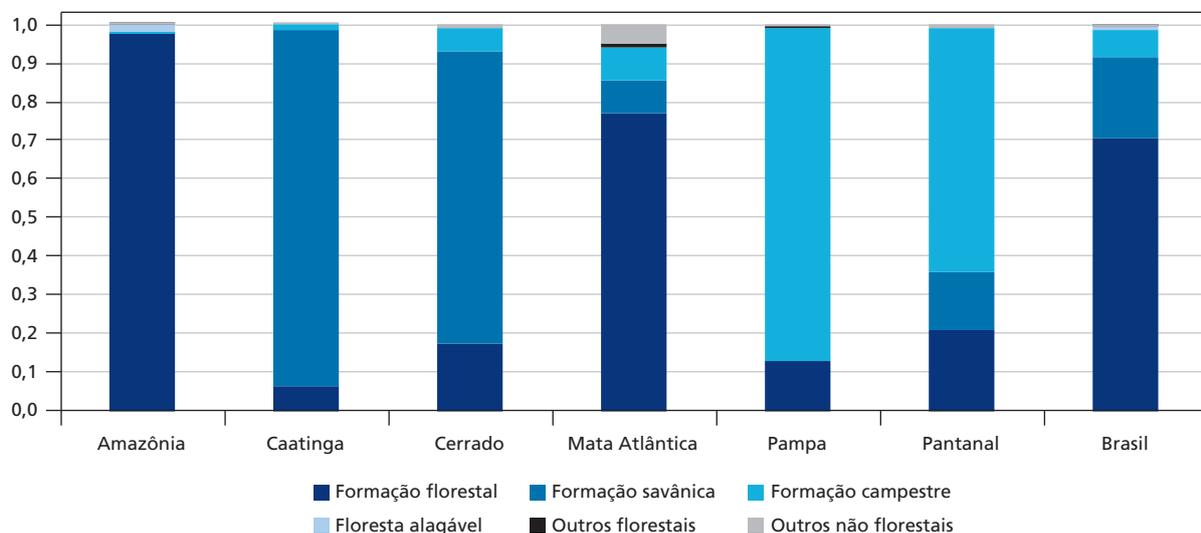
48. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

TEXTO para DISCUSSÃO

Dados do MapBiomas⁴⁹ mostram que cerca de 92% da área desmatada de vegetação primária no Brasil em 2021 ocorreu em florestas, destas, 71% em formações florestais e 21% em formações savânicas. No entanto, essa dinâmica pode variar de acordo com o bioma, como mostrado no gráfico 2.

GRÁFICO 2

Proporção da área desmatada por tipo de formação natural nos biomas e no Brasil (2021)



Fonte: MapBiomas. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

Elaboração dos autores.

Obs.: A área desmatada trata da supressão de vegetação primária. Outros florestais incluem mangue e restinga arbórea; outros não florestais incluem aflorestamento rochoso, restinga herbácea, apicum, campo alagado e área pantanosa, além de outras formações naturais não florestais. 1 equivale a 100%.

Nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, observa-se predominantemente o desmatamento em formações florestais, com proporções de 97% e 77%, respectivamente. Já na Caatinga e no Cerrado, a maior parte da área desmatada foi em formações savânicas, representando 92% na Caatinga e 76% no Cerrado. Por outro lado, no Pampa e Pantanal, a formação natural com maior desmatamento foi a formação campestre.⁵⁰

Compreender a formação natural onde ocorreu o desmatamento é importante para identificar as áreas que podem estar associadas ao desmatamento de florestas, conforme definido pela FAO e considerado pela lei. Isso é especialmente relevante no

49. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

50. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

caso do desmatamento que ocorre em formações florestais e savânicas, já que são as formações que atendem ao que a FAO define por florestas. Portanto, à luz da regulamentação da UE, é possível que as exportações provenientes dos biomas Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga enfrentem requisitos de devida diligência mais rigorosos.

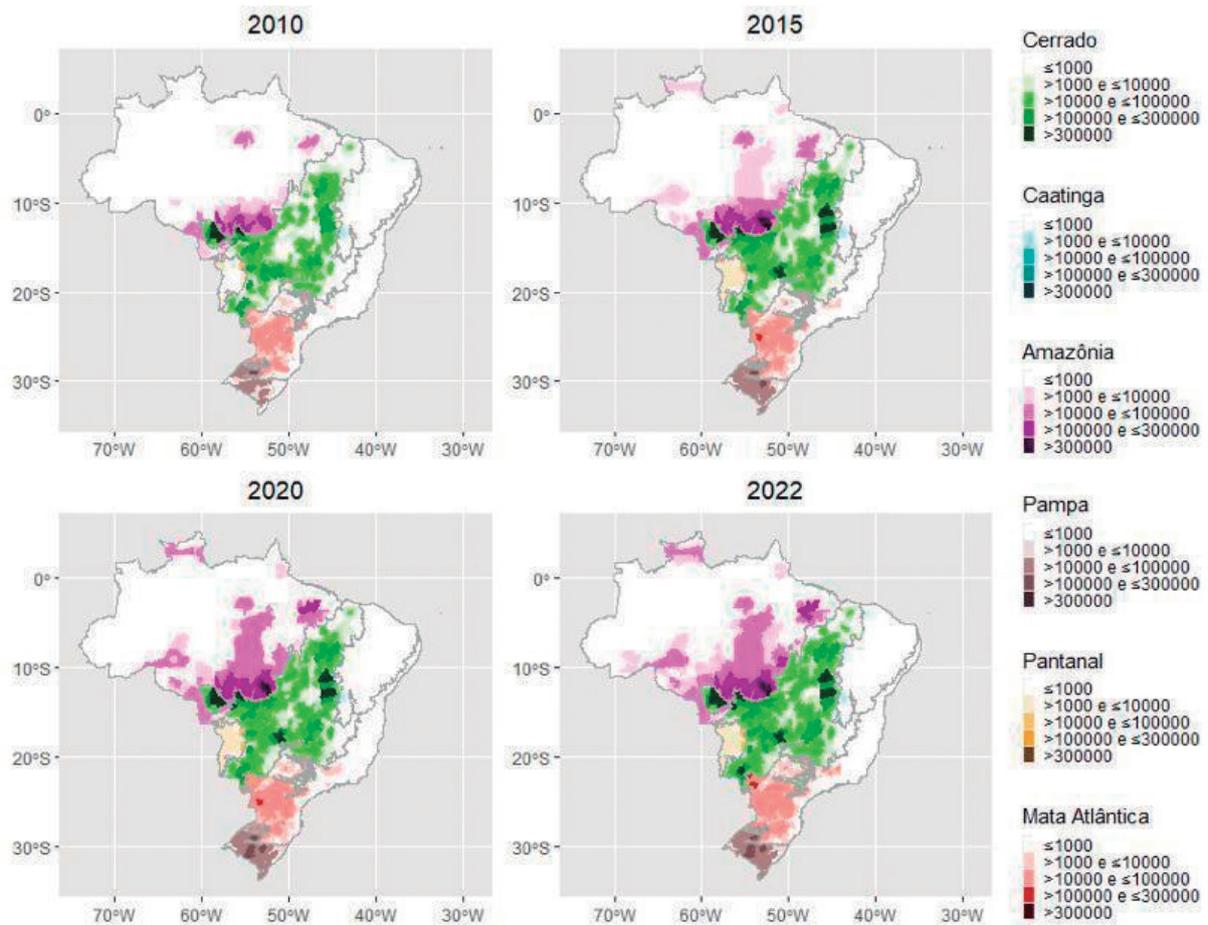
7.2 O caso da soja

A soja é uma das principais *commodities* agrícolas produzidas no Brasil e tem um papel importante na economia do país, já que é o produto mais relevante na pauta de exportação brasileira, tornando o país um dos maiores fornecedores globais deste produto. No entanto, a expansão da agricultura da soja tem sido associada a questões ambientais preocupantes, especialmente o desmatamento. Grandes áreas de florestas, incluindo a Amazônia e o Cerrado, têm sido convertidas em terras agrícolas para atender à crescente demanda por soja. Esse desmatamento acarreta graves consequências para o meio ambiente, como a perda de biodiversidade, emissões de GEE e alterações nos ciclos hidrológicos regionais. Além disso, o desmatamento pode afetar negativamente as comunidades indígenas e tradicionais que dependem dessas florestas para sua subsistência e cultura. Portanto, compreender essa associação é importante para a adoção de políticas mais eficazes. As análises a seguir se concentram principalmente nos anos de 2020, 2021 e 2022, por serem os mais recentes e por incluírem o período coberto pela lei europeia.

Ao observar a área plantada de soja em hectares no Brasil ao longo dos anos (figura 8), nota-se o avanço da produção no Cerrado e na Amazônia. Ao detalhar essa informação no nível estadual, é notório o aumento na área plantada em alguns estados em particular, conforme apresentado na tabela 4.

FIGURA 8

Área plantada de soja para os anos de 2010, 2015, 2020 e 2022
(Em ha)



Fonte: IBGE (2024).

Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

TABELA 4

Área plantada da soja por Unidade da Federação em cada bioma para os anos de 2010, 2020 e 2022

Bioma	2010			2020			2022		
	Estado	Área (ha)	Participação (%)	Estado	Área (ha)	Participação (%)	Estado	Área (ha)	Participação (%)
Cerrado	BA	1.004.331	9,08	BA	1.597.349	9,32	BA	1.611.636	8,38
	DF	55.402	0,50	DF	74.5	0,43	DF	84.2	0,44
	GO	2.424.863	21,93	GO	3.549.098	20,72	GO	4.089.002	21,27
	MA	495.745	4,48	MA	823.16	4,81	MA	934.013	4,86
	MG	891.57	8,06	MG	1.390.809	8,12	MG	1.661.249	8,64
	MS	1.290.083	11,66	MS	2.317.316	13,53	MS	2.737.606	14,24
	MT	3.991.822	36,09	MT	5.222.683	30,49	MT	5.607.304	29,17
	PA	2.007	0,02	PA	24.645	0,14	PA	36.937	0,19
	PI	335.636	3,03	PI	742.914	4,34	PI	853.135	4,44
	PR	48.57	0,44	PR	70.793	0,41	PR	68.606	0,36
	RO	8.839	0,08	RO	11.9	0,07	RO	9.807	0,05
	SP	162.138	1,47	SP	368.647	2,15	SP	395.766	2,06
	TO	348.586	3,15	TO	936.298	5,47	TO	1.131.291	5,89
Total	11.059.592			17.130.112			19.220.552		
Amazônia	AC	100	0,00	AC	3.28	0,06	AC	6.57	0,10
	AM	180	0,01	AM	2.7	0,05	AM	5900	0,09
	AP	0	0,00	AP	20.3	0,34	AP	6.504	0,10
	MA	11	0,00	MA	137.74	2,32	MA	165.858	2,43
	MT	2.179.442	91,47	MT	4.699.451	79,13	MT	5.230.226	76,51
	PA	83.443	3,50	PA	618.622	10,42	PA	802.623	11,74
	RO	113.904	4,78	RO	380.742	6,41	RO	479.719	7,02
	RR	1.4	0,06	RR	49.8	0,84	RR	102.785	1,50
	TO	4.289	0,18	TO	26.101	0,44	TO	35.831	0,52
Total	2.382.769			5.938.736			6.836.016		
Caatinga	AL	0	0,00	AL	0	0,00	AL	181	0,37
	BA	12.919	60,32	BA	25.119	59,70	BA	25.822	52,32
	CE	1.02	4,76	CE	450	1,07	CE	2.22	4,50
	MG	24	0,11	MG	1.441	3,42	MG	1.327	2,69
	PB	0	0,00	PB	0	0,00	PB	37	0,07
	PI	7.456	34,81	PI	15.064	35,80	PI	19.771	40,06
	Total	21.419			42.074			49.358	

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Bioma	2010			2020			2022		
	Estado	Área (ha)	Participação (%)	Estado	Área (ha)	Participação (%)	Estado	Área (ha)	Participação (%)
Mata Atlântica	AL	0	0,00	AL	1.224	0,01	AL	3.505	0,03
	BA	0	0,00	BA	7	0,00	BA	7	0,00
	ES	0	0,00	ES	0	0,00	ES	80	0,00
	GO	20.737	0,27	GO	28.602	0,28	GO	32.967	0,31
	MG	129.157	1,71	MG	303.452	2,99	MG	360.106	3,36
	MS	425.87	5,63	MS	768.872	7,58	MS	910.591	8,50
	PR	4.431.299	58,56	PR	5.464.050	53,85	PR	5.595.840	52,21
	RJ	0	0,00	RJ	0	0,00	RJ	242	0,00
	RS	1.786.138	23,60	RS	2.150.667	21,20	RS	2.202.776	20,55
	SC	440.459	5,82	SC	664.795	6,55	SC	754.52	7,04
	SP	333.695	4,41	SP	764.318	7,53	SP	856.304	7,99
Total	7.567.355			10.145.987			10.716.938		
Pampa	RS	2.235.640	100,00	RS	3845704	100,00	RS	4.184.894	100,00
	Total	2.235.640			3845704			4.184.894	
Pantanal	MS	16.539	22,86	MS	35334	34,36	MS	46.271	34,54
	MT	55.8	77,14	MT	67515	65,64	MT	87.695	65,46
	Total	72.339			102.849			133.966	

Fonte: IBGE (2024).

Elaboração dos autores.

Ao analisar o Cerrado, destaca-se o avanço notável na área plantada de soja, que passou de 11.059.592 ha em 2010 para 17.130.112 ha em 2020, representando uma taxa de crescimento de aproximadamente 155% ao longo de dez anos. Os estados com maior participação nesse bioma foram: Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul e Bahia. Em 2010, Mato Grosso possuía uma área de 3.991.822 ha, que aumentou para 5.222.683 ha em 2020, registrando uma taxa de crescimento de 130,83%. Nesse mesmo período, Mato Grosso do Sul teve uma taxa de crescimento na área plantada de 179,63%, seguido por Bahia, com 159,05%, e Goiás, com 146,36%.

No bioma amazônico, a taxa de crescimento da área plantada de soja foi de aproximadamente 250%, aumentando de 2.382.769 ha em 2010 para 5.938.736 ha em 2020. Novamente, o estado de Mato Grosso dominava, com uma participação de 91,47% em 2010, porém, nos anos seguintes, perdeu participação, destacando-se outros dois estados, Pará e Rondônia. Em 2010, o Pará possuía uma área plantada de soja de 83.443 ha, aumentando para 618.622 ha em 2020, o que representou uma taxa de crescimento de 741,37%. Já Rondônia apresentou uma taxa de crescimento de 334,27%, passando de 113.904 ha em 2010 para 380.742 ha em 2020.

A Caatinga é o bioma com a menor área plantada de soja no Brasil; no entanto, também registrou crescimento, passando de 21.419 ha em 2010 para 42.074 ha em 2020, o que representa uma taxa de crescimento de 196,43%. Dois estados se destacam nesse bioma: Bahia e Piauí. A Bahia teve um acréscimo de 12.200 ha de 2010 para 2020, apresentando uma taxa de crescimento de aproximadamente 195%. Por sua vez, o Piauí mais que dobrou sua área plantada de soja, passando de 7.456 ha em 2010 para 15.064 ha em 2020.

A Mata Atlântica registrou uma taxa de crescimento na área plantada de soja de 134,08% de 2010 para 2020. O estado do Paraná lidera em área plantada nesse bioma, seguido por Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. No Pampa, que abrange apenas o estado do Rio Grande do Sul, houve um aumento expressivo na área plantada de soja, passando de 2.235.640 ha em 2010 para 3.845.704 ha em 2020, o que representou uma taxa de crescimento de 172,02%. Por último, o Pantanal apresentou um aumento na taxa de crescimento da área plantada de 142,18% de 2010 para 2020. Dois estados fazem parte desse bioma, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com a maior participação de Mato Grosso.

Considerando os dados sobre o incremento do desmatamento e a área plantada da soja em diferentes anos, a análise posterior identifica os municípios críticos de acordo com o regulamento EUDR. O quadro 2 expressa os critérios de seleção a partir de uma razão que considera o incremento do desmatamento (em ha/ano) em relação à variação da área plantada de soja (em ha/ano). O objetivo é verificar a relação existente entre o desmatamento e a área plantada da soja.

QUADRO 2

Critérios considerados para a soja em grão

(Em %)

Cores	Escala	Descrição
Branco	$x \leq 0$	Sem relação
Amarelo	$0 < x \leq 39$	Área plantada > desmatamento
Vermelho	$39 < x \leq 299$	Nível crítico
Azul	$x > 299$	Desmatamento > área plantada

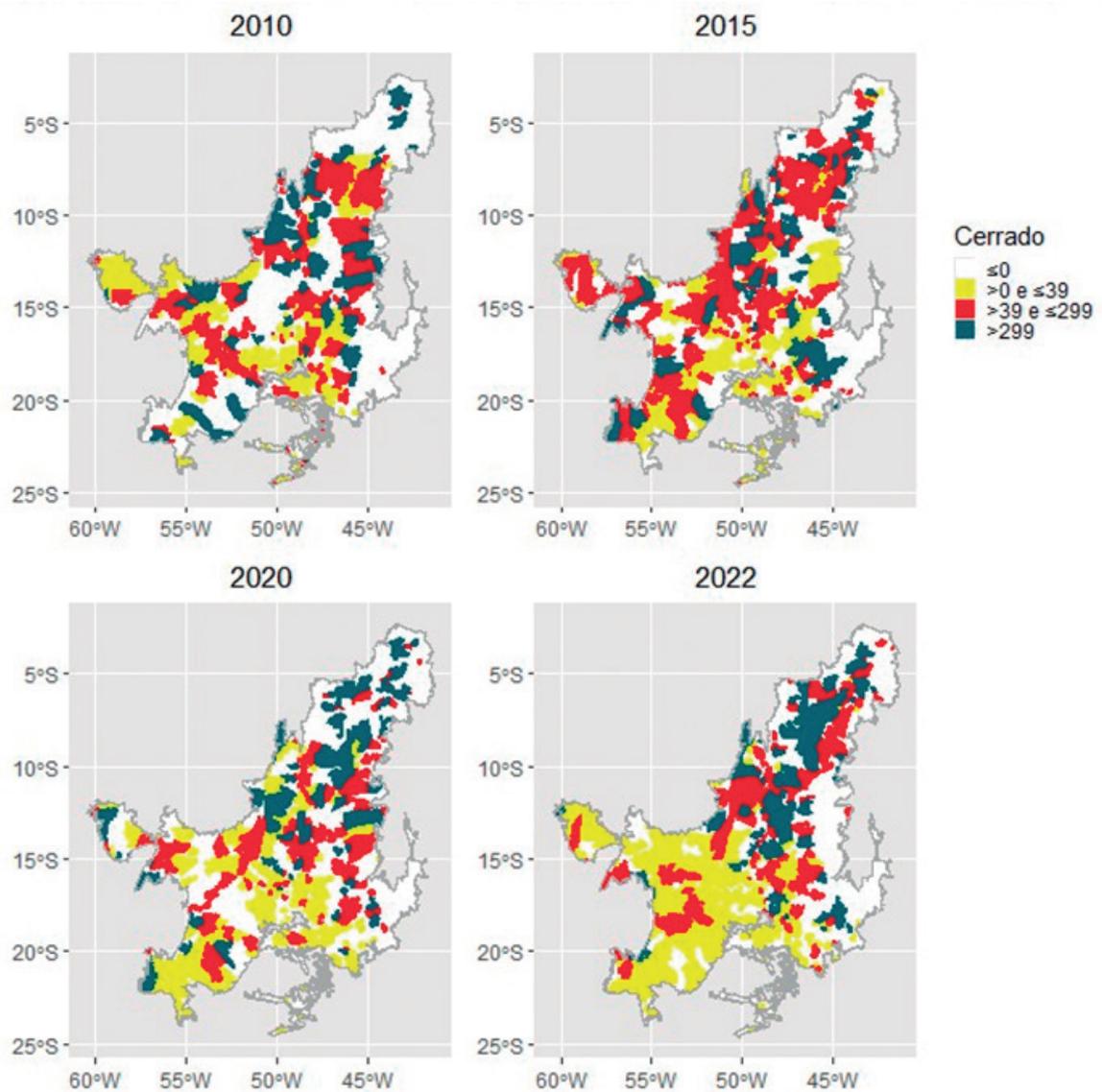
Elaboração dos autores.

Os municípios marcados em vermelho, que estão no nível crítico, representam os casos que mais preocupam inicialmente, pois é possível associar o desmatamento ao aumento da área plantada, embora não seja possível estabelecer uma relação causal direta. No entanto, é um indício relevante. A figura 9 proporciona essa visualização por bioma, enquanto as tabelas 5 e 6 oferecem uma análise mais detalhada. Essa mesma metodologia será aplicada ao caso dos bovinos.

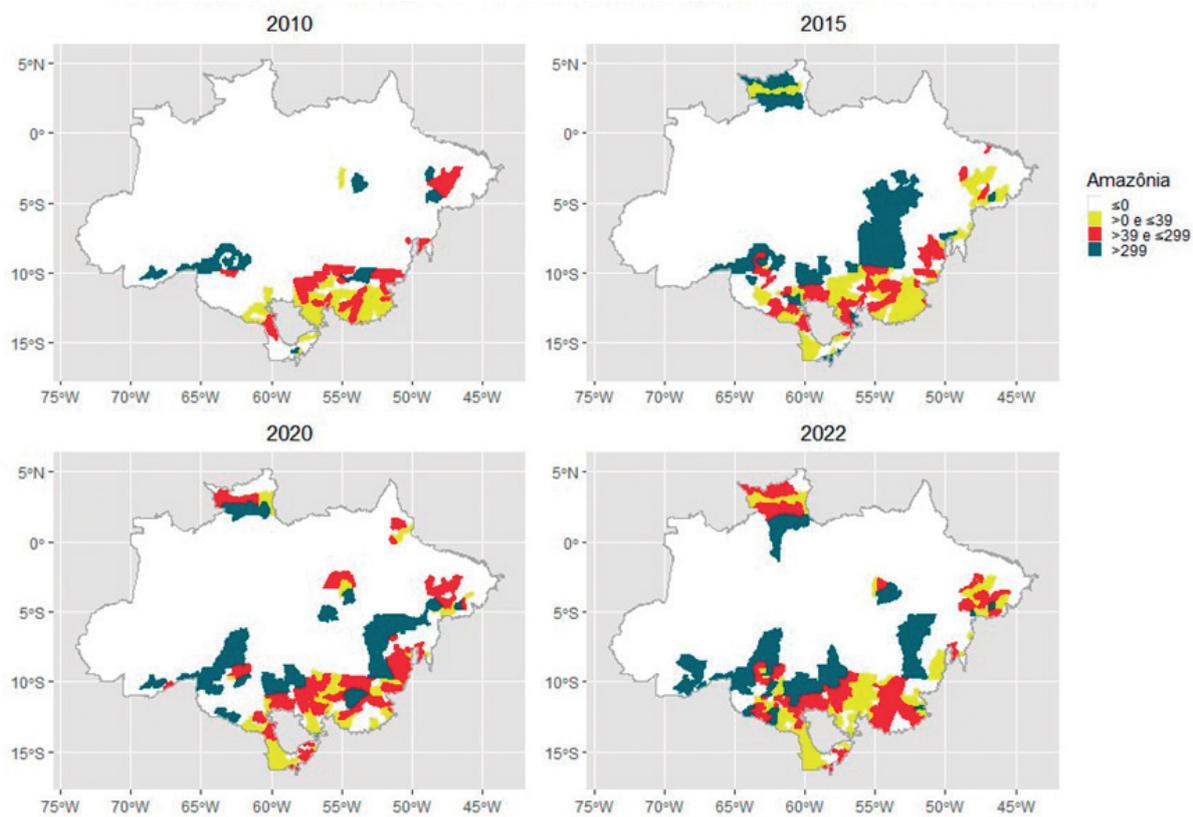
FIGURA 9

Incremento do desmatamento em hectares por ano sobre a variação da área plantada de soja em hectares por ano e por bioma

