



ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO SOBRE MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE
COM IMPACTO NO ABORDAGEM COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIRO,
IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES PARA SETORES PRODUTIVOS E
EXPORTADORES BRASILEIROS

UNDP-BRA-0400

**PRODUTO 2: AVALIAÇÃO DE IMPACTO DAS REGULAMENTAÇÕES DE
SUSTENTABILIDADE PARA O BRASIL**



PRODUTO 2: AVALIAÇÃO DE IMPACTO DAS REGULAMENTAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE PARA O BRASIL

Preparado para:

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Por:
GPI Global Policy Incubator GmbH

Date: 25.11.2024

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO.....	8
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DAS REGULAÇÕES SELECIONADAS	21
.....	21
2. ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO	23
2.1. MODELAGEM ECONÔMICA	23
2.2. ANÁLISE DESCRIPTIVA DO COMÉRCIO.....	31
2.3. ENTREVISTAS COM ATORES CHAVE	31
2.4. LIMITAÇÕES E CONSIDERAÇÕES PRINCIPAIS.....	32
3. AVALIAÇÃO DE IMPACTO DAS REGULAÇÕES AMBIENTAIS	34
3.1. MECANISMO DE AJUSTE DE FRONTEIRA DA UE (CBAM).....	34
3.1.1 Descrição da regulação.....	34
3.1.2 Perfil comercial dos setores afetados pelo CBAM no Brasil	36
3.1.3 Impacto econômico, social e ambiental no Brasil a partir dos resultados do modelo GTAP-E	39
3.1.4 Informações das entrevistas.....	45
3.2. REGULAMENTO SOBRE DESMATAMENTO DA UE, LEI FORESTAL DAS EUA, E REGULAMENTO DE <i>COMMODITIES</i> DE RISCO FLORESTAL DO REINO UNIDO	47
3.2.1 Descrição da regulação da UE	47
3.2.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação da UE no Brasil	49
3.2.3 Descrição da regulação das EUA.....	52
3.2.4 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação das EUA no Brasil	53
3.2.5 Descrição da regulação do Reino Unido	56
3.2.6 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação do Reino Unido no Brasil.....	57
3.2.7 Impacto econômico, social e ambiental no Brasil a partir dos resultados do modelo GTAP-E para os regulamentos da UE, EUA e Reino Unido.....	60
3.2.8 Informações das entrevistas.....	65
3.3. REGULAMENTO DA UE SOBRE ECODESIGN PARA PRODUTOS SUSTENTÁVEIS (ESPR)	68
3.3.1 Descrição da regulação	68
3.3.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação no Brasil.....	70
3.3.3 Impacto econômico, social e ambiental no Brasil a partir dos resultados do modelo GTAP-E	73
3.3.4 Informações das entrevistas	78
3.4. REGULAMENTO DA UE QUE ALTERA O ANEXO XVII DA REGULAÇÃO REACH NO QUE DIZ RESPEITO ÀS MICROPARTÍCULAS DE POLÍMEROS SINTÉTICOS (REACH-MICROPLÁSTICOS).....	79
3.4.1 Descrição da regulação	79
3.4.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação no Brasil.....	80
3.4.3 Informações das entrevistas	83
3.5. REGULAMENTO DA UE QUE ALTERA OS ANEXOS II E V DA REGULAÇÃO SOBRE NÍVEIS MÁXIMOS DE RESÍDUOS (MRLS) PARA CLOTIANIDINA E TIAMETOXAM.....	84

3.5.1	Descrição da regulação.....	84
3.5.2	Perfil comercial dos setores afetados pela regulação no Brasil.....	86
3.6.	IMPACTOS ECONÔMICOS TOTAIS DAS REGULAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NOS SETORES	88
4.	IMPLICAÇÕES POLÍTICAS	93
4.1.	IMPACTO DAS REGULAMENTAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS	93
4.2.	ABORDAGENS ESTRATÉGICAS PARA INDÚSTRIAS BRASILEIRAS.....	94
4.3.	O CAMINHO A SEGUIR.....	98
4.4.	SUGESTÕES DE ANÁLISE FUTURA	99
5.	REFERÊNCIAS	100
ANEXO	101	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diferentes tipologias e usos de cenários	32
Figura 2. Setores abrangidos pelo CBAM	34
Figura 3. Exportações brasileiras dos setores CBAM para a UE, 2018-2022	37
Figura 4. Composição das exportações brasileiras dos setores CBAM para a UE, 2018-2022	37
Figura 5. Principais concorrentes do Brasil no mercado de Ferro e Aço da UE, 2022	38
Figura 6. Participação regional nas exportações brasileiras dos setores CBAM para a UE, 2022 ...	39
Figura 7. Efeito líquido da política sobre as exportações do Brasil para a UE comparado com BAU em 2034	40
Figura 8. Efeito líquido da política sobre as importações do mundo para o Brasil comparado com BAU em 2034.....	42
Figura 9. Efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional brasileiro comparado com BAU em 2034.....	43
Figura 10. Efeito líquido da política sobre o emprego dos setores CBAM no Brasil comparado com BAU em 2034.....	44
Figura 11. Efeito líquido da política nas emissões brasileiras comparado com BAU em 2034.....	45
Figura 12. Produtos relevantes abrangidos pelo regulamento sobre desmatamento da UE.....	48
Figura 13. Exportações brasileiras de produtos do desmatamento da UE para a UE, 2018-2022 .	50
Figura 14. Composição das exportações brasileiras de produtos do desmatamento da UE para a UE, 2018-2022.....	50
Figura 15. Principais concorrentes do Brasil no mercado de soja e café da UE.....	51
Figura 16. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos do desmatamento UE para a UE, 2022.....	52
Figura 17. <i>Commodities</i> abrangidas pela lei florestal das EUA	52
Figura 18. Exportações brasileiras de produtos do desmatamento das EUA para os EUA, 2018-2022	54
Figura 19. Composição das exportações brasileiras de produtos do desmatamento para os EUA, 2018-2022.....	55
Figura 20. Principais concorrentes do Brasil no mercado de bovino & couro e borracha dos EUA, 2022	55
Figura 21. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos do desmatamento das EUA para os EUA, 2022	56
Figura 22. <i>Commodities</i> abrangidas pelo regulamento de desmatamento da Reino Unido	57
Figura 23. Exportações brasileiras de produtos do desmatamento da Reino Unido para a Reino Unido, 2018-2022	58
Figura 24. Composição das exportações brasileiras de produtos do desmatamento da Reino Unido para a Reino Unido, 2018-2022.....	59
Figura 25. Principais concorrentes do Brasil no mercado de soja e bovino & couro da Reino Unido, 2022	60
Figura 26. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos do desmatamento da Reino Unido para a Reino Unido, 2022	60
Figura 27 - Efeito líquido da política sobre as exportações do Brasil no fluxo bilateral de comércio comparado com BAU em 2034.....	61
Figura 28 - Efeito líquido da política nas importações do mundo para o Brasil comparado com BAU em 2034.....	62
Figura 29. Efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional brasileiro comparado com BAU em 2034.....	63

Figura 30. Efeito líquido da política na taxa de emprego dos setores brasileiros do escopo da regulação de desmatamento comparado com BAU em 2034	64
Figura 31. Efeito líquido da política nas emissões brasileiras comparado com BAU em 2034.....	65
Figura 32. Principais produtos abrangidos pelo regulamento da UE sobre <i>Ecodesign</i>	69
Figura 33. Exportações brasileiras de produtos de <i>Ecodesign</i> para a UE, 2018-2022	71
Figura 34. Composição das exportações brasileiras de produtos de <i>Ecodesign</i> para a UE, 2018-2022	71
Figura 35. Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos eletrônicos e vestuário & calçado da UE, 2022	72
Figura 36. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos de <i>Ecodesign</i> para a UE, 2022	73
Figura 37. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para a UE comparado com BAU em 2034	74
Figura 38. Efeito líquido da política nas importações do mundo para o Brasil comparado com BAU em 2034	75
Figura 39. Efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional brasileiro comparado com BAU em 2034.....	76
Figura 40. Efeito líquido da política sobre o emprego dos setores <i>Ecodesign</i> no Brasil comparado com BAU em 2034.....	77
Figura 41. Efeito líquido da política nas emissões brasileiras comparado com BAU em 2034.....	77
Figura 42. Produtos selecionados abrangidos pelo regulamento REACH-Microplásticos	80
Figura 43. Exportações brasileiras de produtos REACH-Microplásticos para a UE, 2018-2022.....	81
Figura 44. Composição das exportações brasileiras de produtos REACH-Microplásticos para a UE, 2018-2022.....	82
Figura 45. Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos de cuidados pessoais e fragrâncias & cosméticos da UE, 2022.....	82
Figura 46. Principais setores abrangidos pelo regulamento da UE sobre MRLS.....	84
Figura 47. Exportações brasileiras de produtos MRLs para a UE, 2018-2022.....	86
Figura 48. Composição das exportações brasileiras de produtos MRLs para a UE, 2018-2022	87
Figura 49. Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos de chás & cafés e oleaginosas da UE, 2022.....	88
Figura 50. Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário TODOS comparado com o BAU em 2034.....	90
Figura 51. Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário CBAM-direto comparado com o BAU em 2034.....	91
Figura 52: Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário DESM TODOS comparado com o BAU em 2034.....	92
Figura 53. Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário Ecodesign MOD comparado com BAU até 2034.....	92
Figura 54. Respostas estratégicas do Brasil	94
Figura 55. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para o Mundo comparado com BAU em 2034	102
Figura 56. Efeito líquido da política comparado com o BAU em 2034	103
Figura 57. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para a UE comparado com BAU em 2034 nos cenários (a) Otimista e (b) Pessimista	104
Figura 58. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para o Mundo (ECO-MOD) comparado com 2034.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo do desenho do choque para cada cenário da análise	24
Tabela 2. Resolução regional do modelo GTAP-E para a avaliação	28
Tabela 3. Resolução setorial do modelo GTAP-E para a avaliação	29
Tabela 4. Variáveis do modelo GTAP-E usadas na avaliação	29
Tabela 5 - Principais vantagens e desvantagens do uso da modelagem com GTAP-E.....	32
Tabela 6. Exportações do Brasil para o mundo, totais e dos setores CBAM, 2018-2022	36
Tabela 7. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos do desmatamento da UE, 2018-2022	49
Tabela 8. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos do desmatamento das EUA, 2018-2022.....	54
Tabela 9. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos do desmatamento da Reino Unido (RU), 2018-2022	58
Tabela 11. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos de <i>Ecodesign</i> , 2018-2022. 70	70
Tabela 12. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos REACH-Microplásticos, 2018-2022	81
Tabela 13. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos MRLs, 2018-2022	86
Tabela 14. Efeito líquido nas variáveis econômicas no cenário TODOS comparado com o BAU em 2034	88

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório é o resultado de uma colaboração entre a Câmara de Comércio Exterior (CAMEX) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no âmbito do projeto “Elaboração de diagnóstico sobre medidas de sustentabilidade com impacto no comércio exterior brasileiro, identificação de oportunidades para setores produtivos e exportadores brasileiros”. O relatório foi elaborado por uma equipe de especialistas da GPI Global Policy Incubator, incluindo Philipp Neuerburg (Diretor Geral), Maria Elena Ayala (Diretora de Projetos), Thais Diniz Oliveira (Analista) e Rayan Wolf (Analista).

O contexto: um novo cenário global para as exportações brasileiras - comércio sustentável ou protecionismo verde?

Atualmente, o comércio global está passando por uma transformação significativa. No centro desse processo está o afastamento do foco na desregulamentação do comércio internacional. Especialmente nos últimos anos, com uma aceleração notável após a pandemia de covid-19, estão surgindo novas intervenções políticas que colocam as considerações de sustentabilidade ambiental e social em primeiro lugar. Como resultado, a política comercial atual vai muito além do slogan clássico de "livre comércio (*free trade*)", mudando para a nova ideia de "comércio verde" (*green trade*). Essa transformação da sustentabilidade da política de comércio global é amplamente impulsionada pelo norte global, com a União Europeia (UE) e os Estados Unidos (EUA) liderando o caminho. Em um período de tempo muito curto, novas políticas e regulamentações serão implementadas e afetam significativamente a dinâmica do comércio internacional. Os novos instrumentos estão sendo implementados, em geral, com o objetivo de a) usar o comércio e a política comercial para incentivar a transformação econômica verde; b) reduzir os impactos ambientais negativos do comércio e das políticas comerciais; e c) apoiar cadeias de suprimentos sustentáveis, resilientes e justas.

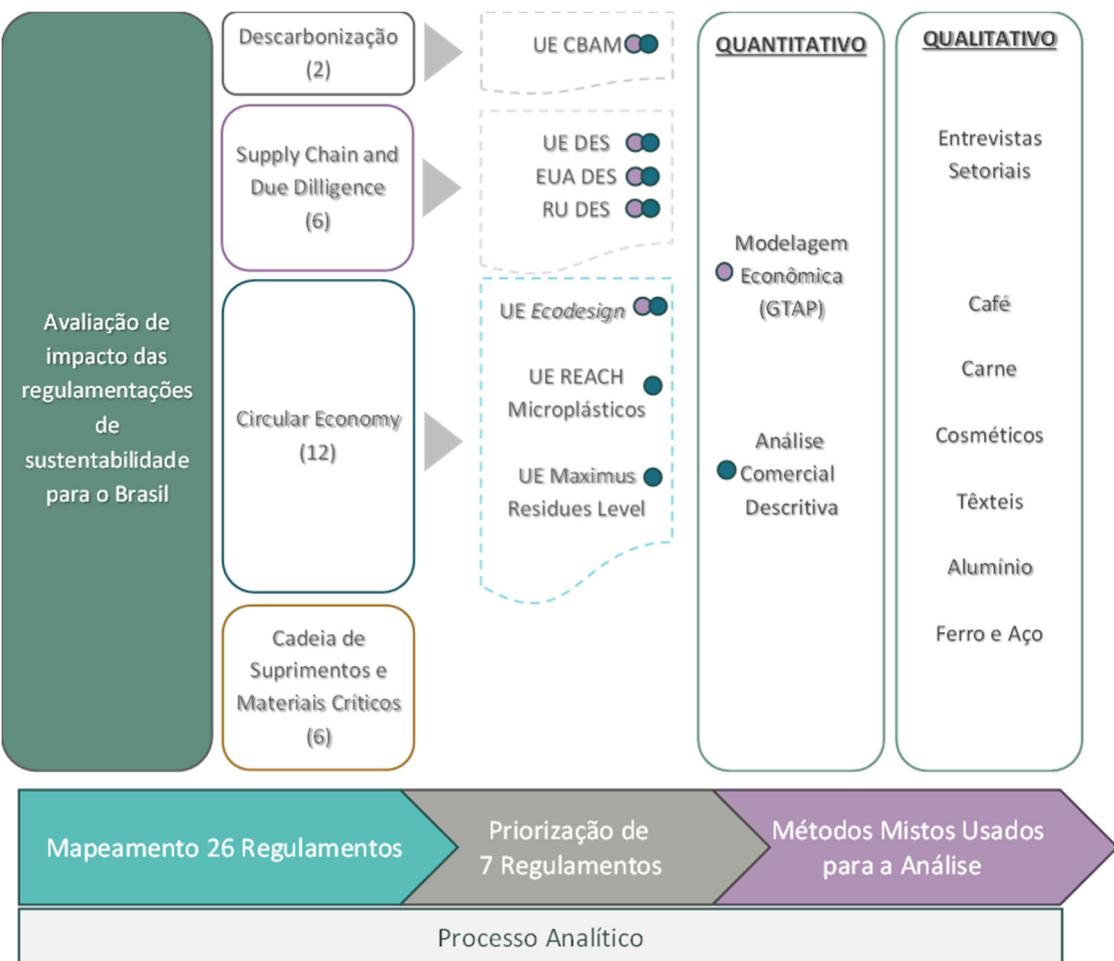
No entanto, além da narrativa de fazer o comércio global funcionar para o desenvolvimento sustentável, há também outras considerações estratégicas. Sem dúvida, um dos principais objetivos por trás das novas políticas da UE e dos EUA é fortalecer o que eles chamam de "autonomia econômica estratégica". Dessa forma, muitas das novas iniciativas políticas apresentam, explícita ou implicitamente, restrições à entrada de produtos estrangeiros em seus mercados. Portanto, na perspectiva de seus parceiros comerciais globais, novas regulamentações relacionadas ao comércio, como Mecanismo de Ajuste de Fronteira de Carbono (CBAM) e UE Desmatamento (EUDR), bem como esquemas de subsídios domésticos, como o Lei de redução da inflação (IRA), representam um grande desafio para qualquer exportador.

Nesse contexto, o Brasil está enfrentando um desafio, pois precisa navegar na interação entre o desenvolvimento do comércio sustentável e o protecionismo verde. Por um lado, os exportadores brasileiros enfrentarão novas ameaças competitivas que são muito difíceis de serem ajustadas por empresas individuais. Por outro lado, o governo brasileiro está empenhado em promover uma transformação ecológica em sua economia. Isso representa uma oportunidade de criar vantagens competitivas em relação aos concorrentes internacionais que estão menos preparados para a transformação verde.

A metodologia: Como podemos avaliar o impacto das regulamentações internacionais de sustentabilidade na economia brasileira?

Este relatório apresenta os resultados de uma avaliação de impacto *ex-ante* de uma ampla gama de regulamentações internacionais de sustentabilidade na economia brasileira. Para o processo de avaliação foram realizadas várias etapas (ver também a Figura A):

Figura A. Processo analítico para a avaliação do impacto dos regulamentos em matéria de sustentabilidade



1. Um mapeamento e revisão de 26 regulamentos internacionais de sustentabilidade, incluindo uma análise qualitativa de seus prováveis efeitos nos setores brasileiros.
2. Seleção de 7 regulamentos-chave com base no impacto potencial que poderiam ter em setores estratégicos, bem como no risco de não conformidade com os requisitos estabelecidos nos regulamentos.
3. A análise mais aprofundada das normas selecionadas foi realizada por meio de uma abordagem mista de avaliação de impacto, incluindo os seguintes métodos
 - A análise quantitativa do comércio foi realizada para os 7 regulamentos para compreender: a) a importância das exportações brasileiras dos setores abrangidos pelos regulamentos, b) a exposição das exportações brasileiras nos setores envolvidos, c) os principais produtos de exportação ao abrigo de cada regulamento, d) os principais concorrentes do Brasil nos mercados da UE, EUA e Reino Unido a depender do cenário avaliado, e e) as regiões brasileiras que poderiam ser mais fortemente afetadas pelos regulamentos com base nos seus padrões de exportação.
 - A modelagem econômica foi realizada com base no modelo GTAP-E para 5 regulamentos principais. Foram desenvolvidos vários cenários para estimar o potencial impacto futuro nas

exportações, no produto interno bruto/valor acrescentado setorial, no emprego, nas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e nas importações. A análise conta com uma decomposição setorial que permite avaliar comparativamente os efeitos nos setores industriais diretamente afetados.

- Os métodos quantitativos foram complementados por uma análise qualitativa com base em entrevistas a representantes de associações industriais brasileiras. Este método centrou-se na identificação dos potenciais implicações dos regulamentos em setores-chave, dos principais desafios e oportunidades, bem como do grau de preparação dos setores para cumprirem os requisitos estabelecidos nos regulamentos.

Principais conclusões:

1) Está surgindo rapidamente uma gama diversificada de regulamentos em matéria de sustentabilidade que afetam o comércio mundial

Esta tendência é impulsionada, em particular, por muitos regulamentos introduzidos pela União Europeia, seguidos por outros países, como os EUA e o Reino Unido. A regulamentação internacional centra-se, em grande medida, em quatro domínios: a) descarbonização, b) cadeia de abastecimento e materiais críticos, c) economia circular, d) cadeia de abastecimento e devida diligência. Os efeitos de regulamentos internacionais específicos com foco na sustentabilidade na economia brasileira variam significativamente em função da exposição relativa das empresas brasileiras às novas regras, bem como da capacidade das indústrias afetadas para cumprirem os regulamentos. Dada essa diversidade, uma análise multidimensional dos prováveis impactos de regulamentações específicas em setores específicos, apresentada neste relatório, é crucial. Os resultados podem apoiar a tomada de decisões estratégicas no governo brasileiro, bem como em associações industriais e empresas. Os 7 regulamentos a seguir foram identificados como particularmente relevantes para o Brasil e avaliados em mais detalhes neste relatório:

- Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM).
- Regulamento sobre Desmatamento da UE.
- Lei Florestal dos EUA.
- Regulamento de *Commodities* com Risco Florestal do Reino Unido.
- Regulamento da UE sobre *Ecodesign* para produtos sustentáveis.
- Regulamento da UE que altera do Regulamento relativo ao Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas (REACH) no que diz respeito às micropartículas de polímeros sintéticos (microplásticos).
- Regulamento da UE sobre Níveis Máximos de Resíduos (MRLs) que regula clotianidina e tiametoxam em certos produtos.

2) O impacto global esperado dos regulamentos na economia brasileira é estimado como moderado

Os regulamentos afetarão significativamente as empresas brasileiras que se concentram na produção orientada para a exportação para os mercados da UE e dos EUA. No entanto, se considerarmos a economia em geral, estima-se que o impacto seja relativamente moderado, com um efeito líquido estimado nas exportações brasileiras para o mundo de -1,9% entre o cenário de política e o BAU e uma variação mínima na taxa de crescimento do PIB brasileiro de 0,02% até 2034. Os efeitos agregados sobre emprego, importações e emissões de GEE são estimados como marginais.

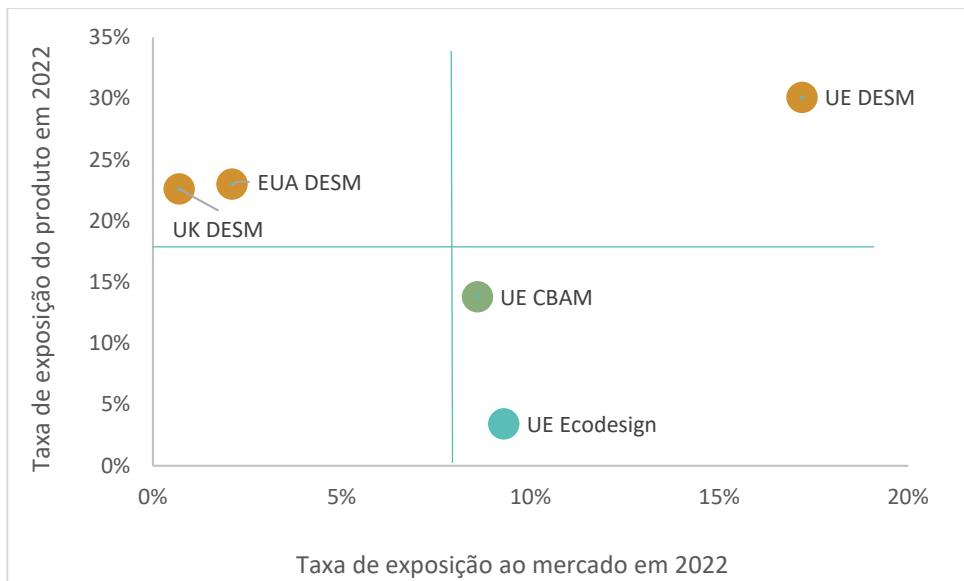
Três fatores-chave tornam o Brasil relativamente resistente aos novos regulamentos e contribuem para este impacto moderado no nível de toda a economia:

1. **Dependência limitada das exportações:** Em comparação com os países de renda baixa e outros países de renda média, a dependência das exportações brasileiras é moderada. O grande mercado interno também desempenha um papel fundamental para várias indústrias brasileiras que se enquadram nos regulamentos de comércio ambiental, por exemplo, eletrônica e têxteis. Em 2022, o Brasil era a 11^a economia do mundo em termos de PIB (US\$ corrente), mas apenas a 25^a em termos de exportações totais.
2. **Exposição limitada:** Várias indústrias-chave brasileiras exportam principalmente para outras regiões do mundo que não as que estão propondo ou implementando os regulamentos neste momento. Por exemplo, apenas 8.6% das exportações brasileiras nos setores relevantes do CBAM (principalmente ferro e aço) são vendidas para o mercado da UE, onde se aplica o regulamento, enquanto o mercado chinês representa 40.4% das exportações brasileiras destes produtos.
3. **Elevado grau de preparação:** Alguns setores brasileiros que dependem fortemente de mercados onde estão a ser implementados regulamentos de sustentabilidade já estão bem posicionados para cumprir os regulamentos. Por exemplo, o setor do café brasileiro depende fortemente do mercado da UE, onde o café é abrangido pelo regulamento relativo à desmatamento. No entanto, estima-se que 95% poderá cumprir imediatamente o novo regulamento, enquanto os concorrentes da Ásia e de África deverão apresentar taxas de cumprimento significativamente inferiores.

