

EFEITOS DA LEI EUROPEIA CONTRA O DESMATAMENTO SOBRE AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Marcelo José Braga Nonnemberg¹ ; Michelle Marcia Viana Martins^{1 2}; Alicia Cechin¹
Ruan da Silva Vianna¹ ; Carla Cristina Passos Cruz¹ ; Fernanda Aparecida Silva^{1 3} ;Scarlett
Queen Almeida Bispo¹ ; Francisco Eduardo de Luna e Almeida Santos¹

Resumo: Este estudo investiga os efeitos do Regulamento Europeu 2023/1115 (EUDR), que visa eliminar o desmatamento e a degradação florestal nas cadeias de suprimento de produtos agrícolas importados pela União Europeia (EU), sobre as exportações brasileiras de soja e carne bovina. 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. Para 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%. 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, para identificar os percursos dos produtos até chegar nos mercados de importação.

Palavras chaves: Lei anti-desmatamento; soja; carne bovina.

Abstract: This study investigates the effects of European Regulation 2023/1115 (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. The regulation potentially affects exporting countries, especially 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

¹Diretoria de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dinte/Ipea).

² Professora DEE/UFV.

³ Professora DER/UFV.

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 beef in the Amazon. However, as exports to the EU are relatively low about Brazil's total exports to other markets, critical exports from the Amazon would be affected by a magnitude of 7% of the total. In comparison, in the Cerrado, this percentage would be 3%. 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.

Keywords: Anti-deforestation law; soy; beef.

Área: 9 - Meio ambiente, recursos naturais e sustentabilidade

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

1 INTRODUÇÃO

O desmatamento é uma das principais causas das emissões de gases do efeito estufa, perda da biodiversidade e ameaça aos meios de subsistência rural (Pendrill et al., 2019; Van Brusselen et al., 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) designou esses bens como “produtos de risco florestal”, que foram os mesmos adotados pela União Europeia (UE) no Regulamento (UE) 2023/1115 - EU Regulation on Deforestation-Free Supply Chains (EUDR)⁴, que associou o desmatamento e degradação florestal à produção agrícola.

As tendências de desmatamento vinculadas à atividade agrícola não podem se limitar apenas pela dinâmica nacional, mas pelos padrões de consumo de todos os países, que se manifestam pelo comércio internacional (Meyfroidt et al., 2013). Um documento europeu⁵ 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 florestas em, aproximadamente, 248.000 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

⁴Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115&qid=1687867231461>>. Acesso em 07 de maio de 2024.

⁵Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706>>, parágrafo 14. Acesso em 07 de maio de 2024.

falta de controle dos exportadores sobre o desmatamento ilegal e à falta de transparência em sua produção, os compradores europeus aumentaram suas exigências, passando a exigir o desmatamento zero associado aos produtos importados (Vieira, 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 mantenham 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. 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 et al., 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 incorporem 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)⁶, 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, ha), Brasil (mercado doméstico, 94,4 mil ha) e UE (31,3 mil ha). No caso da carne, a exposição das exportações do Brasil ao desmatamento está vinculada aos envios para China (370 mil ha), Hong Kong (124 mil ha), Egito (81,4 mil ha), Turquia (39,4 mil ha), Rússia (30,9 mil ha), Árabia Saudita (29,8 mil ha) e, só então, UE (28,5 mil ha). Essas informações revelam que o país cujas importações têm mais vínculo ao desmatamento do Brasil é 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

⁶ Disponível em: <<https://trase.earth/>>. Acesso em 21 de maio de 2024.

dispostos nas normas voluntárias de sustentabilidade (NVSs), que são garantias exigidas pelas empresas importadoras privadas que incluíam a certificação da produção agrícola sustentável. Isso abrange a produção em áreas não desmatadas (Cechin & Nonnenberg, 2023; Martins et al., 2022; Silva & 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 et al., 2023, Taconi et al., 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. Ademais, na seção 3, são abordados os impactos ambientais do desmatamento, com ênfase nas informações contextualizadas referentes ao Brasil. Na sequência, na seção 4, 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 5. Por fim, a seção 6 reúne as considerações finais, encerrando as discussões apresentadas ao longo do texto.