9A – Cerrado

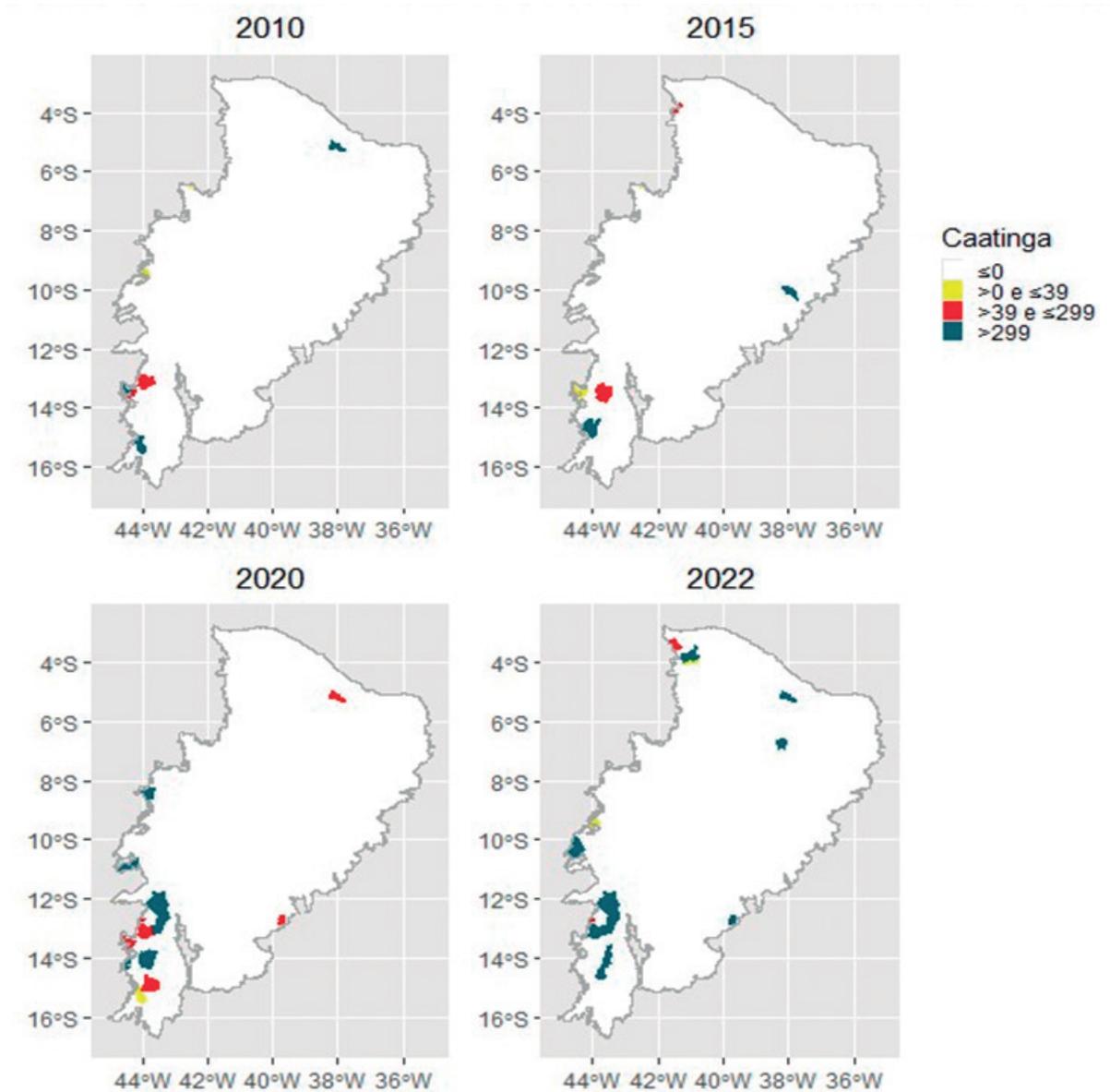


9B – Amazônia

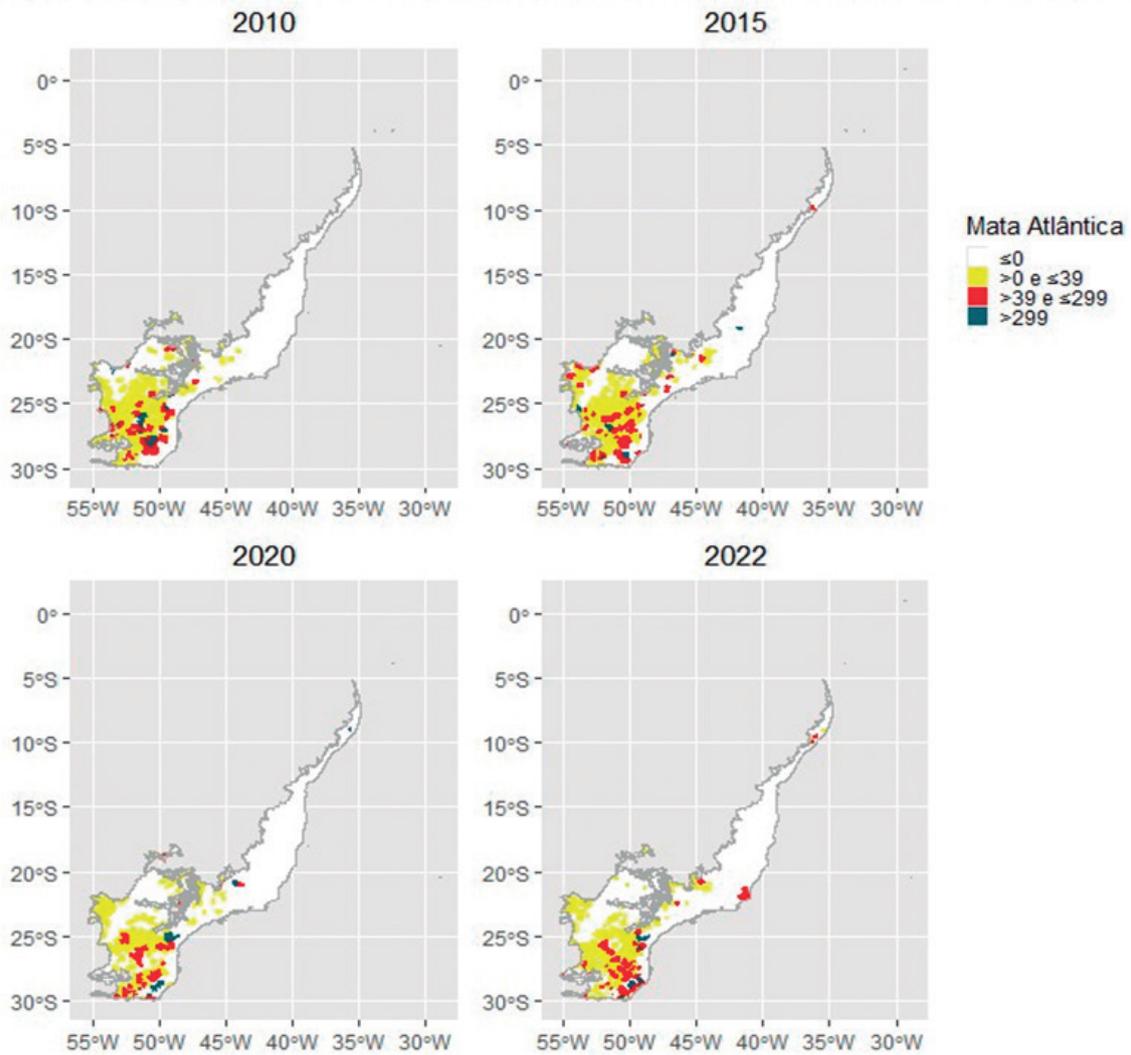


TEXTO para DISCUSSÃO

9C – Caatinga

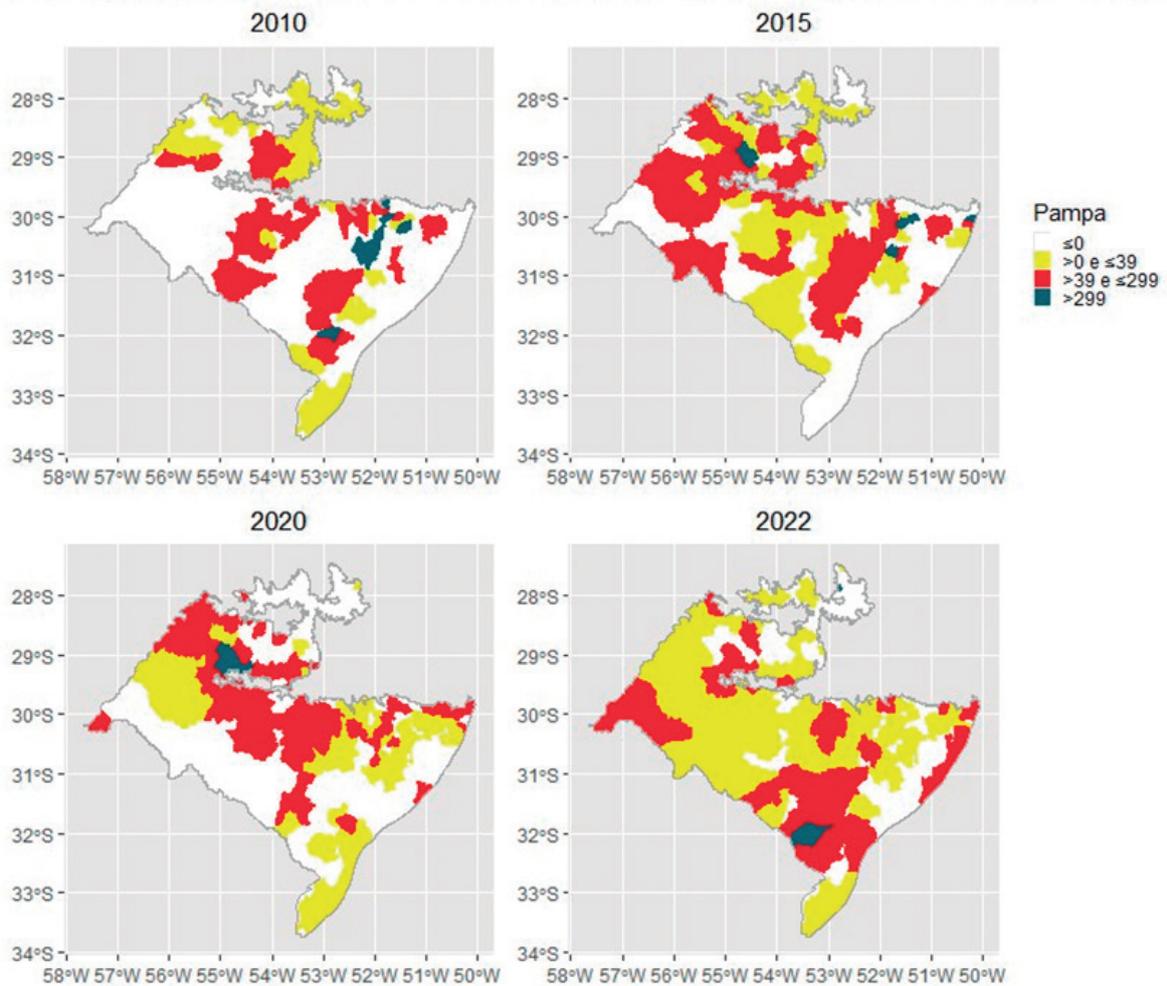


9D – Mata Atlântica

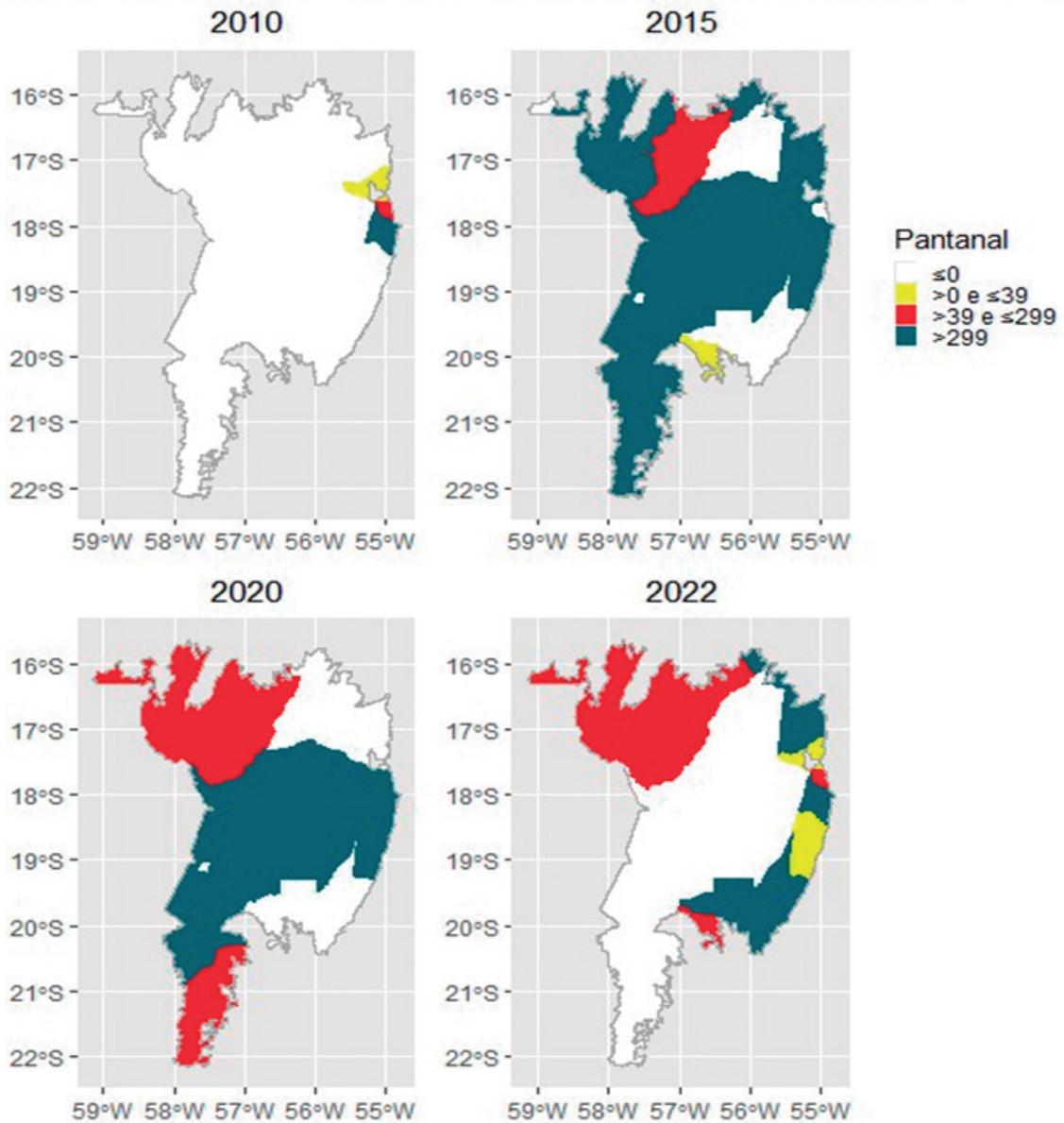


TEXTO para DISCUSSÃO

9E – Pampa



9F – Pantanal



Fontes: Inpe (2024) e IBGE (2024).

Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A partir dessa sequência de mapas, nota-se que os biomas mais possivelmente afetados pelo desmatamento, para ampliar a área de produção para a soja, são Amazônia, Cerrado, Pampa e Pantanal. As áreas em vermelho são consideravelmente menores do que as áreas em amarelo e azul. Isso implica que a soja parece ter contribuído para o aumento do desmatamento em diversos municípios, mas, na maioria das áreas onde ocorreu aumento do desmatamento, este parece ter sido causado por outros fatores.

A tabela 5 apresenta de maneira mais detalhada a quantidade de municípios por bioma que estão nos diferentes intervalos, bem como a média do indicador em cada intervalo. O Cerrado é o bioma com a maior quantidade de municípios no nível crítico, ou seja, que apresenta uma relação de aumento do desmatamento com o aumento de área plantada da soja. Analisando apenas o ano de 2020, por ser o ano imediatamente anterior ao início do EUDR, nota-se que neste bioma o estado de Goiás apresenta maior quantidade de municípios no nível crítico (23), seguido de Mato Grosso (quatorze) e Minas Gerais (doze).

O Pampa também chama atenção por representar, em 2020, o segundo maior bioma com municípios no nível crítico (47), todos eles situados no Rio Grande do Sul. Em seguida está a Mata Atlântica, com 44 municípios, sendo a maioria do Rio Grande do Sul (quinze); e posteriormente o Paraná (treze). A Amazônia apresenta, em 2020, quarenta municípios no nível crítico, sendo que Mato Grosso possui 21 municípios, seguido do Pará, com dez. A Caatinga e o Pantanal são os biomas com menor quantitativo de municípios no nível crítico, conforme pode ser observado nas tabelas 5 e 6.

TABELA 5
Incremento do desmatamento (ha/ano) sobre a variação da área plantada de soja (ha/ano), por UF, considerando o intervalo crítico (2020)

Estado/ bioma	Cerrado			Amazônia			Caatinga			Mata Atlântica			Pampa			Pantanal			
	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	
AC	-	-	-	62,4	1	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AL	-	-	-	-	-	-	-	-	235,29	1	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-
AP	-	-	-	58	2	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BA	101,11	6	6,45	-	-	-	140,63	5	62,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE	-	-	-	-	-	-	117,77	1	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GO	132,7	23	24,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MA	119,58	10	10,75	119,98	2	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MT	95,06	14	15,05	117,56	21	52,50	-	-	-	-	-	-	-	-	203,8	3	75,00	-	-
MS	151,25	7	7,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	232,66	1	25,00	-	-
MG	128,05	12	12,90	-	-	-	115	1	12,50	72,95	6	13,64	-	-	-	-	-	-	-
PA	-	-	-	90,8	10	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,63	13	29,55	-	-	-	-	-	-	-
PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PI	139,14	7	7,53	-	-	-	150	1	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,55	15	34,09	111,01	47	100,00	-	-	-	-

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Estado/ bioma	Cerrado			Amazônia			Caatinga			Mata Atlântica			Pampa			Pantanal			
	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	MD	Munic.	Part. (%)	
RO	86,36	1	1,08	94,44	3	7,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	-	-	-	71,8	1	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97,47	6	13,64	-	-	-	-	-	-	-
SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	161,11	3	6,82	-	-	-	-	-	-	-
SE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TO	112,12	13	13,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	93	-	-	40	-	-	8	-	-	44	-	-	47	-	-	4	-	-

Fontes: Inpe (2024) e IBGE (2024).

Obs.: MD – Média; Munic. – Municípios; Part. – Participação.

TABELA 6

Incremento do desmatamento (ha/ano) sobre a variação da área plantada de soja (ha/ano) por bioma e por ano, considerando os três intervalos

Intervalo	2010		2020		2022	
	Média	Municípios	Média	Municípios	Média	Municípios
Amazônia						
$x \leq 0$	-21,78	494	-115,74	452	-34,9	426
$0 < x \leq 39$	12,52	31	-14,88	42	13,06	62
$39 < x \leq 299$	106,84	24	103,76	40	112,17	43
$x > 299$	3494,18	10	2.9747,15	25	2.372,72	28
Caatinga						
$x \leq 0$	-5,29	1.2	-16,27	1.193	-83,96	1.194
$0 < x \leq 39$	14,63	2	11,14	2	15,28	2
$39 < x \leq 299$	127,69	2	135,74	8	95,96	3
$x > 299$	958,89	5	2.315,31	6	2.949,8	10
Cerrado						
$x \leq 0$	-85,72	1.076	-411,81	1.088	-226	1.03
$0 < x \leq 39$	15,34	157	11,42	164	11	200
$39 < x \leq 299$	109,88	124	121,49	93	125	118
$x > 299$	1765,86	76	2.893,96	88	2.603	85
Mata Atlântica						
$x \leq 0$	-2,74	2.615	-7,69	2.873	-0,77	2.734
$0 < x \leq 39$	8,25	378	9,88	244	9,41	280
$39 < x \leq 299$	105,69	75	97,4	44	89,05	60
$x > 299$	1.182,24	15	1.776,12	12	1.174,02	9
Pampa						
$x \leq 0$	-31,8	161	-30,13	150	-14,44	129
$0 < x \leq 39$	11,55	41	16,35	32	14,46	67
$39 < x \leq 299$	98,86	23	111,01	47	117,92	32
$x > 299$	5.285,46	5	328,72	1	414,66	2
Pantanal						
$x \leq 0$	-90,08	19	-6,65	14	0	11
$0 < x \leq 39$	12,6	1	-	-	18,18	2
$39 < x \leq 299$	85,95	1	211,02	4	102,18	6
$x > 299$	2.064,81	1	674,3	4	2.654,04	3

Fontes: Inpe (2024) e IBGE (2024).

Elaboração dos autores.

Obs.: A coluna *municípios* é a quantidade de municípios que estão enquadrados em cada intervalo; e a *média* é o valor médio do indicador em cada intervalo.

7.2.1 Risco potencial sobre as exportações

Nesta seção são identificados os biomas e os municípios com maior risco de perdas nas exportações com a introdução da lei europeia, a partir da *proxy* mencionada na seção 6. Para tanto, foi realizado um cruzamento dos dados de desmatamento e exportações, a fim de separar os municípios em situação de risco. Tal separação não é trivial, uma vez que não há informações desagregadas e as restrições da nova lei serão aplicadas para cada exportador. Feita esta ressalva, foram aplicadas algumas hipóteses que devem indicar as áreas de maior atenção, o que ajudará a avaliar um risco potencial agregado.

O primeiro exercício foi realizado tendo como referência a produção de soja. A partir das diversas categorias de associação entre desmatamento e produção de soja, foram separados somente os municípios que apresentam o nível crítico. Neste caso, foram classificados como críticos apenas os municípios enquadrados nesta categoria a partir de 2021, já que a lei veda as importações de países que desmataram para produção a partir de 31 de dezembro de 2020. Com isso, os municípios filtrados são aqueles cujo desmatamento tem maior probabilidade de associação com a produção de soja.

O passo seguinte é avaliar as exportações de soja em cada um destes municípios, de forma a ter uma estimativa do impacto total. A criação da *proxy* que considera a proporção da exportação do estado equivalente à área plantada de cada município justifica-se pela não disponibilidade de dados sobre as exportações por município.

Neste ponto, é importante reforçar que qualquer estimativa em nível agregado pode ser imprecisa quanto aos níveis mais desagregados. Ou seja, as exportações de uma fazenda localizada em um município com alto nível de desmatamento serão consideradas como de alto risco, mesmo que essa fazenda não tenha expandido a plantação de soja por meio do desmatamento. A nossa análise faz suposições apenas no nível municipal, e não no nível de estabelecimento. O oposto também é possível. Uma fazenda que expandiu a área plantada de soja por desmatamento pode estar incluída em um município de baixo risco, segundo os critérios estabelecidos. O objetivo não é identificar o impacto com esse grau de precisão, mas oferecer uma estimativa agregada do impacto potencial. Uma análise em nível mais detalhado requer informações provenientes de esforços de rastreabilidade, imagens de satélite e estudos de campo. Além disso, é importante destacar que a lei europeia não faz distinção entre pouco ou muito desmatamento.

Na tabela 7 são apresentados os resultados da relação dos dados de exportações para os municípios considerados em “nível crítico de desmatamento”. No caso da soja, o Cerrado e a Amazônia são os biomas com maior potencial de perda de exportações, já que as regiões situadas nas áreas críticas exportam aproximadamente 2,5 milhões de toneladas. As exportações dos demais biomas somam, em conjunto, 15 mil toneladas, de forma que são relativamente menos importantes para a análise do impacto econômico.

TABELA 7

Exportações para a União Europeia e para o mundo por bioma dos municípios enquadrados na área crítica

Bioma	(A) Exportações para a UE na área crítica (t)	(B) Exportações totais para o mundo na área crítica (t)	(C) Exportações totais para a UE (t)	(D) Exportações totais para o mundo (t)	A/B (%)	A/C (%)	A/D (%)
Cerrado	1.302.652	14.919.449	3.544.824	44.119.555	8,7	36,7	3,0
Amazônia	1.217.829	5.752.763	3.477.730	16.731.853	21,2	35,0	7,3
Pantanal	7.054	59.865	30.382	243.545	11,8	23,2	2,9
Caatinga	4.751	52.190	13.491	118.848	9,1	35,2	4,0
Mata Atlântica	3.870	749.336	37.241	13.261.365	0,5	10,4	0,0
Pampa	34	1.254.767	91	3.527.929	0,0	36,6	0,0

Elaboração dos autores.

De acordo com as estimativas, o impacto relativo da lei sobre o Cerrado e a Amazônia é bastante relevante, da ordem de 35-36% das exportações para a UE. Se considerar o total das exportações do Brasil para o mundo, a concentração é ainda maior na Amazônia do que no Cerrado, já que as exportações críticas do Cerrado só representam 3% do total, enquanto na Amazônia esse valor ultrapassa 7%. Isso sugere que possivelmente os fornecedores da Amazônia seriam os principais a buscarem mercados alternativos para compensar possíveis perdas de exportação na UE devido à lei.

Na tabela 8, nota-se que houve maior dispersão das exportações do Cerrado, que desconcentrou seus envios para a Europa entre 2010 e 2022. Mais especificamente, as exportações para a UE em 2010 representavam 26,3% do total, em 2022 caíram para 8,1%. Este indicador sugere que, dada uma redução nas exportações brasileiras em decorrência do EUDR, os produtores do Cerrado serão menos afetados pela relação de dependência com o mercado europeu. E ainda que sejam afetados, sua experiência

recente em buscar novos mercados mostra sua capacidade de resiliência aos efeitos da lei. Na Amazônia, por outro lado, este indicador pouco se moveu entre 2010 (25,6%) e 2022 (20,38%), o que sugere que produtores deste bioma terão menos margem para desvio de exportações para outros países. A Mata Atlântica e o Pampa aumentaram bastante as exportações de soja entre 2010 e 2022, mas pouco deste aumento se deve a exportações para a Europa. Portanto, é esperado que o impacto da lei será mínimo em ambos os biomas.

TABELA 8

Razão entre as exportações totais para a UE e para o mundo por bioma (2010 e 2022)
(Em %)

Bioma	2010	2022
Cerrado	26,3	8,1
Amazônia	25,6	20,8
Pantanal	19,2	12,5
Caatinga	37,0	11,4
Mata Atlântica	8,1	0,3
Pampa	6,3	0,0

Elaboração dos autores.

A tabela 9 apresenta, para cada bioma, os principais municípios que mais exportaram em 2022, ano mais recente em relação à data de elaboração deste estudo, e que foram classificados como aqueles que apresentam “nível crítico de desmatamento”. Os números fornecidos devem ser interpretados à luz das premissas do estudo, que considera que todas as unidades produtivas do município serão afetadas pela regulamentação, o que pode não ser necessariamente o caso. Além disso, é importante notar que essas estimativas podem variar, pois exportadores de municípios com baixo nível de desmatamento também podem ser impactados pela regulamentação. Apesar dessa limitação, esses dados podem servir como uma orientação para direcionar políticas públicas visando mitigar tais impactos no nível municipal, adotando uma abordagem mais abrangente e dando atenção especial aos municípios listados abaixo, já que fornecem um grande contingente exportado para a UE.