3) A exposição do Brasil a regulamentos individuais varia significativamente, sendo a regulamentação da UE sobre desmatamento o que causa a maior exposição

O grau de impacto de regulamentações específicas de sustentabilidade na economia brasileira depende da exposição relativa dos países à regulamentação, tanto em termos de produtos quanto de mercados/países abrangidos. Dentre os 5 regulamentos analisados em detalhes neste relatório, a exposição do Brasil à regulamentação da UE sobre desmatamento é a maior. Ela abrange produtos que representam 30% das exportações brasileiras para o mundo (taxa de exposição do produto) e o mercado da UE representa 17% dessas exportações (taxa de exposição do país) (Figura B). Os regulamentos CBAM e *Ecodesign* da UE apresentam uma taxa de exposição por mercado acima da média (8.6% e 9.3%), enquanto têm uma taxa de exposição por produto abaixo da média (13.8% e 3.4%). Em contrapartida, os regulamentos relativos à desmatamento dos EUA e do Reino Unido apresentam taxas de exposição dos produtos acima da média (23%), mas taxas de exposição dos mercados baixas (2.1% e 0.7%).

Figura B: Taxas de exposição do Brasil a regulamentações de sustentabilidade por produto e mercado



Nota: Taxa de exposição ao mercado mostra a participação do mercado UE/EUA/Reino Unido nas exportações brasileiras dos setores abrangidos pela regulamentação para o mundo. A taxa de exposição do produto mostra a participação das exportações brasileiras dos setores abrangidos pela regulamentação no total das exportações brasileiras para o mundo.

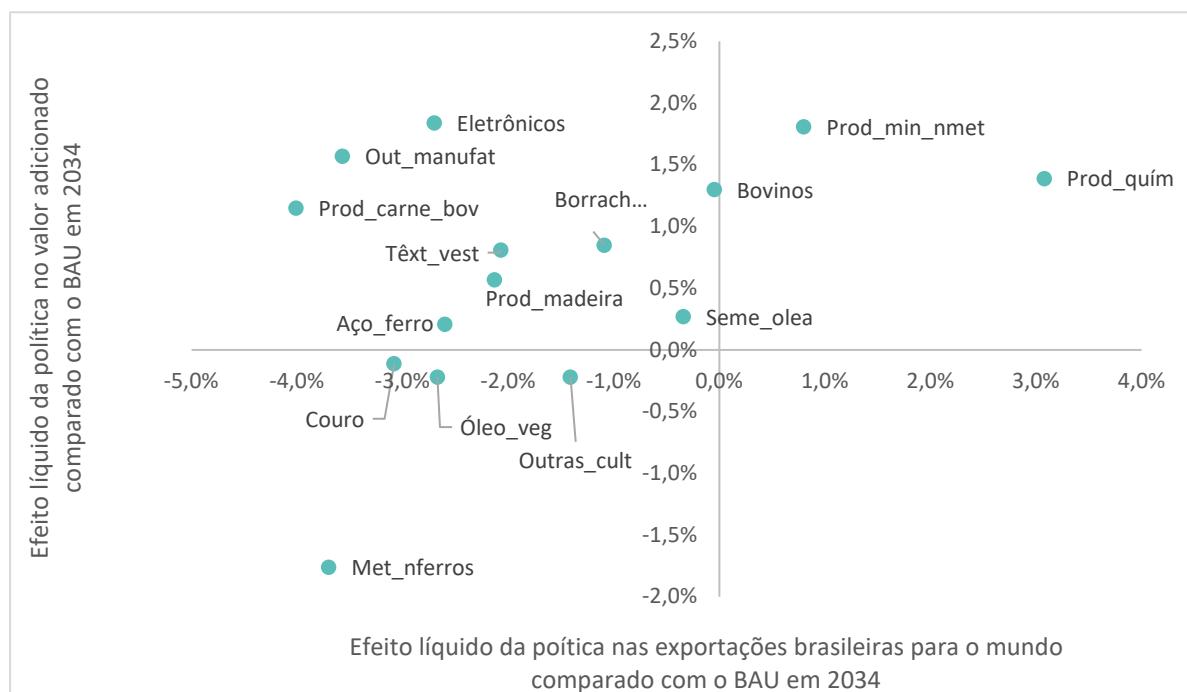
Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

4) O impacto esperado da regulamentação varia significativamente entre setores industriais

Embora os efeitos agregados sejam moderados, alguns setores serão provavelmente muito mais afetados do que outros, por exemplo, devido à sua maior dependência das exportações para mercados com regulamentação focada na sustentabilidade, bem como à sua capacidade limitada de cumprimento. Para permitir uma avaliação comparativa dos efeitos setoriais, este relatório inclui uma análise de decomposição para as principais indústrias que se enquadram nos novos regulamentos de sustentabilidade. A Figura C apresenta os resultados de uma análise das exportações e do valor acrescentado para setores-chave num cenário em que 5 regulamentos de sustentabilidade são implementados ao mesmo tempo. Podemos distinguir, grosso modo, quatro grupos de setores:

1. Dinâmica negativa significativa nas exportações e no valor adicionado: Alumínio (metais não ferrosos).
2. Dinâmica negativa significativa nas exportações mas estagnação no valor adicionado: por exemplo, ferro e aço, couro, óleo vegetal.
3. Dinâmica negativa nas exportações mas dinâmica positiva no valor adicionado: por exemplo, eletrônicos, produtos à base de carne, têxteis, borracha, produtos de madeira e outras indústrias.
4. Dinâmica positiva tanto nas exportações como no valor adicionado: minerais não metálicos, produtos químicos.

Figura C: Efeito líquido da política nas exportações e valor adicionado no cenário TODOS comparado com o BAU em 2034



5) Estima-se que o CBAM¹ da UE tenha um impacto negativo significativo nas exportações brasileiras de aço e alumínio para a UE

Os exportadores brasileiros de produtos abrangidos pelo CBAM da UE enfrentarão provavelmente desafios significativos considerando que a União Europeia representar um dos seus principais mercados. A importância das exportações dos setores CBAM na pauta de exportação do Brasil é elevada, representando na média 16% do total das exportações entre 2018-2022. No entanto, o mercado da UE representou apenas 8.6% dessas exportações em 2022, tornando a UE o terceiro maior mercado. A composição setorial das exportações brasileiras de produtos CBAM para a UE é altamente concentrada, com o ferro/aço representando 95.2% em 2022.

De acordo com a nossa estimativa, as exportações brasileiras de todos os produtos CBAM relevantes para o mercado da UE poderiam registrar uma redução de -19.5% nos próximos 10 anos. As reduções das exportações seriam mais acentuadas no alumínio (-38%), no ferro/aço (-34%) e no cimento (-30%). Em contrapartida, a indústria química manteria a sua trajetória de crescimento das exportações no mercado da UE. No entanto, como a UE não representa o mercado mais importante para estes setores, a redução estimada para as exportações brasileiras dos setores CBAM para o mercado mundial é mais moderada (-1.9%). As exportações brasileiras para o mundo podem diminuir mais no caso do ferro/aço (-4.5%) e do alumínio (-4.4%), enquanto as exportações de cimento podem estagnar e as exportações de produtos químicos continuar crescendo (Figura D).

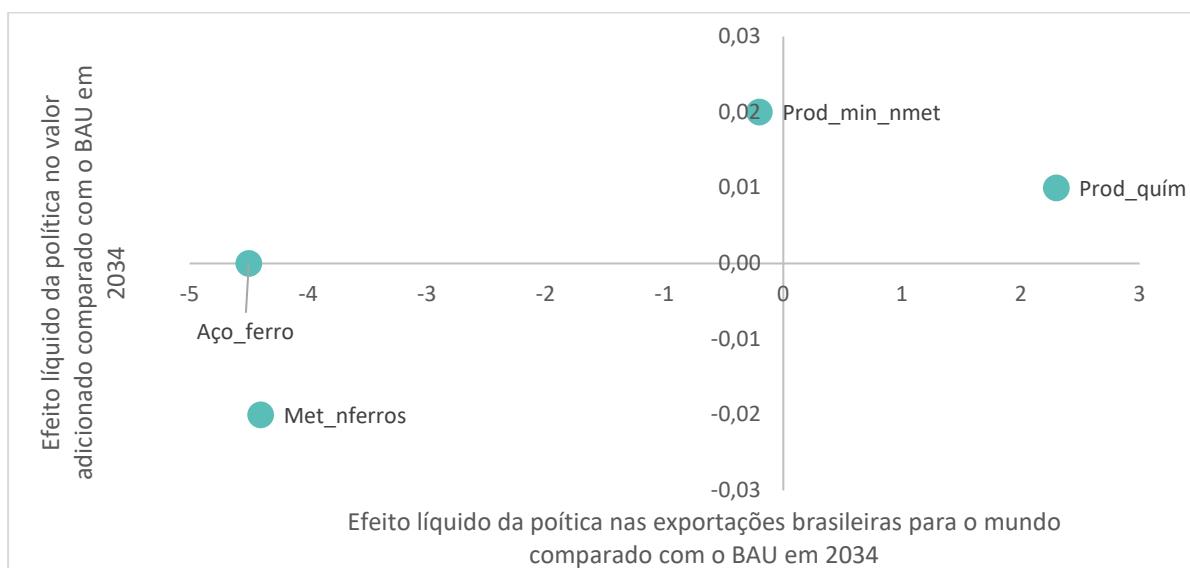
Além disso, a análise sugere que o desvio do comércio pode tornar-se um problema no mercado interno brasileiro se outros produtores mundiais (por exemplo, países asiáticos) desviarem a sua atenção da UE para

¹ Os resultados apresentados baseiam-se no cenário CBAM-directo que considera o Escopo 1. Para considerações metodológicas consulte a seção 2 do documento.

o mercado brasileiro. Desta forma, as projeções mostram que as importações brasileiras de produtos CBAM podem aumentar, em especial nos setores dos produtos químicos (+1.5%), do alumínio (+1.3%) e do cimento (+0.9%).

Em termos de dinâmica do valor adicionado, a análise sugere que as alterações nos fluxos comerciais podem levar a uma estagnação da produção em todos os setores da CBAM nos próximos 10 anos. Isto indica que, embora o mercado interno seja capaz de absorver alguns dos produtos que já não podem ser exportados para a UE, não é capaz de fornecer uma procura suficiente para estimular o crescimento da produção setorial. Por último, as projeções sugerem uma ligeira diminuição das emissões setoriais de GEE dos setores relevantes do CBAM de -2,3%, sendo o alumínio (-4.2%) e o ferro/aço (-2.4%) aqueles com reduções mais acentuadas.

Figura D: Efeito líquido da política nas exportações e valor adicionado no cenário CBAM-direto comparado com o BAU em 2034



Setores	Efeito líquido (%)				
	Exportações para a UE	Exportações para o mundo	Importações do mundo para o Brasil	Valor adicionado	Emissões brasileiras
Prod_min_nmet	-29.9	-0.2	0.9	0.02	-0.62
Prod_quím	8.4	2.3	1.5	0.01	-1.40
Met_nferros	-38.0	-4.4	1.3	-0.02	-4.17
Aço_ferro	-34.0	-4.5	-0.1	0.00	-2.40
CBAM setores (total)	-19.5	-1.9	1.4	0.05	-2.26

6) Os regulamentos relativos ao desmatamento² podem reduzir significativamente as exportações mundiais brasileiras, o valor adicionado e o emprego nas indústrias da carne e da soja

Os produtos que se enquadram nos regulamentos de desmatamento da UE, EUA e Reino Unido desempenham um papel significativo na estrutura total de exportação do Brasil para o mundo (30.4% para a UE, 23% para os EUA e 22.6% para os produtos do Reino Unido). No entanto, apenas o mercado da UE foi de

² Os resultados apresentados baseiam-se no cenário Desmatamento Todos (DESM-TODOS) onde os três regulamentos são aplicados ao mesmo tempo. Para considerações metodológicas consulte a seção 2 do documento.

alta relevância para o Brasil, representando 17.2% das exportações brasileiras de produtos de desmatamento da UE para o mundo em 2022. Em termos de padrões setoriais, cerca de 50.4% destas exportações para a UE foram produtos de soja, 25% foram café e 18.8% foram produtos de madeira em 2022. No caso das exportações brasileiras de produtos de desmatamento dos EUA para os EUA em 2022, 68% eram carne bovina e couro e 27% borracha. Finalmente, as exportações brasileiras de produtos relacionados ao desmatamento do Reino Unido para o Reino Unido em 2022 concentraram-se predominantemente na soja (72.8%) e carne bovina e produtos de couro (26.7%). A análise neste relatório considera os efeitos de um cenário em que uma grande parte dos produtores brasileiros, em particular no setor da carne e da soja, não será capaz de cumprir os regulamentos e, portanto, enfrentará reduções drásticas nas suas exportações para a UE em 2026.

Dada a maior dependência do mercado da UE, é provável que a regulamentação da UE sobre desmatamento, em particular, tenha um impacto mais significativo na economia brasileira do que o CBAM. A decomposição setorial dos resultados sugere que todos os subsetores brasileiros relevantes poderão sofrer reduções significativas das exportações para o mundo, bem como do valor adicional setorial, uma vez aplicados os três regulamentos relativos ao desmatamento e se os setores não conseguirem cumprir com as exigências. A carne bovina provavelmente sofrerá a queda mais significativa nas exportações brasileiras para o mundo, com -8,1% quando o regulamento entrar em vigor em 2026, uma vez que este setor é abrangido pelos três regulamentos. Outros setores poderão também registar reduções significativas das exportações globais, como o café (-4.3%) e a soja (-4.1%). Em termos de diminuição do valor adicionado setorial, é provável que os setores da soja (-2.7%) e do café (-2.2%) sejam os mais afetados. Em contrapartida, os setores do couro, da madeira e dos óleos vegetais poderão ser menos afetados (Figura E).

Com base nestas reduções das exportações e do valor adicionado, os regulamentos relativos à desmatamento podem conduzir igualmente a uma variação negativa na taxa de crescimento do emprego (Figura F). Se considerarmos os três regulamentos ao mesmo tempo, os resultados sugerem uma redução de até -4.8% da mão de obra não qualificada e -2.4% da mão de obra qualificada.

Figure E: Efeito líquido da política nas exportações e valor adicionado no cenário DESM-TODOS comparado com o BAU até 2034

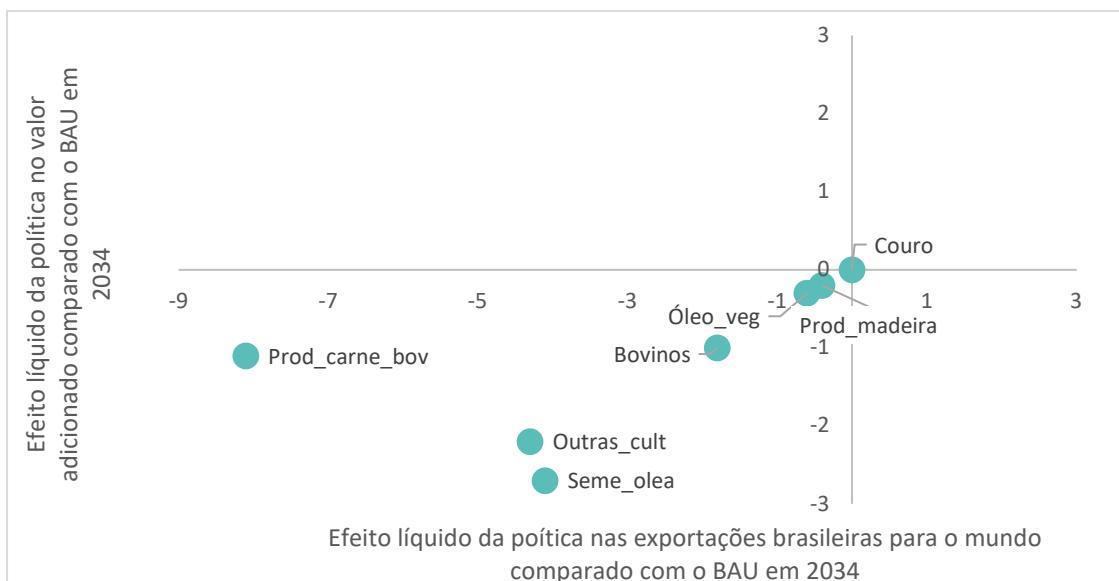
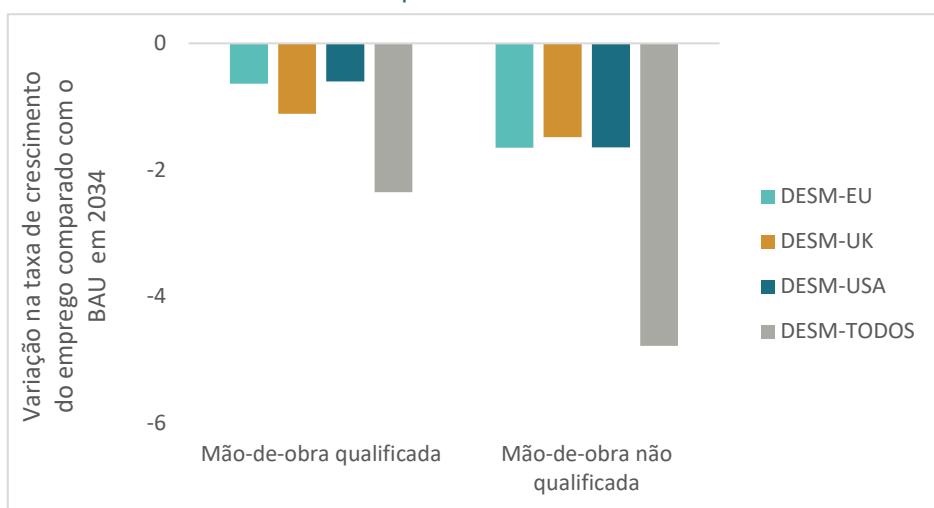


Figura F. Variação na taxa de crescimento do emprego no brasileiro dos setores da regulação de desmatamento no cenário DESM-TODOS comparado com o BAU até 2034



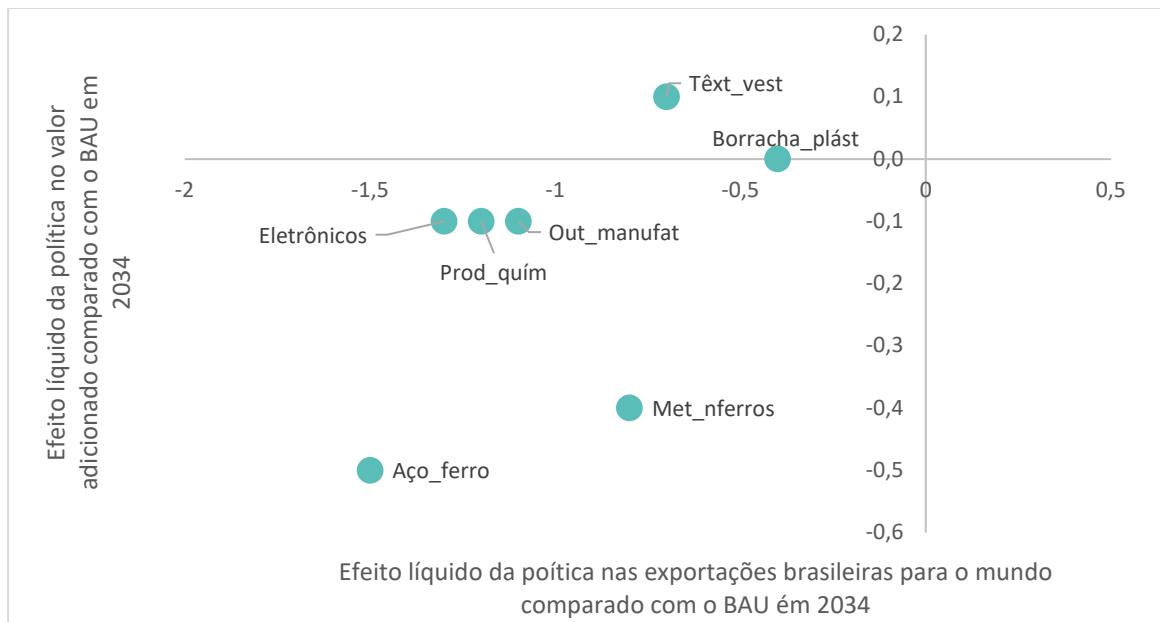
7) O regulamento de *Ecodesign* da UE³ terá efeitos moderados nas exportações brasileiras para o mundo e no valor adicionado

O Regulamento Europeu de *Ecodesign* poderá tornar significativamente mais difícil para os produtores brasileiros venderem produtos regulamentados no mercado da UE. Dadas as fortes exigências, espera-se que conduza a uma quota crescente de produtos produzidos na UE para substituir as importações do Brasil e de outros países. No entanto, os produtos abrangidos pelo regulamento relativo à *Ecodesign* representaram apenas 3.6% do cesta de exportação do país no período 2018-2022. Além disso, apenas 9.3% deste valor é vendido para o mercado da UE em 2022 (2018: 14.5%). Este fato sugere que o regulamento relativo à *Ecodesign* poderá não ter um forte efeito na economia brasileira quando totalmente implementado. Em termos da composição da pauta de exportação do Brasil de bens de *Ecodesign*, os principais produtos exportados para a UE foram do setor de eletrônica e o vestuário e calçado em 2022. Destaca-se que, nestes dois setores, a maior parte da produção brasileira é consumida no mercado interno, o que reforça o argumento de que o regulamento relativo à *Ecodesign* não deverá ter um forte efeito nestes setores.

A análise setorial sugere uma queda significativa nos valores de exportação dos setores de *Ecodesign* para o mercado da UE, variando entre -10% na eletrônica e -13.5% nos têxteis. No entanto, dada a baixa exposição ao mercado da UE, as exportações mundiais do Brasil sofrerão apenas pequenas reduções (por exemplo, -1.3% para a eletrônica e -0.7% para os têxteis) (Figura G). Ao mesmo tempo, o valor adicionado pode estagnar ou apresentar pequenas reduções em todos os setores analisados.