2. PRODUTOS LIVRES DE DESMATAMENTO: O REGULAMENTO EUROPEU

Ao reconhecer os efeitos ambientais do desmatamento, a evolução das políticas europeias para manter a cobertura florestal não é recente. A Figura 1 ilustra que os interesses do bloco em reduzir o desmatamento remonta ao FLEGT de 2003. Contudo, dada a necessidade de adotar medidas mais estritas, o Regulamento (UE) 2023/1115 do Parlamento Europeu e do Conselho, aprovado em 31 de maio de 2023⁷, 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 cacau, café, óleo de palma, borracha, soja e madeira.

Figura 1 - Evolução das políticas europeias anti-desmatamento



Fonte: Elaboração própria com base em European Commission (2023).

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 no mercado europeu, 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 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.

⁷ Disponível em: < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115&qid=1687867231461>>. Acesso em 21 de agosto de 2023.

O EUDR pretende alcançar um equilíbrio entre proteger os interesses comerciais dos operadores e comerciantes que lidam com os produtos de risco florestal e seus derivados, minimizando a interrupção das cadeias de abastecimento, e garantir o direito fundamental à proteção do ambiente. Para isso, estabelece uma data limite, de 31 de dezembro de 2020, a partir da qual as terras que dão origem aos bens agrícolas, os produtos derivados ou alimentados com insumos dessas áreas, e foram sujeitas ao desmatamento ou degradação florestal, terão seus produtos impedidos de serem comercializados ou exportados para a UE. A data limite é anterior à data de entrada em vigor do regulamento, 30 de dezembro de 2024. Essa escolha ocorreu para evitar a aceleração das atividades de desmatamentos e degradação entre o anúncio da proposta e a data de entrada em vigor.

O regulamento deverá reconhecer o objetivo ambiental prosseguido 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 em causa e produtos derivados em causa em questão produzidos nessas áreas, nem a exportá-los.

A 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 a 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 17 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-Membros da EU e países terceiros.

A partir de uma triagem inicial, cinco propostas foram avaliadas como opções para reduzir o desmatamento: i) um procedimento de avaliação rigorosa e obrigatória; ii) 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; iii) uma certificação pública que se torna obrigatória, juntamente com requisitos mais rigorosos de avaliação; iv) a obrigatoriedade de rotulagem compulsória acompanhada de critérios mais rigorosos de avaliação; e v) 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 FAO⁸. Isso implica que, 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, relacionados ao consumo da UE. As alternativas ii) a iv) recomendavam a exigência de uma medida de devida diligência, que determina que as empresas e 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 ii). A escolha se deu por meio de Consulta Pública Aberta, votada por empresas, associações e organizações não governamentais (ONGs). A opção elegida trata-se de um instrumento regulatório rigoroso e obrigatório, que

⁸ Essa definição é discutida nas seções posteriores.

combina sistemas de benchmarking aos 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 envolve 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-Membros 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, não exclusiva e não obrigatória, mas os países são incentivados a fornecer feedback e comentários.⁹

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 adotar práticas mais sustentáveis¹⁰ 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 é relevante as contribuições nacionais para a redução de emissões de gases de efeito estufa, 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 envolve medidas para reduzi-lo 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

⁹ 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 de maio de 2023.

¹⁰ Neste documento, a palavra “sustentável” usada no contexto da produção agropecuária livre do desmatamento, refere-se às práticas ambientalmente responsáveis.

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 fornecer documentações que permitam identificar a produção e associá-la ao desmatamento, à degradação florestal e as mudanças na cobertura florestal. Essas informações compõem os documentos incluídos nos procedimentos de devida diligência e representam uma garantia 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, que 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 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 sobre as 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. Conseqüentemente, poderão não obter sucesso no cumprimento dos requisitos regulamentares da UE, com a conseqüente 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 compreensão dos produtos e dos lucros correspondentes e a transferência temporária de importação e comercialização de produtos abrangidos pelo regulamento.

3 DESMATAMENTO GLOBAL E O CASO BRASILEIRO

Para ficar mais claro o que é desmatamento, é feito, 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 foram produzidos em terras que não foram sujeitas a desmatamento após 31 de dezembro de 2020; e que a madeira foi 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 (European Commission, 2021).

A definição de produtos livres de desmatamento, bem como o conceito de florestas utilizado no EUDR, baseia-se em conceitos desenvolvidos a nível internacional, em particular no âmbito da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (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” (FAO, 2018, 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 (European Commission, 2021). 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.