TABELA 9

Identificação dos municípios em nível crítico que exportam mais para a UE e para o mundo, por bioma

(Em t)

Bioma	Município	UF	Proxy exportação UE	Proxy exportação mundo
Cerrado	Formosa do Rio Preto	BA	105.021	1180.286
	São Desidério	BA	94.433	1061.291
	Tasso Fragoso	MA	93.404	621.537
	Baixa Grande do Ribeiro	PI	82.174	505.232
	Campos de Júlio	MT	71.020	464.684
	Demais (226)	-	856.600	1.1086.418
	Total	-	1.302.652	1.4919.448
Amazônia	Querência	MT	128.630	841.634
	Nova Ubiratã	MT	101.514	664.210
	Chupinguaia	RO	65.466	140.354
	Cerejeiras	RO	57.733	123.775
	Vilhena	RO	56.875	121.937
	Demais (56)	-	807.611	3860.853
	Total	-	1.217.829	5.752.763
Pantanal	Poconé	MT	3.178	20.795
	Cáceres	MT	3.151	20.618
	Nossa Senhora do Livramento	MT	500	3.271
	Porto Esperidião	MT	224	1.467
	Sonora	MS	0,39	10.145
	Miranda	MS	0,14	3.569
	Total	-	7.053.53	59.865
Caatinga	Correntina	BA	2.210	20.795
	Jaborandi	BA	1.384	20.618
	Barreiras	BA	450	3.271
	Cocos	BA	218	1.467
	Mucugê	BA	206	10.145
	Demais (7)	-	283	3.569
	Total	-	4.751	59.865

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Bioma	Município	UF	Proxy exportação UE	Proxy exportação mundo
Mata Atlântica	Água Doce	SC	673	30.594
	Lages	SC	389	17.676
	Brunópolis	SC	251	11.422
	Bom Retiro	SC	239	10.878
	São José do Cerrito	SC	239	10.878
	Demais (110)	-	2.079	667.918
	Total	-	3.870	749.366
Pampa	Dom Pedrito	RS	3	127.717
	São Gabriel	RS	3	114.650
	Cachoeira do Sul	RS	2	90.978
	São Miguel das Missões	RS	2	59.394
	Santo Antônio das Missões	RS	1	48.473
	Demais (50)	-	22	813.555
	Total	-	33	1.254.767

Elaboração dos autores.

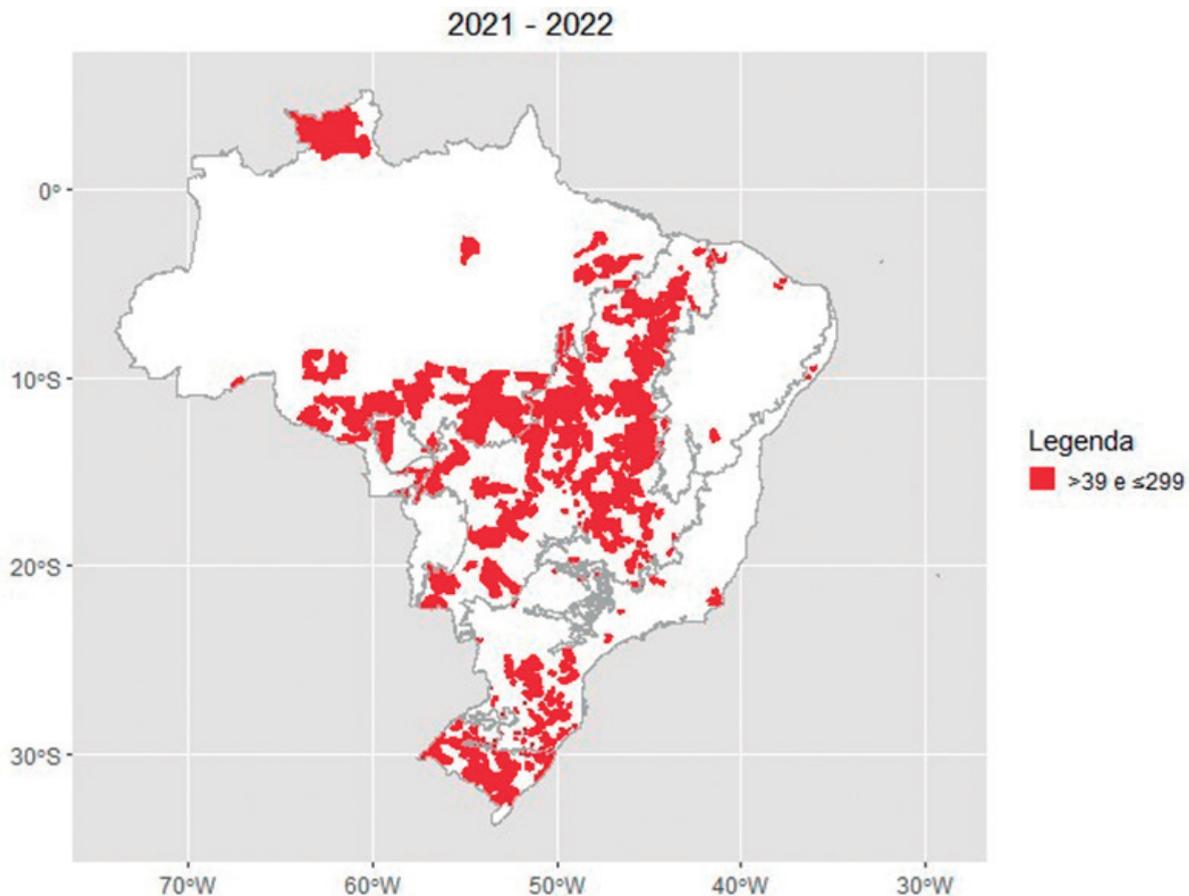
É dada atenção aos estados em nível crítico de desmatamento com mais exportações para a UE. Destaque para a Bahia e o Mato Grosso, por apresentarem municípios com mais de 100 mil toneladas de exportações de soja anuais; Rondônia, Piauí e Maranhão também são relevantes, com altos níveis de exportações em alguns municípios.

O processo de mapeamento dos dados, a partir da *proxy* e da seleção dos municípios críticos, fornece uma visão da distribuição espacial onde a expansão da área plantada da soja pode estar relacionada ao desmatamento. Tendo em conta o regulamento e a sua data de início (31 de dezembro de 2020), a figura 10 identifica esses municípios, ou seja, aqueles que apresentaram nível crítico em 2021 ou 2022. Juntos, somam 480 municípios (apêndice B, quadro B.1), dos quais 231 estão no Cerrado (48%), 115 na Mata Atlântica (24%), 61 na Amazônia (13%), 55 no Pampa (11%), doze na Caatinga (2,5%) e seis no Pantanal (1,25%). Há municípios que compartilham mais de um bioma, portanto foram contabilizados mais de uma vez. Se não houvesse essa duplicidade, seriam 428 municípios críticos. Esses dados mostram que, ao considerar a quantidade de municípios, certamente o bioma mais afetado é o Cerrado, sobretudo aqueles situados na região Matopiba.

Deve-se considerar que os biomas mantêm quantidades diferentes de municípios. A Mata Atlântica abriga aproximadamente 3.429 municípios; a Amazônia, 775; o Cerrado, 1.524; a Caatinga, 1.488; o Pantanal, 40; e o Pampa, 215. A partir dessa distribuição, ao considerar o total de municípios críticos pelo total de municípios de cada bioma, a análise pode ser ligeiramente diferente. Neste caso, o Pampa teria mais municípios críticos, com 26%, seguido do Cerrado (15%), do Pantanal (15%), da Amazônia (8%), da Mata Atlântica (3%) e da Caatinga (1%).

FIGURA 10

Municípios identificados como em nível crítico da relação entre desmatamento e área plantada da soja, considerando os anos de 2021 ou 2022



Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

7.3 O caso da carne bovina

A pecuária, especialmente a criação de bovinos a pasto, é tradicionalmente utilizada para ocupar novas áreas agrícolas no Brasil. Isso ocorre porque, ao contrário de outras atividades agrícolas, como a produção de grãos, a pecuária é menos custosa e mais eficiente em termos de garantir a posse de grandes extensões de terra, devido à baixa necessidade de insumos, tecnologia e mão de obra. No entanto, a pecuária, quando extensiva, tem a produtividade por área reduzida. Por isso, muitas vezes o aumento ou a manutenção da produção ao longo do tempo depende da expansão das áreas de cultivo em vez do aumento da produtividade por área. Isso significa que as metas de produção são alcançadas geralmente pela incorporação de novas áreas naturais ao processo produtivo, como florestas primárias ou cerrados, expandindo a fronteira agrícola (Dias-Filho, 2011). Essa dinâmica faz da pecuária um forte vetor de pressão para o desmatamento (MapBiomas, 2023a).

O desmatamento gera uma série de problemas ambientais, sociais e econômicos que se tornam interligados durante o processo. Por exemplo, o desmatamento de áreas florestais pode levar à perda de habitat de espécies nativas, resultando em uma diminuição da biodiversidade. Isso, por sua vez, pode afetar comunidades que dependem desses recursos para subsistência, levando a conflitos sociais e deslocamento de populações. Além disso, a remoção das árvores pode resultar em mudanças no ciclo hidrológico, afetando a disponibilidade de água para atividades agrícolas e industriais.

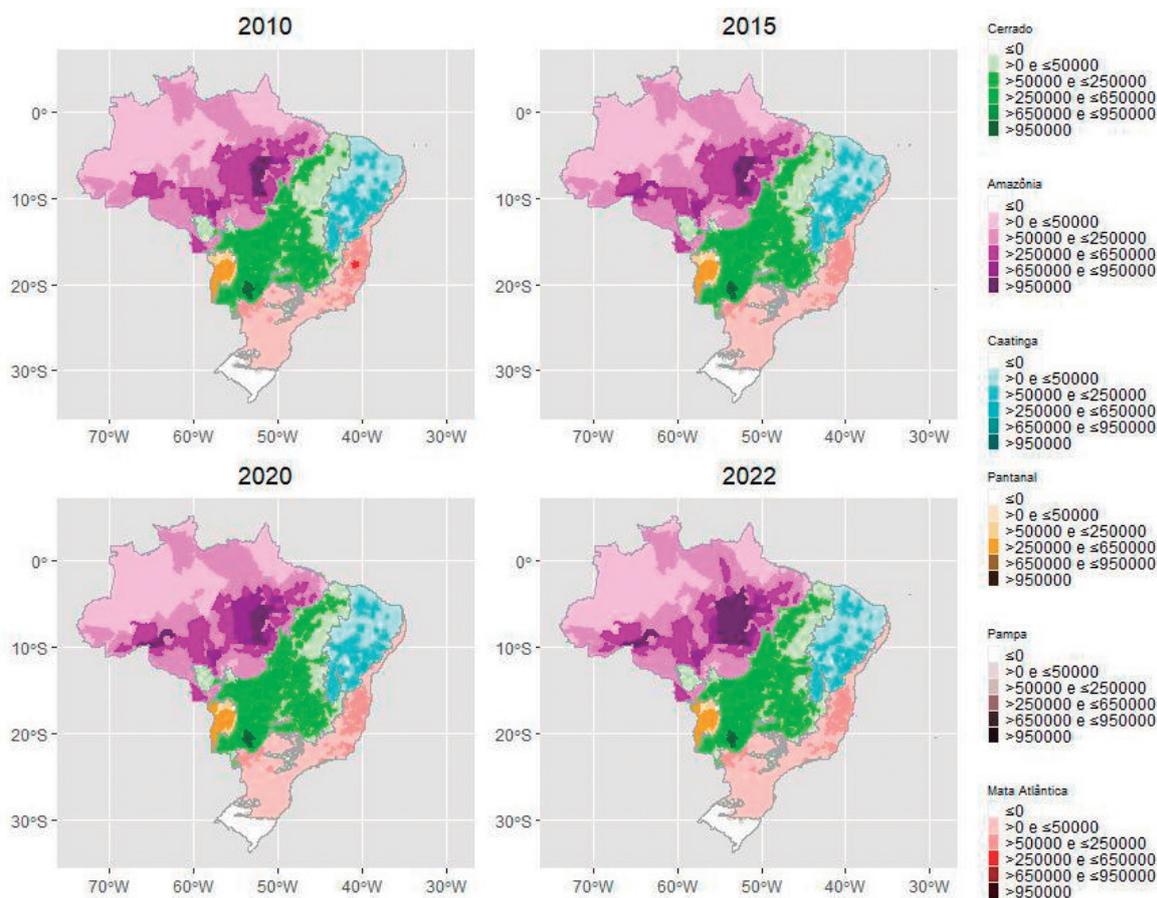
A conversão de florestas em pastagens pode intensificar problemas ambientais específicos, como a alteração dos padrões regulares das cheias nas bacias hidrográficas que têm seus fluxos modificados pelo rápido escoamento da precipitação nas áreas de pasto. Além disso, a conversão de floresta em pastagem contribui para redução da evapotranspiração, principalmente na época seca, diminuindo o suprimento hídrico para a atmosfera. Ao mesmo tempo, a pastagem aumenta o efeito albedo da superfície,⁵¹ contribuindo para retroalimentar as mudanças climáticas (Fearnside, 2022).

Nesse contexto, torna-se pertinente acompanhar, ao longo do tempo, a área destinada à pastagem de bovinos no Brasil (figura 11). Estima-se que cerca de 72% do desmatamento no país foi impulsionado pela pecuária (Ritchie, 2021).

51. O efeito albedo é a capacidade de uma superfície de refletir a luz solar. Quando ocorre o desmatamento, as áreas anteriormente cobertas por vegetação são substituídas por superfícies mais escuras, como solo exposto. Essas superfícies mais escuras absorvem mais calor do sol, aumentando a temperatura local e contribuindo para mudanças climáticas.

FIGURA 11**Área de pastagem para os anos de 2010, 2015, 2020 e 2022**

(Em ha)



Fonte: MapBiomias. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

Elaboração dos autores.

Obs: 1. O preenchimento no mapa delimita a área total do município, não apenas a área destinada à pastagem.

2. A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A partir da figura 11 é possível identificar os municípios que possuem a maior área de pastagem por bioma; quanto mais escuras as cores do município, maior a sua área destinada à pastagem. De forma complementar, a tabela 10 mostra a área de pastagem dos estados brasileiros e o quanto cada estado representa no total de pastagem do bioma. A partir do cruzamento dessas duas informações, é possível identificar as principais áreas destinadas à pastagem em diversas dimensões geográficas, biomas, estados e municípios.

TABELA 10**Área de pastagem por UF, por bioma, para os anos de 2010, 2020, 2021 e 2022**

Bioma	Estado	2010		2020		2021		2022	
		Área (ha)	Participação (%)						
Amazônia	AC	1.694.440	3,44	2.147.142	4,07	2.252.857	4,14	2.376.902	4,12
	AM	1.379.441	2,80	2.159.227	4,09	2.414.404	4,43	2.819.985	4,88
	AP	44.678	0,09	48.751	0,09	47.878	0,09	129.712	0,22
	MA	4.568.669	9,28	4.700.273	8,91	4.784.814	8,78	5.145.719	8,91
	MT	13.852.274	28,14	12.760.175	24,19	13.018.425	23,90	13.890.294	24,05
	PA	17.980.486	36,52	20.048.603	38,01	20.797.858	38,18	21.671.929	37,53
	RO	7.261.161	14,75	8.303.888	15,75	8.523.452	15,65	8.871.654	15,36
	RR	674.361	1,37	859.620	1,63	915.861	1,68	1.011.317	1,75
	TO	1.777.425	3,61	1.711.494	3,25	1.715.312	3,15	1.828.935	3,17
	Total	49.232.935	-	52.739.174	-	54.470.862	-	57.746.446	-
Caatinga	AL	877.945	3,73	911.036	3,77	886.016	3,73	860.391	3,67
	BA	10.980.392	46,65	11.036.310	45,62	10.851.118	45,72	10.729.794	45,75
	CE	2.599.881	11,05	2.885.312	11,93	2.807.252	11,83	2.785.515	11,88
	MA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	MG	1.484.351	6,31	1.541.368	6,37	1.491.905	6,29	1.470.985	6,27
	PB	1.689.316	7,18	1.832.188	7,57	1.821.408	7,67	1.803.611	7,69
	PE	2.516.931	10,69	2.579.627	10,66	2.499.889	10,53	2.437.234	10,39
	PI	1.226.160	5,21	1.163.036	4,81	1.178.135	4,96	1.194.623	5,09
	RN	1.279.519	5,44	1.428.156	5,90	1.392.003	5,86	1.377.465	5,87
	SE	882.213	3,75	817.249	3,38	807.376	3,40	791.531	3,38
Total	23.536.708	-	24.194.281	-	23.735.102	-	23.451.147	-	

(Continua)

(Continuação)

Bioma	Estado	2010		2020		2021		2022	
		Área (ha)	Participação (%)						
Cerrado	BA	459.810	0,83	614.902	1,16	636.295	1,21	641.266	1,25
	DF	91.612	0,17	92.486	0,17	92.267	0,18	90.010	0,18
	GO	14.346.980	25,89	13.199.778	24,91	12.995.737	24,80	12.695.362	24,72
	MA	2.924.237	5,28	3.962.419	7,48	4.028.842	7,69	3.999.458	7,79
	MG	10.726.619	19,36	9.563.063	18,05	9.320.154	17,78	9.118.232	17,75
	MS	12.709.142	22,94	10.947.550	20,66	10.728.978	20,47	10.540.836	20,52
	MT	6.968.672	12,58	6.641.190	12,53	6.550.406	12,50	6.282.322	12,23
	PA	316.618	0,57	385.411	0,73	387.868	0,74	376.981	0,73
	PI	635.025	1,15	912.695	1,72	959.377	1,83	987.075	1,92
	PR	37.239	0,07	21.673	0,04	20.677	0,04	20.586	0,04
	RO	12.323	0,02	14.278	0,03	13.865	0,03	13.495	0,03
	SP	819.157	1,48	477.704	0,90	448.856	0,86	444.044	0,86
	TO	5.364.671	9,68	6.148.345	11,60	6.225.261	11,88	6.156.475	11,99
	Total	55.412.104	-	52.981.494	-	52.408.583	-	51.366.142	-
Mata Atlântica	AL	538.626	1,58	614.928	2,02	612.655	2,05	602.598	2,04
	BA	4.668.328	13,67	4.510.974	14,81	4.463.323	14,93	4.399.587	14,90
	DF	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	ES	2.174.522	6,37	2.055.377	6,75	2.017.435	6,75	1.968.284	6,66
	GO	277.340	0,81	240.754	0,79	235.274	0,79	231.614	0,78
	MG	11.325.793	33,17	10.550.955	34,64	10.441.892	34,93	10.328.143	34,97
	MS	1.655.391	4,85	1.068.051	3,51	974.456	3,26	961.113	3,25
	PB	14.451	0,04	18.096	0,06	18.031	0,06	18.341	0,06
	PE	479.340	1,40	479.172	1,57	474.166	1,59	466.084	1,58
	PR	3.561.046	10,43	2.913.434	9,56	2.845.917	9,52	2.828.688	9,58
	RJ	1.837.972	5,38	1.862.969	6,12	1.828.491	6,12	1.798.430	6,09
	RN	4.369	0,01	6.475	0,02	5.774	0,02	5.169	0,02
	RS	506.512	1,48	357.979	1,18	353.255	1,18	342.954	1,16
	SC	1.014.416	2,97	929.141	3,05	923.363	3,09	922.455	3,12
	SE	636.181	1,86	560.494	1,84	564.896	1,89	558.789	1,89
SP	5.445.423	15,95	4.292.042	14,09	4.135.639	13,83	4.099.878	13,88	
Total	34.139.710	-	30.460.841	-	29.894.567	-	29.532.127	-	
Pampa	RS	6	100,00	3	100,00	3	100,00	3	100,00
	Total	6	-	3	-	3	-	3	-

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Bioma	Estado	2010		2020		2021		2022	
		Área (ha)	Participação (%)						
Pantanal	MS	1.169.472	67,97	1.410.881	67,06	1.470.813	66,75	1.504.178	67,00
	MT	551.066	32,03	692.988	32,94	732.687	33,25	740.762	33,00
	Total	1.720.538	-	2.103.869	-	2.203.500	-	2.244.940	-

Fonte: MapBiomas. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

Elaboração dos autores.

No caso dos biomas, foi possível notar que o Cerrado e a Mata Atlântica reduziram a sua área de pastagem ao longo dos anos, passando de 34% e 21% em 2010 para 31% e 18% em 2022, respectivamente; a Amazônia aumentou a sua participação de 30% em 2010 para 35% em 2022. Isso porque, ao passo que a Mata Atlântica reduzia sua área de pastagem no início dos anos 2000, a pastagem passou a ser a cobertura do solo mais predominante do Cerrado, superando a formação savânica a partir da década de 1990. Entretanto, transformações na dinâmica econômica em parte dos municípios do Cerrado – como baixo êxodo rural, aumento da população ocupada em atividades agropecuárias, inserção de tecnologia agrícola e maior rendimento da agricultura – acabaram pressionando as áreas dedicadas à pecuária, que perdeu espaço, em muitos casos, para lavouras temporárias, como as de cana-de-açúcar e soja. Assim, parte da pastagem foi deslocada para o norte do país, reduzindo a área de pastagem do Cerrado e aumentando a importância da Amazônia para a pecuária brasileira (Zu Ermgassen *et al.*, 2020).

A Caatinga também é um bioma relevante em termos de área de pastagem. Sua participação na pastagem total do país representava aproximadamente 14% em 2022. O Pantanal e o Pampa, por outro lado, possuem áreas de pastagem relativamente baixas, inferiores a 2% da pastagem total no mesmo ano.

A baixa participação no Pampa se deve ao tipo de cobertura do solo utilizada para representar a pastagem neste trabalho. Como o objetivo é relacionar a produção de bovinos com o desmatamento, tomou-se como estratégia metodológica a utilização da cobertura do solo *pasture* do MapBiomas,⁵² que se refere à pastagem de origem antrópica, isto é, construída pelo trabalho humano. Ocorre que, em boa parte do Pampa, as pastagens são naturais e classificadas como *grassland* ou formação campestre, ainda que ocasionalmente os pecuaristas plantem gramíneas.

52. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>.

Dessa forma, como o trabalho necessita adotar uma classificação homogênea em toda a sua extensão, o mapa apresenta uma área muito pequena de pastagens no Pampa. Isso não significa que a atividade pecuária não tenha contribuído para o desmatamento, mas que a produção bovina ocorre em pastagens naturais.

Embora tenha havido mudanças quanto ao bioma, com maior área destinada à pastagem ao longo do tempo, a região amazônica aparece como o principal em 2021 e 2022, seguida pelo Cerrado. O *ranking* dos principais estados que possuem maior área de pastagem por bioma não sofreu grandes alterações. No caso do bioma Amazônia, o estado com maior área de pastagem em 2020, 2021 e 2022 foi o Pará, com participação média de 37,91% nesses três anos, seguido por Mato Grosso (24,05%), Rondônia (15,59%) e Maranhão (8,87%).

Na figura 11, nota-se que na Amazônia, em 2010, três municípios estão em destaque – São Félix do Xingu e Marabá no Pará e Juara no Mato Grosso –, com áreas destinadas a pastagem de 1.436.033 ha, 698.059 ha e 685.250 ha, respectivamente. Até 2022, essas regiões aumentaram suas áreas e permaneceram entre os oito principais municípios na liderança de áreas de pastagem no país. Além destes, somam-se Altamira, Novo Repartimento, Novo Progresso e Cumaru, do Pará; e Porto Velho, de Rondônia. Juntos, representam cerca de 12% de toda a pastagem da Amazônia, mesmo levando em consideração seus 557 municípios.

Na Caatinga, os estados com maior área de pastagem são Bahia, Ceará e Pernambuco, com 45,70%, 11,88% e 10,53%, respectivamente, na média de 2020 a 2022. Os municípios da Caatinga que possuem maior área de pastagem são Ipirá, com 267.839 ha; Monte Santo, com 178.026 ha; e Campo Formoso, com 167.040 ha, todos no estado da Bahia. Apesar de terem relevância relativa no bioma, não apresentaram magnitude elevada em relação aos demais municípios nacionais nos anos analisados.

No Cerrado, os principais estados possuem participações mais uniformes da área de pastagem, são eles Goiás (24,81%), Mato Grosso do Sul (20,55%), Minas Gerais (17,86%) e Mato Grosso (12,42%), considerando a média dos anos 2020, 2021 e 2022. No caso dos municípios, destaca-se Ribas do Rio Pardo, do Mato Grosso do Sul, em todos os anos analisados. Sobre este, embora tenha havido uma redução de 14% da sua área de pastagem, pois apresentava 1.240.063 ha em 2010 e caiu para 1.067.342 ha em 2022, manteve-se como o município com maior área de pastagem.

Os estados com maior proporção na pastagem da Mata Atlântica são Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Paraná, com participações de 34,85%, 14,88%, 13,94% e 9,55%, respectivamente. Como a escala é a mesma para todos os biomas, a área de pastagem nos principais municípios deste, especificamente, não foi identificada na figura 11 com a escala mais escura, mas a dos três que apresentaram maior área de pastagem em

TEXTO para DISCUSSÃO

2022 foi: Carlos Chagas, em Minas Gerais, com 241.141 ha; Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro, com 186.771 ha; e Ecoporanga, no Espírito Santo, com 186.303 ha.