Figura G: Efeito líquido da política nas exportações e o valor adicionado no cenário *Ecodesign* MOD comparado com BAU até 2034

³ Os resultados apresentados baseiam-se no cenário Ecodesign Moderado (ECO MOD). Para considerações metodológicas consulte a seção 2 do documento.



Setores	Efeito líquido (%)		
	Exportações para a UE	Exportações para o mundo	Valor adicionado
Eletrônicos	-9.97	-1.3	-0.1
Têxt_vest	-13.5	-0.7	0.1
Prod_quím	-10.4	-1.2	-0.1
Met_nferros	-12.1	-0.8	-0.4
Borracha_plást	-10.4	-0.4	0.0
Aço_ferro	-10.3	-1.5	-0.5
Out_manufat	-13.4	-1.1	-0.1

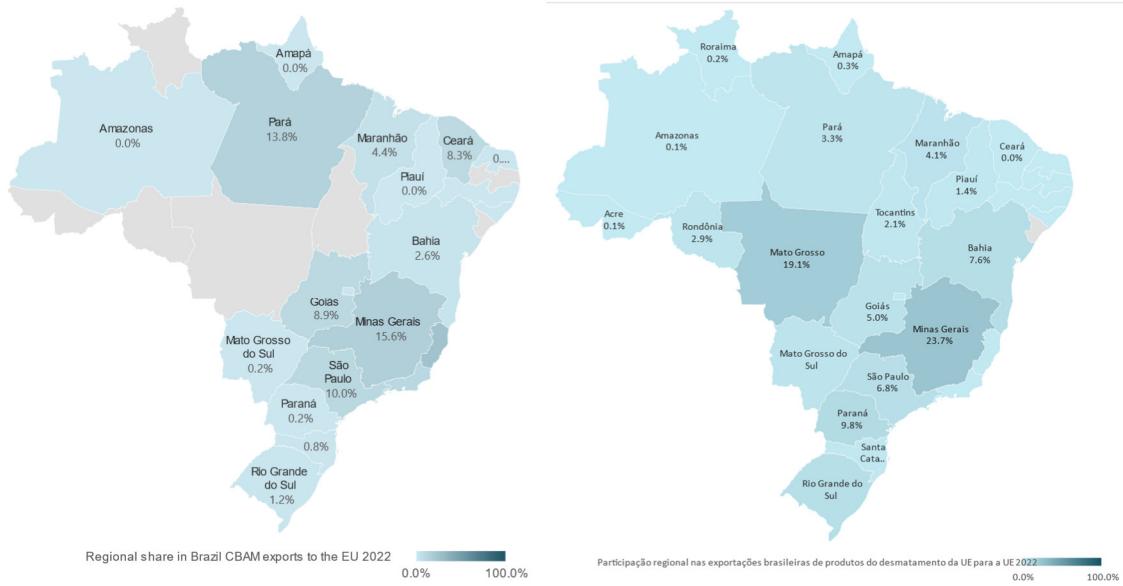
Nota: O GTAP-E não permite separar os artigos processados de ferro/aço dos produtos primários de ferro. No entanto, o regulamento de *Ecodesign* abrange apenas os artigos processados, o que leva a uma superestimação do efeito no setor de ferro/aço.

8) As normas de sustentabilidade afetarão mais fortemente determinados Estados brasileiros, em função da sua estrutura produtiva

Os impactos das regulamentações de sustentabilidade não serão distribuídos igualmente entre as regiões brasileiras. Os estados que mais contribuem para as exportações brasileiras para os novos mercados regulamentados serão os mais afetados. As regiões que podem ser mais impactadas pelo CBAM da UE devido à concentração de exportações são Espírito Santo (23.8%), Minas Gerais (15.6%), Pará (13.8%), São Paulo (10.0%), Rio de Janeiro (9.9%), Goiás (8.9%) e Ceará (8.3%) (Figura H).

As exportações brasileiras de produtos com alto risco de desmatamento (de acordo com a regulamentação da UE) para o mercado do UE, mostram uma alta concentração regional: cinco regiões foram responsáveis por 67.5%. As regiões que podem ser mais impactadas pela regulamentação da UE sobre desmatamento da UE são Minas Gerais (23.7%), Mato Grosso (19.1%), Paraná (9.8%), Bahia (7.6%) e Rio Grande do Sul (7.2%).

Figura H: Regiões brasileiras mais afetadas pelo CBAM da UE e pelo regulamento desmatamento da UE em 2022

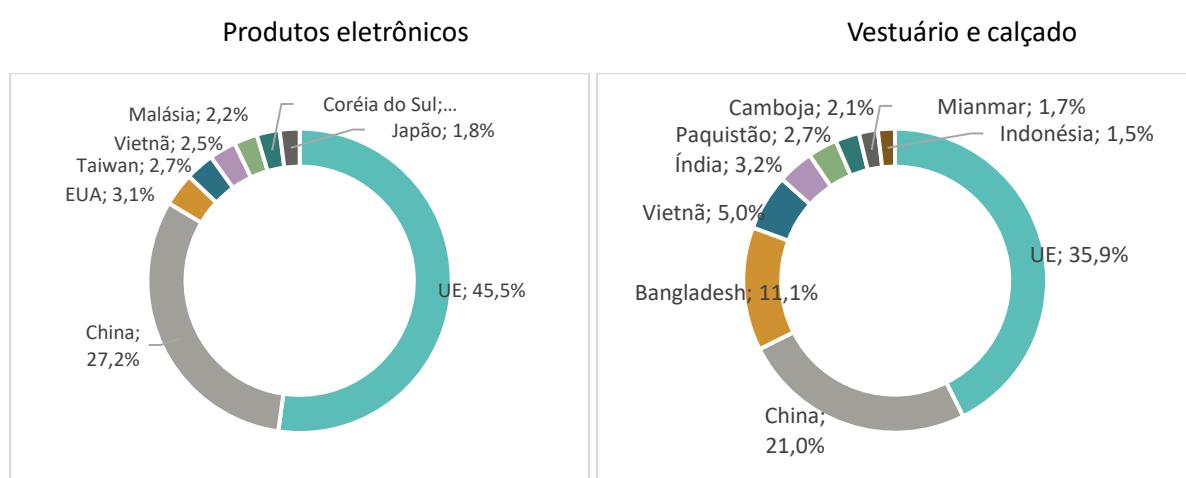


Fonte: COMEXSTAT – MDIC (2024).

9) Os produtores brasileiros precisam de competir com os países europeus e asiáticos para conquistar fatias de mercado para produtos sustentáveis no mercado da UE no futuro

Os novos paradigmas de sustentabilidade no mercado da UE abrem novas oportunidades para os exportadores brasileiros se estabelecerem como fornecedores alternativos de produtos sustentáveis. Se as empresas brasileiras conseguirem estabelecer processos de produção sustentáveis mais rapidamente do que os seus concorrentes asiáticos (por exemplo, empresas têxteis do Bangladesh, empresas eletrônicas ou siderúrgicas da China), poderão conquistar fatias de mercado que estavam fora do seu alcance no passado (Figura I).

Figure I: Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos eletrônicos e vestuário & calçado da UE, 2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

O potencial para o Brasil emergir como uma nova potência global de produtos sustentáveis é particularmente pronunciado no setor do alumínio e do ferro/aço. Devido ao alto uso de energia renovável e ao conteúdo de

reciclagem, o alumínio brasileiro pode se tornar altamente competitivo no mercado da UE quando o CBAM considerar também as emissões de escopo 2.

Os principais concorrentes das exportações de ferro e aço do Brasil no mercado da UE são os membros da UE, China, Rússia, Índia, Ucrânia e Coreia. No entanto, considerando a alta qualidade das reservas de minério de ferro do país, a dependência de energia renovável e a força de trabalho qualificada com *expertise* em siderurgia, fazem do Brasil um bom candidato para cumprir com a exigência de menores emissões de GEE e competir em condições promissoras. Parte do desafio é continuar os esforços para descarbonizar a indústria, já que dois terços da capacidade operacional de aço do Brasil continuam a depender da tecnologia de alto-forno-forno de oxigênio básico (BF-BOF) intensiva em emissões e baseada em carvão.

A criação de instalações de produção modernas que produzam aço verde à base de hidrogênio verde e as reservas brasileiras de minério de ferro de alta qualidade podem constituir uma grande oportunidade neste contexto. O Espírito Santo, onde a siderúrgica ArcelorMittal Tubarão — uma das mais importantes do grupo ArcelorMittal — produz produtos siderúrgicos de alta qualidade a partir de concentrado de minério de ferro, está desempenhando um papel transformador na indústria siderúrgica global. O estado brasileiro inaugurou a primeira planta de briquetes de minério de ferro do mundo na Unidade Tubarão, em Vitória. Esta planta tem o potencial de reduzir as emissões de GEE no processo de alto-forno em até 10%. Além disso, ela abre a possibilidade de produzir aço com emissões zero no futuro, quando o hidrogênio verde estiver amplamente disponível. A instalação da planta está em linha com os planos de descarbonização do estado relacionados a uma redução de emissões de 27% até 2030, 50% até 2040 e 100% até 2050. Mesmo quando o estado pode ser impactado pelo CBAM da UE, essa orientação para tornar o setor siderúrgico mais verde abre uma oportunidade.

10) Uma maior expansão global dos regulamentos de sustentabilidade poderá afetar fortemente a indústria brasileira

A principal razão para o impacto moderado esperado dos regulamentos de sustentabilidade na economia brasileira é a baixa exposição aos produtos abrangidos e aos mercados-alvo. No entanto, se regulamentações como a CBAM ou as regulamentações sobre desmatamento se expandirem para outros mercados que são importantes para os produtos brasileiros, os efeitos negativos poderão ser muito maiores. Por exemplo, a China é atualmente responsável por mais de 25% das exportações brasileiras, o que torna as indústrias brasileiras muito mais expostas a possíveis novos regulamentos implementados pela China. Portanto, é aconselhável começar a investigar os prováveis impactos de possíveis regulamentações futuras de sustentabilidade nos principais mercados brasileiros.

11) As indústrias brasileiras terão de desenvolver estratégias baseadas em evidências para superar os desafios e explorar as oportunidades que os novos regulamentos de sustentabilidade apresentam

Os resultados deste relatório sugerem que os novos regulamentos de sustentabilidade irão alterar significativamente os principais mercados para os exportadores brasileiros. Se o Brasil será capaz de superar os desafios que a não-conformidade com os regulamentos apresenta e explorar novas oportunidades de mercado que surgem, dependerá de medidas estratégicas de apoio político. A informação fornecida neste estudo será um ponto de partida útil para investigações mais profundadas de opções políticas setoriais concretas. Em geral, podemos distinguir entre 4 estratégias diferentes a considerar:

1. **Estratégias defensivas:** Focar na reorientação das atividades de exportação existentes para outros mercados que não introduzem regulamentos de sustentabilidade ou utilizar a diplomacia econômica para adiar ou evitar a implementação de novas regulamentações.

2. **Estratégias de ajustamento:** Focar na identificação de ganhos rápidos, por exemplo, aumentando a conformidade com os regulamentos de sustentabilidade através do reforço dos processos de certificação ou rastreabilidade, bem como da promoção da exportação de produtos de nicho sustentáveis que estão prontos para os novos mercados.
3. **Estratégias proativas de liderança verde:** Estabelecer o Brasil como líder global em setores com potencial para descarbonizar totalmente a sua produção, por exemplo, com base em fontes de energia verdes, explorando simultaneamente as vantagens competitivas baseadas na baixa intensidade de carbono em comparação com o mundo.
4. **Estratégias proativas de mercado interno verde:** Estabelecer mercados líderes verdes no Brasil através de instrumentos progressivos de sustentabilidade industrial interna que reforçarão a posição competitiva das empresas brasileiras no mercado interno em relação aos produtores menos sustentáveis.

Uma análise adicional poderia informar estas escolhas estratégicas. A título de exemplo, este relatório já fornece cenários básicos selecionados para analisar potenciais respostas políticas brasileiras ao CBAM da UE. Isto inclui cenários para o estabelecimento de Sistemas de Comércio de Emissões (ETS, em inglês) no Brasil com dois níveis diferentes de preços de carbono. No entanto, para obter recomendações pormenorizadas de políticas setoriais, seria aconselhável explorar setores-chave mais detalhadamente do que este primeiro relatório pode fazer. Por exemplo, valeria a pena explorar o impacto provável que a introdução de um CBAM brasileiro poderia ter numa variedade de setores. É intuitivo que esta política poderia aumentar significativamente a competitividade dos produtores brasileiros no mercado interno, em particular em setores de energia intensiva como o alumínio e o aço. A avaliação dos prováveis benefícios macroeconômicos da criação de um setor brasileiro de hidrogênio verde e da sua integração com a indústria de fertilizantes, aço e química é outro exemplo. Outras vias de descarbonização (por exemplo, melhorias na eficiência energética, eletrificação, etc.) também poderiam ser investigadas no que diz respeito à sua provável contribuição para a competitividade internacional dos setores brasileiros.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DAS REGULAÇÕES SELECIONADAS

O Produto 2 consiste em uma avaliação dos impactos de instrumentos de sustentabilidade selecionados a partir do Produto 1 e será desenvolvida a partir de uma abordagem de métodos mistos que serão explicados na abordagem metodológica. A lista completa dos instrumentos de sustentabilidade sugeridos para inclusão no Produto 2 estão listados abaixo, e podem ser avaliados através da modelagem econômica ou unicamente por meio da análise de comércio:

- Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM)
- Regulamento da UE sobre *Ecodesign* para produtos sustentáveis
- Regulamento da UE que altera o Anexo XVII do Regulamento relativo ao Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas (REACH) no que diz respeito às micropartículas de polímeros sintéticos
- Regulamento da UE sobre Níveis Máximos de Resíduos (MRLs) alterando os Anexos II e V que regula clotianidina e tiameksam em certos produtos
- Regulamento sobre Desmatamento da UE
- Lei Florestal dos EUA
- Regulamento de *Commodities* com Risco Florestal do Reino Unido

Diversos critérios foram considerados para selecionar essas regulações, com foco em setores estratégicos destacados pelo Ministério. Alguns deles estavam relacionados à potencial exposição exportadora do Brasil, outros ao risco de não cumprimento dos requisitos estabelecidos na regulamentação e outros ao escopo mais amplo que envolvem.

O CBAM, por exemplo, abrange produtos como ferro e aço, essenciais para as exportações brasileiras, correspondendo a 16.2% do total exportado pelo Brasil globalmente e 10.4% do destinado à União Europeia (média entre 2018-2022). Como parte dos desafios que os produtores brasileiros poderão enfrentar em termos de compliance estão relacionados à necessidade de adotar metodologias de cálculo de emissões direta e indireta conforme o formato exigido pelos importadores da EU, sistemas de mensuração, reporte e verificação (MRV) e sistemas de diligência para rastreabilidade do produto.

Em relação ao regulamento de *Ecodesign*, que integra a estratégia de economia circular, as medidas envolvem maior durabilidade, reutilização, atualizações e reparabilidade dos produtos; aumento da eficiência energética e de recursos; uso de materiais reciclados; facilidade para remanufatura e reciclagem; e a redução do desperdício e da pegada de carbono. Essas diretrizes podem impactar significativamente as cadeias de valor globais pois envolvem muitos aspectos ao longo das diferentes etapas da cadeia produtiva. Setores-piloto como ferro e aço, alumínio, têxteis (vestuário e calçados), móveis e detergentes são especialmente relevantes para o Brasil.

A revisão do regulamento REACH também pode afetar o país, uma vez que propõe regulamentar a presença de microplásticos intencionalmente adicionados a produtos como cosméticos e produtos de limpeza doméstica, que são importantes para o mercado brasileiro. O regulamento MRL, por sua vez, controla os

níveis de clotianidina e tiame toxam em produtos alimentícios, como frutas, legumes, oleaginosas, cereais, chás, cafés e plantas de açúcar, todos relevantes para as exportações brasileiras.

Por fim, as regulações sobre desmatamento foram incluídas devido ao impacto sobre commodities altamente exportadas pelo Brasil, como gado, cacau, café, óleo de palma, soja e madeira. Entre 2018 e 2022, esses produtos representaram 29.1% das exportações brasileiras, com destaque para a soja e o gado. No comércio bilateral com a União Europeia por exemplo, essas commodities somam mais de 35% do total exportado, sendo soja (18%), café (8%) e madeira (8%) os principais produtos abrangidos pelas regulações. Além disso, alguns dos requisitos poderão impor dificuldades aos produtores brasileiros, uma vez que terão de fornecer as informações necessárias para apresentar declarações de devida diligência (incluindo informações de geolocalização); estabelecer e manter sistemas de devida diligência, relatórios e manutenção de registros; e ter controles e procedimentos para mitigar e gerenciar os riscos de não conformidade de produtos relevantes.

Em resumo, estas são regulamentações que poderiam ter implicações significativas para o Brasil.

O documento é organizado em quatro capítulos principais. O primeiro capítulo apresenta o trabalho e uma justificativa para as 7 regulamentações selecionadas que são analisadas mais profundamente neste estudo. O segundo estabelece a abordagem metodológica para analisar as regulamentações. O terceiro aplica diferentes métodos para avaliar o impacto das 7 regulamentações selecionadas e o último capítulo fornece mensagens-chave e uma discussão sobre potenciais implicações políticas para o Brasil.

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO

A avaliação do impacto dos instrumentos de sustentabilidade selecionados utiliza uma abordagem de método misto que envolve uma análise descritiva do comércio, modelagem econômica e entrevistas com atores dos setores do escopo. A análise descritiva do comércio é feita para os sete regulamentos selecionados visando contextualizar o impacto potencial que poderia ser esperado quando as regulações entrarem em vigor. Já a modelagem econômica foca em cinco regulações e permite avaliar os impactos macroeconômicos que o Brasil pode esperar do ponto de vista das exportações, Produto Interno Bruto (PIB), emprego e emissões de GEE. Os cenários da modelagem econômica foram desenhados a partir de suposições, permitindo a representação das regulações no GTAP-E. Este capítulo explica os métodos quantitativos e qualitativos usados para a análise.

2.1. MODELAGEM ECONÔMICA

Para a modelagem econômica, usamos o uso do modelo multirregional e multisetorial GTAP-E. Essa é uma versão modificada do modelo original do GTAP, um modelo de equilíbrio geral representativo da economia global e da interação de diversos agentes econômicos (indústrias, governos, consumidores). Nela, a estrutura econômica básica é estendida para incluir o uso dos recursos naturais e energéticos, as emissões geradas nos processos produtivos e outros efeitos da produção e consumo de cada agente da economia. Neste sentido, o modelo permite estimar os custos e benefícios associados às alternativas tecnológicas e políticas, especialmente no que tange os impactos macroeconômicos sobre PIB, comércio internacional e consumo, além de emissões. O uso do GTAP-E é apropriado para o tipo de análise exigido no Produto 2 uma vez que indica a direção e magnitude dos potenciais impactos da mudança nessas variáveis como resposta à implementação de determinada regulação. Logo, considera a existência de incertezas quanto às condições futuras coexistentes com tais regulações, focando no que é possível acontecer nas economias impactadas.

O modelo GTAP-E caracteriza as economias de acordo com as informações da base de dados do GTAP, a qual contém informação para mais de 160 países/regiões, 65 setores (incluindo os combustíveis fósseis carvão, petróleo, gás, produtos de petróleo e fabricação e distribuição de eletricidade/gás) e 5 fatores de produção (terra, mão de obra qualificada, mão de obra não qualificada, recursos naturais e capital). A análise com o GTAP-E consiste na criação de cenários que são comparados a um cenário de referência. Esse cenário de referência é construído com base em projeções futuras, levando em conta a evolução já observada e as expectativas em relação ao crescimento populacional, PIB e mudanças na produtividade, o que impacta a demanda e a produção futuras. Em geral, os resultados são apresentados como variações relativas dos cenários de política em relação ao cenário de referência, capturando efeitos diretos e indiretos, além dos efeitos rebote no sistema econômico como um todo.

Nessa avaliação de impacto, e baseado nas regulações identificadas como relevantes no Produto 1, as regulações consideradas nos cenários de análise são:

- Descarbonização: Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM);
- Economia Circular: Regulamento da UE sobre *Ecodesign* para produtos sustentáveis;
- Cadeia de Suprimento e Devida Diligência: Regulamento sobre Desmatamento da UE; Lei Florestal dos EUA; e Regulamento de *Commodities* com Risco Florestal do Reino Unido

Há quatro grupos de cenários de análise usando o modelo GTAP-E, um para cada categoria mencionada acima e focado em suas regulações específicas, e um último para considerar a implementação de todas as medidas simultaneamente no período de 2025 a 2034. Para responder a perguntas que surgiram, criamos cenários adicionais aos inicialmente propostos e que são também discutidos no relatório, como cenários com mercado de carbono regulado no Brasil. Dado o avanço da agenda do mercado de carbono no legislativo, esses cenários permitem compreender potenciais desafios e oportunidades para o Brasil. Note que instrumentos da categoria de cadeia de suprimentos e materiais críticos foram excluídos da análise por não se tratar de um setor crítico para o Brasil do ponto de vista comercial. Para cada categoria o desenho do cenário envolve, portanto, uma aplicação diferente em que diferentes parâmetros são usados para traduzir a implementação das regulações em dimensões econômicas, especificamente valores, mudanças tecnológicas ou de preferências. A Tabela 1 abaixo resume o desenho definido para cada um dos quatro cenários.

Tabela 1. Resumo do desenho do choque para cada cenário da análise

Cenários	Categoria do instrumento	Regulação	Desenho do choque
0	Business-as-Usual (BAU)	Nenhuma	<p>BAU: O cenário reflete apenas o comportamento da economia ao longo do tempo conforme acontecem mudanças na produtividade e PIB e população aumentam. Tais mudanças seguem as tendências dos Caminhos Socioeconômicos Compartilhados (SSP, em inglês), mais especificamente um meio do caminho uma vez que representa uma continuação de padrões sociais, econômicos e tecnológicos históricos.</p>
1	Descarbonização	Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM)	<p>BRA ETS – alto: Introdução gradual de um mercado de carbono regulado sobre todos os setores (esquema de comércio de emissões ou <i>Emissions Trading Scheme</i> – ETS –, em inglês) a partir de 2026, alcançando 83.5⁴ USD por tonelada de CO₂eq em 2034. A abordagem utilizada para definir o preço de carbono seguiu a metodologia de um estudo científico (CHEPELIEV, 2021), o qual utiliza a média dos preços observados no mercado europeu no ano 2022. Nesse cenário o CBAM não está em vigor. Receitas deverão ser redirecionadas para o governo brasileiro.</p> <p>BRA ETS – baixo: Introdução gradual de mercado de carbono regulado sobre todos os setores (esquema de comércio de emissões ou <i>Emissions Trading Scheme</i> – ETS –, em inglês) a partir de 2026, alcançando 27.8 USD⁵ por tonelada de CO₂eq em 2034. Esse valor representa um terço do que seria o preço de carbono da UE. Nesse cenário o CBAM não está em vigor. Receitas deverão ser redirecionadas para o governo brasileiro.</p>

⁴ O ano base do GTAP é 2017, portanto, esse valor foi ajustado para preços deflacionados de 79,8 USD.

⁵ O ano base do GTAP é 2017, portanto, esse valor foi ajustado para preços deflacionados de 26,6 USD.