De acordo com a FAO (2020), a expansão agrícola é responsável por aproximadamente 88% do desmatamento em nível global, com mais da metade da perda florestal resultante da conversão de áreas florestais em terras para agricultura. A pecuária, por outro lado, 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; 8,5%); Estados Unidos (310 milhões de hectares; 7,6%) e China (220 milhões de hectares, 5,4%). Os demais países somam 1.870 milhões de hectares, correspondendo a 46,1% da área total de florestas (FAO, 2020).¹¹

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

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

Sul e 10,6 milhões de hectares por ano na África (FAO, 2020). Apesar desse dado, é observado 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 antidesmatamento ocorridas no Brasil (FAO, 2020).

Martins e Nonnemberg (2022) atribuem essa queda a quatro fatores: i) a redução nos preços das commodities, ii) 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, iii) 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), e iv) a moratória da soja e da carne, que reduziram a conversão florestal para a produção das duas commodities na Amazônia. 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 et al. (2019), entre 2004 e 2011, quase metade do desmatamento ocorreu em áreas dominadas por propriedades maiores que 500 hectares, enquanto pequenos agricultores em propriedades abaixo de 100 hectares 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 hectares, enquanto grandes desmatamentos, acima de 500 hectares, representaram apenas 5%.

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 2023¹². 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, o Plano ABC+, que é uma atualização do 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 (iLRF), sistemas agroflorestais, agrossilvicultura e expansão do plantio florestal. Até 2020, o Plano ultrapassou suas metas de mitigação em 155%.

4 METODOLOGIA

O propósito deste estudo é analisar os potenciais efeitos comerciais da 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

¹²Disponível em: <<http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>>. Acesso em 08 de abril de 2024.

estimativa precisa dos seus efeitos é desafiador para os pesquisadores, por diversas razões. Uma delas é que as informações públicas sobre exportações não estão disponíveis ao 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:

- i. As informações disponíveis ao público são a nível municipal; não há dados ao nível do estabelecimento produtor.
- ii. Mesmo a nível municipal, não existem informações de exportações para municípios. Os dados existentes na plataforma 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 para o caso da soja (1):

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

- iii. 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 participação insignificante da exportação de bovinos vivos.
- iv. Também não 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.
- v. Assim, foi criado um índice para identificar os municípios críticos e definidas quatro áreas, 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):

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

- vii. 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

Fonte: Elaboração própria.

As áreas coloridas em branco referem-se aos municípios em que i) não houve área plantada ou ela se reduziu frente ao ano anterior, ou ii) não teve desmatamento. 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.

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 Prodes (incremento do desmatamento), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ibge (área plantada da soja) e Mapbiomas (pastagem).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 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 como 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.

Considerando os dados sobre o incremento do desmatamento e a área plantada da soja em diferentes anos, a análise principal do estudo identifica os municípios críticos de acordo com o regulamento EUDR. O Quadro 1 expressa os critérios de seleção a partir de uma razão que considera o incremento do desmatamento (em ha por ano) em relação à variação da área plantada de soja (em ha por ano). O objetivo é verificar a relação existente entre o desmatamento e a área plantada da soja.

Quadro 1 - Critérios considerados para a soja em grão, em %

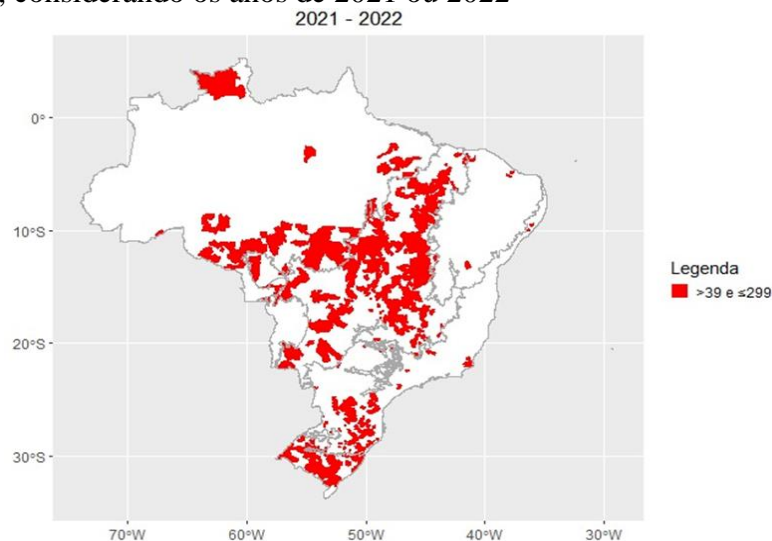
Cores	Escala	Descrição
Branco	$x \leq 0$	Sem relação
Amarelo	$0 < x \leq 39$	Área plantada > Desmatamento

Vermelho	$39 < x \leq 299$	Nível Crítico
Azul	$x > 299$	Desmatamento > Área plantada

Fonte: Elaboração própria.