Após identificar os principais biomas, estados e municípios com maior área de pastagem, o objetivo agora é identificar os municípios que poderiam estar mais suscetíveis às obrigações de devida diligência mais rigorosas, em um contexto de exportação de carne bovina para a UE, considerando o EUDR. Pretende-se, nesta subseção, fornecer algumas ideias sobre os municípios que podem possuir maior exposição da produção de carne bovina ao desmatamento e ter suas exportações para o bloco europeu afetadas. Para isso, foram estabelecidas algumas relações entre pastagem e desmatamento, a partir do cálculo da razão entre o incremento anual do desmatamento do município e a variação anual da sua área de pastagem. Em seguida foi elaborada uma escala que pudesse, ainda que minimamente, indicar algum nível de relação entre pastagem e desmatamento, descrita no quadro 3.

QUADRO 3

Critérios considerados para relacionar pastagem e desmatamento nos municípios

Cor	Escala	Relação
Branco	$x \leq 0$	Sem relação
Amarelo	$0 < x \leq 30$	Área de pastagem > desmatamento
Vermelho	$30 < x \leq 120$	Nível crítico
Azul	$x > 120$	Desmatamento > área de pastagem

Elaboração dos autores.

Os municípios na cor branca indicam que o resultado da razão foi negativo e/ou igual a zero. Podem ocorrer três situações que indicam que não houve relação entre a variação anual da pastagem e o desmatamento no ano. A primeira delas exprime o cenário em que não houve expansão de pastagem naquele ano. No segundo cenário, não houve desmatamento naquele ano. E no terceiro, ocorreu área desmatada no ano, mas a variação da área de pastagem foi negativa. Essas situações indicam que o desmatamento não teve relação com a área plantada.

Os municípios na cor amarela sinalizam que a variação da área desmatada sobre área de pastagem foi maior que 0% e menor que 30%. Isso significa que o incremento da área desmatada no ano ocorreu, mas foi muito menor que o incremento da área de pastagem, isto é, a área em hectares foi, no máximo, um pouco menor que 30% da área em hectares da variação da área de pastagem. Nesse caso, pode-se dizer que, em grande parte, o aumento da área de pastagem não influenciou decisivamente o desmatamento, talvez por estar ocupando áreas já previamente desmatadas.

Seguindo a mesma lógica dos municípios em amarelo, os municípios na cor vermelha sinalizam que a variação da área desmatada sobre a área de pastagem foi maior que 30% e menor que 120%. Nesse sentido, a chance de a pastagem estar relacionada com o desmatamento pode ser mais elevada, devido, sobretudo, à proporção da magnitude do desmatamento no ano ser similar ao incremento da área de pastagem. Neste caso, a escala proposta considera este como o nível de relação mais crítico.

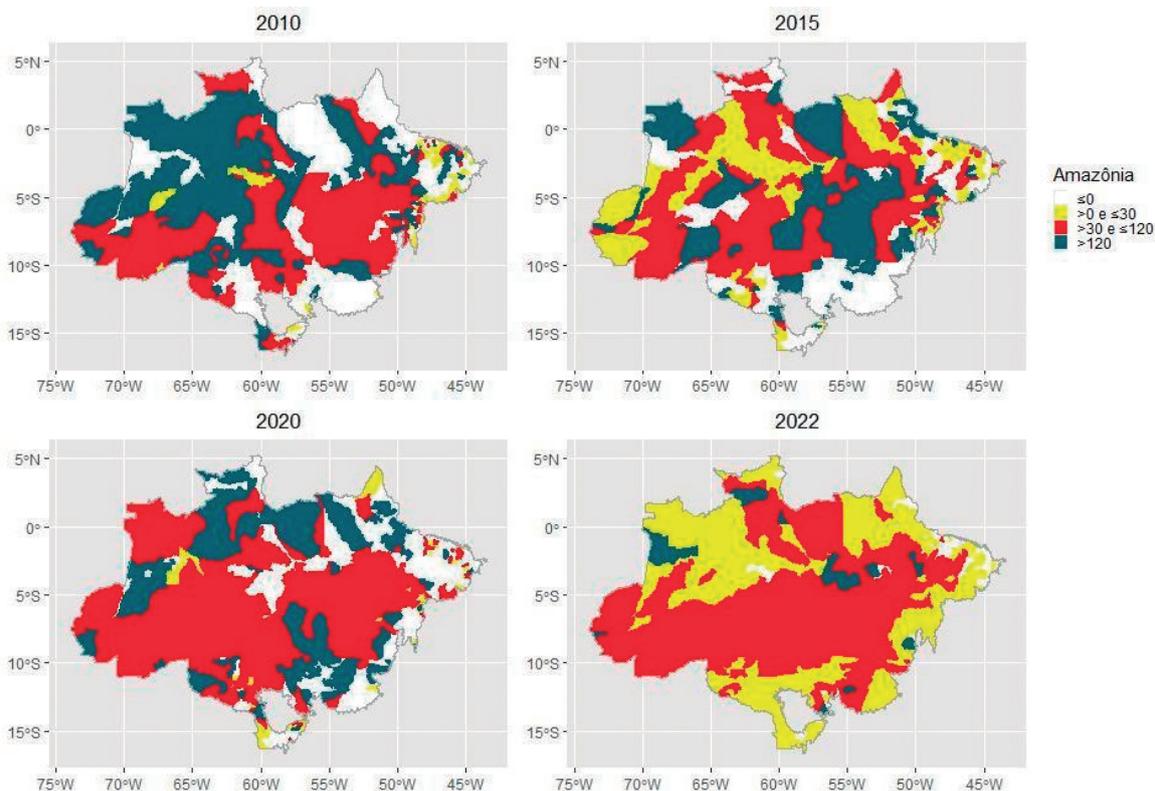
Por fim, os casos em que a razão entre o incremento do desmatamento no ano é muito superior à variação anual da pastagem, aqui definido como acima de 120%, pode indicar que o desmatamento foi realizado por outros motivos, que não possuem como principal vetor a pastagem. O desmatamento pode ter ocorrido em maior proporção para outros fins, como produção agrícola, madeireira, urbanização e ocorrência de incêndios florestais, por exemplo.

Para fornecer uma análise visual dos municípios de acordo com a escala do quadro 3, optou-se por apresentar mapas por biomas, presentes na figura 12.

FIGURA 12

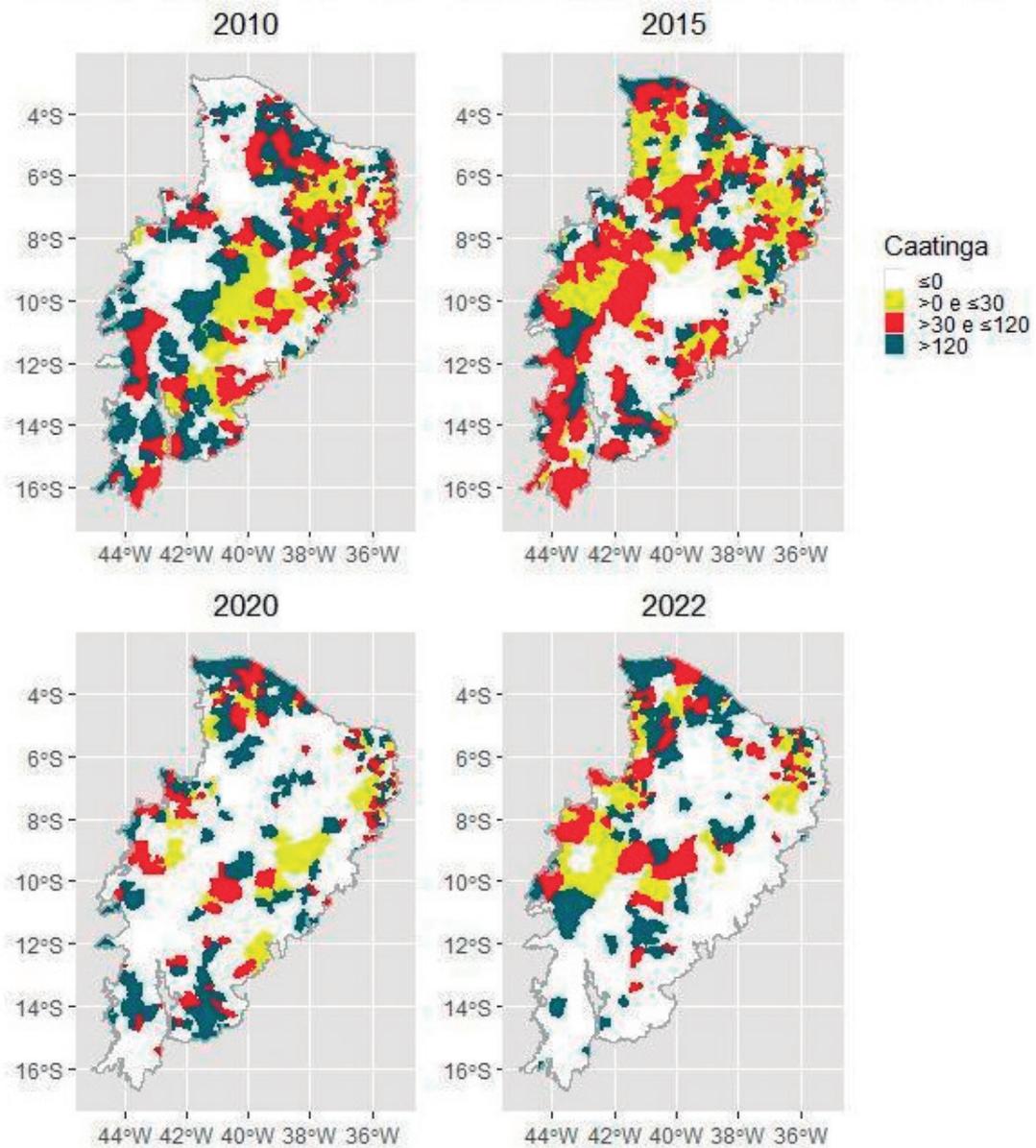
Incremento do desmatamento em hectares sobre a variação da área de pastagem em hectares, por bioma, para os anos 2010, 2015, 2020 e 2022

12A – Amazônia

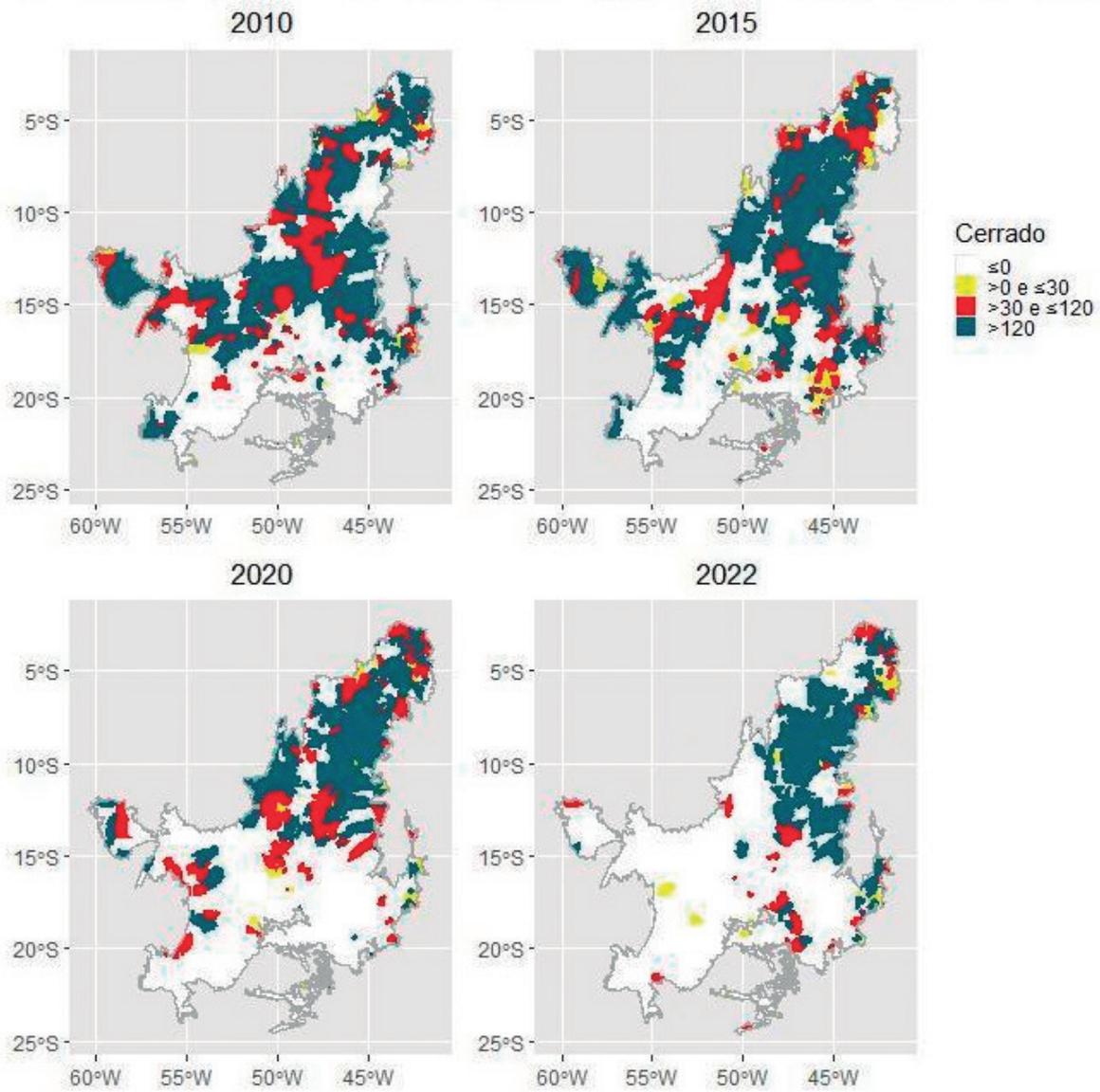


TEXTO para DISCUSSÃO

12B – Caatinga

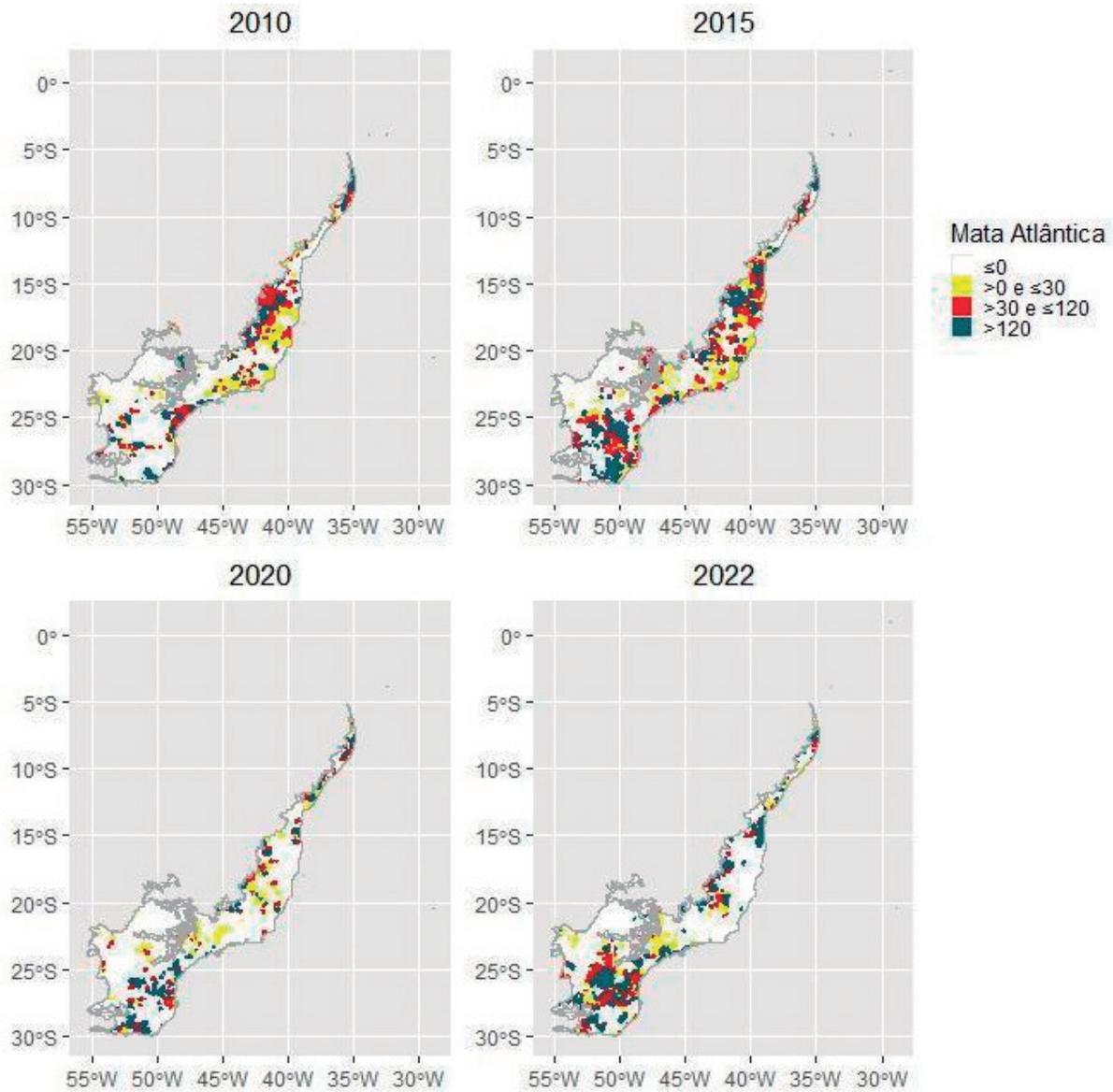


12C – Cerrado

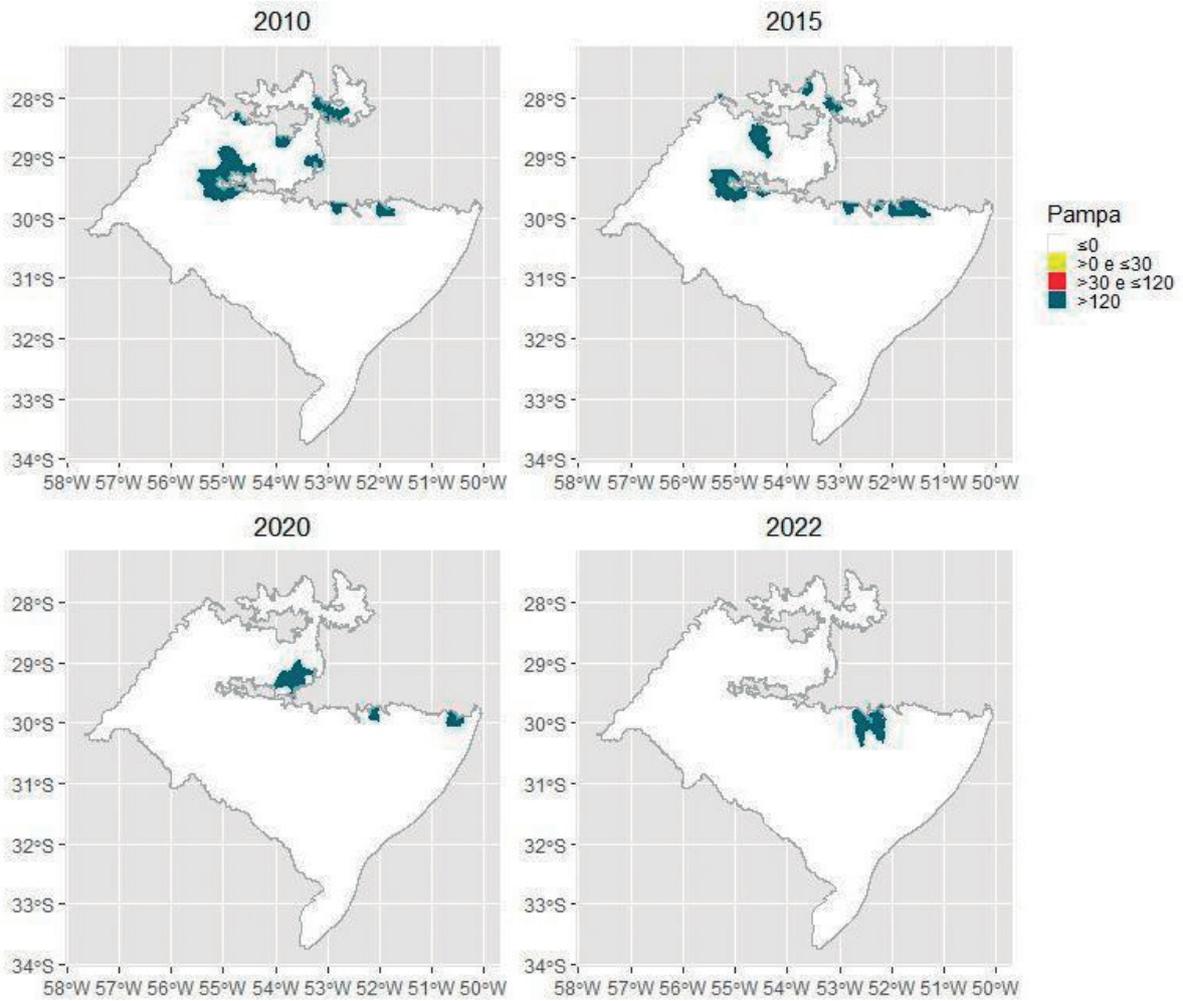


TEXTO para DISCUSSÃO

12D – Mata Atlântica

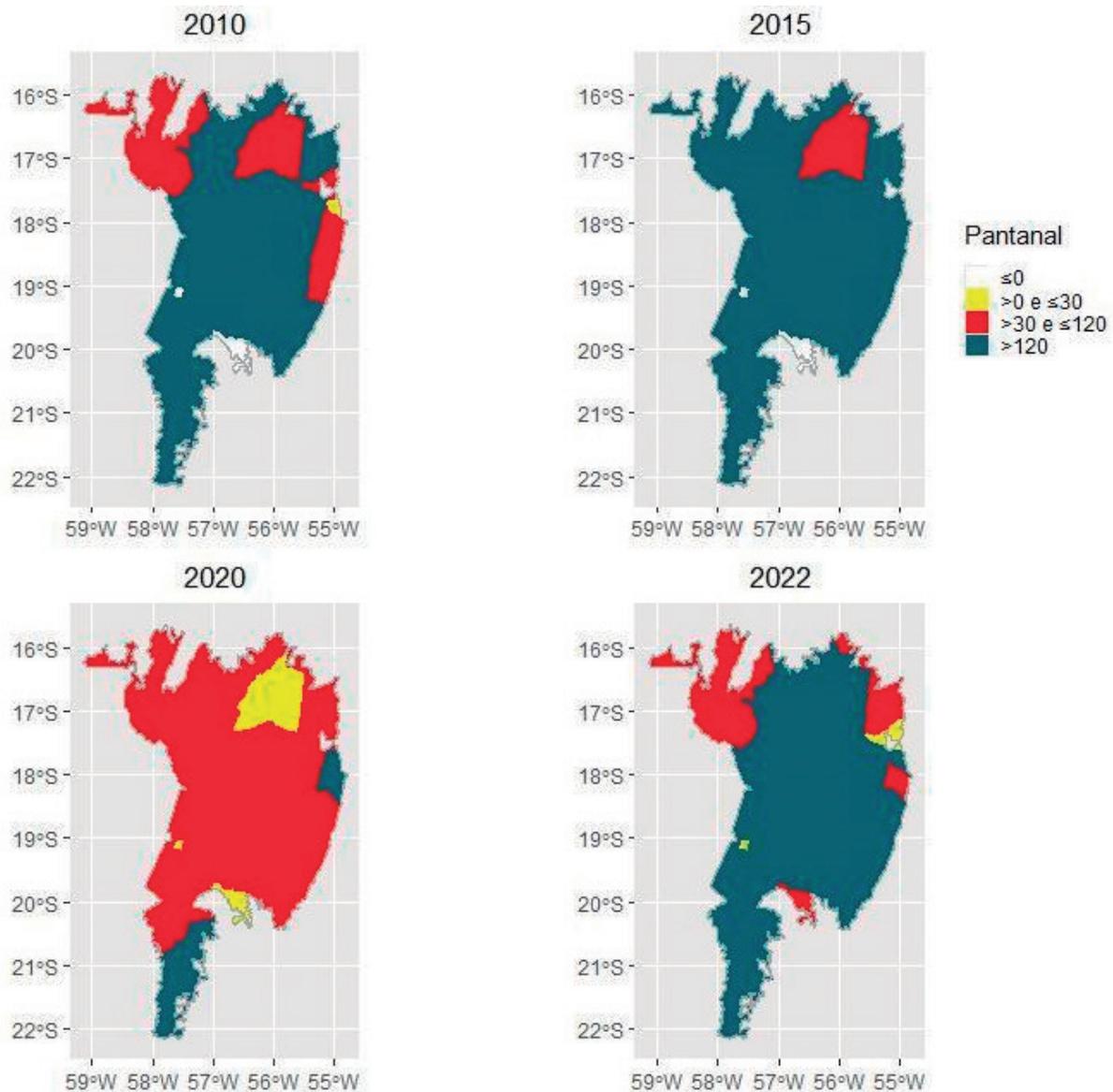


12E – Pampa



TEXTO para DISCUSSÃO

12F – Pantanal



Fonte: Inpe (2024) e MapBiomas (2024).

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. O preenchimento no mapa delimita a área total do município.