Cenários	Categoria do instrumento	Regulação	Desenho do choque
			<p>CBAM-direto: Primeiramente, uma tarifa de importação aplicada aos produtos CBAM (considerando o conteúdo de carbono direto e indireto no caso do cimento e fertilizante) e que representa um custo a todos os exportadores que acessam o mercado europeu, gerando receita adicional para o governo europeu. Não há nenhum mecanismo de precificação de carbono no Brasil, mas há o EU ETS aplicado às emissões diretas dos produtores europeus.</p> <p>CBAM-total: Em seguida, uma tarifa de importação aplicada aos produtos CBAM (considerando o conteúdo de carbono direto e indireto) e que representa um custo a todos os exportadores que acessam o mercado europeu, gerando receita adicional para o governo europeu. Não há nenhum mecanismo de precificação de carbono no Brasil, mas há o EU ETS aplicado às emissões diretas dos produtores europeus.</p> <p>CBAMcomp – direto: Considerando que o CBAM pode compensar exportadores que já pagaram pelo conteúdo de carbono que geram no mercado doméstico, esse cenário adota o CBAM Europeu, o EU ETS aplicado às emissões diretas dos produtores europeus e um mecanismo de precificação de carbono no Brasil. Assim como nos cenários que aplicam o CBAM isoladamente, uma tarifa de importação é aplicada aos produtos CBAM (considerando o conteúdo de carbono direto – CBAM-direto), representando um custo a todos os exportadores que acessam o mercado europeu e gerando receita adicional para o governo europeu. O Brasil implementa um mercado de carbono regulado em que as permissões para emitir gradualmente aumentam, custando 27.8 USD por tonelada de CO2eq em 2034. Esse valor representa um terço do que seria o preço de carbono da UE. Receitas deverão ser redirecionadas para o governo brasileiro.</p> <p>CBAMcomp – total: Considerando que o CBAM pode compensar exportadores que já pagaram pelo conteúdo de carbono que geram no mercado doméstico, esse cenário adota o CBAM Europeu, o EU ETS aplicado às emissões diretas dos produtores europeus e um mecanismo de precificação de carbono no Brasil. Assim como nos cenários que aplicam o CBAM isoladamente, uma tarifa de importação é aplicada aos produtos CBAM (considerando o conteúdo de carbono direto e indireto – CBAM-total), representando um custo a todos os exportadores que acessam o mercado europeu e gerando receita adicional para o governo europeu. O Brasil implementa um mercado de carbono regulado em que as</p>

Cenários	Categoria do instrumento	Regulação	Desenho do choque
			<p>permisões para emitir gradualmente aumentam, custando 27.8 USD por tonelada de CO2eq em 2034. Receitas deverão ser redirecionadas para o governo brasileiro.</p>
2	Economia Circular	Regulamento da UE sobre <i>Ecodesign</i> para produtos sustentáveis	<p>ECO-PES: Os consumidores europeus estão mudando suas preferências, optando por produtos do mercado doméstico ao invés de produtos estrangeiros, como no caso dos produtos brasileiros, a uma taxa alta (63%). Do ponto de vista do Brasil, esse é um cenário pessimista, pois vai gerar um impacto maior nas exportações de produtos prioritários para a UE.</p> <p>ECO-MOD: Os consumidores europeus estão mudando suas preferências, optando por produtos do mercado doméstico ao invés de produtos estrangeiros, como no caso dos produtos brasileiros, mas a uma taxa moderada (43%).</p> <p>ECO-OTI: Os consumidores europeus estão mudando suas preferências por produtos produzidos internamente, mas a uma taxa baixa (23%)</p> <p>As taxas de mudança foram calculadas utilizando informações de fontes diferentes. O estudo da (UNIÃO EUROPEIA, 2022) mostra que 67% dos cidadãos da UE compram produtos mais sustentáveis mesmo se forem mais caro. A European Commission (2014) reportou que 77% dos consumidores que participaram da pesquisa prefere reparar seus produtos e aumentar seu tempo de uso do que comprar novos. Os dados de comércio da UNCOMTRADE - WITS (WORLD BANK, 2024) indicam que dos produtos prioritários que a UE importou em 2022, 48% vieram do mercado europeu (intra-comércio).</p> <p>Com esses dados, calculou-se a porcentagem média de consumidores que adquirem produtos sustentáveis na Europa e preferem reparar seus produtos ao invés de comprar (72%), e considerando que 52% dos consumidores compram do mercado internacional, estimou-se a porcentagem de consumidores que preferem comprar produtos mais sustentáveis e que sejam importados (37%). Isso significa que 63% preferem os produtos sustentáveis produzidos domesticamente. Esse cenário é o que consideramos como pessimista. Os cenários moderado e otimista foram definidos considerando uma diferença de 20% uma vez que não sabemos ao certo qual é a taxa de mudança que poderá se concretizar. A análise com diferentes taxas serve o propósito de teste de sensibilidade, indicando o quanto as</p>

Cenários	Categoria do instrumento	Regulação	Desenho do choque
			<p>incertezas nas taxas usadas podem influenciar os resultados observados, o que aumenta a confiabilidade das conclusões obtidas. Os resultados apresentados no relatório se referem ao cenário moderado e a análise de sensibilidade para as exportações é usada para ilustrar as diferenças entre os impactos no Anexo.</p>
3	Cadeia de Suprimento e Devida Diligência	<p>Regulamento sobre Desmatamento da UE</p> <p>Lei Florestal dos EUA</p> <p>Regulamento de <i>Commodities</i> com Risco Florestal do Reino Unido</p> <p>Todas as três regulações estão em vigor simultaneamente</p>	<p>DESM-UE: Uma barreira (proibição) é aplicada às exportações de produtos brasileiros associados ao desmatamento em 2026. Apenas exportadores brasileiros que já cumprem as regras conseguem acessar o mercado europeu, o que resulta em uma redução nas exportações setoriais no fluxo comercial. O cenário foi modelado considerando a participação relativa dos setores e produtos brasileiros na produção do setor GTAP, configurando, assim, um “choque” proporcional. Somente os produtos incluídos no escopo da regulação são afetados por essa barreira. As regras de devida diligência para produtos com risco de desmatamento estão vigentes exclusivamente na Europa, abrangendo todos os produtos regulamentados que entram no mercado europeu. Considera-se que os setores retornam ao mercado a partir do segundo ano.</p> <p>DESM-UK: Uma barreira (proibição) é aplicada às exportações de produtos brasileiros associados ao desmatamento em 2026. Apenas exportadores brasileiros que já cumprem as regras conseguem acessar o mercado europeu, o que resulta em uma redução nas exportações setoriais no fluxo comercial. O cenário foi modelado considerando a participação relativa dos setores e produtos brasileiros na produção do setor GTAP, configurando, assim, um “choque” proporcional. Somente os produtos incluídos no escopo da regulação são afetados por essa barreira. As regras de devida diligência para produtos com risco de desmatamento estão vigentes exclusivamente no Reino Unido, abrangendo todos os produtos regulamentados que entram no mercado europeu. Considera-se que os setores retornam ao mercado a partir do segundo ano.</p> <p>DESM-EUA: Uma barreira (proibição) é aplicada às exportações de produtos brasileiros associados ao desmatamento em 2026. Apenas exportadores brasileiros que já cumprem as regras conseguem acessar o mercado europeu, o que resulta em uma redução nas exportações setoriais no fluxo comercial. O cenário foi modelado considerando a participação relativa dos setores e</p>

Cenários	Categoria do instrumento	Regulação	Desenho do choque
			<p>produtos brasileiros na produção do setor GTAP, configurando, assim, um “choque” proporcional. Somente os produtos incluídos no escopo da regulação são afetados por essa barreira. As regras de devida diligência para produtos com risco de desmatamento estão vigentes exclusivamente nos EUA, abrangendo todos os produtos regulamentados que entram no mercado europeu. Considera-se que os setores retornam ao mercado a partir do segundo ano.</p> <p>DESM-TODOS: UE, Reino Unido e EUA adotam regras de devida diligência simultaneamente.</p> <p>Os valores utilizados para determinar a porcentagem de produtores que não conseguem atender os requisitos exigidos em cada setor incluído na regulação estão descritos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) café: 95% conseguem cumprir ii) cacau: 95% não conseguem cumprir iii) bovinos: 10% conseguem cumprir, os outros apenas no longo prazo iv) couro: não consegue cumprir v) soja: 75% não conseguem cumprir vi) não temos informações sobre borracha
4	As quatro categorias combinadas	Todos os instrumentos	Choque combinando os cenários CBAM-direto, ECO-MOD, DESM-TODOS, conforme detalhados acima.

Enquanto a Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4 apresentam a resolução regional e setorial do modelo e potenciais variáveis para análise. A mesma resolução regional será usada em todos os cenários, os quais serão avaliados a partir das mesmas variáveis para fins de comparabilidade.

Tabela 2. Resolução regional do modelo GTAP-E para a avaliação

Países e regiões	
1. Canadá 2. EUA 3. México 4. Paraguai 5. Uruguai 6. Chile 7. Argentina 8. Brasil 9. Resto da América Latina e Caribe 10. EU-27	11. Reino Unido 12. África 13. China 14. Japão 15. Resto do Leste Asiático 16. Índia 17. Indonésia 18. Resto do Sudeste Asiático 19. Resto do Mundo

Tabela 3. Resolução setorial do modelo GTAP-E para a avaliação

Setores	
1. Arroz em casa 2. Trigo 3. Cereais 4. Vegetais, frutas e castanhas 5. Fibras vegetais 6. Produtos florestais e aquacultura 7. Sementes oleaginosas 8. Outras culturas 9. Cana-de-açúcar 10. Bovinos 11. Outros produtos animais 12. Leite cru 13. Lã 14. Produtos da carne bovina 15. Produtos de outras carnes 16. Laticínios 17. Produtos de couro 18. Óleo vegetais 19. Carvão 20. Petróleo	21. Petróleo refinado 22. Gás 23. Minerais 24. Alimentos e bebidas 25. Aço e ferro 26. Têxteis e vestuários 27. Produtos químicos 28. Produtos de madeira 29. Produtos de borracha e plástico 30. Metais não ferrosos 31. Produtos de metais 32. Produtos minerais não metálicos 33. Computadores e eletrônicos 34. Indústrias diversas, incluindo móveis 35. Produtos de petróleo e carvão 36. Eletricidade 37. Máquinas, equipamentos e motores 38. Outras manufaturas 39. Outras indústrias e serviços

Tabela 4. Variáveis do modelo GTAP-E usadas na avaliação

Variáveis do modelo	Definição
Exportações	Bens e serviços produzidos em um país e vendidos para outros países, gera receitas em moeda estrangeira. Neste estudo, as exportações são apresentadas como variação do total exportado em um fluxo bilateral específico e para o mundo no último ano da política (2034) comparado com o ano inicial (2026) do cenário sem política (BAU).
Importações	Bens e serviços produzidos comprados de outros países para suprir demandas internas, seja para consumo intermediário (usado nos processos produtivos domésticos) ou consumo final. Neste estudo, as importações são apresentadas como variação do total importado do mundo para o Brasil no último ano da política (2034) comparado com o ano inicial (2026) do cenário sem política (BAU).

Produto Interno Bruto (PIB)	<p>O PIB é geralmente usado como indicador de desempenho econômico de um país e refere-se ao valor de todos bens e serviços finais produzidos por uma economia. O PIB considera o valor adicionado de todos os setores de uma economia, mais os impostos sobre produtos, menos os subsídios sobre produtos. O valor adicionado é a diferença entre o valor bruto da produção e o custo dos insumos adquiridos por terceiros utilizados na produção.</p> <p>Neste estudo, o PIB é diferenciado entre nacional e setorial, sendo o último o valor agregado dos setores avaliados. Os resultados são apresentados como variação do PIB no último ano da política (2034) comparado com o ano inicial (2026) do cenário sem política (BAU).</p>
Emprego	<p>O emprego no GTAP-E representa a quantidade de emprego associada a um setor específico e reflete o uso da força de trabalho como fator de produção. As mudanças no mercado de fatores dependem do capital, produtividade do setor, produção setorial etc.</p> <p>Neste estudo, o emprego é diferenciado segundo o grau de especialização: mão-de-obra especializada e mão-de-obra não especializada. Os resultados são apresentados como variação do emprego no último ano da política (2034) comparado com o ano inicial (2026) do cenário sem política (BAU).</p>
Emissões	<p>As emissões são geradas tanto pelo uso de energia (como carvão, gás e petróleo) quanto pelos processos produtivos. O GTAP-E fornece dados sobre emissões de carbono, metano e óxido nitroso. No entanto, as emissões provenientes do desmatamento não são incluídas na análise.</p> <p>Neste estudo, as emissões são diferenciadas entre nacional e setorial. Os resultados são apresentados como variação do PIB no último ano da política (2034) comparado com o ano inicial (2026) do cenário sem política (BAU).</p>
Efeito líquido da política	<p>Os resultados das simulações para exportações, importações, valor adicionado e emissões são apresentados considerando o efeito líquido da política em questão. O cálculo é realizado considerando a diferença entre o valor do cenário em 2034 e o valor do cenário de referência (BAU) em 2034, dividida pelo valor do BAU em 2026. Dessa forma, é possível isolar o impacto específico gerado pela política. Para PIB e emprego, os resultados refletem uma taxa de crescimento dessas variáveis, também considerando o efeito líquido das políticas entre 2026 e 2034.</p>

Utilizando o regulamento da UE sobre desmatamento como exemplo, é possível demonstrar como os cenários são simulados no GTAP-E e o tipo de análise que pode ser realizada. As disposições desse regulamento são aplicadas aos produtos bovinos, cacau, café, óleo de palma, borracha, soja, madeira. O primeiro passo é identificar a correspondência setorial dessas *commodities* com os setores do GTAP-E para o desenho da simulação. Como os setores do GTAP-E são altamente agregados, estes produtos podem estar incluídos em um setor com diversos outros produtos. Este caso exige informações adicionais sobre a contribuição do produto em questão ao total do setor. Por exemplo, o cacau e a soja fazem parte do setor “Outras culturas” e “Sementes oleaginosas”, respectivamente. Usando dados do CONAB, é possível identificar o quanto esses dois produtos representam dos setores em que estão inseridos. A proibição da entrada dos produtos brasileiros expostos ao regulamento da UE sobre desmatamento pode ser traduzida ao GTAP-E na forma de uma tarifa proibitiva proporcional à capacidade de cumprimento descrita na Tabela 1, reduzindo a quantidade exportada, ou diretamente como um declínio nas exportações proporcional à capacidade de cumprimento dos setores. Em ambos os casos, a simulação será aplicada à fração do setor que corresponde ao produto em questão caso o setor considere outros produtos. As simulações serão aplicadas ao período definido, gerando os resultados para as variáveis econômicas da Tabela 4. A redução da demanda internacional por esses produtos altera as relações de preço doméstico, reduzindo a produção setorial e impactando no PIB nacional. Quanto mais importante o setor for para a economia, mais significativo o impacto. A redução da produção nos setores afetados leva à diminuição de empregos no setor, que são realocados para outras atividades econômicas. Do ponto de vista ambiental, pode haver um efeito de mitigação positivo, reduzindo as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) associadas ao processo produtivo e ao uso da terra em setores da agricultura e pecuária. O efeito comercial depende da importância da UE para os setores afetados e a variação de preços relativos, podendo ocorrer um efeito realocação, com as exportações acessando outros mercados, como o chinês. Isso é possível devido às informações do GTAP-E acerca dos fluxos bilaterais entre as regiões da Tabela 2.

2.2. ANÁLISE DESCRIPTIVA DO COMÉRCIO

A análise de comércio tem como objetivo descrever o perfil das exportações brasileiras e avaliar seu potencial de exposição às regulações selecionadas. Isso permitirá contextualizar os setores e seus impactos e derivar implicações práticas de políticas. No caso da regulação da UE sobre Níveis Máximos de Resíduos (MRLs) que regula clotianidina e tiametoxam em certos produtos e da regulação de Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas (REACH) sobre micropartículas de polímeros sintéticos, a análise será mais detalhada, permitindo não apenas identificar o desempenho das exportações, mas também avaliar o grau de concentração ou diversificação dos parceiros comerciais, além de explorar potenciais concorrentes do Brasil. Há uma variedade de produtos com microplásticos adicionados que podem ter seu acesso ao mercado europeu limitado (por exemplo, cosméticos e produtos de limpeza) devido ao REACH, mas avaliaremos apenas os mais críticos, conforme definido por orientação do MDCI.

2.3. ENTREVISTAS COM ATORES CHAVE

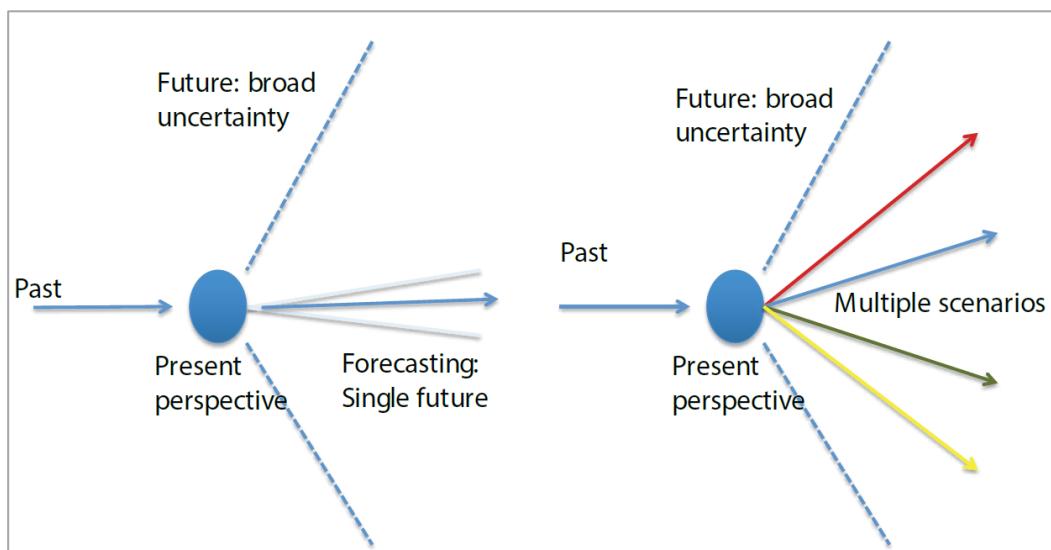
As entrevistas com representantes dos setores envolvidos têm como objetivo complementar a análise, permitindo a obtenção de informações adicionais para a implementação dos cenários de simulação. Além disso, a pesquisa de campo busca entender os principais desafios e oportunidades na perspectiva desses atores, de modo a propor recomendações mais apropriadas. Esse processo exigiu um esforço colaborativo entre o GPI e o MDIC para identificar e contatar os atores relevantes, especificamente nos setores de aço, ferro e alumínio (coberto no CBAM), têxteis (no Ecodesign), cosméticos e produtos de limpeza (no REACH),

sementes e frutas oleaginosas (no MRL) e café, produtos bovinos e couro (no Desmatamento). As entrevistas foram semiestruturadas e baseadas em um questionário com quatro a seis perguntas, que podem ser específicas para cada setor ou, no caso dos instrumentos, comuns a todos os entrevistados. O Anexo 1 detalha o nome das instituições entrevistadas.

2.4. LIMITAÇÕES E CONSIDERAÇÕES PRINCIPAIS

A modelagem econômica oferece várias vantagens ao simplificar a representação de sistemas econômicos complexos. Ela permite uma melhor compreensão de fenômenos específicos, identificando como diferentes fatores podem impactar a economia no futuro. A combinação de um modelo e vários cenários variados permite explorar uma ampla gama de possibilidades. Isso proporciona aos formuladores de políticas *insights* valiosos sobre possíveis *trade-off* e consequências inesperadas, auxiliando na tomada de decisões mais informadas e estratégicas. Os cenários exploratórios são “múltiplos futuros plausíveis descritos em palavras, números e/ou imagens” (VAN NOTTEN et al., 2003) caracterizados por suas próprias suposições sobre o futuro. São narrativas de futuros alternativos plausíveis, podendo ser contextuais, exploratórios ou estratégicos, que permitem identificar pontos de incerteza, ilustrando as possibilidades e potenciais efeitos (VERVOORT et al., 2014), conforme mostra a Figura 1. De modo geral, o uso de cenários é mais adequado quando se pretende determinar a direção e a magnitude das mudanças observadas, não se tratando de predição ou probabilidade. Embora haja diversas vantagens de se utilizar a modelagem econômica de cenários, é importante reconhecer as desvantagens (Tabela 5) de seu uso e as limitações dos cenários modelados nesse estudo.

Figura 1 - Diferentes tipologias e usos de cenários



Fonte: VERVOORT et al. (2014).

Tabela 5 - Principais vantagens e desvantagens do uso da modelagem com GTAP-E

Vantagens	Desvantagens
Capturam efeitos na economia como um todo, incluindo interações entre atores, sendo também relevante para análise de comércio por considerar integração global e regional	Depende de pressupostos simplificadores, nem sempre refletindo as complexidades do mundo real

Permite análise setorial considerando relações na cadeia de valor	Modelos são calibrados usando um ano de referência, sendo determinante para a qualidade e acurácia dos resultados
Permite análise de médio e longo-prazo, capturando efeitos no mercado de fatores, acumulação de capital e progresso tecnológico	Sua execução pode ser computacionalmente demorada, especialmente quando se realiza análises setoriais e regionais detalhadas

Partindo do pressuposto de que todo cenário é uma representação simplificada da realidade, elencamos algumas considerações sobre potenciais limitações das escolhas de modelagem que foram adotas no estudo. Vale ressaltar que o GTAP-E não permite captar efeitos setores mais granulares, devido a sua agregação setorial. Isso significa que em alguns cenários não foi possível separar os setores do escopo da regulação dos outros setores pertencentes ao mesmo setor do modelo.

- Cenário CBAM: Devido à agregação setorial do GTAP, os cenários CBAM que incluem emissões indiretas assumem que todos os setores abrangidos pelo CBAM contabilizarão as emissões de escopo 2, e não apenas os setores de cimento e fertilizantes. Nesta análise, foram consideradas apenas as emissões diretas no EU ETS, o que pode ser ajustado para incorporar também as emissões indiretas.
- Cenário de mercado de carbono regulado: Como o mercado de carbono regulado brasileiro ainda não está em operação, os valores assumidos neste exercício não refletem preços observados. Neste caso específico, a troca de permissões não foi modelada, pois o objetivo era analisar como a internalização dos custos de carbono afeta a economia. Um exercício alternativo poderia ser realizado para outros propósitos, incluindo a exploração de mecanismos de reciclagem de receitas.
- Cenário: O GTAP ainda está trabalhando no desenvolvimento de um modelo com enfoque na economia circular, o que permitirá análises mais precisas. Nesse exercício, adotamos uma abordagem aproximada do que seria o comportamento dos consumidores frente aos estímulos colocados pela regulação de *Ecodesign* no período da análise. Outro tipo de choque poderia ser implementado, utilizando, inclusive, informações mais detalhadas e precisas disponíveis para seu delineamento.
- Cenário de desmatamento: A representação dos cenários de desmatamento no GTAP-E exigiram que utilizássemos informações disponíveis sobre a capacidade de cumprimento dos setores brasileiros do escopo da regulação. Isso significa que elas são aproximações e que não necessariamente traduzem de forma precisa o comportamento do setor. Além disso, na falta de dados sobre o potencial de cumprimento de outros países, só foi possível aplicar o cenário para o Brasil. A maneira com que foi dada o choque também é relevante, uma vez que define parte do comportamento de ajuste que se observa na economia. Há também incertezas quanto a capacidade dos setores de se ajustarem às exigências e voltarem ao mercado europeu. Nesse exercício definimos que logo que a medida é implementada em 2026 os setores respondem conforme sua capacidade de cumprimento, retornando ao mercado a partir do segundo ano. No entanto, não há evidências sobre a velocidade de retorno desses setores ao mercado. Na falta desses dados, assumimos uma posição otimista, mas que talvez não se concretize.