O processo de mapeamento adotado permite ter uma ideia dos municípios que podem ter relação crítica entre área plantada da soja 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 soja associadas ao desmatamento. Como a lei estabeleceu um período inicial de vinculação entre a produção e o desmatamento em 31 de dezembro de 2020, é considerado aqui, os 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 plantio da soja entre 39% e 299%) no ano de 2021 ou 2022, ilustrados na Figura 2.

Figura 2 - Municípios identificados como em nível crítico da relação entre desmatamento e área plantada da soja, considerando os anos de 2021 ou 2022



Fonte: Elaboração própria.

Sendo assim, 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 4. 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* justifica-se pela não disponibilidade de dados sobre as exportações por município, que considera a proporção da exportação do estado equivalente à área plantada de cada 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 ao nível municipal e não ao 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 a 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 1, é apresentado 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 relevantes para a análise do impacto econômico.

Tabela 1 - Exportações (em toneladas) para a União Europeia e para o Mundo por bioma dos municípios enquadrados na área crítica

Bioma	Exportações para a UE na área crítica (A)	Exportações totais para o Mundo na área crítica (B)	Exportações totais para a UE (C)	Exportações totais para o Mundo (D)	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%

Fonte: Elaboração própria.

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 2, 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 caiu 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 e, 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 2 - Razão entre as exportações totais para a UE e para o Mundo, em 2010 e 2022, por bioma

Bioma	2010	2022
Cerrado	26,3%	8,1%
Amazonia	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%

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados 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 pode ser impactados pela regulamentação. Apesar dessa limitação, esses dados podem servir como uma orientação para direcionar políticas públicas visando mitigar tais impactos a 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.

É dada atenção aos estados em nível crítico de desmatamento com mais exportações para a UE. Destaque para a Bahia e 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 2 identifica esses municípios, ou seja, aqueles que apresentaram nível crítico em 2021 ou 2022. Juntos, somam um total de 480 municípios, dos quais 231 estão no Cerrado (48%), 115 na Mata Atlântica (24%), 61 na Amazônia (13%), 55 no Pampa (11%), 12 na Caatinga (2,5%) e 6 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, Amazônia 775, Cerrado: 1.524, Caatinga 1.488, Pantanal 40 e 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%), Pantanal (15%), Amazônia (8%), Mata Atlântica (3%) e Caatinga (1%).

5.2 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 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, 2012). Essa dinâmica faz da pecuária um forte vetor de pressão para o desmatamento (MapBiomias, 2023).

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, foi estabelecida algumas relações entre pastagem e o desmatamento, a partir do cálculo da razão entre o incremento anual do desmatamento do município e a variação anual da área de pastagem do município. Em seguida foi elaborada uma escala que pudesse, ainda que minimamente, indicar algum nível de relação entre pastagem e o desmatamento, descrita no Quadro 2.

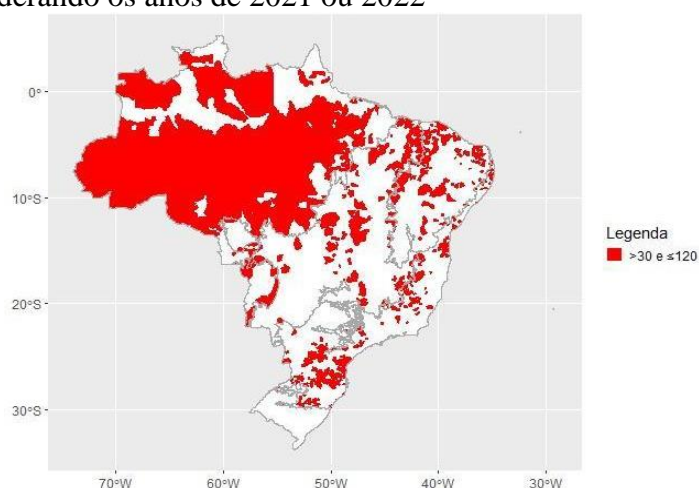
Quadro 2 - Critérios considerados para relacionar pastagem e desmatamento nos municípios

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

Fonte: Elaboração própria.