2. A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A figura 12A do bioma Amazônia demonstra alterações na área dos municípios de acordo com as escalas ao longo do tempo, sobretudo na predominância das pastagens como maior tipo de cobertura antrópica. A dinâmica identificada pode indicar similaridade com o ciclo de desmatamento, seguido pela pecuária ou produção agrícola.

Na transição de 2010 para 2015, as áreas que antes eram desmatadas em larga escala (azul) passaram a ter um incremento menor do desmatamento, tornando-se amarelas, o que demonstra a conversão de áreas anteriormente desmatadas em pastagens. E áreas que tiveram a expansão da pastagem, que pode ter ocorrido através do desmatamento, se tornaram vermelhas.

O mapa em 2020 demonstra a tendência do aumento do desmatamento na Amazônia pelos municípios em azul. Esse aumento é impulsionado, entre outros fatores, pela pastagem. Isso é percebido pela grande quantidade de municípios em vermelho. Em 2022 o cenário continua demonstrando o aumento da pastagem, que pode estar associado ao incremento do desmatamento, quando vermelho, ou à utilização de áreas previamente desmatadas, quando amarelas. É preciso lembrar que essa variável representa uma razão, e não significa aumento ou redução absoluta do desmatamento, o que aparece na figura 12.

Na Caatinga e no Cerrado, por sua vez, houve uma redução da participação da pastagem ao longo do tempo. No caso da Caatinga, a redução da participação da pastagem foi acompanhada pelo aumento das áreas de mosaico de agricultura e pasto, e lavouras temporárias na cobertura do solo (MapBiomias, 2024). O mosaico refere-se às áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura, e sua definição é distinta por biomas. Na Caatinga, no Cerrado e na Mata Atlântica, são áreas de uso agropecuário que não permitem distinguir entre pastagem e agricultura. No Pampa, as áreas de uso agropecuário apresentam a mesma dificuldade de diferenciação, mas podem incluir áreas de cultivos, pastagens de inverno ou verão, horticultura e áreas de descanso entre safras agrícolas (pousio). A transição das áreas de pastagem para áreas de mosaico foi refletida no mapa nas transições entre 2015 e 2022.

No Cerrado, a participação da pastagem foi reduzida paralelamente ao aumento da produção de soja e dos mosaicos de agricultura e pasto, tendência percebida na transição de 2020 a 2022 dos mapas (MapBiomias, 2024). Entretanto, vale ressaltar que o aumento da participação da produção agrícola no Cerrado pode mascarar uma forte associação da pastagem com o desmatamento. Uma dinâmica percebida no estudo de Zu Ermgassen *et al.* (2020) é que a conversão de pastagem em produção agrícola em um município pode ocorrer em proporção maior do que a conversão de floresta de em pastagem.

No caso da Mata Atlântica, a perda sucessiva da participação da pastagem foi acompanhada pelo aumento da participação do mosaico de agricultura e pasto, produção de soja, cana-de-açúcar, silvicultura e outras lavouras temporárias (MapBiomias, 2024). O Pantanal vem demonstrando um elevado crescimento da pastagem, indicando que a expansão do desmatamento nos municípios em azul possa resultar em um aumento da fronteira de pastagem a partir da supressão da vegetação, tornando

TEXTO para DISCUSSÃO

os municípios vermelhos, como ocorreu na transição entre 2015 e 2020. Entre 2010 e 2022, a participação do pasto na cobertura vegetal do Pantanal passou de 11% para quase 15% (MapBiomas, 2024). As tabelas 11 e 12 trazem informações mais detalhadas sobre os mapas e os municípios, por estado, que se enquadram nas escalas. Os valores altos mostrados na tabela 12 reforçam a discussão já realizada e significam que o incremento do desmatamento foi superior ao aumento da área plantada.

TABELA 11

Incremento do desmatamento em hectares sobre a variação da área de pastagem em hectares, por bioma, nos anos 2010, 2015, 2020 e 2021

Intervalo	2010			2015			2020			2022		
	Municípios	Percentual	Média	Municípios	Percentual	Média	Municípios	Percentual	Média	Municípios	Percentual	Média
Amazônia												
$x \leq 0$	301	54	-419,0	245	44	-189,6	282	50	-224,7	171	31	-30,0
$0 < x \leq 30$	60	11	12,2	140	25	13,5	41	7	14,3	239	43	9,4
$30 < x \leq 120$	109	19	72,2	115	21	60,4	161	29	73,1	134	24	65,3
$x > 120$	89	16	13.191,1	59	11	903,9	75	13	353,9	15	3	1.522,1
Caatinga												
$x \leq 0$	572	47	-734,6	608	50	-1396080,1	873	72	-355,8	901	75	-7577153,9
$0 < x \leq 30$	202	17	15,1	222	18	14,2	85	7	13,3	98	8	14,7
$30 < x \leq 120$	261	22	61,6	236	20	59,1	103	9	68,7	102	8	64,8
$x > 120$	174	14	4.309,9	143	12	900,1	148	12	1.221,1	108	9	2.697,5
Cerrado												
$x \leq 0$	871	61	-916,9	914	64	-190,9	1054	74	-184,5	1149	80	-212,21
$0 < x \leq 30$	63	4	15,0	103	7	15,3	47	3	16,1	47	3	17,41
$30 < x \leq 120$	212	15	70,5	164	11	70,2	136	9	68,8	83	6	66,64
$x > 120$	287	20	6.608,1	252	18	958,7	196	14	1.296,1	154	11	3.032,66
Mata Atlântica												
$x \leq 0$	2541	82	-95,7	2421	79	-93,2	2643	86	-39,0	2546	83	-73,7
$0 < x \leq 30$	217	7	13,4	234	8	13,2	172	6	13,8	159	5	15,0
$30 < x \leq 120$	174	6	64,7	234	8	63,4	129	4	63,9	173	6	66,5
$x > 120$	151	5	213.282,4	194	6	1007,5	139	5	4.863,5	205	7	897,6
Pampa												
$x \leq 0$	220	96	-47151670,0	218	95	-9422,5	227	99	-16975,5	228	99	-3213529,9
$x > 120$	10	4	658.160,2	12	5	41.6842,2	3	1	420.519,8	2	1	128.642,9
Pantanal												
$x \leq 0$	9	41	-12,13	8	36	-61,8	7	32	0,0	7	32	0,0
$0 < x \leq 30$	1	5	15,66		0		3	14	17,1	2	9	20,9
$30 < x \leq 120$	6	27	69,26	1	5	63,4	9	41	76,8	5	23	94,8
$x > 120$	6	27	472,47	13	59	406,6	3	14	286,7	8	36	239,8

Fontes: Inpe (2024) e IBGE (2024).

Elaboração dos autores.

Obs.: A coluna *municípios* é a quantidade de municípios que estão enquadrados em cada intervalo; *média* é o valor médio do indicador em cada intervalo; e *porcentagem* é a participação da quantidade dos municípios por escala no total de municípios por bioma.

TABELA 12

Incremento do desmatamento (ha/ano) sobre a variação da área de pastagem (ha/ano), por estado, considerando o intervalo crítico para os anos 2010, 2015, 2020 e 2022

Bioma	UF	Município	Percentual	2010	2015	2020	2021
Amazônia	AC	22	2,4	71,44	112,89	148,49	103,65
	AM	40	4,4	27401,78	335,38	21,74	49,85
	AP	3	0,3	-4637,09	-7387,13	122,30	71,71
	MA	7	0,8	189,44	21,45	-73,46	115,51
	MT	50	5,4	26,69	14,41	134,23	67,53
	PA	65	7,1	-307,46	79,39	-233,92	144,61
	RO	37	4,0	54,45	-355,93	57,22	75,67
	RR	8	0,9	-30,44	9,99	-561,41	9,44
	TO	6	0,7	28,19	41,26	-8,60	54,72
Caatinga	BA	18	2,0	-25,57	-47,11	161,10	-29,57
	CE	38	4,1	0,25	-15,64	-18,93	-1553,30
	MG	1	0,1	31,90	0,00	0,00	54,58
	PB	13	1,4	24,38	-13,59	8,19	-872,21
	PE	8	0,9	-117,93	-2,05	-3,18	19,57
	PI	48	5,2	-88,54	307,85	30,52	38,25
	RN	33	3,6	62,87	-15,58	-567,50	-152,36
Cerrado	SE	1	0,1	197,97	-1,82	0,00	36,58
	BA	9	1,0	-415,08	384,47	96,76	64,36
	GO	23	2,5	-757,66	-283,38	71,20	40,74
	MA	22	2,4	2662,25	201,64	88,06	73,58
	MG	32	3,5	-51,38	27,37	-211,99	153,59
	MS	1	0,1	-23,73	-33,90	-7,21	-5,34
	MT	12	1,3	-371,21	90,72	24,27	72,81
	PI	57	6,2	6,62	48,53	0,60	86,06
	PR	1	0,1	-70,55	-5,16	-34,91	-5,03
	SP	5	0,5	-9,55	0,00	-108,38	42,04
	TO	22	2,4	681,63	392,43	89,13	71,59

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

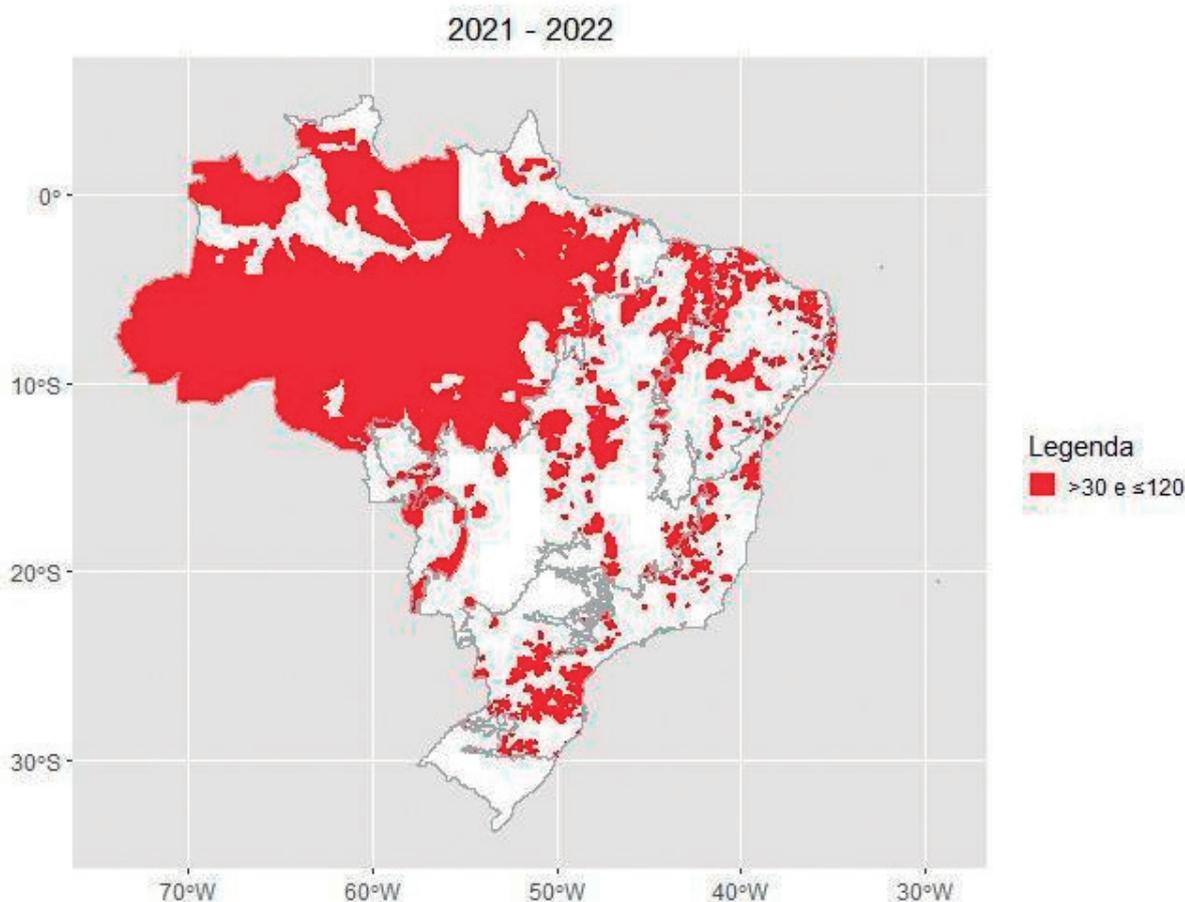
Bioma	UF	Município	Percentual	2010	2015	2020	2021
Mata Atlântica	AL	3	0,3	166,14	-14,84	17,99	36,81
	BA	31	3,4	-71,15	5,14	77,60	47,70
	ES	1	0,1	-14,04	-6,15	11,66	53,11
	MG	66	7,2	13,21	-57,60	169,32	19,76
	MS	1	0,1	-33,67	-13,97	12,16	37,70
	PB	7	0,8	1020,89	405,71	10,28	-44,06
	PE	17	1,9	406,56	60,86	37,39	35,51
	PR	41	4,5	-58,74	1527,20	-89,55	38,15
	RJ	1	0,1	-477,65	0,00	0,00	-6,66
	RN	2	0,2	4850,59	0,00	26,78	90,38
	RS	55	6,0	-63,23	30,30	44,95	34,05
	SC	81	8,8	-107,40	-19,09	-38,58	-155,14
	SE	3	0,3	-10,38	-8,51	146,61	12,17
Pantanal	SP	18	2,0	-27,61	-92,92	88,64	30,99
	MS	6	0,7	294,82	243,36	176,54	68,61
	MT	3	0,3	98,36	251,76	61,64	20,61

Fonte: Inpe (2024) e MapBiomas (2024).
Elaboração dos autores.

O processo de mapeamento adotado permite ter uma ideia dos municípios que podem ter relação crítica entre pastagem e desmatamento. No contexto da definição do regulamento de produtos livre de desmatamento da UE, podemos indicar, a partir da nossa metodologia, os municípios que podem ter suas produções de carne bovina associadas ao desmatamento. Como a lei estabeleceu um período inicial de vinculação entre a produção e o desmatamento a partir de 31 de dezembro de 2020, são considerados aqui como municípios que podem enfrentar obrigações mais rigorosas do regulamento aqueles que tiveram relação de nível crítico (vermelho – razão do incremento do desmatamento e variação da área de pastagem entre 30% e 120%) no ano de 2021 ou 2022, ilustrados na figura 13.

FIGURA 13

Municípios identificados como em nível crítico da relação entre desmatamento e área de pastagem, considerando os anos de 2021 ou 2022



Elaboração dos autores.

A figura 13 mostra os municípios que apresentaram níveis críticos (vermelho) nos anos de 2021 ou 2022, ou seja, são potencialmente afetados pelo EUDR e podem enfrentar obrigações mais rigorosas do regulamento. A análise abrange um total de 918 municípios (apêndice C, quadro C.1), distribuídos por todos os biomas, exceto o Pampa. É importante pontuar que um mesmo município pode ter sido contabilizado mais de uma vez se estiver presente em mais de um bioma. Caso essa duplicidade não ocorresse, o número total de municípios por bioma seria de 888.

A distribuição dos 918 municípios críticos por bioma ocorre da seguinte maneira: Mata Atlântica com 327 (36%); Amazônia com 238 (26%); Cerrado com 184 (20%); Caatinga com 160 (17%); e Pantanal com 9 (1%). Apesar de a Mata Atlântica apresentar a maior quantidade de municípios críticos, é também o bioma com o maior número

TEXTO para DISCUSSÃO

total de municípios. Se fosse considerada a quantidade de municípios críticos pela quantidade total de municípios do bioma, a Amazônia apresentaria o maior número de municípios. Nesse caso, os biomas com mais municípios seriam: Amazônia (43%), Pantanal (41%), Cerrado (13%), Caatinga (13%) e Mata Atlântica (11%).

7.3.1 Uma estimativa do risco potencial sobre as exportações

Para a análise das exportações de bovinos, as bases de dados de desmatamento e exportações são as mesmas do exercício anterior da soja. Para identificar os municípios com nível crítico de desmatamento, foram usados os critérios definidos no quadro 2. Novamente, para ser considerado crítico, o município deverá pertencer a esta categoria em 2021 ou 2022.

Ao contrário da soja, cuja principal área crítica é o Cerrado, nas exportações de carne bovina, a Amazônia apresenta risco mais acentuado (tabela 13), com 7.834 t exportadas para a Europa a partir de municípios em nível crítico, que representam 59,2% das exportações deste bioma para a UE. Há municípios no Cerrado, no Pantanal e na Mata Atlântica que também desmatam, mas somente no Pantanal, onde 34,3% das exportações do bioma para a UE se originam de municípios críticos, o risco relativo é grande.

TABELA 13

Exportações para a UE e para o mundo, por bioma, totais e da área crítica

Bioma	(A) Exportações para a UE na área crítica (t)	(B) Exportações totais para o mundo na área crítica (t)	(C) Exportações totais para a UE (t)	(D) Exportações totais para o mundo (t)	A/B (%)	A/C (%)	A/D (%)
Cerrado	2.886	94.162	31.140	755.057	3,1	9,3	0,4
Amazônia	7.834	432.939	13.236	590.604	1,8	59,2	1,3
Pantanal	1.256	51.219	1.830	39.767	2,5	34,3	3,2
Caatinga	1	179	200	17.532	0,6	0,5	0,0
Mata Atlântica	390	29.212	12.928	588.240	1,3	3,0	0,1
Pampa	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0

Elaboração dos autores.

A partir da tabela 14, nota-se que entre 2010 e 2022, com exceção do Pantanal, houve maior dispersão das exportações para outros mercados além da UE, o que pode ser considerado positivo no sentido de que há outros mercados que o produtor

pode acessar para compensar um eventual impedimento de exportação para a UE. Comparando com o caso da soja (tabela 8), a concentração de exportação de bovinos para o bloco europeu é menor do que na soja, o que indica que o impacto da lei deve ser maior para a *commodity* agrícola.

TABELA 14

Razão entre as exportações totais de bovinos para a UE e para o mundo (2010 e 2022)

(Em %)

Bioma	2010	2022
Cerrado	4,0	4,1
Amazônia	2,9	2,2
Pantanal	2,5	4,6
Caatinga	7,6	1,1
Mata Atlântica	5,8	2,2
Pampa	4,9	1,5

Elaboração dos autores.

A tabela 15 apresenta, para cada bioma, os municípios que mais exportaram para a UE em 2022 e apresentam o “nível crítico de desmatamento”. As mesmas hipóteses adotadas para a soja devem ser expandidas para a análise da carne bovina. É dada atenção aos estados em nível crítico de desmatamento com mais exportações de carne bovina para a UE em 2022. Destaque para Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul, que responderam respectivamente por 71,16%, 16,04% e 6,47% de toda a exportação brasileira em nível crítico em 2022. No nível do município, somente Juara-MT, Colniza-MT, São Miguel do Araguaia-GO, Aripuanã-MT, Juína-MT e Nova Bandeirantes-MT corresponderam a cerca de 20% do total exportado em nível crítico no mesmo ano.

TABELA 15

Principais municípios em nível crítico com maior exportação de carne bovina para a UE e para o mundo, por bioma (2022)

(Em t)

Bioma	Município	UF	Proxy exportação UE	Proxy exportação mundo
Amazônia	Juara	MT	653	15.740
	Colniza	MT	517	12.474
	Aripuanã	MT	394	9.508
	Nova Bandeirantes	MT	369	8.891
	Juína	MT	367	8.857
	Demais (233)	-	5.533	321.999
	Total	-	7.834	377.469
Caatinga	Brasília de Minas	MG	0,42	33
	Independência	CE	0,13	0,4
	Tamboril	CE	0,05	0,1
	Alto Santo	CE	0,04	0,1
	Sobral	CE	0,03	0,1
	Demais (155)	-	0,32	112
	Total	-	1,00	146
Cerrado	São Miguel do Araguaia	GO	411	6.444
	Crixás	GO	323	5.065
	Goiás	GO	213	3.342
	Ipameri	GO	165	2.586
	Campinápolis	MT	140	3.375
	Poconé	MT	138	3.322
	Demais (178)	-	1.497	49.214
	Total	-	2.886	73.349
Mata Atlântica	Campinas	SP	50	2.083
	Taquarussu	MS	18	367
	Ribeirão Branco	SP	15	619
	Guapiara	SP	15	602
	Ibiúna	SP	11	471
	Demais (322)	-	281	20.931
	Total	-	390	25.071

(Continua)

(Continuação)

Bioma	Município	UF	Proxy exportação UE	Proxy exportação mundo
Pantanal	Aquidauana	MS	180	3.660
	Cáceres	MT	254	6.118
	Coxim	MS	72	1.457
	Miranda	MS	5	94
	Porto Esperidião	MT	50	1.211
	Demais (4)	-	695	14.806
	Total	-	1.256	27.345

Elaboração dos autores.

7.4 Discussão dos resultados

A análise dos resultados deste trabalho, assim como de qualquer outro estudo relacionado à cadeia de suprimentos de produtos agroalimentares e meio ambiente, exige cautela. Em um cenário ótimo, seria preciso incorporar dados muito detalhados relacionados à rastreabilidade, que certamente não são encontrados de forma pública, como informações de entidades privadas. Além disso, se exigiria um amplo esforço multidisciplinar, em campos de estudo como georreferenciamento, ciências agrárias, ciências ambientais, logística e comércio exterior.

Em relação à cadeia da soja no Brasil, observa-se que a *commodity* é versátil e comercializada mundialmente, podendo ser vendida como óleo ou farelo. Atualmente, o Brasil é o maior exportador de soja, posicionando-se no centro de debates sobre desmatamento e expansão da área plantada. O estudo de Stam (2023) estimou o impacto da nova legislação da UE na economia brasileira, especificamente na cadeia de abastecimento da soja e nas mudanças no uso da terra. Os autores destacam que o efeito dessa legislação não será uniforme, pois diferentes regiões do Brasil produzem soja em proporções variadas e a divisão entre consumo interno e externo também varia.

Conforme discutido nas seções iniciais deste estudo, os produtores de soja, especialmente as empresas exportadoras, serão monitorados e responsabilizados pelas autoridades europeias caso não cumpram os requisitos do EUDR. Em termos práticos, isso significa que deverão fornecer a documentação necessária para comprovar a devida diligência, garantindo que os produtos comercializados no mercado europeu estão em conformidade com as regras do EUDR.

Stam (2023) salienta que, no caso brasileiro, ao registrar um imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR), o proprietário ou possuidor é obrigado a fornecer os seguintes registros:

- 1) sua identificação;
- 2) prova de propriedade ou posse; e
- 3) identificação do imóvel, por meio de mapa e relatório descritivo contendo coordenadas geográficas e, se aplicável, indicando a localização das áreas protegidas (remanescentes de vegetação nativa, áreas de preservação permanente, áreas de uso restrito, áreas consolidadas e reservas legais).

Dessa maneira, os agricultores brasileiros já fornecem essas informações às autoridades brasileiras para regularizar a sua comercialização, o que é um ponto positivo do país em comparação a outros que não possuem sistemas semelhantes.

Além disso, sistemas de rastreamento para a soja são utilizados ao longo da cadeia de abastecimento para garantir autenticidade, qualidade e segurança. Stam (2023) destaca que as certificações, a exemplo das NVS, são usadas como *proxy* para garantir que os produtos são livres do desmatamento nas cadeias de abastecimento. Nesse contexto, os sistemas de rastreabilidade são frequentemente chamados de sistemas de cadeia de custódia. No estudo de Cechin e Nonnenberg (2023), os autores abordam a certificação da soja brasileira, destacando que, em conversas com produtores, exportadores, grandes grupos comerciais e associações, é evidente que os produtores exportadores compreendem a necessidade e a importância dos certificados. Além disso, reconhecem sua obrigatoriedade para atender a determinados mercados, especialmente os compradores provenientes da UE, que costumam ser mais exigentes.

Cechin e Nonnenberg (2023) destacam que outro ponto que frequentemente suscita dúvidas está relacionado ao custo de obtenção dos certificados. Os entrevistados ressaltaram que o custo de conformidade é rapidamente amortizado, pois o cálculo para obtenção do certificado é baseado no tamanho da propriedade (quantidade de hectares). Assim, para um pequeno produtor, o custo será proporcional ao tamanho de sua propriedade. Por outro lado, para um grande produtor e exportador, devido à diferença no preço que ele recebe, beneficiando-se do conhecido preço *premium* por ter seu produto certificado, é possível recuperar rapidamente o custo adicional da certificação.

Além disso, o estudo destaca um avanço significativo que o Brasil alcançou em questões ambientais, quando o setor implementou a moratória da soja. Esta iniciativa, estabelecida em julho de 2006 pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove) e pela Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (Anec), em conjunto

com o governo e a sociedade civil, reduziu a comercialização e o financiamento da soja produzida em áreas desmatadas no bioma Amazônia após 22 de julho de 2008, data de referência estabelecida pelo Código Florestal. Esse esforço contribuiu para a queda no desmatamento relacionado à expansão de área agrícola para a produção do grão.

Stam (2023) faz um exercício de simulação em equilíbrio geral computável dinâmico, considerando uma linha de base que consiste em chocar o modelo dos autores com os choques de preços (médios) das *commodities* nos mercados internacionais para o período histórico de 2015 a 2022 e projetar a economia até 2030. Posteriormente a isso, os autores criaram três cenários, conforme resumido a seguir.

- 1) AMZN, onde haverá aumento de custos apenas para as regiões do bioma Amazônia por serem consideradas áreas de alto risco de desmatamento.
- 2) AMZCER, onde haverá aumento de custos nas regiões dos biomas Amazônia e Cerrado por serem consideradas áreas de alto risco de desmatamento.
- 3) ALL, onde haverá um aumento nos custos para todas as regiões que exportam para a União Europeia.