3. AVALIAÇÃO DE IMPACTO DAS REGULAÇÕES AMBIENTAIS

3.1. MECANISMO DE AJUSTE DE FRONTEIRA DA UE (CBAM)

3.1.1 Descrição da regulação

Objetivo. O CBAM é um instrumento de política que está sendo desenhado e implementado pela UE com o objetivo de prevenir vazamento de carbono para outras regiões e, desse modo, reduzir os GEE associado aos produtos importados que entram na região. Como o CBAM busca complementar outros mecanismos existentes, como o mercado de carbono regulado (EU ETS), garante que tais produtos estejam sujeitos a um sistema regulatório que aplique custos de carbono equivalentes aos custos para produzir nacionalmente, conforme estabelecido pelo mercado de carbono regulado. Ao mesmo ritmo em que o CBAM será introduzido gradualmente, EU ETS licenças GRATUITAS serão eliminadas gradualmente. Espera-se que o CBAM se torne totalmente operacional até 2034, quando todas as licenças GRATUITAS tiverem sido eliminadas.

Apesar dos potenciais efeitos sob a competitividade, argumenta-se que o CBAM não favorece os produtos da UE comparado aos produtos importados.

Setores. O CBAM aplica-se a insumos e produtos finais de alguns setores, considerando que apresentam um alto risco de fuga de carbono e são intensivos em carbono. Os setores estão detalhados na Figura 2.

Figura 2. Setores abrangidos pelo CBAM



Fonte: Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM) (UE) 2023/956 – May-23

Status Atual. A implementação encontra-se na primeira fase (2023-2025), focada no cumprimento das obrigações de reporte. A partir de janeiro de 2026, entrará em vigor considerando emissões diretas para produtos dos setores cobertos pelo CBAM (Escopo 1) e emissões indiretas apenas para cimento e fertilizantes (Escopo 2).

Após o período de transição, iniciando em 2026 e baseado na revisão da Comissão Europeia, setores e produtos adicionais incluindo químicos, plásticos, produtos semiacabados ou acabados podem ser incluídos ao escopo do CBAM, com a intenção clara de incluir todos os produtos cobertos pelo EU ETS até 2030. Com a extensão dos produtos regulados, emissões *upstream* seriam também consideradas (Escopo 3), exigindo que importadores europeus comprem certificados para cobrir tais emissões geradas na cadeia de valor do produto.

Atores abrangidos pelo regulamento

Operadores de países terceiros (produtores de setores CBAM que exportam para a UE). Não possuem obrigações legais vinculativas. Precisam solicitar à Comissão um registro no cadastro CBAM com suas informações e sobre suas instalações.

Declarantes CBAM (importadores da UE de produtos dos setores CBAM). Possuem obrigações legais vinculativas. Precisam solicitar o status de declarantes CBAM autorizados, fazer parte do cadastro CBAM e apresentar uma declaração CBAM todos os anos.

Conformidade com procedimentos

Operadores em países terceiros precisam:

- (a) Determinar as emissões incorporadas por tipo de bens produzidos na instalação (métodos estabelecidos no registro)
- (b) Assegurar que as emissões incorporadas mencionadas em (a) sejam verificadas por um verificador credenciado
- (c) Manter uma cópia do relatório de verificação, bem como os registros das informações necessárias para calcular as emissões incorporadas nos produtos por um período de quatro anos após a realização da verificação.

Declarantes CBAM precisam:

- Obrigatoriamente fazer o reporte. Enviar um relatório CBAM no máximo um mês após o final do trimestre em que ocorreu o processo de importação (quantidade total de cada tipo de mercadoria, total real de emissões incorporadas, o preço de carbono devido em um país de origem pelas suas emissões incorporadas nos bens importados, considerando qualquer abatimento ou compensação disponível).

Penalidades para não cumprimento. Não há penalidades criminais previstas para importadores que não cumprirem as exigências. No entanto, importadores declarantes que não reportarem até 31 de maio de cada ano o número de certificados CBAM correspondente às emissões incorporadas aos produtos importados durante o ano anterior serão responsabilizados pelo pagamento de uma multa.

A penalidade é idêntica à penalidade por emissões excedentes estabelecida no Artigo 16 (3) da Diretiva 2003/97/EC, ou seja, de 100 euros para cada tonelada de carbono emitida.

3.1.2 Perfil comercial dos setores afetados pelo CBAM no Brasil

As exportações totais do Brasil para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer anualmente 9.6% entre 2018-2022 (Tabela 6). A importância das exportações dos setores CBAM na pauta de exportação do Brasil é alta, representando 16,0% em média durante o período. A composição das exportações dos setores CBAM é representada principalmente por ferro e aço, que representaram 94.9% em 2022, pois o Brasil possui as maiores reservas de minério de ferro do mundo fora da Austrália. De fato, o país registrou um terço de todas as exportações globais de minério de ferro e 2.0% da produção global de aço bruto em 2022. No entanto, a produção atual do Brasil (34 milhões de toneladas de aço bruto) representa uma subutilização significativa de sua capacidade estimada de 51 milhões de toneladas por ano (WEF, 2024).

Em termos de crescimento, as exportações brasileiras dos setores CBAM foram quase tão dinâmicas quanto as exportações totais brasileiras, pois aumentaram em 9.5% entre 2018-2022 (comparado com os 9.6%). Os setores que influenciaram esse crescimento foram fertilizantes (18.3%), alumínio (15.3%) e ferro & aço (9.1%).

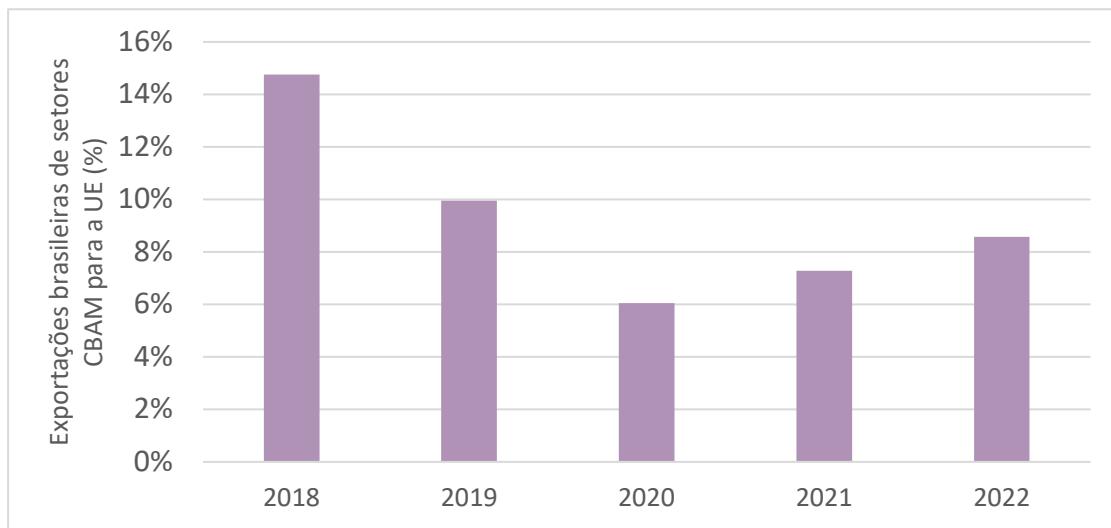
Tabela 6. Exportações do Brasil para o mundo, totais e dos setores CBAM, 2018-2022

Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%)
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de setores CBAM para o mundo	32.2	33.1	34.3	58.5	46.3	9.5%
Exportações brasileiras de setores CBAM para o mundo /Exportações brasileiras totais para o mundo	13.9%	15.0%	16.4%	20.8%	13.8%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

A composição de mercado das exportações brasileiras de setores CBAM é altamente concentrada em dois países principais, China e EUA, respondendo por 40.4% e 17.2% respectivamente em 2022 (Figura 3). O terceiro principal mercado foi a UE, que representou 8.6%. Vale mencionar que a importância da UE como mercado para as exportações brasileiras de CBAM diminuiu em comparação a 2018, onde a região representou 14.8%. O potencial impacto direto da implementação do CBAM pode ser esperado para esses 8.6%.

Figura 3. Exportações brasileiras dos setores CBAM para a UE, 2018-2022

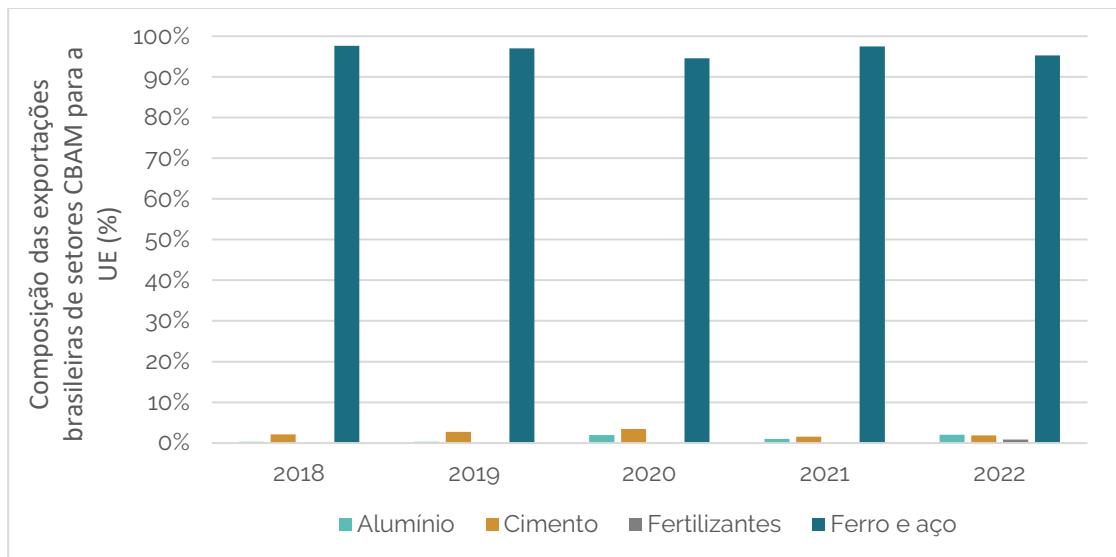


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Similarmente à composição da cesta de produtos exportados para o mundo, as exportações brasileiras de setores CBAM para a UE foram representadas principalmente por ferro e aço que registraram participações acima de 95% durante os anos analisados (Figura 4). Embora as participações não tenham caído significativamente, as exportações de ferro e aço em valor absoluto diminuíram em 4.9% em média ao ano entre 2018-2022. Este é o setor que pode ser mais impactado pela regulamentação quando ela entrar em sua implementação completa em 2026. Será crucial continuar os esforços para descarbonizar a indústria de minério de ferro e aço.

Em 2022, os produtos da indústria de cimento representaram 2.1% nas exportações brasileiras de setores CBAM para a UE²⁷, seguidos por produtos de alumínio (1.2%) e fertilizantes (0.2%). Os produtos desses dois últimos setores apresentaram um aumento importante na quantidade exportada para a UE em comparação a 2018, sugerindo que podem ter potencial no mercado da UE, especialmente o setor de alumínio se o Brasil continuar o caminho de redução da intensidade de carbono do setor (WEF, 2024).

Figura 4. Composição das exportações brasileiras dos setores CBAM para a UE, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Os principais concorrentes para as exportações de ferro e aço do Brasil no mercado da UE são os membros da UE, China, Rússia, Índia, Ucrânia e Coreia (Figura 5). No entanto, considerando a alta qualidade das reservas de minério de ferro do país, a dependência de energia renovável e a força de trabalho qualificada com expertise em siderurgia, fazem do Brasil um bom candidato para cumprir com a exigência de menores emissões de carbono e competir em condições promissoras. Parte do desafio é continuar os esforços para descarbonizar a indústria, já que dois terços da capacidade operacional de aço do Brasil continuam a depender da tecnologia de alto-forno–forno de oxigênio básico (BF-BOF) intensiva em emissões e baseada em carvão (Global Energy Monitor, 2024).

Figura 5. Principais concorrentes do Brasil no mercado de Ferro e Aço da UE, 2022

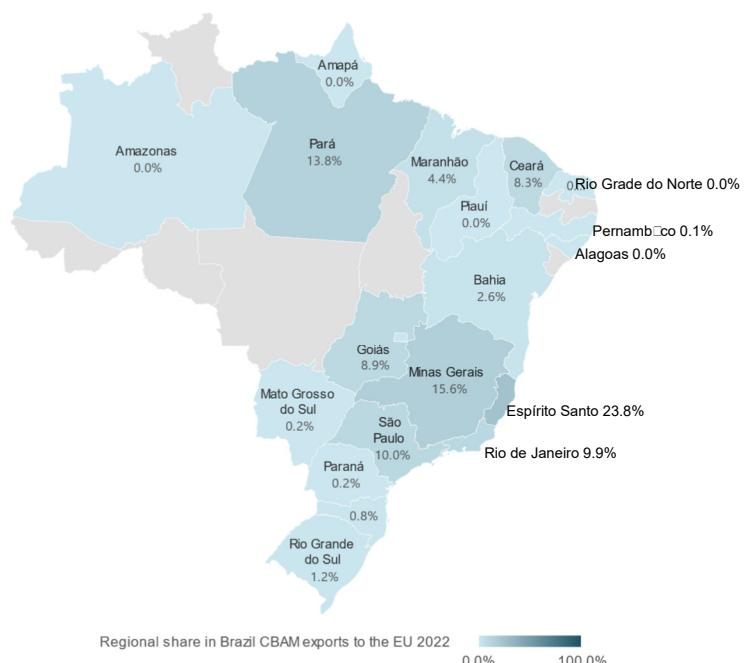


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Conforme mencionado anteriormente, o mercado da UE absorveu 8.6% das exportações brasileiras de setores CBAM em 2022. Desse total, 95.3% foram produtos siderúrgicos. As regiões que podem ser mais impactadas pelo CBAM da UE devido à concentração de exportações são Espírito Santo (23.8%), Minas Gerais (15.6%), Pará (13.8%), São Paulo (10.0%) e Rio de Janeiro (9.9%) (Figura 6).

O Espírito Santo, onde a siderúrgica ArcelorMittal Tubarão — uma das mais importantes do grupo ArcelorMittal — produz produtos siderúrgicos de alta qualidade a partir de concentrado de minério de ferro, está desempenhando um papel transformador na indústria siderúrgica global. O estado brasileiro inaugurou a primeira planta de briquetes de minério de ferro do mundo na Unidade Tubarão, em Vitória. Esta planta tem o potencial de reduzir as emissões de GEE no processo de alto-forno em até 10%. Além disso, ela abre a possibilidade de produzir aço com emissões zero no futuro, quando o hidrogênio verde estiver amplamente disponível. A instalação da planta está em linha com os planos de descarbonização do estado relacionados a uma redução de emissões de 27% até 2030, 50% até 2040 e 100% até 2050. Mesmo quando o estado pode ser impactado pelo CBAM da UE, essa orientação para tornar o setor siderúrgico mais verde abre uma oportunidade (Vale, 2023).

Figura 6. Participação regional nas exportações brasileiras dos setores CBAM para a UE, 2022



Fonte: COMEXSTAT – MDIC (2024).

3.1.3 Impacto econômico, social e ambiental no Brasil a partir dos resultados do modelo GTAP-E

Esta seção apresenta a análise de impacto do CBAM usando o modelo GTAP-E e considerando os fluxos de comércio, o PIB agregado e setorial, emprego agregado e as emissões de GEE nacionais e setoriais. Compreender os mecanismos de transmissão dos impactos no modelo econômico adotado é importante. Uma vez que o CBAM é implementado com o objetivo de descarbonização, a precificação de carbono assume papel central ao sinalizar aos produtores a necessidade de internalizar os custos ambientais decorrentes dos seus processos produtivos. O preço de carbono, como um instrumento econômico, visa promover a redução de emissões de GEE: quanto mais elevado o preço aplicado, maior é o incentivo para que os produtores reduzam suas emissões. No entanto, tal política resulta em aumento dos custos de produção, o que reduz a competitividade dos produtos do setor frente aos concorrentes, impactando negativamente a produção e as exportações, com efeito nas importações a depender da proporção de insumos que importada. A seguir, detalhamos os impactos sobre a economia brasileira e os setores regulados expostos ao CBAM da UE nos cenários considerados.

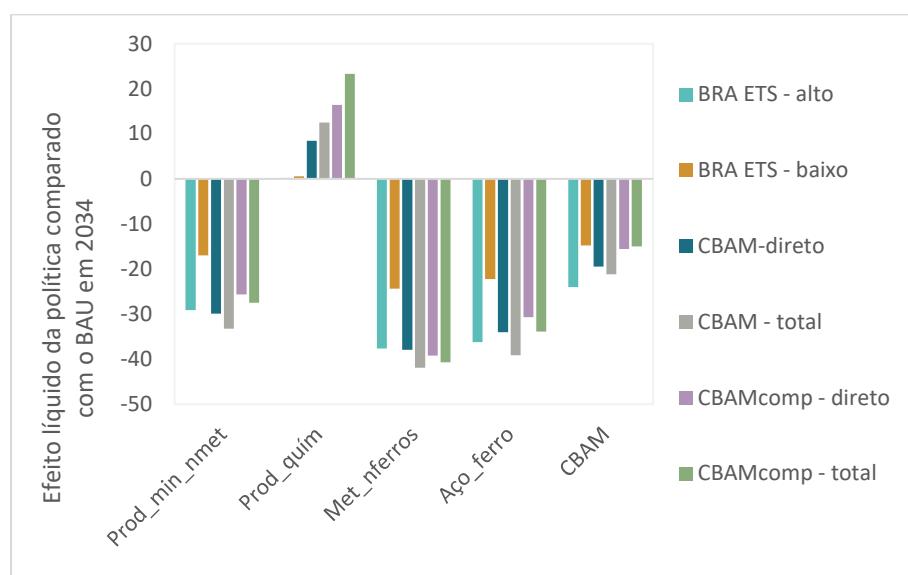
3.1.3.1 Impacto no comércio

Para avaliar os impactos do CBAM, três abordagens de política distintas são utilizadas, conforme descrito na seção metodológica. A primeira abordagem reflete o desenho atual do CBAM da UE, aplicando a tarifa de carbono sobre os produtos internacionais exportados para o mercado europeu. Já a segunda considera a adoção de um mecanismo de precificação de carbono nacional no Brasil, sem a aplicação do CBAM europeu, incentivando a internalização dos custos ambientais dentro do próprio mercado brasileiro. A terceira abordagem combina a implementação de um preço nacional de carbono com o CBAM, mas adota mecanismos de compensação, considerando que os custos ambientais já foram parcialmente internalizados no Brasil por meio da precificação nacional.

A Figura 7 compara os efeitos diretos do CBAM sobre o comércio dos setores exportadores brasileiros para a UE nos cenários avaliados. Essa comparação permite observar como cada política afeta a competitividade dos produtos brasileiros no mercado europeu e como diferentes abordagens de precificação de carbono podem mitigar ou intensificar esses impactos. Desse modo, a análise fornece subsídios importantes para decisões de política pública, destacando os possíveis efeitos do CBAM sobre o comércio exterior e a necessidade de medidas adicionais que possam proteger os produtores nacionais, ao mesmo tempo em que promovem uma economia mais sustentável.

Os resultados indicam uma queda nas exportações dos setores brasileiros sujeitos ao CBAM para a Europa em todos os cenários analisados, variando de -14.8% no cenário BRA ETS-baixo a -24% no cenário BRA ETS-alto em 2034, em comparação ao cenário BAU em 2026. Essa variação reflete o impacto do aumento nos custos de produção decorrente da precificação do carbono. No cenário BRA ETS-alto, o mercado de carbono brasileiro adota um preço de carbono equivalente ao praticado no mercado europeu, o que representa um custo significativo para os setores abrangidos pelo CBAM. Para mitigar as perdas econômicas associadas à precificação, a adoção de um cenário com preços de carbono mais baixos, como no caso do BRA ETS-baixo, se mostra vantajosa. O cenário CBAMcomp-total indica que a plena implementação do CBAM, com a inclusão de emissões diretas e indiretas (escopo 2), produz efeitos semelhantes ao cenário BRA ETS-baixo, resultando em uma redução de 15% nas exportações brasileiras para a UE. A inclusão das emissões de escopo 2 nas regras do CBAM, aliada à possibilidade de mecanismos de compensação para o Brasil, pode gerar oportunidades para os exportadores, sendo consistente com estudos anteriores (PERDANA; VIELLE; OLIVEIRA, 2024).

Figura 7. Efeito líquido da política sobre as exportações do Brasil para a UE comparado com BAU em 2034

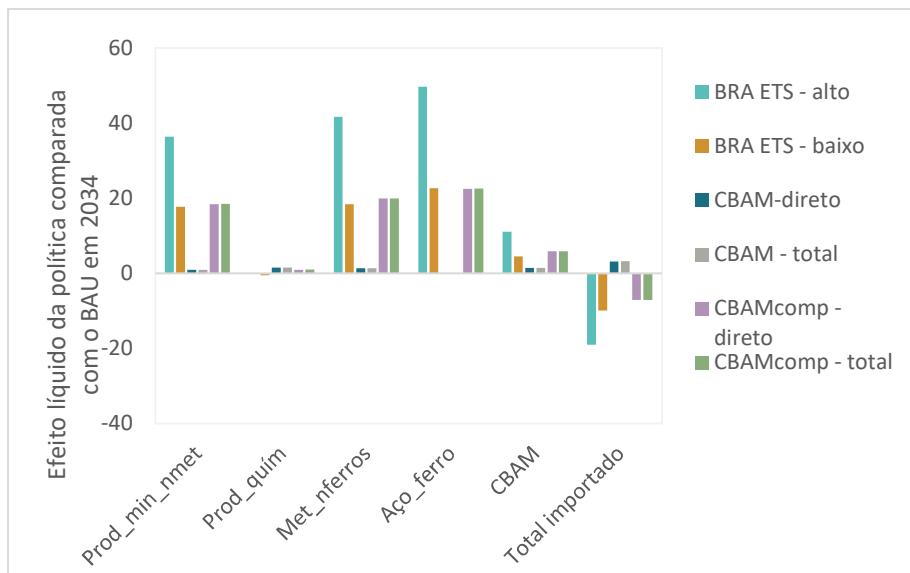


Por outro lado, observa-se uma heterogeneidade no comportamento dos setores frente às políticas analisadas. Os setores de metais não ferrosos (como alumínio, cobre, zinco) e de aço e ferro são os mais impactados em termos de perda de competitividade, com efeitos mais acentuados em comparação a outros setores. Para o setor de metais não ferrosos, os cenários CBAM-total e CBAMcomp-total geram impactos semelhantes, com uma diferença de 1.2 pontos percentuais na variação de 2034 em relação a BAU 2026. Para o setor de aço e ferro, a implementação de mecanismos de compensação exerce um impacto consideravelmente maior, reduzindo as perdas em 5.2 pontos percentuais em comparação ao CBAM pleno sem compensação.