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 em 31 de dezembro de 2020, é considerado aqui, os 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 3.

Figura 3 - Municípios identificados como em nível crítico da relação entre desmatamento e área de pastagem, considerando os anos de 2021 ou 2022



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 3 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,

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: a Mata Atlântica com 327 (36%), Amazônia com 238 (26%), Cerrado com 184 (20%), Caatinga com 160 (17%) e Pantanal com 9 (1%). Apesar da Mata Atlântica apresentar a maior quantidade de municípios críticos, é também o bioma com o maior número total de municípios. Se considerar 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%).

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, onde a principal área crítica é o Cerrado, nas exportações de carne bovina a Amazônia apresenta risco mais acentuado (Tabela 3), com 7.834 toneladas exportadas para a Europa a partir de municípios em nível crítico, que representam 59,2% das exportações para a UE deste bioma. Há municípios que também desmatam no Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, 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 3 - Exportações (em toneladas) para a UE e para o Mundo, por bioma, totais e da área crítica

Bioma	Exportações para a UE na área crítica (A)	Exportações totais para o Mundo na área crítica (B)	Exportações totais para a UE (C)	Exportações totais para o Mundo (D)	A/B	A/C	A/D
Cerrado	2.886	94.162	31.140	755.057	3,1%	9,3%	0,4%
Amazonia	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%

Fonte: Elaboração própria.

A partir da Tabela 4, 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 em que o produtor pode acessar para compensar um eventual impedimento de exportação para a UE. Comparando com o caso da soja, 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 4 - Razão entre as exportações totais de bovinos para a UE e para o Mundo, em 2010 e 2022, por bioma

Bioma	2010	2022
Cerrado	4,0%	4,1%
Amazonia	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%

Fonte: Elaboração própria.

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 por 71,16%, 16,04% e 6,47% de toda a exportação brasileira em nível crítico em 2022, respectivamente. A nível de 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.

5.3 Discussão dos resultados

A análise dos resultados deste trabalho, assim como 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, 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, 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 e Ferreira Filho (2024) 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.

Os achados de Stam e Ferreira Filho (2023) em relação à soja corroboram com 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 e Ferreira Filho (2023) demonstram que os efeitos da 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 a mudança do uso da terra e as 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 a linha de base, mesmo com o aumento da pastagem. Um importante desdobramento do aumento das pastagens foi encontrado nas emissões regionais, corroborando com este estudo. Os estados do Mato Grosso, Rondônia, Pará, Mato Grosso do Sul, Bahia, Paraná, Goiás e regiões como Matopiba apresentarão aumento nas emissões, sobretudo no segundo e terceiro cenário, devido a mudança no uso da terra para pastagens, correspondente ao aumento do tamanho do rebanho (Stam e Ferreira Filho, 2023).

Uma conclusão importante sobre o efeito da EUDR na cadeia da carne bovina é que a pastagem será um grande impulsionador da mudança no uso da terra e emissões. Assim, embora a EUDR inclua essa cadeia nas commodities controladas, ela 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 e Ferreira Filho, 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 com o de Stam e Ferreira Filho (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).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A recente Lei Europeia de combate ao desmatamento, EU Regulation on Deforestation - Free Supply Chains (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 da 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.

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. Partindo 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, em 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, onde a principal área crítica é o Cerrado, para as exportações de carne bovina, na Amazônia, o risco é mais significativo. Ao 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

- 1) Branthomme, A., Merle, C., Kindgard, A., Lourenço, A., Ng, W., D'Annunzio, R., & Shapiro, A. (2023). How Much Do Large-Scale and Small-Scale Farming Contribute to Global Deforestation. FAO: Rome, Italy.
- 2) Cechin, A., & Nonnenberg, M. J. B. (2023). Normas Voluntárias de Sustentabilidade (NNV) e Implicações sobre as Exportações de Produtos do Agronegócio – Soja (TD 2917; Texto Para Discussão).
- 3) Chun, J. (2023). Sharing Responsibility for Sustainable Supply Chains under the European Union Deforestation-free Regulation. SSRN Electronic Journal.
- 4) Dias-Filho, M. B. (2012). Desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/925646>
- 5) European Commission. (2021, November 17). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on the making available on the Union market as well as export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010 (Text with EEA relevance). Explanatory Memorandum. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0706>
- 6) European Commission. (2023). Deforestation. Forests. https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation_en
- 7) FAO (2018). Terms and Definitions. In FRA 2020. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- 8) FAO (2020). Global Forest Resources Assessment 2020 Main report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- 9) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em janeiro de 2024.
- 10) Levy, S. A., Cammelli, F., Munger, J., Gibbs, H. K., & Garrett, R. D. (2023). Deforestation in the Brazilian Amazon could be halved by scaling up the implementation of zero-deforestation cattle commitments. *Global Environmental Change*, 80, 102671. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102671>
- 11) Lopes, C. L., Chiavari, J., & Segovia, M. E. (2023). Brazilian Environmental Policies and the New European Union Regulation for Deforestation-Free Products: Opportunities and Challenges (Climate Policy Initiative).
- 12) MAPA. (2024). MAPA Indicadores. AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior Do Agronegócio Brasileiro. <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>