Os aumentos de custos foram implementados no modelo através de aumentos na alíquota dos impostos sobre a produção. O resultado inicial é que haverá uma contração marginal na economia brasileira. Os resultados do modelo mostram variações negativas nos valores do PIB real que variam de 0,001% no cenário menos restritivo (somente bioma Amazônia) a uma redução de 0,003% no cenário mais restritivo (todos os biomas incluídos), um impacto nacional muito pequeno.

Em relação ao volume de exportações em 37 indústrias, apresentam-se reduções nas exportações de soja (com quedas de 0,86%, 1,92% e 2,26% para os cenários 1, 2 e 3, respectivamente). Estas quedas nas exportações de soja são acompanhadas por aumentos nas exportações de outros produtos agrícolas, principalmente algodão, milho e outras culturas permanentes. O aumento nas demais exportações não compensa completamente a queda nas exportações de soja, como resultado, o volume total de exportações diminui devido à mudança de política em 0,015% no cenário 1, 0,036% no cenário 2 e 0,041% no cenário 3.

Outro resultado relevante evidencia as variações na produção da indústria da soja conforme a região. No primeiro cenário, observa-se significativas reduções na produção em Rondônia e Pará, com Mato Grosso e Matopiba registrando diminuições menores. As demais regiões mostram pouca ou nenhuma alteração, ou até mesmo pequenos acréscimos na produção. Nos cenários mais restritivos 2 e 3, a diminuição na produção

de soja se estende para mais áreas, colocando Rondônia, Pará e Bahia como os estados mais afetados. No entanto, as regiões Nordeste, Sudeste e Amazônia, juntamente com os demais estados, testemunham um aumento na produção de soja independentemente das políticas implementadas.

Os achados de Stam (2023) em relação à soja corroboram os resultados desse estudo, destacando uma possível maior perda nas exportações nos biomas da Amazônia e do Cerrado em comparação com outras regiões. Outro aspecto relevante é a magnitude dessa perda. Os autores identificam uma redução percentual relativamente baixa, similar aos resultados desse estudo, onde as exportações críticas da Amazônia seriam afetadas em cerca de 7% do total, enquanto no Cerrado esse percentual seria de aproximadamente 3%.

Além disso, os resultados de Stam (2023) demonstram que os efeitos do EUDR são diferentes entre os produtos com risco de desmatamento. No caso das exportações brasileiras de carne bovina, ao contrário da soja, foi encontrado um aumento nas exportações de 0,08% no cenário 1; 0,16% no cenário 2; e 0,21% no cenário 3, dado o deslocamento da produção de soja para outras culturas.

Associado ao aumento das exportações de carne bovina, o estudo também chama atenção para a relevância da pastagem no que se refere à mudança do uso da terra e às emissões. Considerando os usos da terra em produção agrícola, pastagem, plantação florestal e floresta natural, a pastagem apresenta o maior aumento nos três cenários, 0,043%, 0,086% e 1,102%, respectivamente. Entretanto, esse aumento ocorre em paralelo à elevação das florestas naturais, indicando uma maior cobertura de floresta natural, se comparado à linha de base, mesmo com o aumento da pastagem. Um importante desdobramento do aumento das pastagens foi encontrado nas emissões regionais, corroborando este estudo. Os estados de Mato Grosso, Rondônia, Pará, Mato Grosso do Sul, Bahia, Paraná, Goiás e as regiões como Matopiba apresentarão aumento nas emissões, sobretudo no segundo e terceiro cenário, devido à mudança no uso da terra para pastagens, correspondente ao aumento do tamanho do rebanho (Stam, 2023).

Uma conclusão importante sobre o efeito do EUDR na cadeia da carne bovina é que a pastagem será um grande impulsionador da mudança no uso da terra e emissões. Assim, embora o EUDR inclua essa cadeia nas *commodities* controladas, ele não será capaz de reduzir as emissões da pecuária, tendo em vista que a maior parte da carne bovina produzida no Brasil é consumida internamente (Stam, 2023).

O trabalho de Zu Ermgassen *et al.* (2020) sobre a relação da cadeia de suprimentos da carne brasileira com o desmatamento entre 2015 e 2017 trouxe alguns resultados que podem apoiar a análise realizada neste estudo, bem como o de Stam (2023).

A primeira contribuição é que as áreas de pecuária com maior exposição ao desmatamento estão destinadas ao mercado interno, que comprou cerca de 82% em 2017, enquanto o mercado externo comprou cerca de 18% no mesmo ano.

Adicionalmente, o menor risco relativo das exportações associadas ao desmatamento não decorre do fato de os importadores não adquirirem carne bovina da Amazônia, por exemplo, mas, sim, porque adquirem de municípios mais consolidados em termos de exportação, com setores agropecuários bem desenvolvidos, provavelmente com alta produtividade, e onde o desmatamento é menos recente do que os municípios que abastecem o mercado doméstico (Zu Ermgassen *et al.*, 2020).

No caso em que os exportadores já são estabelecidos e exportam para a UE, os principais fornecedores já estão cientes dos compromissos ambientais necessários para garantir acesso aos mercados mais exigentes. Reflexo disso são os termos de ajuste de conduta (moratória da carne), que são juridicamente vinculativos, ou seja, adotados obrigatoriamente pelos frigoríficos. Apesar de ser um avanço, é importante destacar que os termos de ajuste de conduta não monitoram o desmatamento zero nem os fornecedores indiretos, apenas a legalidade da extração da madeira, invasores e grileiros (Oliveira *et al.*, 2024; Imaflora, 2022).

A cadeia da carne bovina pode ser um dos produtos afetados pelo EUDR com maior vulnerabilidade. O estudo realizado por Oliveira *et al.* (2024) desenvolveu um índice de probabilidade de conformidade ao EUDR para as cadeias de valor dos produtos afetados, que demonstrou que a carne bovina tem a menor pontuação para alcançar a conformidade. Entre os obstáculos à conformidade encontrados, foi destacada a ausência de importantes normas voluntárias de sustentabilidade para a produção pecuária do Brasil, que resulta em uma área de produção certificada por NVS muito pequena, se comparada com a de outros produtos. Além disso, a elevada contribuição da pastagem para a mudança no uso da terra e sua relação com o desmatamento também exerceram grandes contribuições no índice (Oliveira *et al.*, 2024).

Outro ponto que é particularmente relevante no contexto da lei europeia no estudo de Zu Ermgassen *et al.* (2020) é que, desde 2017, o bloco europeu já não possuía uma elevada exposição à importação de carne bovina associada ao desmatamento. As importações da carne associadas ao desmatamento pela UE correspondiam a apenas 4,46% no contexto do Brasil. Isso não significa que o Brasil não poderá ser afetado pela lei, mas que as exportações expostas podem ser bem baixas.

Os resultados deste trabalho mostram que está havendo um forte deslocamento da produção de pastagem e de soja para o bioma Amazônia, que pode estar fortemente associado ao desmatamento. Dada a relevância que o bioma possui em termos

ambientais, hídricos e de regulação do clima global, os produtores de *commodities* desta região têm uma grande responsabilidade em produzir de forma sustentável, assegurando, pelo menos, as leis nacionais vigentes no Código Florestal.

Isso significa que, embora a exposição das exportações brasileiras para UE não seja muito elevada em um contexto agregado, para determinados municípios o mercado europeu é muito importante. Dessa forma, os produtores da Amazônia, por exemplo, devem estar cada vez mais preparados para dissociar as suas produções de carne bovina e de soja do desmatamento, caso haja o interesse em exportar para o bloco europeu. Afinal, a UE exige historicamente critérios mais rigorosos relacionados ao meio ambiente, à qualidade e à rastreabilidade, do que outros importadores. Isso tem se manifestado pela proliferação de NVS e medidas não tarifárias impostas pela UE.

O estudo de Oliveira *et al.* (2024) destaca que os requisitos da União Europeia para exportações livres de desmatamento podem levar à criação de cadeias de abastecimento segregadas, diferenciando as exportações para a Europa das exportações para outros mercados menos exigentes. A experiência brasileira com a segregação de soja convencional e geneticamente modificada ilustra os desafios dessa abordagem, como gargalos de infraestrutura e custos adicionais que podem levar ao desvio de comércio para mercados menos rigorosos, evitando custos adicionais de conformidade.

De forma complementar, Zu Ermgassen *et al.* (2020) discutem que as exportações de carne bovina do Brasil com exposição ao desmatamento estão mais vinculadas às importações da China, juntamente com Hong Kong e Egito, Turquia, Rússia e Arábia Saudita. Juntos, esses países foram responsáveis por adquirir, em 2017, 65% da carne brasileira com exposição ao desmatamento. Essa concentração levanta preocupações. Se esses países, principalmente a China, aderirem a políticas comerciais regulatórias com propósitos de redução do desmatamento, é possível que o risco do Brasil seja maior do que o observado para o mercado europeu.

O Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo e o maior exportador global. Em 2023, a produção brasileira representou cerca de 18,3% da produção global.⁵³ Além disso, o produto possui um papel estratégico na pauta exportadora do agronegócio brasileiro, pois é o quinto produto do agronegócio mais exportado pelo Brasil.⁵⁴ A UE é o terceiro principal destino das exportações da carne bovina brasileira,

53. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>. Acesso em: maio 2024.

54. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: maio 2024.

responsável por adquirir 5,2% do valor exportado, ficando atrás da China e dos Estados Unidos, que detêm 54,4% e 8,1%, respectivamente.⁵⁵

Assim, para que o EUDR tenha um impacto significativo na redução global do desmatamento, é necessário que a UE intensifique esforços para liderar pelo exemplo, buscando influenciar o mercado global e fortalecer a cooperação com países fornecedores importantes, como o Brasil. Ou somente a partir da adoção de regulamentos semelhantes por outros mercados, como a China, e parcerias com os Estados Unidos, que já discutem legislação similar, pode-se promover de forma eficaz a produção livre de desmatamento e mudanças no nível da paisagem (Oliveira *et al.*, 2024).

De qualquer maneira, a relevância da carne bovina para a balança comercial do Brasil, bem como da concentração das exportações desse produto para países que podem possuir exposição elevada ao desmatamento, como a China e a UE, reforça a necessidade de se fazerem mudanças profundas para tornar a cadeia de suprimentos da carne bovina mais ambientalmente sustentável e rastreável, principalmente devido à incorporação cada vez mais frequente das preocupações ambientais e de responsabilidade social nas decisões de comércio.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A recente lei europeia de combate ao desmatamento, EUDR, tem como objetivo impedir ou restringir os produtos primários ou derivados de sete cadeias de suprimento relacionadas ao agronegócio. Dado que o Brasil figura como um dos principais exportadores desses produtos, com destaque para carne bovina e soja, o país enfrenta o risco de sofrer impactos sobre suas exportações. No entanto, neste momento, torna-se praticamente impossível medir com algum grau de precisão a extensão desses impactos, pois a lei entrará em vigor apenas a partir de 30 de dezembro de 2024, e porque não há informações que associam a área de produção ao desmatamento.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi analisar os principais aspectos do EUDR e identificar, mesmo que diante de algumas limitações, quais seriam os municípios, estados e biomas potencialmente afetados pela lei. Além de alcançar este objetivo, também foram abordadas questões conceituais relevantes sobre a lei e sobre o crescente papel regulatório da UE em questões de interesses globais, como a regulação do clima.

55. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: maio 2024.

TEXTO para **DISCUSSÃO**

Para identificar os possíveis efeitos do EUDR, foi proposta uma metodologia que permita avaliar, pelo menos de forma categórica, a magnitude das potenciais implicações da lei sobre o Brasil. Partiu-se da hipótese inicial de que os efeitos não serão relevantes, considerando que boa parte do desmatamento ocorreu antes de 2021, que foi o ano limite estabelecido pelo regulamento.

Inicialmente, foi elaborada uma variável que mede a relação entre o incremento do desmatamento e o aumento da área plantada ou utilizada, estabelecendo-se quatro níveis em termos de risco, no nível municipal e por biomas. O nível crítico representa aquele de maior risco de os produtos fornecidos serem oriundos de áreas desmatadas. Em seguida, foi construída uma *proxy* de exportações por municípios. A partir dessa análise, foi possível identificar a quantidade exportada para a UE em áreas críticas. Isso permitiu a criação de um mapa que consolidou os municípios no nível crítico nos anos de 2021 ou 2022 e que já estariam expostos à lei.

Os resultados indicam que, no caso da soja, o Cerrado e a Amazônia são os biomas com maior potencial de perda de exportações com base na *proxy* que foi construída. O impacto relativo da lei sobre esses biomas é considerável. Entretanto, como as exportações para a UE são relativamente baixas em relação às exportações totais do Brasil para outros mercados, as exportações críticas da Amazônia seriam afetadas em uma magnitude de 7% do total, enquanto no Cerrado esse percentual seria de 3%. Esses valores consideram os municípios identificados críticos nos anos de 2021 e 2022. No entanto, ao considerar a quantidade de municípios afetados, o Cerrado seria o bioma mais crítico em relação ao EUDR, sobretudo aqueles situados na região Matopiba. Ao contrário da soja, cuja principal área crítica é o Cerrado, para as exportações de carne bovina, na Amazônia, o risco é mais significativo. Ao se comparar com o caso da soja, a concentração de exportação de bovinos para o bloco europeu é menor, o que indica que o impacto da lei deve ser maior para a *commodity* agrícola.

Os resultados deste estudo destacam a complexidade das interações entre as cadeias de suprimentos e as preocupações ambientais, especialmente no contexto da legislação europeia. Embora as exportações brasileiras de carne bovina e soja para a UE não apresentem uma exposição elevada em termos agregados, certas regiões e municípios podem enfrentar riscos significativos devido ao desmatamento associado à produção destes bens. Neste sentido, os resultados reforçam a necessidade de esforços contínuos para aprimorar as políticas públicas e as práticas de produção, visando mitigar os impactos ambientais e garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor agropecuário brasileiro no mercado global.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. *et al.* The new bioeconomy in the Amazon: opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers. *In*: NOBRE, C. A. *et al.* (Ed.). **Amazon assessment report 2021**. Nova York: United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2021. p. 2-44.

BANCO MUNDIAL. **Relatório sobre clima e desenvolvimento para o país**. CCDR Series. Washington: Banco Mundial, 2023.

BAYRAK, M. M.; MARAFA, L. M. Ten years of REDD+: a critical review of the impact of REDD+ on forest-dependent communities. **Sustainability**, v. 8, n. 7, p. 1-22, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su8070620>.

BENZEEV, R. *et al.* Property size and forest cover were key determinants of forest restoration in Southern Bahia in the Atlantic Forest of Brazil. **Land Use Policy**, v. 134, nov. 2023.

BERNING, L.; SOTIROV, M. Hardening corporate accountability in commodity supply chains under the European Union Deforestation Regulation. **Regulation & Governance**, v. 17, n. 4, p. 870-890, jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/REGO.12540>.

BORMA, L. S. *et al.* Beyond carbon: the contributions of South American tropical humid and subhumid forests to ecosystem services. **Reviews of Geophysics**, v. 60, n. 4, p. 1-60, 2022.

BOZZOLA, M.; LAMONACA, E.; SANTERAMO, F. G. Impacts of climate change on global agri-food trade. **Ecological Indicators**, v. 154, out. 2023.

BRADFORD, A. (Ed.). **The Brussels effect**: how the European Union rules the world. Oxford: Oxford University Press, 2020.

BRANTHOMME, A. *et al.* (Ed.). **How much do large-scale and small-scale farming contribute to global deforestation?** Roma: FAO, 2023.

CAMPOLI, J. S.; STIVALI, M. **Custo social do desmatamento dos biomas brasileiros**. Brasília: Ipea, jan. 2023. (Texto para Discussão, n. 2842).

CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P.; HORRIDGE, J. M. Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: regional economic impacts and land-use change. **Land Use Policy**, v. 64, p. 327-341, maio 2017.

CASHORE, B.; STONE, M. W. Does California need Delaware? Explaining Indonesian, Chinese, and United States support for legality compliance of internationally traded products. **Regulation & Governance**, v. 8, n. 1, p. 49-73, mar. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/REGO.12053>.

CBD – CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. 2024. Disponível em: <https://www.cbd.int/incentives/valuation.shtml>. Acesso em: mar. 2024.

CECHIN, A.; NONNENBERG, M. J. B. **Normas Voluntárias de Sustentabilidade (NVS) e implicações sobre as exportações de produtos do agronegócio: soja**. Brasília: Ipea, set. 2023. (Texto para Discussão, n. 2917).

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. Globalização e desenvolvimento. **Uma Agenda para a Era Global**, capítulo 4. [s.l.]: Nações Unidas, 2002. Disponível em: https://www.un.org/esa/usg_ocampo/books/pdf/Port-Cap4-Globalizacion.pdf.

CHUN, J. **Sharing responsibility for sustainable supply chains under the European Union Deforestation-free Regulation**. [s.l.]: SSRN, 2023. (Preprint). Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4523519>.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Regulamento da União Europeia condiciona importação de determinadas *commodities* agrícolas e seus derivados a *due diligence* de desmatamento. **Análise de Política Comercial**, n. 10, p. 1-7, jul. 2023.

COMMAR, L. F. S.; ABRAHÃO, G. M.; COSTA, M. H. A possible deforestation-induced synoptic-scale circulation that delays the rainy season onset in Amazonia. **Environmental Research Letters**, v. 18, n. 4, p. 1-10, 2023.

COSTANZA, R. *et al.* Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 152-158, maio 2014.

DE KONING, P. (Ed.). **Deforestation related to beef & leather supply chains in Latin America and export to Europe**. Leiden: Mekon Ecology, 2020. Disponível em: <https://mekonecology.net/wp-content/uploads/2020/12/Mekon-Ecology-2020-Beef-Leather-Supply-Chain-Latin-America-Europe-vFINAL.pdf>.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 243-252, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/925646/1/Doc382.pdf>.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Terms and definitions: FRA 2020**. Rome: FAO, 2018. (Forest Resources Assessment Working Paper, n. 188).

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global Forest Resources Assessment 2020: main report**. Rome: FAO, 2020.

FEARNSIDE, P. M. (Org.). **Destruição e conservação da floresta amazônica**. Manaus: Ed. Inpa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/38899>.

FERREIRA FILHO, J. B. de S.; RIBERA, L.; HORRIDGE, M. Deforestation control and agricultural supply in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 97, n. 2, p. 589-601, mar. 2015.

FERREIRA, P. C.; FERNANDES, B. de B. **Network and general equilibrium effects of carbon taxes and deforestation**. [s.l.]: SSRN, 2023. (Preprint). Available at SSRN 4479751.

FETTING, C. **The European Green Deal**. Viena: ESDN, dez. 2020. (ESDN Report).

FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS; FEBRABAN – FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. **Natural capital risks and opportunities for the financial sector**. 1. ed. São Paulo: FGV; Febraban, fev. 2017. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/d389a7b8-04ba-4289-8337-e06d360baa5a/content>. Acesso em: 10 abr. 2024.

FLORES, B. M. *et al.* Critical transitions in the Amazon forest system. **Nature**, v. 626, n. 7999, p. 555-564, 2024.

HANLEY, N.; SHOGREN, J.; WHITE, B. (Ed.). **Introduction to environmental economics**. Oxford: Oxford University Press, 2019.

HENN, E. V. Protecting forests or saving trees? The EU's regulatory approach to global deforestation. **Review of European, Comparative & International Environmental Law**, v. 30, n. 3, p. 336-348, nov. 2021.

HUERTAS-BERNAL, D. C.; HÁJEK, M. Implementation of economic instruments in the EU Forest-Based Sector: case study in Austria and the Czech Republic. **Forests**, 14, n. 6, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/F14061142>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geociências, Informações Ambientais, Vegetação** – Biomassas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomassas.html?=&t=downloads>. Acesso em: jan. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra). **Tabela 4714** – população residente, área territorial e densidade demográfica. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4714>. Acesso em: fev. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal (PAM). **Tabela 1612** – área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em: fev. 2024.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **TerraBrasilis, Prodes (Desmatamento)** – Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates. Acesso em: fev. 2024.

IMAFLOTA – INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA. **Monitoring protocol for retail's beef suppliers**. [s.l.]: Imaflora, 2022. Disponível em: https://www.beefontrack.org/wp-content/uploads/2022/10/Protocolo-de-Monitoramento-de-Varejo-INGLES-w5101723_ALT7-1.pdf.

JOLY, C. A. *et al.* Brazilian assessment on biodiversity and ecosystem services: summary for policy makers. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 4, p. 1-18, 2019.

KAN, S.; CHEN, B.; CHEN, G. Globalization of forest land use: increasing threats on climate-vulnerable regions. **Land Use Policy**, v. 132, set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106798>.

KARSENTY, A.; VOGEL, A.; CASTELL, F. Carbon rights, REDD+ and payments for environmental services. **Environmental Science & Policy**, v. 35, p. 20-29, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.08.013>.

LANGE, L. *et al.* Developing a sustainable and circular bio-based economy in EU: by partnering across sectors, upscaling and using new knowledge faster, and for the benefit of climate, environment & biodiversity, and people & business. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 8, p. 1-16, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.619066>.

LAWSON, S. Illegal logging in the Democratic Republic of the Congo. **Energy, Environment and Resources EER**, 2014.

LEAL, A. M. M.; FIGUEIREDO, E. M. de. O Efeito Bruxelas e suas consequências sobre o acordo de livre comércio UE-Mercosul. **Informações Fipe**, n. 522, p. 33-35, mar. 2024.

LEITE-FILHO, A. T. *et al.* Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon. **Nature Communications**, v. 12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22840-7>.

LEVY, S. A. *et al.* Deforestation in the Brazilian Amazon could be halved by scaling up the implementation of zero-deforestation cattle commitments. **Global Environmental Change**, v. 80, maio 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102671>.

LOPES, C. L.; CHIAVARI, J.; SEGOVIA, M. E. **Brazilian environmental policies and the New European Union Regulation for Deforestation-Free products**: opportunities and challenges. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, out. 2023. (Policy Brief).

- LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon tipping point. **Science Advances**, v. 4, n. 2, p. 1, fev. 2018.
- MALAHAYATI, M.; MASUI, T. The impact of green house gas mitigation policy for land use and the forestry sector in Indonesia: applying the computable general equilibrium model. **Forest Policy and Economics**, v. 109, dez. 2019.
- MAPBIOMAS. **Evolução anual da cobertura e uso da terra (1985-2022)**. 2023a. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/infograficos/>.
- MAPBIOMAS. **Relatório anual do desmatamento no Brasil**. São Paulo: MapBiomias, 2023b. Disponível em: https://storage.googleapis.com/alerta-public/dashboard/rad/2022/RAD_2022.pdf.
- MAPBIOMAS. **Cobertura e Transições para os Biomas (Coleção 9)**. Disponível em: https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/initiatives/brasil/collection_9/downloads/mapbiomas_brasil_col9_state_municipality.xlsx. Acesso em: fev. 2024.
- MARGULIS, S. (Org.). **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003.
- MARTINS, K. F.; TEIXEIRA, D.; de CORRÊA, R. de O. Gains in sustainability using voluntary sustainability standards: a systematic review. **Cleaner Logistics and Supply Chain**, v. 5, dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100084>.
- MARTINS, M. M. V.; NONNENBERG, M. J. B. **O comércio de madeiras e as restrições impostas pelos mercados europeus e norte-americanos**: qual a sua efetividade? Brasília: Ipea, fev. 2022. (Texto para Discussão, n. 2741).
- MEYFROIDT, P. *et al.* Globalization of land use: distant drivers of land change and geographic displacement of land use. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 438-444, out. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.04.003>.
- MOURA, A. B.; LERIN, C.; SANTOS, B. M. Impactos extraterritoriais do Regulamento (EU) 2023/1115: a proibição da comercialização de matérias primas e produtos associados ao desmatamento e à degradação florestal. **Revista de Ciências do Estado**, v. 8, n. 2, p. 1-30, 2023.
- MUNHOZ, L.; VARGAS, D.; VALENTE, F. **Comércio internacional e meio ambiente**: evolução dos princípios ambientais nas disputas comerciais. São Paulo: FGV, 2023.
- OLIVEIRA, S. E. M. C. de *et al.* The European Union and United Kingdom's deforestation-free supply chains regulations: implications for Brazil. **Ecological Economics**, v. 217, mar. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2023.108053>.

OLIVEIRA, G.; VILELLA, A. F. (Org.). **Nem negacionismo nem apocalipse**: economia do meio ambiente – uma perspectiva brasileira. São Paulo: Bei Editora, 2021.

PARRY, I.; BLACK, M. S.; VERNON, N. **Still not getting energy prices right**: a global and country update of fossil fuel subsidies. Washington: IMF, 2021. (IMF Working Paper, n. WP/21/236).

PENDRILL, F. *et al.* Deforestation displaced: trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition. **Environmental Research Letters**, v. 14, n. 5, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab0d41>.

PENDRILL, F. *et al.* Disentangling the numbers behind agriculture-driven tropical deforestation. **Science**, v. 377, n. 6611, p. 1, 2022.

PINTO, T. P.; LIMA, C. Z. Legislação europeia e desdobramentos sobre o agro brasileiro. **Agroanalysis**, v. 43, n. 5, p. 30-31, maio 2023.

RAJÃO, R. *et al.* The rotten apples of Brazil's agribusiness. **Science**, v. 369, n. 6501, p. 246-248, 2020.

RITCHIE, H. Drivers of deforestation. **Our World in Data**, fev. 2021. Disponível em: <https://ourworldindata.org/drivers-of-deforestation>.