Outro setor brasileiro que se beneficia da compensação é o setor de produtos químicos, mas de forma distinta: ao invés de mitigar as perdas no comércio bilateral com a UE, a compensação possibilita ganhos comerciais. O setor químico é o único que apresenta tanto crescimento nas exportações para a EU quanto para o mundo (ver Figura 55 do Anexo 2) em todos os cenários analisados, especialmente nos relacionados ao CBAM, com aumentos que variam entre 8.4% e 23.3% em relação ao cenário BAU de 2026. Esse efeito ocorre porque o CBAM é aplicado aos setores exportadores de todos os países que acessam o mercado europeu, penalizando aqueles com maior intensidade de carbono. Como resultado, esses setores enfrentam uma diminuição das exportações para a UE. Neste contexto, EUA, China e Índia perdem participação de mercado no setor de produtos químicos europeu, beneficiando o Brasil, que se apresenta como um fornecedor mais competitivo e com uma pegada de carbono relativamente menor.

A análise das exportações dos setores abrangidos pelo CBAM de forma agregada sugere uma realocação entre parceiros comerciais da UE, com Índia e Indonésia perdendo espaço em favor de novas parcerias, incluindo Paraguai, Uruguai e Chile. Por se tratar de um ajuste de fronteira imposto pela UE com ênfase nas exportações que afeta apenas indiretamente a produção, os cenários CBAM-direto e CBAM-total são os únicos a indicar leve desvio comercial das exportações CBAM do Brasil para outras regiões, como Reino Unido, Chile e Argentina. No que se refere às exportações totais dos produtos CBAM brasileiros, a precificação de carbono interna resulta em perda de mercado em todos os fluxos bilaterais, refletindo o aumento nos custos de produção domésticos para todos os produtores, sejam eles exportadores ou não. Esses custos adicionais são também repassados aos demais setores da cadeia produtiva, que, ao utilizarem os produtos CBAM como insumos, acabam perdendo competitividade em outros mercados. Como exemplo, observa-se uma redução nas exportações totais brasileiras para os EUA, com queda de 2% e 4% nos cenários BRA ETS-baixo e BRA ETS-alto, respectivamente. A Figura 8 indica que, para os setores regulados pelo CBAM, o aumento nos custos dos insumos domésticos resulta em maior demanda por insumos importados, especialmente à medida que o custo da tonelada de carbono aumenta. A inexistência de um mercado regulado no Brasil nos cenários CBAM-direto e CBAM-total reforça essa tendência. O setor químico é o único que apresenta um efeito praticamente nulo ou ligeiramente positivo, dependendo do cenário.

Figura 8. Efeito líquido da política sobre as importações do mundo para o Brasil comparado com BAU em 2034



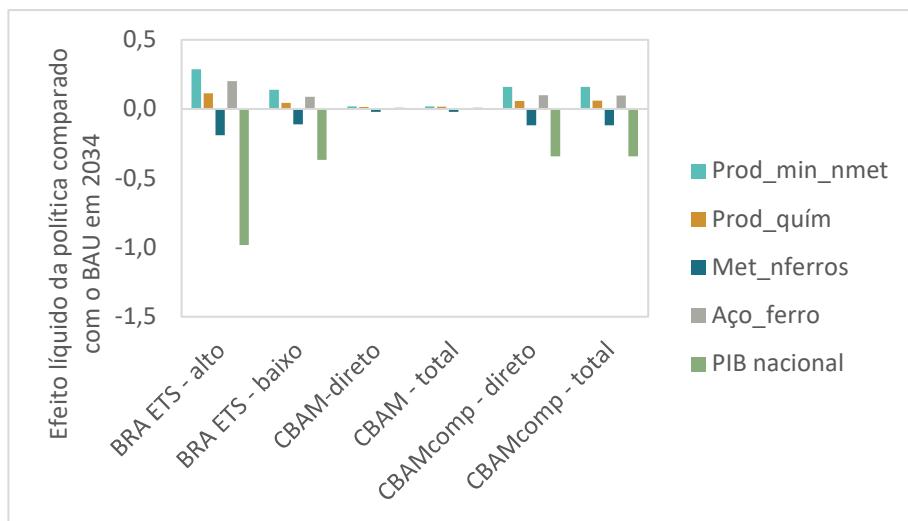
De modo geral, os resultados confirmam a possibilidade de perdas comerciais para setores expostos à regulação, especialmente aqueles em que a parceria com a UE é significativa. Além disso, destacam a importância do desenho da política para determinar a magnitude dos impactos, o que está em consonância com estudos anteriores (CLORA; YU; CORONG, 2023). Primeiramente, no que se refere à precificação de carbono, que impõe custos elevados aos setores regulados pelo CBAM e à economia brasileira como um todo. Em segundo lugar, observa-se que a inclusão das emissões do escopo 2 tem um efeito relativamente pequeno sobre os resultados da pauta exportadora.

3.1.3.2 Impacto no PIB

A Figura 9 apresenta o efeito líquido das políticas de descarbonização avaliadas no PIB setorial e nacional. Conforme mencionado, mecanismos de precificação adotadas nacionalmente ou nas fronteiras podem reduzir exportações de países parceiros comerciais cuja produção seja intensiva em carbono. Os resultados sugerem que os setores brasileiros são afetados de forma diferenciada, dependendo de fatores como custo de produção, consumo intermediário dos produtos em que a regulação é aplicada, além do consumo interno privado e do governo. Setores que são mais facilmente substituídos no consumo intermediário, como o de metais não ferrosos (incluindo o alumínio), tendem a perder vantagem competitiva devido aos custos mais elevados de produção, especialmente em contextos com mercado de carbono em rigor. Já os setores que têm a substituição mais rígida, como o setor de eletricidade, tendem a manter o nível de consumo, mesmo com preços elevados, o que gera uma maior receita de custo unitário, mesmo com a redução da oferta. O aumento dos custos de produção dos produtos do setor se propaga ao longo de toda a cadeia produtiva, resultando em maiores preços e, consequentemente, impactando na produção de todos os setores. Como os consumidores intermediários também enfrentam perdas econômicas, há um declínio no PIB nacional que varia entre -0.3% e -0.9%, mesmo considerando a realocação dos setores produtivos, em que outros setores passam a ganhar maior relevância econômica. Setores com menores custos de abatimento podem se beneficiar ou se adaptar melhor à política apresentando ganhos econômicos. Isso ocorre devido ao menor conteúdo de carbono que precisa ser incorporado nos custos, sendo, portanto, menos suscetíveis às variações de custos que ocasionam reduções na produção devido à diminuição da demanda. O CBAM isoladamente

(CBAM-direto e CBAM-total) implica mudanças pequenas no PIB setorial. Isso ocorre pois além de os exportadores brasileiros para a UE sofrerem menos com o ajuste de fronteira do que seus concorrentes, ainda seguem exportando para outros mercados, o que impulsiona a produção setorial doméstica. Pois além de os exportadores brasileiros para a UE sofrerem menos com o ajuste de fronteira do que seus concorrentes, ainda seguem exportando para outros mercados, o que impulsiona a produção setorial doméstica.

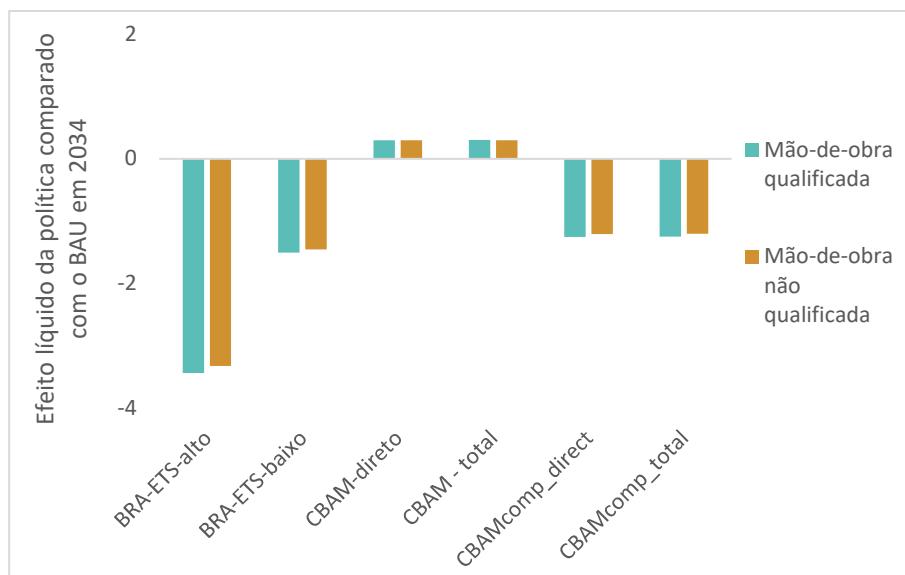
Figura 9. Efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional brasileiro comparado com BAU em 2034



3.1.3.3 Impacto no emprego

A aplicação da precificação de carbono, seja como política nacional ou como ajuste de fronteira, produz impactos distintos no mercado de trabalho dos setores do escopo no Brasil. No primeiro caso, quando o custo das emissões é considerado nos custos de produção setorial, a demanda por emprego se altera de modo que os produtores ajustem seus custos totais, o que aumenta o valor do trabalho e reduz o emprego. Essa dinâmica pode ser observada na Figura 10. O cenário BRA-ETS-alto apresenta o maior efeito negativo no emprego, com declínio de 3.4% para mão-de-obra qualificada e 3.3% para mão-de-obra não qualificada. De modo geral, os efeitos são mais expressivos quando a precificação de carbono é implementada domesticamente, refletindo a estrutura do mercado de trabalho nos setores regulados, que ligeiramente concentram empregos mais especializados. Por outro lado, o ajuste de fronteira em um arranjo que permite compensar os exportadores que já pagaram pelo conteúdo de carbono que geram no mercado doméstico implica em mudanças menores no custo de produção, o que inclui o fator trabalho. Ao afetar exclusivamente produtores que acessam o mercado europeu, o CBAM produz efeitos menores na demanda por mão-obra, contribuindo para uma redução de seu custo e, consequentemente, criando oportunidades de emprego, principalmente se o Brasil não adotar um mercado de carbono e apenas cumprir com os requisitos do CBAM. Esse resultado corrobora com estudos anteriores que demonstram que o CBAM reduz a exposição a perdas de emprego em setores intensivos em energia, sendo uma ferramenta econômica efetiva uma vez que melhora a competitividade (PERDANA; VIELLE, 2025). A distribuição setorial dos impactos nos cenários CBAM desempenha um papel crucial. Programas específicos para capacitar trabalhadores expostos pela política e assegurar salários justos são importantes para protegê-los.

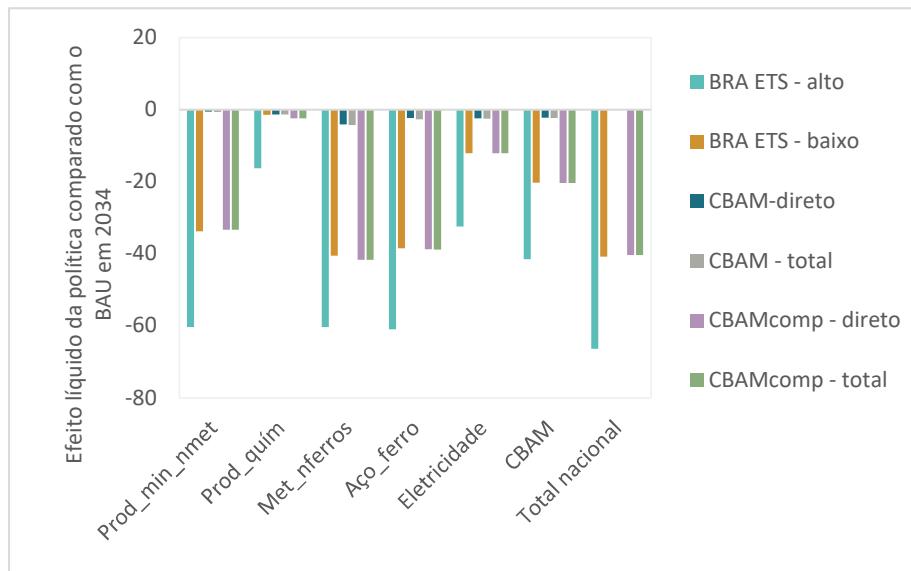
Figura 10. Efeito líquido da política sobre o emprego dos setores CBAM no Brasil comparado com BAU em 2034



3.1.3.4 Impacto nas emissões

A precificação de carbono é um mecanismo de incentivo econômico usado para fins de descarbonização da economia. A Figura 11 demonstra que quanto maior o preço de carbono maiores os efeitos de mitigação setorial e nacional, sendo consistente com estudos anteriores (DINIZ OLIVEIRA; COSTA GURGEL; TONRY, 2021). Comparativamente, o setor de produtos químicos (incluindo fertilizantes) é o setor com menores reduções de emissões (variação entre -16.3% e -1.4% entre os cenários). Nos cenários CBAM-direto e CBAM-total, apenas os exportadores para UE precisam contabilizar as emissões associadas aos seus produtos. Isso significa que os demais produtores, que abastecem o mercado doméstico ou outros mercados internacionais, não precisam considerar suas emissões em suas decisões de produção. Essa assimetria de incentivos não gera estímulos suficientes para que esses outros produtores adotem alternativas menos intensivas em emissões. Os efeitos setoriais modestos refletem essa dinâmica setorial, resultando em um impacto praticamente nulo nas emissões totais do Brasil. A combinação de um mercado de carbono nacional com um mecanismo de compensação tende a ser menos onerosa para os setores expostos do que um mercado de carbono isolado, ao mesmo tempo em que gera benefícios ambientais ao promover a redução de emissões nos setores do escopo da regulação. Apesar de já ser considerado relativamente limpo, ainda há um importante potencial de abatimento de emissões no setor de eletricidade, o que reforça a necessidade de instrumentos abrangentes e eficazes de política climática. A aprovação recente do mercado de carbono brasileiro é um avanço nesse sentido e deve ampliar os incentivos à descarbonização setorial, estando alinhado com os resultados apresentados aqui. Seu impacto dependerá do desenho adotado e da dinâmica que o mercado irá apresentar.

Figura 11. Efeito líquido da política nas emissões brasileiras comparado com BAU em 2034



3.1.4 Informações das entrevistas

Entrevistas com representantes de setores-chave foram realizadas para entender melhor as potenciais implicações do CBAM. Representantes de dois setores foram entrevistados considerando o nível de impacto que essas regulamentações poderiam ter sobre eles, mas também a importância desses setores para a economia brasileira: ferro & aço e alumínio.

A seguir, são resumidas as principais mensagens relacionadas à prontidão setorial para cumprir com os requisitos, desafios e oportunidades que os setores brasileiros podem enfrentar sob a implementação dessas regulamentações, e algumas ações potenciais que requerem atenção.

ABAL (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO)

Contexto

O setor de alumínio é estrategicamente importante para o Brasil considerando as enormes reservas de bauxita, sua longa experiência em mineração, refino e fundição, e a matriz energética limpa que permitiria ao Brasil se tornar um líder mundial na descarbonização da produção de alumínio. Atualmente, o país vem utilizando energia hidrelétrica em suas fundições, reduzindo com sucesso a intensidade de carbono do setor (por exemplo, no alumínio primário o Brasil registrou uma intensidade de carbono 3.3 vezes menor que a média mundial e no alumínio refinado 4 vezes menor). Além disso, o Brasil apresenta um elevado volume de recuperação e reciclagem de sucata de alumínio, sendo que 67% do alumínio produzido no país é proveniente de material reciclado.

Embora o país já seja conhecido como um *player* verde nesta indústria, eles conduziram um estudo para analisar potenciais caminhos para descarbonizar o setor de alumínio no Brasil que esteja alinhado aos compromissos do Acordo de Paris. Os principais objetivos foram mensurar as emissões de carbono geradas em toda a cadeia de valor, analisar o impacto, risco e oportunidade da adoção de instrumentos de

precificação de carbono e fornecer recomendações ao setor. O cenário que envolve o Brasil estabelecendo seu próprio CBAM em resposta ao CBAM da UE, ao mesmo tempo em que cumpre os compromissos nacionais de desenvolvimento, gerou os melhores resultados macroeconômicos.

Desafios

- O alumínio não é um setor contra a implementação do CBAM da UE (mesmo quando não considera emissões indiretas) pois a pegada de carbono do país é baixa e, portanto, deu a eles uma vantagem sobre outros países. No entanto, há um desafio/risco importante relacionado às metodologias de medição. As metodologias do CBAM são diferentes das utilizadas no Brasil, esses últimos estão em linha com as práticas internacionais.
- Um dos desafios enfrentados é o risco de desvio comercial de alumínio com altas emissões de carbono, que pode competir com a indústria nacional. Esse risco é agravado pela relativa imaturidade do mercado doméstico, que ainda não prioriza consistentemente a preferência por produtos sustentáveis.
- O setor passou por um processo de desindustrialização e o Brasil não quer ser visto como um fornecedor de alumínio primário verde. Eles querem agregar valor à economia e absorver os benefícios.

Oportunidades

- Embora a taxa de reciclagem de sucata de alumínio seja alta, ainda há a possibilidade de aumentá-la e estabelecer um sistema de rastreabilidade para a sucata de alumínio reciclada, dando mais vantagens ao Brasil.

Ações a serem tomadas

- Estabelecer um mecanismo de preço de carbono no Brasil, mas discutir a forma de implementação considerando o risco de desvio comercial de alumínio com altas emissões de carbono. Também discutir sobre o preço potencial que poderia ser adotado.
- Estabelecer um diálogo entre o governo, o setor privado e parceiros em outros países que já compartilham as mesmas metodologias de medição para negociar e concordar com a UE sobre uma metodologia comum.

INSTITUTO AÇO BRASIL

Contexto

O setor de ferro e aço no Brasil está entre os mais importantes. As reservas de minério de ferro de alta qualidade e a rede elétrica brasileira, que é principalmente renovável, dão ao país uma vantagem competitiva extraordinária para produzir aço verde de alta qualidade em comparação ao resto do mundo. Outro fator de diferenciação da indústria siderúrgica brasileira é o uso de carvão vegetal (fonte renovável) na produção, onde essa matéria-prima é usada como agente redutor, substituindo o coque metalúrgico (fonte fóssil).

A União Europeia é um mercado estratégico para a indústria siderúrgica brasileira, classificando-se como o terceiro maior destino das exportações de produtos siderúrgicos do Brasil. Em 2023, cerca de 8.3% das exportações de aço do Brasil foram para a UE. No entanto, a introdução de um CBAM da UE excluindo emissões indiretas pode ter fortes implicações negativas para o Brasil.

Desafios

- A implementação do CBAM da UE pode gerar um risco de desvio comercial e uma mudança no comércio de aço com alta emissão de carbono de outros países para o Brasil, impactando o mercado brasileiro, que atualmente não tem mecanismo de proteção contra vazamento de carbono.
- Ao exportar aço para a Europa, a indústria brasileira arcará com o ônus da precipitação de carbono, sem nenhuma indicação de que a receita gerada será reciclada para a descarbonização do setor no país de origem, pois o Brasil ainda não tem um mercado de carbono operacional.
- Para progredir nas medidas de redução de emissões de GEE na indústria siderúrgica, será necessário um alto investimento para a implementação de tecnologias disruptivas, pois o setor é considerado "difícil de abater".

Ações a serem tomadas

- Para evitar o vazamento de carbono, o Poder Executivo brasileiro deve estabelecer mecanismos que exijam que os produtos importados atendam aos mesmos requisitos de pegada de carbono dos produtos produzidos internamente, garantindo tratamento igualitário e a preservação da competitividade da produção nacional.
- Melhorar o acesso ao financiamento combinado e aos incentivos governamentais para o desenvolvimento e instalação de tecnologias disruptivas para apoiar indústrias intensivas em carbono. Esses mecanismos de incentivo financeiro não devem apenas promover a transição energética, mas também proteger a competitividade industrial dos países.

3.2. REGULAMENTO SOBRE DESMATAMENTO DA UE, LEI FORESTAL DAS EUA, E REGULAMENTO DE *COMMODITIES* DE RISCO FLORESTAL DO REINO UNIDO

3.2.1 Descrição da regulação da UE

Objetivo. Reduzir o desmatamento (legal e ilegal) e a degradação florestal provocadas pelo consumo e pela produção da UE, levando em conta a proteção dos direitos humanos e dos direitos dos povos indígenas e das comunidades locais, tanto na União Europeia como em países terceiros. Espera-se que isto, por sua vez, reduza as emissões de GEE e a perda de biodiversidade global.

Setores. Estabelece regras para a comercialização e exportação de *commodities* relevantes (Figura 12) e produtos relevantes delas derivados.

Figura 12. Produtos relevantes abrangidos pelo regulamento sobre desmatamento da UE

	Bovino e couro
	Café
	Cacau
	Borracha
	Soja
	Óleo de Palma
	Madeira

Nota: Bovino inclui tanto o animal vivo quanto a carne

Fonte: Regulamento sobre Desmatamento da UE (UE) 2023/1115 – 29-Jun-23

Status Atual. Entrou em vigor em 29-jun-23, mas iniciará a plena implementação a partir de 2026:

- 30 de dezembro de 2025, para grandes operadores e comerciantes
- 30 de junho de 2026, para micro e pequenas empresas

Atores abrangidos pelo regulamento. Operadores como pequenas e médias empresas (PME) e não PME que colocam produtos relevantes, como mencionado na regulação, no mercado ou os exportam, bem como comerciantes que disponibilizam produtos relevantes no mercado. Envolve operadores e comerciantes da UE bem como operadores em países terceiros.

Conformidade com procedimentos. Os *commodities* e produtos relevantes não serão colocados ou disponibilizados no mercado ou exportados, a menos que sejam cumpridas todas as seguintes condições:

- Sejam livres de desmatamento. Isso considera o desmatamento legal e ilegal e a data limite de 31 de dezembro de 2020 e exige apresentação de registro de monitoramento de desmatamento das áreas produtivas;
- Tenham sido produzidos de acordo com a legislação pertinente do país de produção; e
- Estejam assegurados por uma declaração de devida diligência (que identifica riscos de desmatamento nas cadeias de abastecimento, bem como medidas de monitoramento e comunicação para comprovar o cumprimento das regras da UE).

Penalidades para não cumprimento. Os Estados-Membros podem autorizar suas autoridades competentes a cobrar dos operadores ou comerciantes todos os custos relacionados a casos de não conformidade, incluindo testes, armazenamento e ações corretivas antes da liberação para circulação, colocação no mercado ou exportação de produtos relevantes. Além disso, Estados-Membros são responsáveis por definir as regras sobre penalidades para infrações e tomar medidas para garantir sua aplicação, notificando a UE sobre essas regras e quaisquer alterações subsequentes. As penalidades devem ser efetivas, proporcionais e dissuasivas na forma de a) multas proporcionais aos danos ambientais e ao valor das mercadorias ou produtos relevantes

em questão, b) confisco dos produtos relevantes do operador e/ou comerciante, c) confisco das receitas obtidas pelo operador e/ou comerciante em uma transação com os produtos relevantes, d) exclusão temporária por um período de 12 meses de processos de contratação pública e acesso a financiamento público (licitação, subvenções, concessões, etc.). e) proibição temporária de disponibilizar no mercado ou exportar *commodities* de produtos relevantes em caso de infração grave ou de infrações repetidas, e f) proibição de exercer a devida diligência simplificada conforme artigo 13 no caso de infração grave ou de infrações repetidas.

3.2.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação da UE no Brasil

As exportações totais do Brasil para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer anualmente 9.6% entre 2018-2022 (Tabela 7). Os produtos de desmatamento da UE registraram US\$ 101.6 bilhões em 2022 e sua importância na pauta de exportação do Brasil foi alta, representando 29.0% em média durante o período. Entre todas as *commodities* e produtos relevantes envolvidos nesta regulamentação, a soja e seus derivados foram os principais produtos exportados, já que o país é o maior produtor mundial de soja.