- 13) Mapbiomas. (2023). Evolução anual da cobertura e uso da terra (1985 - 2022). <https://brasil.mapbiomas.org/infograficos/>.
- 14) MapBiomias. (2023). Relatório anual do Desmatamento no Brasil. https://storage.googleapis.com/alerta-public/dashboard/rad/2022/RAD_2022.pdf
- 15) MapBiomias. (2024). Projeto MapBiomias. Coleção 8.0 Da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso Da Terra Do Brasil. <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>
- 16) Martins, K. F., Teixeira, D., & de Oliveira Corrêa, R. (2022). Gains in sustainability using Voluntary Sustainability Standards: A systematic review. In *Cleaner Logistics and Supply Chain* (Vol. 5). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100084>
- 17) Martins, M. M. V., & Nonnenberg, M. J. B. (2022). O Comércio de madeiras e as restrições impostas pelos mercados europeus e norte-americanos: qual a sua efetividade?. Texto para Discussão 2741, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília-DF.
- 18) Meyfroidt, P., Lambin, E. F., Erb, K.-H., & Hertel, T. W. (2013). Globalization of land use: distant drivers of land change and geographic displacement of land use. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(5), 438–444.
- 19) Pendrill, F., Persson, U. M., Godar, J., & Kastner, T. (2019). Deforestation displaced: trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition. *Environmental Research Letters*, 14(5), 055003.
- 20) Rajão, R., Soares-Filho, B., Nunes, F., Börner, J., Machado, L., Assis, D., ... & Figueira, D. (2020). The rotten apples of Brazil's agribusiness. *Science*, 369(6501), 246-248.
- 21) Silva, F. A., & Nonnenberg, M. J. B. (2023). Normas Voluntárias de Sustentabilidade (NNV) e Implicações sobre as Exportações de Produtos do Agronegócio – Café (TD 2911; Texto Para Discussão).
- 22) Soendergaard, N., Dias de Sá, C., Jank, M. S., & Gilio, L. (2021). Decoupling soy and beef from illegal Amazon deforestation: Brazilian private sector initiatives. Rio de Janeiro; São Paulo: Cebri; Insper; Agro Global.
- 23) Stam, H. P. S. (2023). The European Union deforestation-free policy and the potential impacts on the Brazilian economy: The soy supply chain case (Dissertação de mestrado, 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>>.
- 24) Tacconi, L., Rodrigues, R. J., & Maryudi, A. (2019). Law enforcement and deforestation: Lessons for Indonesia from Brazil. *Forest policy and economics*, 108, 101943.
- 25) Thorstensen, V. H., Mota, C. R., Moreira, M. A. D. P. C., & Corrêa, R. de O. (2018). NVS e as Exportações brasileiras: Mercados da UE, Estados Unidos e China (T. R. S. M. Nogueira, Ed.; Vol. 2). VT Assessoria Consultoria e Treinamento Ltda. https://ccgi.fgv.br/sites/ccgi.fgv.br/files/u5/INMETRO_CCGI-FGV_Caderno%20NVS-Vol.3.pdf.
- 26) Van Brusselen, J., Cramm, M., & Tegegne, Y. T. (2023). Wood identification services in support of legal supply chains: A market study. *Sustainable Futures*, 6, 100128.
- 27) Vieira, L. K., & Silva, M. M. (2021). 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*, 103, 303-335.
- 28) Zu Ermgassen, E. K. H. J., Godar, J., Lathuillière, M. J., Löfgren, P., Gardner, T., Vasconcelos, A., & Meyfroidt, P. (2020). 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*, 117(50), 31770–31779.