ROUGIEUX, P.; JONSSON, R. Impacts of the FLEGT action plan and the EU timber regulation on EU trade in timber product. **Sustainability**, v. 13, n. 11, p. 1-26, 2021.

SÁ, C. D. de; JANK, M. S. O impacto da legislação antidesmatamento proposta pelo parlamento europeu. **Globo Rural**, 25 out. 2022.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **OC** – Observatório do Clima, sistema de estimativa de emissão de gases do efeito estufa. SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/dados/>. Acesso em: jan. 2024.

SILVA, F. A.; NONNENBERG, M. J. B. Normas voluntárias de sustentabilidade (NVS) e implicações sobre as exportações de produtos do agronegócio: café. Rio de Janeiro: Ipea, ago. 2023. (Texto para Discussão, n. 2911).

SOENDERGAARD, N. *et al.* **Decoupling soy and beef from illegal Amazon deforestation**: Brazilian private sector initiatives. Rio de Janeiro: Cebri, mar. 2021. (Policy Paper).

SOUZA, R. F. D. P. D. Economia do meio ambiente: aspectos teóricos da economia ambiental e da economia ecológica. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco, Acre. **Anais...** Rio Branco: Sober, 2008.

STAM, H. P. S. **The European Union deforestation-free policy and the potential impacts on the Brazilian economy: the soy supply chain case.** 2023. 51 f. Thesis (Master's Degree) – “Luiz de Queiroz” College of Agriculture, University of São Paulo, 2023. São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo). Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-04042024-104552/en.php>.

TACCONI, L.; RODRIGUES, R. J.; MARYUDI, A. Law enforcement and deforestation: Lessons for Indonesia from Brazil. **Forest Policy and Economics**, v. 108, nov 2019.

THORSTENSEN, V. H. *et al.* **NVS e as exportações brasileiras: mercados da UE, Estados Unidos e China.** São Paulo: FGV, 2018. (Série Cadernos de Normas Voluntárias de Sustentabilidade, v. 2). Disponível em: <https://ccgi.fgv.br/sites/default/files/2023-11/CadernosNVS-2019-v2%5B1%5D.pdf>.

TRUCOST. **Natural capital risk exposure of the financial sector in Brazil.** [s.l.]: Trucost, dez. 2014. Disponível em: https://emsdialogues.org/wp-content/uploads/2020/05/GIZ-exec-summary_no-marks_v3-2.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

VAN BRUSSELEN, J.; CRAMM, M.; TEGEGNE, Y. T. Wood identification services in support of legal supply chains: a market study. **Sustainable Futures**, v. 6, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2023.100128>.

VEIGA, P. M.; RIOS, S. P. **A proposta de regulação europeia contra o desmatamento: implicações para o Brasil.** Rio de Janeiro: Cindes, jan. 2022. (Breves Cindes, n. 122).

VIEIRA, L. K.; SILVA, M. M. da. Environmental protection in the integration law: an analysis of the free trade agreement between Mercosur and the European Union from the perspective of sustainability. **Revista de Direito Ambiental**, v. 26, n. 103, p. 303-338, jul.-set. 2021.

WILTSHIRE, A. J. *et al.* Understanding the role of land-use emissions in achieving the Brazilian nationally determined contribution to mitigate climate change. **Climate Resilience and Sustainability**, v. 1, n. 1, fev. 2022.

WWF-BRASIL. **Desmatamento aumenta custo das mudanças climáticas para o agronegócio.** Brasília: WWF, set. 2022. (Nota Técnica). Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/wwfbr_2022_nt_desmatamento_custo_agronegocio.pdf.

WWF-BRASIL. **Cadeia de valor e estrutura de mercado: a oportunidade da sociobioeconomia.** Brasília: WWF-Brasil, jul. 2023. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/wwfbr_2023_nt_cadeia-de-valor.pdf.

YASAMIS, F. D. Economic instruments of environmental management. **Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences**, v. 1, n. 2, p. 97, 2011.

ZU ERMGASSEN, E. K. H. J. *et al.* The origin, supply chain, and deforestation risk of Brazil's beef exports. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 117, n. 50, p. 31771-31779, dez. 2020. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2003270117>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AALDE, H. *et al.* Forest land. *In*: EGGLESTON, S. *et al.* (Ed.). **2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories**. Hayama: Iges, 2006. v. 4, p. 1-83. (Agriculture, Forestry and Other Land Use).

CAMPOS NETO, C. A. da S.; FERREIRA, I. M. As interfaces da infraestrutura econômica com o desenvolvimento: aspectos conceituais, metodológicos e apresentação dos capítulos. *In*: CARDOSO JUNIOR, J. C. (Coord.). **Infraestrutura econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025**. Brasília: Ipea, 2010. v. 1, p. 15-50. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro, livro 6).

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em: jan. 2024.

MARQUES, A. *et al.* Increasing impacts of land use on biodiversity and carbon sequestration driven by population and economic growth. **Nature Ecology & Evolution**, v. 3, n. 4, p. 628-637, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0824-3>.

MOTTA, R. S. da.; OUVERNEY, I. R. Infraestrutura e sustentabilidade ambiental no Brasil. **Revista de Direito da Cidade**, v. 7, n. 2, p. 760-775, 2015.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Draft OECD-FAO handbook on deforestation, forest degradation and due diligence in agricultural supply chains**. Paris: OECD Publishing, 2022. Disponível em: <https://mneguidelines.oecd.org/draft-oecd-fao-handbook-on-deforestation-forest-degradation-and-due-diligence-in-agricultural-supply-chains.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

SEXTON, J. O. *et al.* Conservation policy and the measurement of forests. **Nature Climate Change**, v. 6, n. 2, p. 192-196, 2016.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2023). **Broken record** – temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. (Emissions Gap Report 2023).

APÊNDICE A

PRIORIDADES DA UNIÃO EUROPEIA PARA REDUZIR O DESMATAMENTO⁵⁶*Prioridade 1*

Reduzir a pegada europeia associada ao consumo de produtos ligados ao desmatamento e promover o consumo de produtos livres de áreas desmatadas. O intuito é promover a transparência das cadeias de abastecimento e facilitar a identificação de produtos que não são provenientes do desmatamento. Para alcançar esse objetivo, os sistemas de certificação e verificação podem contribuir para apoiar as cadeias de abastecimento sustentáveis, desde que sejam observados padrões ambientais elevados, que envolvem requisitos para proteger florestas primárias e florestas com alto valor em termos de biodiversidade, e possibilidades de monitorar toda a cadeia. Essa orientação já era estabelecida para o comércio de madeiras no âmbito do Plano de Ação de Governança e Comércio para Execução da Legislação Florestal (Forest Law Enforcement, Governance and Trade – FLEGT).

Ações da União Europeia (UE): estabelecer uma plataforma de diálogo que reúna partes interessadas e Estados-membros para abordar questões relacionadas ao desmatamento e à promoção da produção sustentável. O propósito é estimular a colaboração entre as partes envolvidas, facilitar a formação de alianças e a partilha de compromissos, e promover a troca de informações relevantes com o objetivo claro de reduzir o desmatamento e a degradação. Adicionalmente, a comissão europeia deve apoiar normas mais rigorosas e sistemas de certificação que identificam a origem dos produtos. Serão indicados os problemas desses sistemas, se houver, e orientações para validá-los. A comissão também se compromete a avaliar novas medidas, regulatórias ou não, relacionadas ao consumo de produtos que possam contribuir para a redução do desmatamento. O objetivo é garantir condições justas de concorrência e estabelecer um entendimento comum sobre as cadeias de abastecimento, contribuindo para aumentar a transparência e reduzir o risco de desmatamento associado à importação de produtos para a UE.

56. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0352>.

Prioridade 2

Atuar em parceria com países produtores para reduzir a pressão sobre as florestas. A UE já se comprometia, desde 2014, em cooperar, por meio de investimentos, com países que apoiassem a agricultura resiliente às mudanças climáticas, a intensificação e diversificação sustentáveis; a agroecologia; e a agrossilvicultura.⁵⁷ Além disso, a UE apoiava, em 2019, medidas de governança fundiária em cerca de quarenta países em desenvolvimento, e a aplicação de diretrizes voluntárias para uma governança responsável dos regimes fundiários da terra, da pesca e da floresta no contexto da segurança alimentar nacional, em dezoito países.

Ações da UE: para promover a gestão sustentável das florestas e prevenir o desmatamento em países parceiros, serão estabelecidos diálogos políticos e o apoio na criação e implementação de quadros nacionais alinhados com as necessidades locais e compromissos globais, como o Acordo de Paris. Além disso, a UE buscará garantir que seu apoio a políticas agrícolas em países parceiros não contribua para o desmatamento, podendo ser acompanhado por medidas de compensação, como a restauração das florestas e o reflorestamento. A comissão também auxiliará os países parceiros na implementação de atividades silvícolas sustentáveis, fomentando a bioeconomia; e promoverá mecanismos de incentivo para pequenos agricultores, motivando a gestão florestal e a agricultura sustentável, e visando à preservação e melhoria dos serviços ecossistêmicos e produtos florestais.

Prioridade 3

Reforçar a cooperação internacional para combater o desmatamento, a degradação florestal e promover a restauração das florestas. Nesse caso, o compromisso da UE é liderar esforços multilaterais, incentivar políticas sustentáveis e evitar o desvio do comércio de produtos associados ao desmatamento para outras regiões.

Ações da UE: fortalecer a cooperação em fóruns internacionais, como a Organização para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization – FAO), o Grupo dos Sete (G7)/Grupo dos Vinte (G20), a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC), o Fórum das Nações Unidas sobre as Florestas

57. Iniciativas pertinentes são o Grupo de Trabalho para a África Rural, a Aliança pela Floresta Tropical, a Iniciativa sobre Comércio Sustentável, a Declaração de Marraquexe sobre o Óleo de Palma, a Iniciativa sobre Cacau e Florestas, a Iniciativa sobre a Transparência das Indústrias Extrativas e o Projeto da Indústria de Pneus do Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável sobre borracha natural.

(FNUF), a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CNUCD), a Assembleia das Nações Unidas para o Ambiente (ANUA), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização Mundial do Comércio (OMC), visando estabelecer melhores padrões para a consolidação de cadeias de abastecimento sustentáveis. Além disso, propõe que os acordos comerciais contenham disposições para a conservação e gestão sustentável das florestas e o estímulo ao comércio de produtos agrícolas e silvícolas livres de desmatamento.

Prioridade 4

Para enfrentar o desmatamento e promover práticas de uso sustentável da terra, devem ser direcionados recursos financeiros significativos para este fim. Isso inclui atrair financiamentos privados para atividades não desmatadas e eliminar incentivos financeiros prejudiciais, que podem expor os investidores aos riscos operacionais, jurídicos e de reputação. O desafio é tornar os investimentos relacionados às florestas compatíveis com desenvolvimento sustentável e a redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Nesse aspecto, a transparência ao longo das cadeias pode encorajar investidores a promover práticas de negócios não relacionadas ao desmatamento, apoiar a divulgação de informações não financeiras e promover princípios de contabilidade de gestão ambiental para identificar e reduzir efeitos ambientais. Para essa prioridade, a UE planeja utilizar o Plano de Investimento Externo (PIE) e os mecanismos regionais de financiamento, para mobilizar fundos privados em setores como energia e agricultura. No entanto, reforça a importância do financiamento público para a proteção florestal e a conservação da biodiversidade.

Ações da UE: avaliar mecanismos para impulsionar financiamentos verdes direcionados à manutenção das florestas e aumentar o financiamento, incluindo experiências do PIE da UE. O objetivo é apoiar países produtores na conservação e regeneração das florestas, incentivar investimentos na gestão sustentável e governança florestal, incluindo políticas de governança fundiária, contabilidade verde e pagamentos por serviços ecossistêmicos. Além disso, é proposto melhorar a comunicação de informações empresariais sobre os efeitos do desmatamento e da degradação florestal, possivelmente por meio de revisões futuras da diretiva de divulgação de informações não financeiras.

Prioridade 5

Uma política eficaz para manter as florestas requer informações precisas sobre os recursos florestais e o seu manejo, e sobre alterações no uso da terra. A UE apoia pesquisas e o fortalecimento de habilidades neste aspecto. O programa da UE, Copernicus, oferece livre acesso a dados de satélites que contribuem para o monitoramento sustentável das florestas. A UE também avalia a implementação de uma estratégia para acompanhar a bioeconomia. Esse é um esforço para monitorar os fluxos comerciais das cadeias de abastecimento. Para um melhor resultado, é proposta a partilha de melhores práticas com outros países em termos de energias renováveis e agricultura inteligente.

Ações da UE: criar um observatório para monitorar o desmatamento, a degradação florestal e as alterações na cobertura florestal global. O objetivo é ampliar o acesso a informações de cadeias de abastecimento para entidades públicas, consumidores e empresas. Além disso, será explorada a possibilidade de desenvolver o serviço de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) do programa Copernicus para fortalecer sistemas de vigilância florestal global e nacional. Busca-se, também, melhorar a coordenação entre institutos de pesquisa relevantes, de modo a ampliar o compartilhamento de práticas inovadoras da UE em economia circular, bioeconomia, energias renováveis e agricultura sustentável com outros países.

APÊNDICE B

QUADRO B.1

Municípios em nível crítico para a soja, por estado e bioma

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
	Amazônia	BA	Riachão das Neves	MA	São Félix de Balsas	PA	Conceição do Araguaia	PR	Campina do Simão	SC	Praia Grande
AC	Plácido de Castro	BA	Santana	MA	São João do Soter	PA	Floresta do Araguaia	PR	Campo do Tenente	SC	Presidente Castello Branco
MA	Amarante do Maranhão	BA	São Desidério	MA	São João dos Patos	PA	Santa Maria das Barreiras	PR	Campo Largo	SC	Princesa
MA	Bom Jardim	BA	Tabocas do Brejo Velho	MA	Sucupira do Norte	PA	Santana do Araguaia	PR	Candói	SC	Rio Rufino
MA	Grajaú	GO	Água Fria de Goiás	MA	Sucupira do Riachão	PI	Alvorada do Gurguéia	PR	Cerro Azul	SC	Riqueza
MA	Itinga do Maranhão	GO	Águas Lindas de Goiás	MA	Tasso Fragoso	PI	Antônio Almeida	PR	Chopinzinho	SC	Santa Cecília
MA	Marajá do Sena	GO	Alexânia	MG	Arinos	PI	Baixa Grande do Ribeiro	PR	Cruz Machado	SC	São Cristóvão do Sul
MT	Alto Boa Vista	GO	Alto Paraíso de Goiás	MG	Baldim	PI	Bom Jesus	PR	Diamante do Sul	SC	São José do Cerrito
MT	Barra do Bugres	GO	Araguapaz	MG	Bambuí	PI	Cocal	PR	Doutor Ulysses	SC	Taió
MT	Cáceres	GO	Arenópolis	MG	Biquinhas	PI	Currais	PR	General Carneiro	SC	Tubarão
MT	Feliz Natal	GO	Bonfinópolis	MG	Bonfinópolis de Minas	PI	Gilbués	PR	Guarapuava	SC	Urubici
MT	Itaúba	GO	Bonópolis	MG	Brasilândia de Minas	PI	Guadalupe	PR	Honório Serpa	SC	Vidal Ramos
MT	Juara	GO	Caiapônia	MG	Buritis	PI	Monte Alegre do Piauí	PR	Itaperuçu	SC	Vitor Meireles
MT	Juína	GO	Caldazinha	MG	Buritzeiro	PI	Piracuruca	PR	Jaguariaíva	SC	Witmarsum
MT	Juruena	GO	Campinorte	MG	Candeias	PI	Porto Alegre do Piauí	PR	Mandirituba	SP	Barretos
MT	Marcelândia	GO	Campo Alegre de Goiás	MG	Carmo do Rio Claro	PI	Regeneração	PR	Nova Laranjeiras	SP	Guará
MT	Nova Monte Verde	GO	Catalão	MG	Comendador Gomes	PI	Santa Filomena	PR	Piên	SP	Ibiúna
MT	Nova Ubiratã	GO	Cocalzinho de Goiás	MG	Córrego Danta	PI	São Gonçalo do Gurguéia	PR	Pinhão	SP	Pedranópolis
MT	Novo Mundo	GO	Corumbaíba	MG	Datas	PI	São Gonçalo do Piauí	PR	Prudentópolis		Pampa
MT	Paranaíta	GO	Cristalina	MG	Douradoquara	PI	São Pedro do Piauí	PR	Reserva do Iguaçu	RS	Arroio Grande
MT	Paranatinga	GO	Cristianópolis	MG	Estrela do Indaiá	PI	Sebastião Leal	PR	Rio Bonito do Iguaçu	RS	Bagé
MT	Peixoto de Azevedo	GO	Diorama	MG	Guarda-Mor	PI	Uruçuí	PR	Rio Negro	RS	Barra do Quaraí
MT	Querência	GO	Estrela do Norte	MG	Ibiaí	SP	Ribeirão Branco	PR	São João do Triunfo	RS	Cacequi

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
MT	Ribeirão Cascalheira	GO	Hidrolina	MG	Ilicínea	TO	Abreulândia	PR	São José dos Pinhais	RS	Cachoeira do Sul
MT	Santa Carmem	GO	Iaciara	MG	Jequitaiá	TO	Aliança do Tocantins	PR	Tijucas do Sul	RS	Candiota
MT	Santa Terezinha	GO	Ipameri	MG	Lagamar	TO	Almas	PR	Turvo	RS	Canguçu
MT	São Félix do Araguaia	GO	Itapaci	MG	Lagoa da Prata	TO	Araguaçu	PR	União da Vitória	RS	Capão do Leão
MT	São José do Rio Claro	GO	Itapuranga	MG	Leandro Ferreira	TO	Barrolândia	RJ	Campos dos Goytacazes	RS	Cerrito
MT	União do Sul	GO	Jussara	MG	Martinho Campos	TO	Bom Jesus do Tocantins	RS	Arvorezinha	RS	Charqueadas
MT	Vila Rica	GO	Luziânia	MG	Monte Carmelo	TO	Brejinho de Nazaré	RS	Barracão	RS	Dom Feliciano
PA	Abel Figueiredo	GO	Mimoso de Goiás	MG	Natalândia	TO	Cariri do Tocantins	RS	Bom Princípio	RS	Dom Pedrito
PA	Belterra	GO	Minaçu	MG	Onça de Pitangui	TO	Chapada de Areia	RS	Campestre da Serra	RS	Encruzilhada do Sul
PA	Conceição do Araguaia	GO	Mineiros	MG	Paineiras	TO	Cristalândia	RS	Campos Borges	RS	General Câmara
PA	Floresta do Araguaia	GO	Monte Alegre de Goiás	MG	Patos de Minas	TO	Dois Irmãos do Tocantins	RS	Caraá	RS	Glorinha
PA	Ipixuna do Pará	GO	Novo Gama	MG	Patrocínio	TO	Dueré	RS	Erechim	RS	Hulha Negra
PA	Mojú dos Campos	GO	Novo Planalto	MG	Pitangui	TO	Fátima	RS	Esmeralda	RS	Itaqui
PA	Rondon do Pará	GO	Ouvidor	MG	Quartel Geral	TO	Figueirópolis	RS	Fagundes Varela	RS	Ivorá
PA	Ulianópolis	GO	Padre Bernardo	MG	São Tomás de Aquino	TO	Formoso do Araguaia	RS	Faxinal do Soturno	RS	Jaguarão
RO	Alto Paraíso	GO	Pirenópolis	MG	Tapiraí	TO	Gurupi	RS	Ipê	RS	Jaguari
RO	Alvorada D'Oeste	GO	Porangatu	MG	Três Marias	TO	Ipueiras	RS	Ivorá	RS	Jari
RO	Ariquemes	GO	Posse	MG	Unaí	TO	Itacajá	RS	Jari	RS	Lavras do Sul
RO	Cacoal	GO	Rio Quente	MG	Uruçuaia	TO	Jaú do Tocantins	RS	Mata	RS	Manoel Viana
RO	Candeias do Jamari	GO	Rubiataba	MG	Vazante	TO	Juarina	RS	Nova Araçá	RS	Mata
RO	Cerejeiras	GO	Santa Fé de Goiás	MS	Alcinópolis	TO	Lagoa da Confusão	RS	Nova Esperança do Sul	RS	Mostardas
RO	Chupinguaia	GO	Santa Isabel	MS	Anastácio	TO	Mateiros	RS	Nova Roma do Sul	RS	Osório
RO	Colorado do Oeste	GO	Santa Tereza de Goiás	MS	Bela Vista	TO	Miranorte	RS	Parobé	RS	Palmare do Sul
RO	Machadinho D'Oeste	GO	Santo Antônio do Descoberto	MS	Bodoquena	TO	Monte Santo do Tocantins	RS	Pirapó	RS	Pedras Altas
RO	Mirante da Serra	GO	São Domingos	MS	Bonito	TO	Novo Jardim	RS	Porto Xavier	RS	Pedro Osório
RO	Novo Horizonte do Oeste	GO	São João d'Aliança	MS	Brasilândia	TO	Oliveira de Fátima	RS	Pouso Novo	RS	Pinhal Grande
RO	Parecis	GO	São Luiz do Norte	MS	Caracol	TO	Palmeirante	RS	Protásio Alves	RS	Pinheiro Machado
RO	Pimenta Bueno	GO	Serranópolis	MS	Costa Rica	TO	Palmeirópolis	RS	Roca Sales	RS	Pirapó

(Continua)

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
RO	Presidente Médici	GO	Sítio d'Abadia	MS	Coxim	TO	Paraíso do Tocantins	RS	Rondinha	RS	Piratini
RO	Primavera de Rondonia	GO	Taquaral de Goiás	MS	Figueirão	TO	Pindorama do Tocantins	RS	Santiago	RS	Porto Alegre
RO	São Francisco do Guaporé	GO	Três Ranchos	MS	Miranda	TO	Porto Alegre do Tocantins	RS	São Francisco de Assis	RS	Quaraí
RO	Seringueiras	GO	Uirapuru	MS	Nioaque	TO	Porto Nacional	RS	São Francisco de Paula	RS	Quevedos
RO	Vale do Anari	GO	Uruaçu	MS	Ribas do Rio Pardo	TO	Pugmil	RS	São Martinho da Serra	RS	Restinga Sêca
RO	Vilhena	GO	Varjão	MS	Rochedo	TO	Santa Rita do Tocantins	RS	São Nicolau	RS	Rio Grande
RR	Alto Alegre	GO	Vila Boa	MT	Alto Paraguai	TO	Santa Rosa do Tocantins	RS	São Pedro do Sul	RS	Santiago
RR	Amajari	MA	Afonso Cunha	MT	Araguainha	TO	São Valério	RS	Taquara	RS	Santo Antônio das Missões
RR	Cantá	MA	Benedito Leite	MT	Araputanga	TO	Silvanópolis	RS	Taquari	RS	São Francisco de Assis
RR	Iracema	MA	Buriti Bravo	MT	Bom Jesus do Araguaia	TO	Sucupira	RS	Vacaria	RS	São Gabriel
RR	Mucajá	MA	Caxias	MT	Cáceres	TO	Talismã	RS	Vista Alegre	RS	São Martinho da Serra
	Caatinga	MA	Cidelândia	MT	Campos de Júlio	TO	Tupirama	SC	Agrolândia	RS	São Miguel das Missões
BA	Barreiras	MA	Colinas	MT	Canabrava do Norte	TO	Tupiratins	SC	Agronômica	RS	São Nicolau
BA	Cocos	MA	Estreito	MT	Cocalinho		Mata Atlântica	SC	Água Doce	RS	São Vicente do Sul
BA	Correntina	MA	Feira Nova do Maranhão	MT	Comodoro	AL	Atalaia	SC	Bom Retiro	RS	Sentinela do Sul
BA	Jaborandi	MA	Fernando Falcão	MT	Jangada	AL	Teotônio Vilela	SC	Braço do Trombudo	RS	Sertão Santana
BA	Mucugê	MA	Fortaleza dos Nogueiras	MT	Nobres	MG	Aguanil	SC	Brunópolis	RS	Tapes
BA	Tabocas do Brejo Velho	MA	Fortuna	MT	Nossa Senhora do Livramento	MG	Cláudio	SC	Caçador	RS	Taquari
CE	Jaguaruana	MA	Governador Luiz Rocha	MT	Nova Lacerda	MG	Leandro Ferreira	SC	Calmon	RS	Tavares
CE	Limoeiro do Norte	MA	Grajaú	MT	Poconé	MG	Monte Sião	SC	Cocal do Sul	RS	Tramandaí
CE	Tianguá	MA	João Lisboa	MT	Pontal do Araguaia	MG	Oliveira	SC	Forquilha	RS	Uruguaiana
PI	Cocal	MA	Magalhães de Almeida	MT	Ponte Branca	MG	Pitangui	SC	Jacinto Machado	RS	Viamão
PI	Piracuruca	MA	Matões	MT	Poxoréu	MG	Resende Costa	SC	Lages	RS	Vila Nova do Sul
PI	Sebastião Barros	MA	Mirador	MT	Ribeirão Cascalheira	MS	Bataguassu	SC	Macieira		Pantanal
	Cerrado	MA	Nova Iorque	MT	Rosário Oeste	MS	Mundo Novo	SC	Mirim Doce	MS	Miranda
BA	Barreiras	MA	Parnarama	MT	Salto do Céu	PR	Agudos do Sul	SC	Mondaí	MS	Sonora
BA	Cocos	MA	Passagem Franca	MT	Santa Rita do Trivelato	PR	Almirante Tamandaré	SC	Monte Castelo	MT	Cáceres

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
BA	Correntina	MA	Porto Franco	MT	São Félix do Araguaia	PR	Altamira do Paraná	SC	Morro Grande	MT	Nossa Senhora do Livramento
BA	Formosa do Rio Preto	MA	São Bernardo	MT	São José do Rio Claro	PR	Balsa Nova	SC	Painel	MT	Poconé
BA	Jaborandi	MA	São Domingos do Maranhão	MT	Tesouro	PR	Bituruna	SC	Porto União	MT	Porto Esperidião

Elaboração dos autores.