Em termos de crescimento, as exportações brasileiras de produtos de desmatamento da UE foram mais dinâmicas do que as exportações brasileiras totais, pois aumentaram em 10.4% entre 2018-2022. Isso sugere que a demanda mundial por esses produtos brasileiros está aumentando mais do que a demanda mundial por qualquer tipo de produto. Os setores desse grupo que influenciaram esse crescimento foram o café (18.2%), e bovino e couro (14.5%).

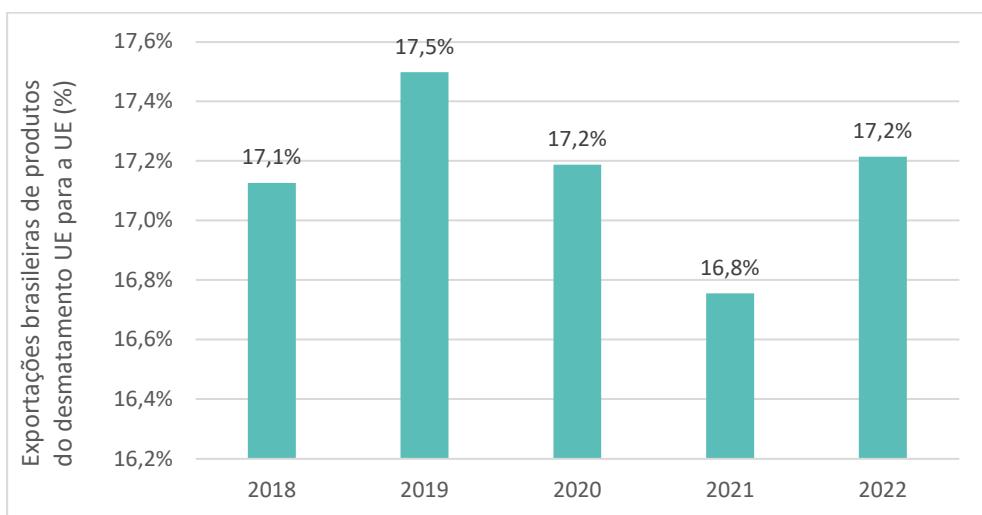
Tabela 7. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos do desmatamento da UE, 2018-2022

Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%)
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de produtos do desmatamento UE para o mundo	68.3	60.0	62.0	79.5	101.6	10.4%
Exportações brasileiras de produtos do desmatamento UE para o mundo / Exportações brasileiras totais para o mundo	29.5%	27.1%	29.7%	28.3%	30.4%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras de produtos do desmatamento da UE para o mundo, a UE representou 17.2% entre 2018-2022 (Figura 13). Embora a UE tenha sido o segundo mercado para as exportações brasileiras de produtos de desmatamento da UE, o mercado principal foi a China (43.3%). O impacto potencial do regulamento da UE no início de sua implementação poderia ser esperado para essa parcela de produtos direcionadas ao mercado europeu.

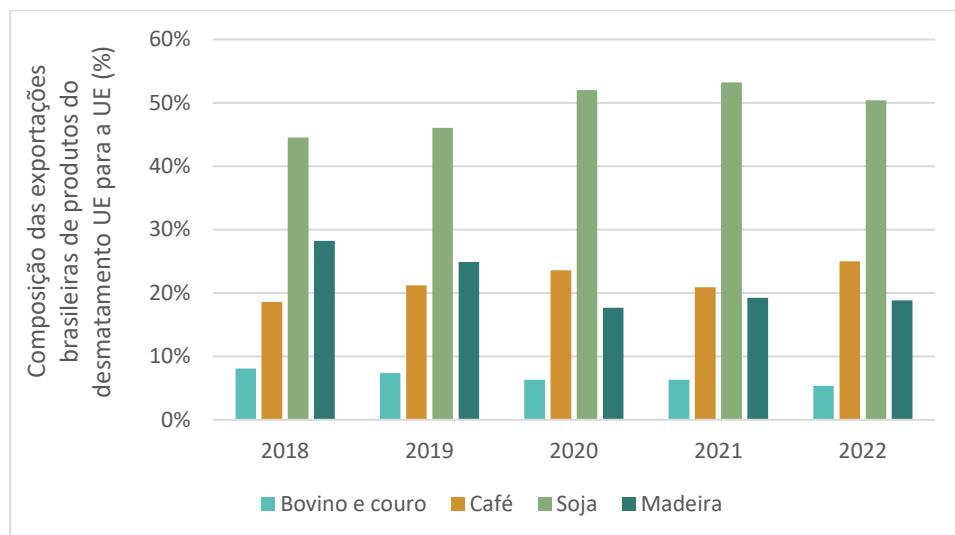
Figura 13. Exportações brasileiras de produtos do desmatamento da UE para a UE, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras de produtos do desmatamento dessa regulação para a UE, cerca de 50.4% corresponderam a produtos de soja, 25.0% a café, e 18.8% a madeira em 2022 (Figura 14). Isso indica que esses produtos poderão ser mais expostos a regulação quando implementada. No entanto, as informações do CECAFE mencionaram que a prontidão do setor cafeeiro para cumprir os requisitos técnicos é alta (por exemplo, foi implementada uma plataforma que conecta 240.000 produtores para facilitar e assegurar o cumprimento dos procedimentos exigidos, como a comprovação de produção livre de desmatamento, o uso de sistemas de devida diligência e tecnologias de georreferenciamento). Desses produtores registrados, apenas 1000 estão em risco de não conformidade. Isto demonstra que o setor vem se preparando há alguns anos, e é uma das razões pelas quais as exportações de café registraram um crescimento importante de 19.1% entre 2018-2022. A pesquisa de (CESAR DE OLIVEIRA et al., 2024) corrobora com isso, ressaltando a prontidão do setor frente às exigências dos mercados que estão adotando essas regulações.

Figura 14. Composição das exportações brasileiras de produtos do desmatamento da UE para a UE, 2018-2022

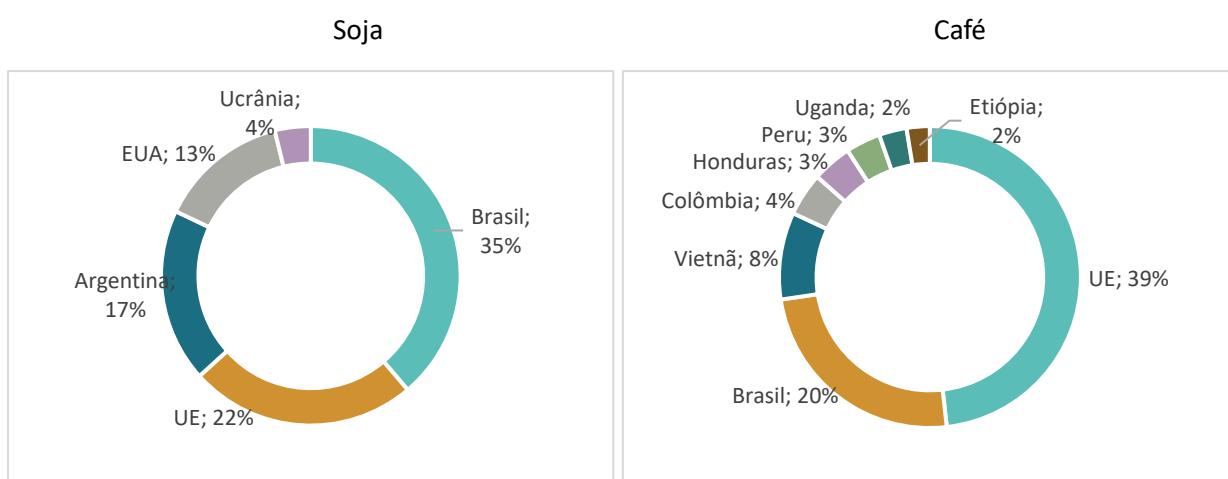


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Os principais concorrentes das exportações brasileiras de café para o mercado europeu são Vietnã, Colômbia, Honduras, Peru, Uganda, Etiópia ([Figura 15](#)). No entanto, produtores asiáticos e africanos não estão preparados para cumprir os requisitos da regulamentação.

No caso da soja, a pesquisa do Instituto Centro de Vda (ICV, 2023) identificou que 74% dos 19 milhões de hectares de soja cultivados em fazendas na Amazônia e Cerrado em 2020 estavam associados a propriedades com indícios de potencial não conformidade, seja devido a desmatamento não autorizado ou risco de não conformidade com os requisitos relacionados à Reserva Legal. Para verificar a conformidade, dados adicionais e maior escrutínio de atores dentro da cadeia de suprimentos, como comerciantes, varejistas e financiadores, são necessários (ICV, 2023). Entretanto, o setor de soja estabeleceu diálogo com organizações internacionais para promover a articulação e apresentar seus protocolos de conformidade planejados. Os principais concorrentes das exportações brasileiras de soja para o mercado de EUA são Argentina e EUA ([Figura 15](#)).

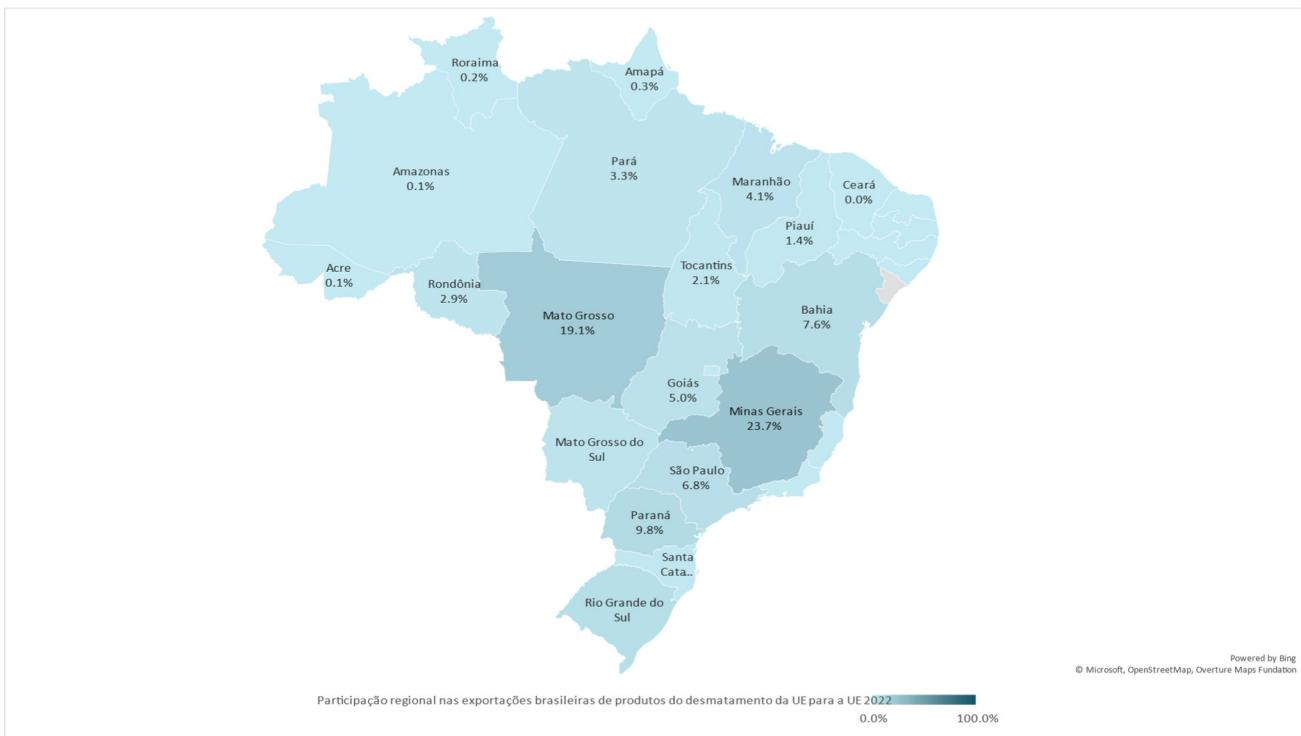
[Figura 15. Principais concorrentes do Brasil no mercado de soja e café da UE, 2022](#)



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

A [Figura 16](#) mostra uma alta concentração regional de exportações brasileiras de produtos de desmatamento da UE para a UE, cinco regiões foram responsáveis por 67.5%. As regiões que podem ser mais impactadas pelo regulamento do desmatamento da UE são Minas Gerais (23.7%), Mato Grosso (19.1%), Paraná (9.8%), Bahia (7.6%) e Rio Grande do Sul (7.2%).

Figura 16. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos do desmatamento UE para a UE, 2022



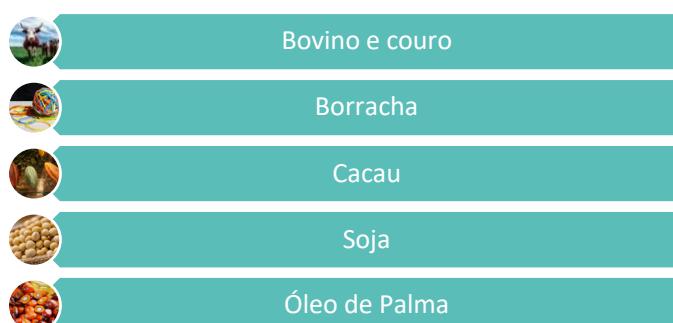
Fonte: COMEXSTAT - MDIC (2024).

3.2.3 Descrição da regulacão das EUA

Objetivo. Pretende combater o desmatamento ilegal, proibindo a importação de produtos que contenham, total ou parcialmente, determinadas *commodities* produzidas em áreas sujeitas ao desmatamento ilegal, dentre outros fins. Também busca aumentar o papel dos EUA no combate ao desmatamento ilegal. Em geral, exigiria que importadores de certos produtos específicos identificados como de alto risco de contribuir para o desmatamento ilegal certificassem que mitigaram os riscos de que seu produto foi produzido em terras que foram submetidas ao desmatamento ilegal.

Setores. Estabelece regras para a comercialização nos EUA de *commodities* (Figura 17) e produtos derivados classificados conforme a tabela tarifária harmonizada dos EUA ("HTS").

Figura 17. *Commodities* abrangidas pela lei florestal das EUA



Fonte: Ley Florestal dos EUA S 3371

Status Atual. Proposta apresentada em 30 de novembro de 2023.

Atores abrangidos pelo regulamento. Aplica-se a importadores dos EUA (qualquer pessoa) de determinados produtos identificados como de alto risco por contribuir para o desmatamento ilegal. No entanto, terá implicações para os produtores destas *commodities* em países terceiros que pretendam exportar para a EUA.

Conformidade com procedimentos

Espera-se que os importadores demonstrem:

- Uma declaração para avaliar e mitigar os riscos de que qualquer mercadoria coberta usada para fabricar o produto coberto tenha sido produzida em terras sujeitas a desmatamento ilegal
- Um sistema de devida diligência transparente e credível;
- Um histórico de conformidade, rastreabilidade e transparência da cadeia de abastecimento e fornecimento de produtos que não sejam feitos total ou parcialmente de uma mercadoria coberta produzida em terras que sofrem desmatamento ilegal.
- Avaliação de riscos (para declarações de entrada) para identificar possíveis problemas de não conformidade e estabelecer medidas de mitigação de riscos

Se os produtos abrangidos forem provenientes de um país abrangido por um plano de ação porque é classificado como de alto risco de desmatamento, o importador enfrentaria normas mais rigorosas para ultrapassar a proibição de importação

Penalidades para não cumprimento. A lei prevê multas contra importadores penalizados pelo regulamento. Além disso, define o desmatamento ilegal como uma atividade criminosa que pode ser punida de acordo com a lei de lavagem de dinheiro dos EUA. De acordo com tal lei, indivíduos e entidades, incluindo estrangeiros, envolvidos em transações financeiras associadas a propriedade privada de uma atividade ilegal estão sujeitos a multas e prisão.

3.2.4 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação das EUA no Brasil

As exportações totais do Brasil para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer anualmente 9.6% entre 2018-2022 ([Tabela 8](#)). As exportações brasileiras de produtos de desmatamento da regulação dos EUA registraram US\$ 77.0 bilhões em 2022 e sua importância na pauta de exportação do Brasil embora elevado, foi inferior aos produtos de desmatamento da UE, representando 21.5% em média durante o período.

Em termos de crescimento, as exportações brasileiras de produtos de desmatamento dos EUA foram mais dinâmicas do que as exportações totais, pois aumentaram em 11.3% entre 2018-2022. Os setores que influenciaram esse crescimento foram bovino e couro (15.8%).

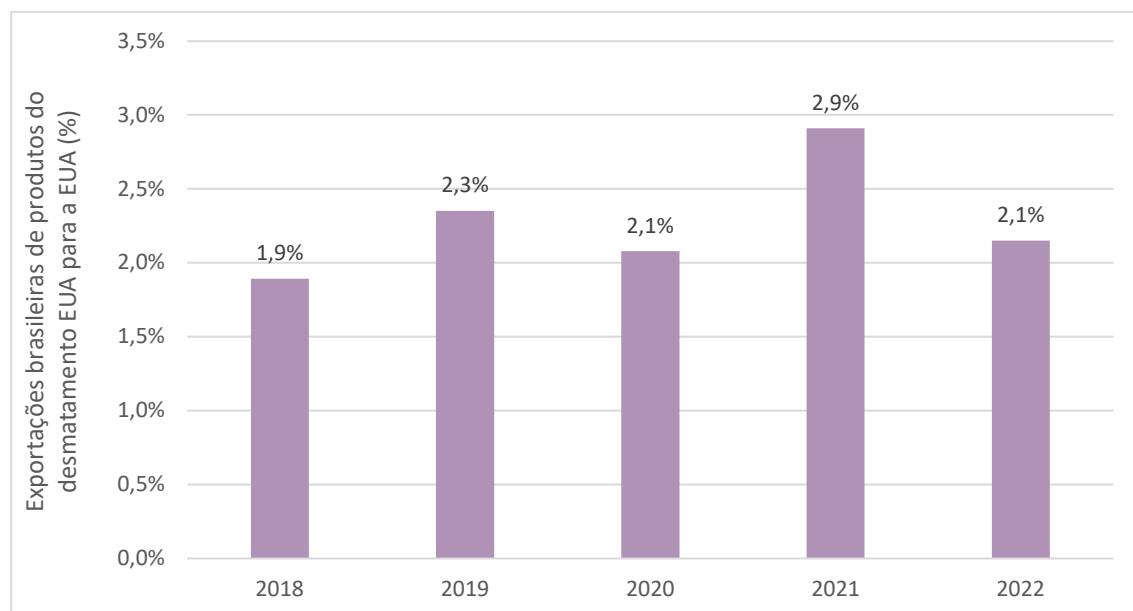
Tabela 8. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos do desmatamento das EUA, 2018-2022

Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%)
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de produtos do desmatamento EUA para o mundo	50.1	42.8	45.8	60.1	77.0	11.3%
Exportações brasileiras de produtos do desmatamento EUA para o mundo / Exportações brasileiras totais para o mundo	22%	19%	22%	21%	23%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras de produtos do desmatamento das EUA para o mundo, a EUA representou 2.3% entre 2018-2022 (Figura 18). O impacto potencial do regulamento da EUA no início de sua implementação poderia ser esperado sobre esse total percentual. Os EUA foi o sétimo mercado para as exportações brasileiras de produtos de desmatamento da EUA, sendo os principais parceiros comerciais em 2022 a China (52.4%), UE (12.8%), e Tailândia (4.0%).

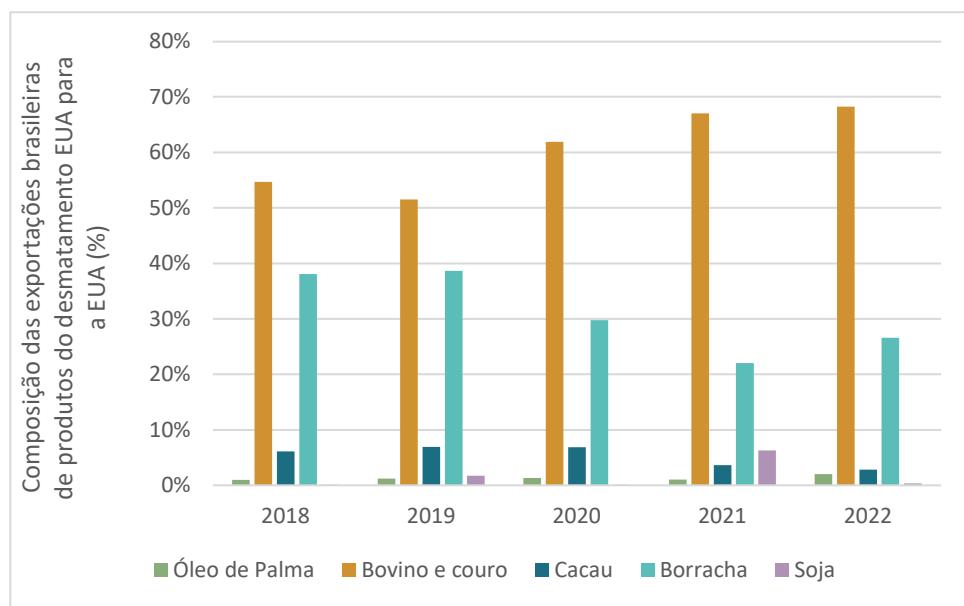
Figura 18. Exportações brasileiras de produtos do desmatamento das EUA para os EUA, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras dos produtos do desmatamento das EUA em 2022, 68% corresponderam a bovino e couro e 27% a borracha, portanto, são os produtos que poderão ter maiores implicações quando a regulamentação entrar em vigor e for implementada (Figura 19). Vale ressaltar que as exportações de bovino e couro para este mercado aumentaram consistentemente a uma taxa anual de 21.5% entre 2018-2022, mas atualmente apenas 10% do setor tem a possibilidade de cumprir os requisitos (MDIC, 2024).

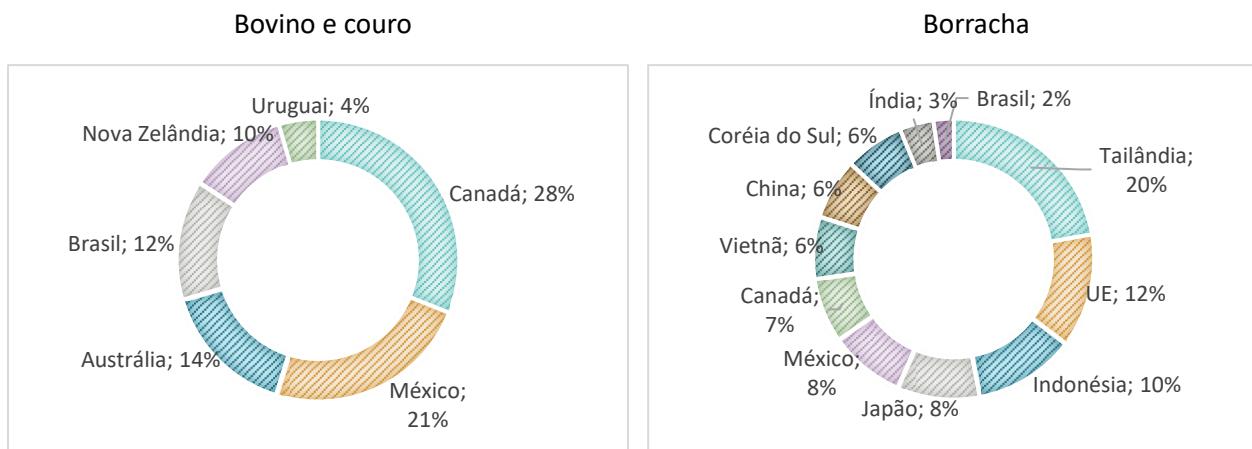
Figura 19. Composição das exportações brasileiras de produtos do desmatamento para os EUA, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

A Figura 20 mostra que os principais concorrentes das exportações brasileiras de bovino e couro para o mercado dos EUA em 2022 foram México (21%), Austrália (14%), Nova Zelândia (10%) e Uruguai (4%). Por outro lado, as exportações brasileiras de produtos de borracha para o mercado dos EUA não desempenham um papel importante, já que a participação do mercado de borracha dos EUA foi de apenas 2%. Os maiores concorrentes do Brasil neste mercado são Tailândia (20%), UE (12%), Indonésia (10%), Japão (8%), México (8%), Canadá (7%) e outros países asiáticos.