Obs.: UF – Unidade da Federação.

APÊNDICE C

QUADRO C.1

Municípios em nível crítico para carne bovina, por estado e bioma

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
	Amazônia	PA	Mojú dos Campos	PB	São Domingos	MG	Coromandel	BA	Santa Luzia	RS	Erval Seco
AC	Acrelândia	PA	Muaná	PB	Sossêgo	MG	Couto de Magalhães de Minas	BA	São Francisco do Conde	RS	Espumoso
AC	Assis Brasil	PA	Nova Esperança do Piriá	PE	Belém de Maria	MG	Datas	BA	Simões Filho	RS	Feliz
AC	Brasíleia	PA	Nova Ipixuna	PE	Cabrobó	MG	Diamantina	BA	Vera Cruz	RS	Flores da Cunha
AC	Bujari	PA	Novo Progresso	PE	Inajá	MG	Felício dos Santos	ES	Domingos Martins	RS	Forquetinha
AC	Capixaba	PA	Novo Repartimento	PE	Itacuruba	MG	Fruta de Leite	MG	Alto Jequitibá	RS	Garibaldi
AC	Cruzeiro do Sul	PA	Óbidos	PE	Panelas	MG	Gouveia	MG	Angelândia	RS	Herveiras
AC	Epitaciolândia	PA	Oeiras do Pará	PE	Petrolândia	MG	Indaiabira	MG	Antônio Carlos	RS	Ibarama
AC	Feijó	PA	Oriximiná	PE	São Caitano	MG	Japonvar	MG	Aricanduva	RS	Ibirapuitã
AC	Jordão	PA	Pacajá	PE	Venturosa	MG	Joaquim Felício	MG	Barbacena	RS	Iraí
AC	Mâncio Lima	PA	Paragominas	PI	Alegrete do Piauí	MG	Leandro Ferreira	MG	Barra Longa	RS	Itaara
AC	Manoel Urbano	PA	Parauapebas	PI	Alvorada do Gurguéia	MG	Leme do Prado	MG	Belo Vale	RS	Ivorá
AC	Marechal Thaumaturgo	PA	Pau D'Arco	PI	Amarante	MG	Montalvânia	MG	Berizal	RS	Lajeado
AC	Plácido de Castro	PA	Placas	PI	Arraial	MG	Nova União	MG	Bom Jesus do Galho	RS	Mata
AC	Porto Acre	PA	Portel	PI	Avelino Lopes	MG	Novorizonte	MG	Braúnas	RS	Maximiliano de Almeida
AC	Porto Walter	PA	Porto de Moz	PI	Cajazeiras do Piauí	MG	Padre Carvalho	MG	Cachoeira de Pajeú	RS	Montenegro
AC	Rio Branco	PA	Prainha	PI	Campo Alegre do Fidalgo	MG	Patrocínio	MG	Cambuquira	RS	Nova Roma do Sul
AC	Rodrigues Alves	PA	Redenção	PI	Campo Grande do Piauí	MG	Perdigão	MG	Carai	RS	Passa Sete
AC	Santa Rosa do Purus	PA	Rio Maria	PI	Canto do Buriti	MG	Presidente Kubitschek	MG	Caratinga	RS	Picada Café
AC	Sena Madureira	PA	Rurópolis	PI	Caracol	MG	Sacramento	MG	Cássia	RS	Pinhal
AC	Senador Guimard	PA	Santarém	PI	Castelo do Piauí	MG	Serro	MG	Catuji	RS	Planalto
AC	Tarauacá	PA	São Félix do Xingu	PI	Colônia do Gurguéia	MG	Setubinha	MG	Chalé	RS	Portão
AC	Xapuri	PA	São Geraldo do Araguaia	PI	Conceição do Canindé	MG	Taiobeiras	MG	Comercinho	RS	Porto Lucena

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
AM	Alvarães	PA	São João de Pirabas	PI	Cristino Castro	MG	Tapira	MG	Congonhas	RS	Pouso Novo
AM	Anori	PA	São João do Araguaia	PI	Curimatá	MG	Veredinha	MG	Córrego Novo	RS	Putinga
AM	Apuí	PA	São Sebastião da Boa Vista	PI	Flores do Piauí	MS	Rio Brillante	MG	Cuparaque	RS	Relvado
AM	Atalaia do Norte	PA	Senador José Porfírio	PI	Francisco Ayres	MT	Alto Paraguai	MG	Curral de Dentro	RS	Rolador
AM	Autazes	PA	Tailândia	PI	Guaribas	MT	Cáceres	MG	Divino	RS	Santa Maria
AM	Benjamin Constant	PA	Terra Santa	PI	Ilha Grande	MT	Campinápolis	MG	Divisa Alegre	RS	Santa Tereza
AM	Beruri	PA	Tomé-Açu	PI	Inhuma	MT	Dom Aquino	MG	Dores de Guanhães	RS	São João da Urtiga
AM	Boca do Acre	PA	Trairão	PI	Itainópolis	MT	Jauru	MG	Gonzaga	RS	São Valentim
AM	Borba	PA	Tucuruí	PI	Itaueira	MT	Juína	MG	Guanhães	RS	São Vendelino
AM	Canutama	PA	Uruará	PI	Júlio Borges	MT	Nossa Senhora do Livramento	MG	Indaibira	RS	Segredo
AM	Carauari	PA	Vigia	PI	Lagoa do Sítio	MT	Novo Santo Antônio	MG	Inhapim	RS	Terra de Areia
AM	Careiro	RO	Alta Floresta D'Oeste	PI	Manoel Emídio	MT	Pedra Preta	MG	Ipatinga	RS	Travesseiro
AM	Careiro da Várzea	RO	Alto Alegre dos Parecis	PI	Massapê do Piauí	MT	Poconé	MG	Itabirinha	RS	Três Arroios
AM	Coari	RO	Alto Paraíso	PI	Milton Brandão	MT	Reserva do Cabaçal	MG	Itaipé	RS	Tunas
AM	Codajás	RO	Ariquemes	PI	Monsenhor Hipólito	MT	São José do Povo	MG	Itamarandiba	RS	Tupandi
AM	Eirunepé	RO	Buritis	PI	Morro Cabeça no Tempo	PI	Altos	MG	Jenipapo de Minas	RS	Vale do Sol
AM	Envira	RO	Cabixi	PI	Pajeú do Piauí	PI	Amarante	MG	José Raydan	RS	Vera Cruz
AM	Guajará	RO	Cacaulândia	PI	Parnaíba	PI	Antônio Almeida	MG	Ladainha	RS	Vista Gaúcha
AM	Humaitá	RO	Cacoal	PI	Patos do Piauí	PI	Aroazes	MG	Machacalis	SC	Abdon Batista
AM	Ipixuna	RO	Campo Novo de Rondônia	PI	Pavussu	PI	Batalha	MG	Malacacheta	SC	Agrolândia
AM	Itamarati	RO	Candeias do Jamari	PI	Pedro Laurentino	PI	Bertolínia	MG	Materlândia	SC	Agronômica
AM	Itapiranga	RO	Cerejeiras	PI	Pimenteiras	PI	Boqueirão do Piauí	MG	Minas Novas	SC	Anita Garibaldi
AM	Jutaí	RO	Chupinguaia	PI	Piracuruca	PI	Brasileira	MG	Morro do Pilar	SC	Araquari
AM	Lábrea	RO	Costa Marques	PI	Piripiri	PI	Campo Largo do Piauí	MG	Ninheira	SC	Balneário Arroio do Silva
AM	Manicoré	RO	Cujubim	PI	Riacho Frio	PI	Campo Maior	MG	Novo Cruzeiro	SC	Balneário Piçarras
AM	Maués	RO	Espigão D'Oeste	PI	Ribeira do Piauí	PI	Canavieira	MG	Ouro Branco	SC	Bela Vista do Toldo
AM	Nhamundá	RO	Governador Jorge Teixeira	PI	Rio Grande do Piauí	PI	Capitão de Campos	MG	Padre Paraíso	SC	Benedito Novo
AM	Nova Olinda do Norte	RO	Guajará-Mirim	PI	Santa Rosa do Piauí	PI	Castelo do Piauí	MG	Pedro Teixeira	SC	Blumenau

(Continua)

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
AM	Novo Aripuanã	RO	Itapuã do Oeste	PI	São João da Canabrava	PI	Caxingó	MG	Periquito	SC	Bocaina do Sul
AM	Pauini	RO	Machadinho D'Oeste	PI	São João da Fronteira	PI	Cocal de Telha	MG	Piedade dos Gerais	SC	Botuverá
AM	Presidente Figueiredo	RO	Ministro Andreazza	PI	São João da Varjota	PI	Cocal dos Alves	MG	Pitangui	SC	Braço do Trombudo
AM	Santa Isabel do Rio Negro	RO	Mirante da Serra	PI	São Miguel do Tapuio	PI	Cristino Castro	MG	Presidente Kubitschek	SC	Caçador
AM	Santo Antônio do Içá	RO	Monte Negro	PI	Sussuapara	PI	Curimatá	MG	Rio Casca	SC	Calmon
AM	São Gabriel da Cachoeira	RO	Nova Mamoré	PI	Tamboril do Piauí	PI	Currulinhos	MG	Rio Manso	SC	Campo Alegre
AM	São Paulo de Olivença	RO	Nova União	PI	Vera Mendes	PI	Demerval Lobão	MG	Rio Vermelho	SC	Campos Novos
AM	São Sebastião do Uatumã	RO	Parecis	RN	Alto do Rodrigues	PI	Eliseu Martins	MG	Santa Bárbara	SC	Cerro Negro
AM	Tabatinga	RO	Pimenta Bueno	RN	Barcelona	PI	Esperantina	MG	Santo Antônio do Itambé	SC	Chapadão do Lageado
AM	Tapauá	RO	Pimenteiras do Oeste	RN	Caiçara do Rio do Vento	PI	Flores do Piauí	MG	Santo Antônio do Monte	SC	Chapecó
AM	Tefé	RO	Porto Velho	RN	Campo Grande	PI	Guadalupe	MG	São João do Paraíso	SC	Coronel Freitas
AM	Uarini	RO	Primavera de Rondônia	RN	Caraúbas	PI	Inhuma	MG	São Pedro dos Ferros	SC	Coronel Martins
AP	Cutias	RO	Rio Crespo	RN	Cerro Corá	PI	Jerumenha	MG	São Sebastião do Oeste	SC	Cunha Porã
AP	Pedra Branca do Amapari	RO	Santa Luzia D'Oeste	RN	Coronel Ezequiel	PI	Joaquim Pires	MG	Senador Cortes	SC	Cunhataí
AP	Pracuúba	RO	São Francisco do Guaporé	RN	Coronel João Pessoa	PI	José de Freitas	MG	Senhora do Porto	SC	Curitibanos
MA	Açailândia	RO	São Miguel do Guaporé	RN	Currais Novos	PI	Luzilândia	MG	Serra Azul de Minas	SC	Doutor Pedrinho
MA	Boa Vista do Gurupi	RO	Seringueiras	RN	Galinhas	PI	Madeiro	MG	Serro	SC	Fraiburgo
MA	Burititupu	RO	Theobroma	RN	Ipangaçu	PI	Marcos Parente	MG	Setubinha	SC	Garuva
MA	Cândido Mendes	RO	Vale do Anari	RN	Itajá	PI	Matias Olímpio	MG	Taquaraçu de Minas	SC	Ibiam
MA	Cidelândia	RO	Vilhena	RN	Jaçanã	PI	Miguel Alves	MG	Timóteo	SC	Ibirama
MA	Godofredo Viana	RR	Alto Alegre	RN	Japi	PI	Miguel Leão	MS	Taquarussu	SC	Ilhota
MA	Itinga do Maranhão	RR	Cantá	RN	Jardim de Angicos	PI	Monsenhor Gil	PB	Capim	SC	Iomerê
MT	Alto Boa Vista	RR	Caracaraí	RN	Jardim do Seridó	PI	Morro do Chapéu do Piauí	PB	Jacaraú	SC	Ipira
MT	Apiacás	RR	Caroebe	RN	Macau	PI	Murici dos Portelas	PB	Mamanguape	SC	Iraceminha
MT	Aripuanã	RR	Iracema	RN	Martins	PI	Nossa Senhora de Nazaré	PB	Pedras de Fogo	SC	Itaiópolis
MT	Barra do Bugres	RR	Rorainópolis	RN	Nísia Floresta	PI	Nossa Senhora dos Remédios	PB	Pitimbu	SC	Itapiranga
MT	Canabrava do Norte	RR	São João da Baliza	RN	Pedra Preta	PI	Novo Santo Antônio	PB	Rio Tinto	SC	Itapoá

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
MT	Castanheira	RR	São Luiz	RN	Pedro Avelino	PI	Oeiras	PB	Salgado de São Félix	SC	Ituporanga
MT	Cláudia	TO	Aragominas	RN	Pendências	PI	Palmeirais	PE	Bezerros	SC	Jaborá
MT	Colniza	TO	Araguaína	RN	Portalegre	PI	Pedro II	PE	Bonito	SC	Joaçaba
MT	Confresa	TO	Carmolândia	RN	Rio do Fogo	PI	Piracuruca	PE	Cabo de Santo Agostinho	SC	Joinville
MT	Cotriguaçu	TO	Muricilândia	RN	Rodolfo Fernandes	PI	Piripiri	PE	Igarassu	SC	José Boiteux
MT	Diamantino	TO	Wanderlândia	RN	Santana do Matos	PI	Porto	PE	Itambé	SC	Laguna
MT	Feliz Natal	TO	Xambioá	RN	São Bento do Norte	PI	Redenção do Gurguéia	PE	Lagoa de Itaenga	SC	Lebon Régis
MT	Guarantã do Norte		Caatinga	RN	São Bento do Trairi	PI	Santa Luz	PE	Lagoa do Carro	SC	Leoberto Leal
MT	Ipiranga do Norte	BA	Bonito	RN	São Francisco do Oeste	PI	São Gonçalo do Gurguéia	PE	Lagoa do Ouro	SC	Lindóia do Sul
MT	Itanhangá	BA	Canápolis	RN	São Paulo do Potengi	PI	São Gonçalo do Piauí	PE	Lagoa dos Gatos	SC	Major Vieira
MT	Itaúba	BA	Canudos	RN	São Tomé	PI	São João da Serra	PE	Macaparana	SC	Matos Costa
MT	Juara	BA	Casa Nova	RN	Sítio Novo	PI	São João do Arraial	PE	Moreno	SC	Mirim Doce
MT	Juína	BA	Cristópolis	RN	Taboleiro Grande	PI	São Miguel do Tapuio	PE	Nazaré da Mata	SC	Nova Erechim
MT	Juruena	BA	Curaçá	SE	Macambira	PI	São Pedro do Piauí	PE	Paudalho	SC	Nova Itaberaba
MT	Marcelândia	BA	Dom Basílio		Cerrado	PI	Sigefredo Pacheco	PE	Rio Formoso	SC	Otacílio Costa
MT	Matupá	BA	Ibicoara	BA	Brejolândia	PI	União	PE	São Benedito do Sul	SC	Palmeira
MT	Nova Bandeirantes	BA	Juazeiro	BA	Catolândia	PI	Valença do Piauí	PE	São Joaquim do Monte	SC	Peritiba
MT	Nova Canaã do Norte	BA	Lençóis	BA	Coribe	PR	Jaguariaíva	PE	Tracunhaém	SC	Petrolândia
MT	Nova Guarita	BA	Macajuba	BA	Cotegipe	SP	Luís Antônio	PR	Agudos do Sul	SC	Pinhalzinho
MT	Nova Marilândia	BA	Mirangaba	BA	Cristópolis	SP	Piracicaba	PR	Antonina	SC	Planalto Alegre
MT	Nova Maringá	BA	Mucugê	BA	Lagoa Real	SP	Pradópolis	PR	Araucária	SC	Ponte Alta
MT	Nova Monte Verde	BA	Nova Fátima	BA	Santana	SP	Ribeirão Corrente	PR	Assaí	SC	Porto União
MT	Nova Santa Helena	BA	Rafael Jambeiro	BA	Tabocas do Brejo Velho	SP	Sarapuí	PR	Bituruna	SC	Presidente Castello Branco
MT	Nova Ubiratã	BA	Tabocas do Brejo Velho	BA	Wanderley	TO	Araguaína	PR	Campina do Simão	SC	Presidente Getúlio
MT	Novo Santo Antônio	BA	Umburanas	GO	Águas Lindas de Goiás	TO	Babaçulândia	PR	Campina Grande do Sul	SC	Presidente Nereu
MT	Paranaíta	BA	Wagner	GO	Alto Paraíso de Goiás	TO	Barra do Ouro	PR	Campo Largo	SC	Rio das Antas
MT	Paranatinga	CE	Acarape	GO	Amaralina	TO	Barrolândia	PR	Candói	SC	Rio do Oeste
MT	Peixoto de Azevedo	CE	Acaraú	GO	Burit de Goiás	TO	Colméia	PR	Cantagalo	SC	Rio dos Cedros

(Continua)

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
MT	Porto Alegre do Norte	CE	Alto Santo	GO	Campo Alegre de Goiás	TO	Conceição do Tocantins	PR	Chopinzinho	SC	Rio Rufino
MT	Porto dos Gaúchos	CE	Amontada	GO	Carmo do Rio Verde	TO	Formoso do Araguaia	PR	Colombo	SC	Santa Terezinha
MT	Querência	CE	Aratuba	GO	Cavalcante	TO	Juarina	PR	Curitiba	SC	São Carlos
MT	Rondolândia	CE	Beberibe	GO	Crixás	TO	Natividade	PR	Figueira	SC	São Cristóvão do Sul
MT	Santa Carmem	CE	Canindé	GO	Formoso	TO	Paraná	PR	Foz do Iguaçu	SC	São João do Itaperiú
MT	Santa Cruz do Xingu	CE	Caridade	GO	Goiás	TO	Pequizeiro	PR	Guamiranga	SC	São João do Oeste
MT	Santa Terezinha	CE	Catunda	GO	Guarinos	TO	Piraquê	PR	Guaraqueçaba	SC	São Pedro de Alcântara
MT	Santo Afonso	CE	Croatá	GO	Ipameri	TO	Ponte Alta do Bom Jesus	PR	Guaratuba	SC	Saudades
MT	São Félix do Araguaia	CE	Graça	GO	Mimoso de Goiás	TO	Ponte Alta do Tocantins	PR	Ipiranga	SC	Tangará
MT	São José do Rio Claro	CE	Guaraciaba do Norte	GO	Monte Alegre de Goiás	TO	Sandolândia	PR	Ivaí	SC	Timbó
MT	Sinop	CE	Hidrolândia	GO	Nerópolis	TO	Santa Maria do Tocantins	PR	Jataizinho	SC	Timbó Grande
MT	Tabaporã	CE	Ibiapina	GO	Nova Roma	TO	Santa Rosa do Tocantins	PR	Laranjeiras do Sul	SC	Três Barras
MT	Tapurah	CE	Independência	GO	Pilar de Goiás	TO	Santa Tereza do Tocantins	PR	Marechal Cândido Rondon	SC	Vidal Ramos
MT	Terra Nova do Norte	CE	Itaitinga	GO	Rio Quente	TO	Tabocão	PR	Marumbi	SC	Videira
MT	União do Sul	CE	Itapipoca	GO	Santo Antônio do Descoberto	TO	Taipas do Tocantins	PR	Matelândia	SC	Vitor Meireles
MT	Vale de São Domingos	CE	Itarema	GO	São Miguel do Araguaia	TO	Tocantínia	PR	Morretes	SC	Witmarsum
MT	Vera	CE	Itatira	GO	Teresina de Goiás	TO	Wanderlândia	PR	Ortigueira	SE	Brejo Grande
PA	Abaetetuba	CE	Madalena	GO	Trombas	Mata Atlântica		PR	Paranaguá	SE	Itabaiana
PA	Água Azul do Norte	CE	Martinópolis	GO	Varjão	AL	Branquinha	PR	Pitanga	SE	Malhador
PA	Altamira	CE	Miraíma	MA	Alto Alegre do Maranhão	AL	Matriz de Camaragibe	PR	Prudentópolis	SP	Americana
PA	Anapu	CE	Morrinhos	MA	Barão de Grajaú	AL	São Miguel dos Milagres	PR	Quatro Barras	SP	Araras
PA	Aveiro	CE	Mulungu	MA	Barra do Corda	BA	Água Fria	PR	Reserva	SP	Barra Bonita
PA	Bagre	CE	Ocara	MA	Barreirinhas	BA	Almadina	PR	Rio Bom	SP	Campinas
PA	Barcarena	CE	Pacajus	MA	Belágua	BA	Aramari	PR	Santa Maria do Oeste	SP	Descalvado
PA	Belterra	CE	Pacatuba	MA	Benedito Leite	BA	Aurelino Leal	PR	São José dos Pinhais	SP	Franco da Rocha
PA	Bom Jesus do Tocantins	CE	Paraipaba	MA	Cidelândia	BA	Barro Preto	PR	São Miguel do Iguaçu	SP	Guapiara
PA	Brasil Novo	CE	Poranga	MA	Formosa da Serra Negra	BA	Buerarema	PR	Serranópolis do Iguaçu	SP	Holambra

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município
PA	Brejo Grande do Araguaia	CE	Potiretama	MA	Grajaú	BA	Caatiba	PR	Telêmaco Borba	SP	Ibiúna
PA	Breu Branco	CE	Quiterianópolis	MA	Humberto de Campos	BA	Candeias	PR	Tunas do Paraná	SP	Itapevi
PA	Breves	CE	Redenção	MA	Icatu	BA	Coaraci	PR	Turvo	SP	Leme
PA	Cachoeira do Piriá	CE	Sobral	MA	Itaipava do Grajaú	BA	Firmino Alves	PR	Virmond	SP	Mairinque
PA	Cametá	CE	Tamboril	MA	Joselândia	BA	Governador Mangabeira	RJ	Porciúncula	SP	Nova Odessa
PA	Canaã dos Carajás	CE	Tianguá	MA	Morros	BA	Ibicaraí	RN	Extremoz	SP	Ribeirão Branco
PA	Curralinho	CE	Trairi	MA	Nova Iorque	BA	Ibicuí	RN	Nísia Floresta	SP	Rifaina
PA	Curuá	CE	Tururu	MA	Paulino Neves	BA	Ibirapitanga	RS	Ametista do Sul	SP	Santa Gertrudes
PA	Dom Eliseu	CE	Ubajara	MA	Primeira Cruz	BA	Igrapiúna	RS	Anta Gorda	SP	São Manuel
PA	Faro	MG	Brasília de Minas	MA	Santa Quitéria do Maranhão	BA	Ilhéus	RS	Barão	SP	Tapiraí
PA	Goianésia do Pará	PB	Algodão de Jandaíra	MA	Santana do Maranhão	BA	Itacaré	RS	Barão de Cotegipe	Pantanal	
PA	Gurupá	PB	Araruna	MA	São Domingos do Maranhão	BA	Itajuípe	RS	Barra do Guarita	MS	Aquidauana
PA	Ipixuna do Pará	PB	Barra de Santana	MA	São Francisco do Maranhão	BA	Itanagra	RS	Bento Gonçalves	MS	Coxim
PA	Itaituba	PB	Casserengue	MA	Timon	BA	Itapé	RS	Bom Princípio	MS	Miranda
PA	Itupiranga	PB	Desterro	MG	Angelândia	BA	Itapitanga	RS	Boqueirão do Leão	MS	Porto Murinho
PA	Jacareacanga	PB	Esperança	MG	Araújos	BA	Ituberá	RS	Candelária	MS	Rio Verde de Mato Grosso
PA	Marabá	PB	Itapororoca	MG	Araxá	BA	Jussari	RS	Capão da Canoa	MS	Sonora
PA	Marapanim	PB	Mamanguape	MG	Capelinha	BA	Lauro de Freitas	RS	Carlos Barbosa	MT	Cáceres
PA	Medicilândia	PB	Nova Floresta	MG	Carmo do Cajuru	BA	Pau Brasil	RS	Coronel Pilar	MT	Porto Esperidião
PA	Melgaço	PB	Nova Palmeira	MG	Conceição do Mato Dentro	BA	Piripá	RS	Encantado	MT	Santo Antônio de Leverger
PA	Moju	PB	Remígio	MG	Congonhas do Norte	BA	Salvador	RS	Erechim		

Elaboração dos autores.

Obs.: UF – Unidade da Federação.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Ana Clara Escórcio Xavier

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques Honorio

Barbara de Castro

Cláudio Passos de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Denise Pimenta de Oliveira

Fernanda Gomes Teixeira de Souza

Nayane Santos Rodrigues

Olavo Mesquita de Carvalho

Reginaldo da Silva Domingos

Susana Sousa Brito

Yally Schayany Tavares Teixeira

Jennyfer Alves de Carvalho (estagiária)

Katarinne Fabrizzi Maciel do Couto (estagiária)

Editoração

Anderson Silva Reis

Augusto Lopes dos Santos Borges

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniel Alves Tavares

Danielle de Oliveira Ayres

Leonardo Hideki Higa

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Ipea – Brasília

Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C

Centro Empresarial Brasília 50, Torre B

CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.