Figura 20. Principais concorrentes do Brasil no mercado de bovino & couro e borracha dos EUA, 2022

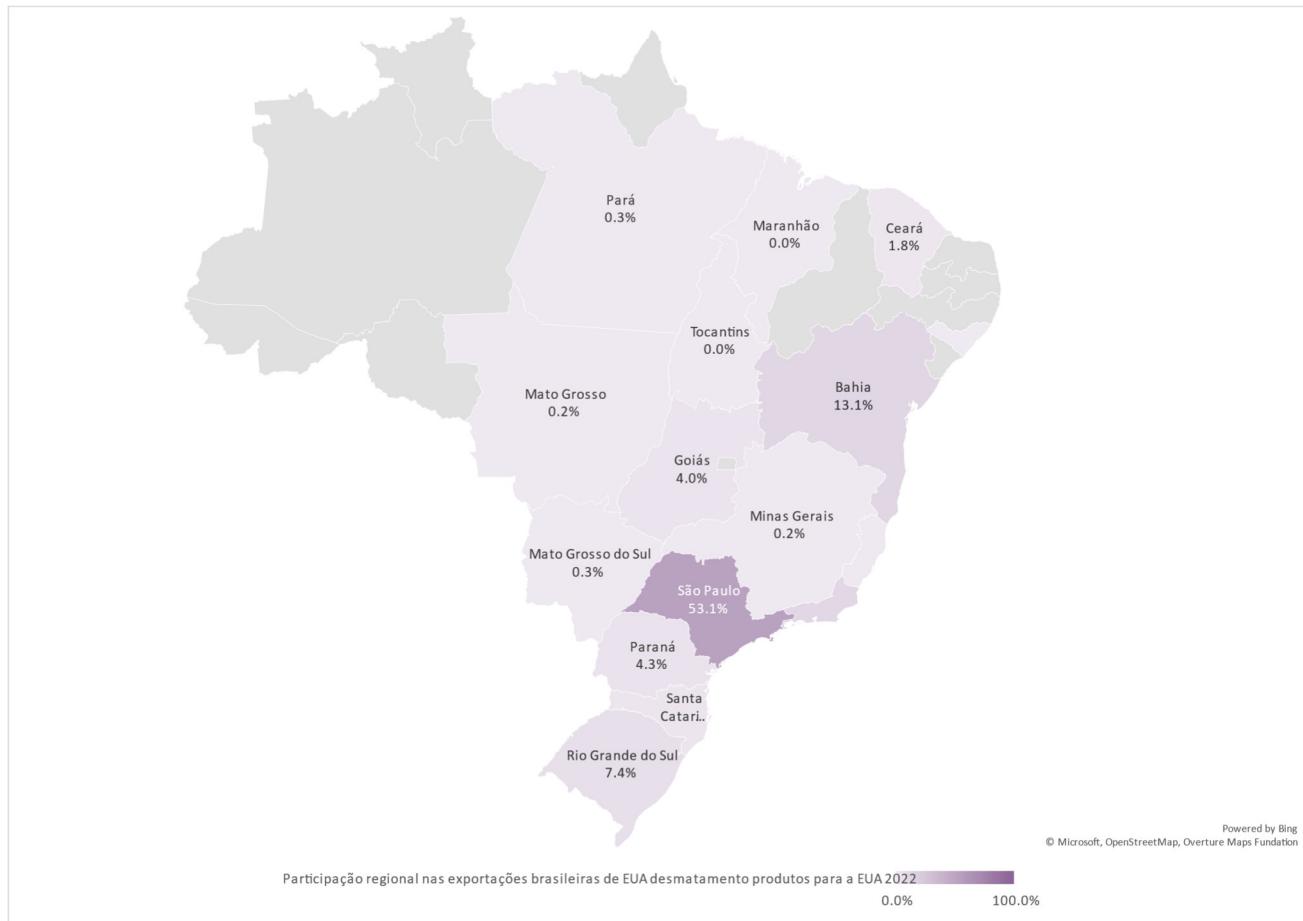


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Do ponto de vista regional, as exportações brasileiras de produtos de desmatamento dos EUA para os EUA foram altamente concentradas em quatro regiões, respondendo por 86.3% em 2022. As regiões que podem ser mais impactadas pelo regulamento mostrado na

Figura 21 são São Paulo (53.1%), Bahia (13.1%), Rio de Janeiro (12.0%) e Rio Grande do Sul (7.4%).

Figura 21. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos do desmatamento das EUA para os EUA, 2022



Fonte: COMEXSTAT – MDIC (2024).

3.2.5 [Descrição da regulação do Reino Unido](#)

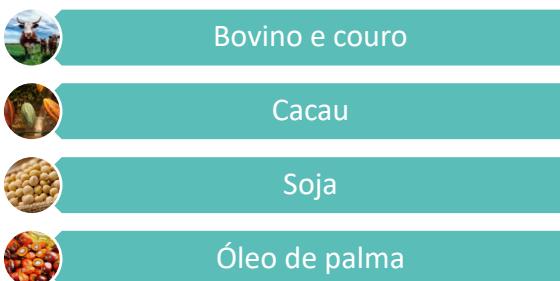
Objetivo. O regulamento de *commodities* com risco florestal do Reino Unido visa aumentar a demanda por *commodities* agrícolas de risco florestal produzidas de maneira sustentável, trabalhando em parceria com países produtores para reforçar sua governança doméstica. Ao mesmo tempo em que busca reduzir o desmatamento ilegal da cadeia de suprimentos do país.

Status Atual. Em fase de proposta desde 2021, o projeto de legislação foi publicado para consulta em 2023.

Setores. As regras, estabelecidas por meio do *Environmental Act*, aplicam-se a produtos especificados na

Figura 22 como a carne bovina e couro, cacau, óleo de palma, soja e todos os produtos derivados dessas *commodities*, incluindo subprodutos ou resíduos, como cascas de soja, torta de palmiste e peles de bovinos.

Figura 22. *Commodities* abrangidas pelo regulamento de desmatamento da Reino Unido



Fonte: Regulamento de *Commodities* com Risco Florestal do Reino Unido

Atores abrangidos pelo regulamento. Abrange apenas empresas com faturamento anual global superior a £50 milhões que utilizam commodities regulamentadas em suas cadeias de suprimentos no Reino Unido. Além disso, empresas cujo uso dessas commodities não ultrapasse o limite anual de 500 toneladas podem solicitar uma isenção.

Conformidade com requisitos

As empresas abrangidas estão sujeitas a três requisitos principais:

- São proibidas de utilizar commodities associadas a riscos florestais que tenham sido produzidas ilegalmente, incluindo tanto produtos primários quanto derivados;
- Devem implementar um sistema de devida diligência para cada *commodity* regulamentada; e
- São obrigadas a reportar anualmente suas práticas de devida diligência em seus relatórios oficiais.

Penalidades para não cumprimento. A proposta prevê multas e outras sanções civis contra empresas que não cumprirem com os principais requisitos. Duas opções de aplicação das penalidades estão sendo consideradas, a penalidade monetária para violações significativas e a penalidade criminal por não cumprimento dos requisitos de dados sem devida justificativa. Os detalhes específicos serão divulgados quando a regulação for publicada.

3.2.6 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação da Reino Unido no Brasil

As exportações totais do Brasil para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer anualmente 9.6% entre 2018-2022 (Tabela 9). As exportações brasileiras de produtos de desmatamento da regulação do Reino Unido registraram US\$ 75.6 bilhões em 2022 e sua importância na pauta de exportação do Brasil embora elevado foi inferior aos produtos de desmatamento da UE, representando 21.0% em média durante o período. Conforme mencionado anteriormente, no âmbito do regulamento a soja é o produto de exportação que desempenha um papel predominante.

Em termos de crescimento, as exportações brasileiras de produtos de desmatamento da Reino Unido foram mais dinâmicas do que as exportações totais, pois aumentaram em 11.5% entre 2018-2022. Os setores que influenciaram esse crescimento foram bovino e couro (15.8%).

Tabela 9. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos do desmatamento da Reino Unido (RU), 2018-2022

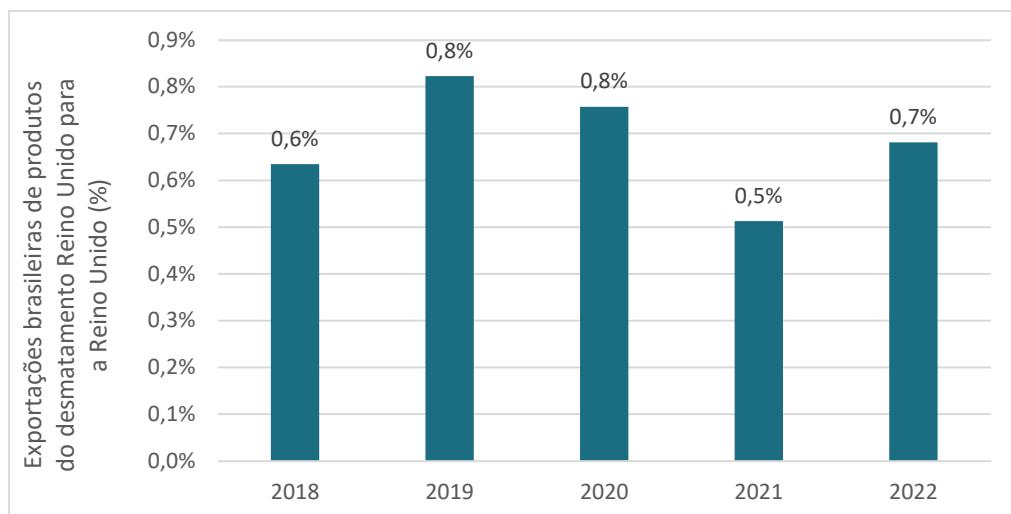
Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%)
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de produtos do desmatamento RU para o mundo	49.0	41.7	45.0	59.0	75.6	11.5%
Exportações brasileiras de produtos do desmatamento RU para o mundo /Exportações brasileiras totais para o mundo	21.1%	18.9%	21.5%	21.0%	22.6%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras de produtos de desmatamento do Reino Unido para o mundo, o Reino Unido apenas representou 0.7% entre 2018-2022 (Figura 23). O impacto potencial do regulamento no início de sua implementação poderia ser esperado sobre esse total percentual.

O Reino Unido ocupou a 19ª posição em termos de mercados de exportação do Brasil de produtos de desmatamento da Reino Unido, sendo os principais mercados para esses produtos a China (53.4%), UE (13.0%), Tailândia (4.1%), e Índia (3.2%).

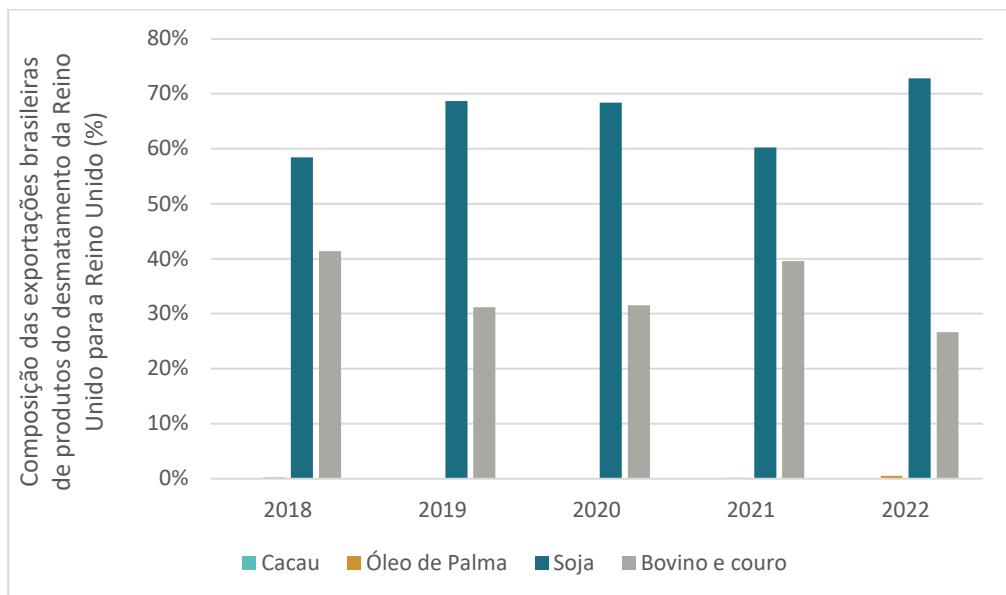
Figura 23. Exportações brasileiras de produtos do desmatamento da Reino Unido para a Reino Unido, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS 2024).

As exportações brasileiras dos produtos do desmatamento do Reino Unido para o Reino Unido em 2022 foram altamente concentradas em dois produtos principais: a soja (72.8%) e produtos bovinos e de couro (26.7%). Esses são, portanto, os produtos que poderão ter maiores implicações quando a regulamentação entrar em vigor e for implementada (Figura 24). Vale ressaltar que as exportações de soja para este mercado aumentaram a uma taxa anual de 19.9% entre 2018-2022. No entanto, de acordo com a pesquisa do Instituto Centro de Vida (ICV, 2023), conforme mencionado anteriormente, identificou que 74% dos 19 milhões de hectares de soja plantados em fazendas na Amazônia e Cerrado em 2020 estavam em fazendas onde havia indícios de potencial não conformidade, seja por desmatamento não autorizado ou risco de não conformidade com os requisitos associados à Reserva Legal.

Figura 24. Composição das exportações brasileiras de produtos do desmatamento da Reino Unido para a Reino Unido, 2018-2022

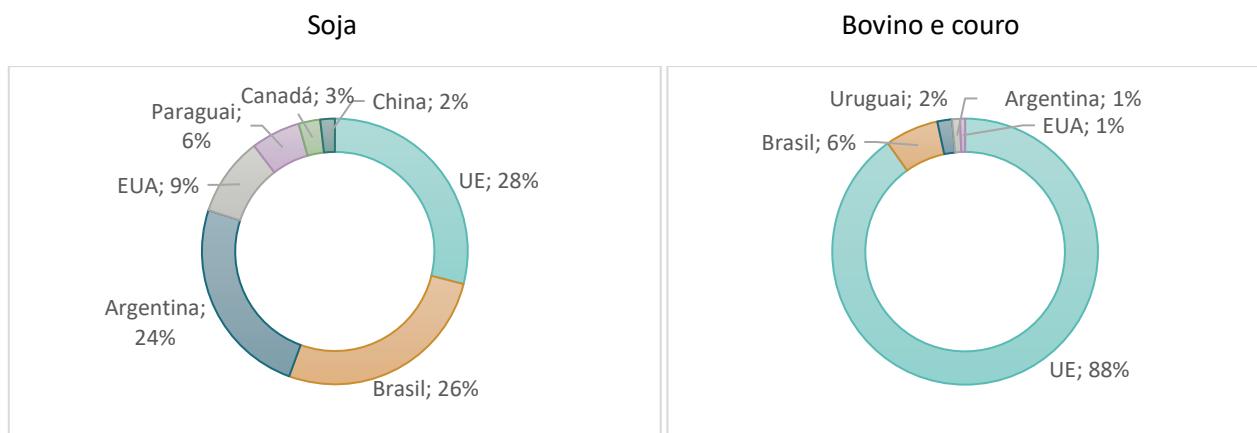


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Exportações de soja do Brasil representam 26% das importações de soja do Reino Unido fazendo Brasil é o segundo fornecedor (Figura 25). Os principais concorrentes das exportações brasileiras de soja para o mercado da Reino Unido são membros da UE (28%), Argentina (24%), EUA (9%).

No caso das exportações brasileiras, os produtos de carne bovina e couro têm uma participação menos expressiva no mercado do Reino Unido, representando apenas 6% das exportações destinadas a esse destino. Os maiores concorrentes do Brasil no Reino Unido são membros da UE (88%), Uruguai (2%) e Argentina (1%).

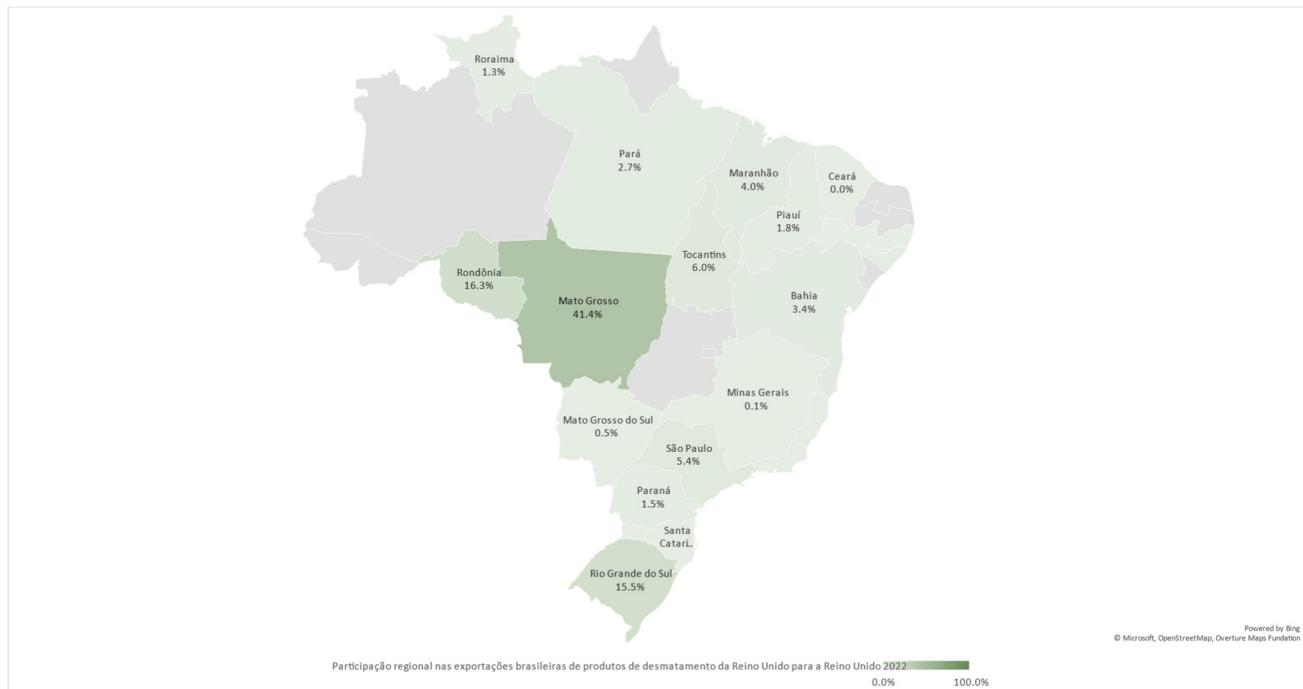
Figura 25. Principais concorrentes do Brasil no mercado de soja e bovino & couro da Reino Unido, 2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

A Figura 26 mostra que as regiões que podem ser mais impactadas pelo regulamento são Mato Grosso (41.4%) Rondônia (16.3%) e Rio Grande do Sul (15.5%). Juntos, eles foram responsáveis por 79.2% das exportações brasileiras de produtos de desmatamento do Reino Unido para o Reino Unido.

Figura 26. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos do desmatamento da Reino Unido para a Reino Unido, 2022



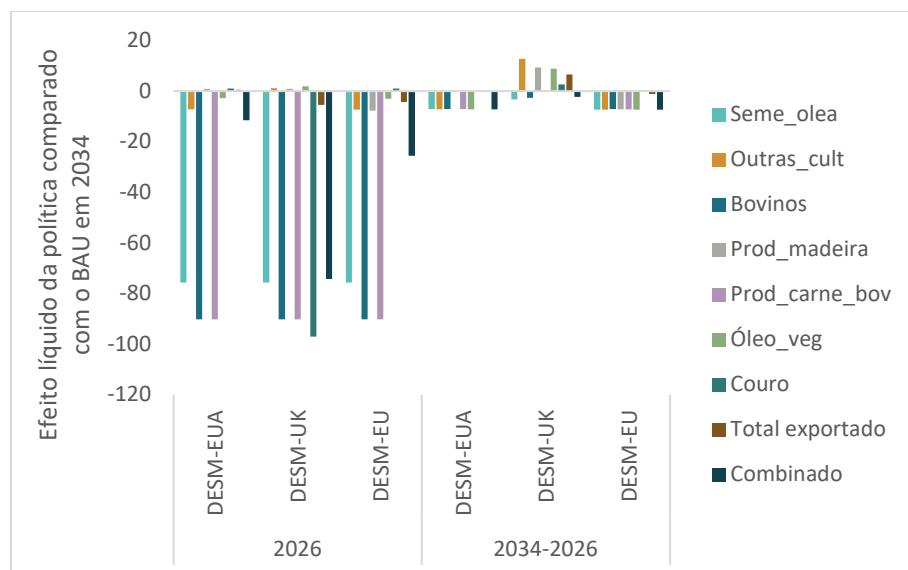
Fonte: COMEXSTAT – MDIC (2024).

3.2.7 Impacto econômico, social e ambiental no Brasil a partir dos resultados do modelo GTAP-E para os regulamentos da UE, EUA e Reino Unido

3.2.7.1 Impacto no comércio

As regulações que tratam sobre os produtos livres de desmatamento da UE, EUA e Reino Unido são analisadas comparativamente nesta seção. Conforme apresentado na seção metodológica, os cenários foram representados utilizando a mesma abordagem, mas diferenciando os produtos do escopo de cada uma e a capacidade do setor de cumprir com os requisitos definidos. A Figura 27 apresenta os impactos no fluxo comercial do Brasil para cada região que implementa a política no ano inicial, momento em que os exportadores brasileiros enfrentam barreiras para acessar esses mercados. Além disso, analisa o período completo para estimar o efeito líquido da política, levando em conta o retorno daqueles exportadores que inicialmente não atendiam aos requisitos, mas que posteriormente se adequam às exigências. A regulação em questão é muito custosa aos exportadores brasileiros dos produtos que precisam comprovar terem sido produzidos livre de desmatamento e de acordo com as regras florestais locais. A cadeia produtiva da carne é a mais afetada, desde a criação bovina, aos produtos finais como a própria carne e o couro, podendo perder entre -80% e -100%. Esses resultados corroboram com o encontrado por outros estudos (CESAR DE OLIVEIRA et al., 2024). Setores com crescimento das exportações do Brasil para cada região individualmente em 2026 são aquele que não fazem parte do escopo, mas foram apresentados para fins de comparação.

Figura 27 - Efeito líquido da política sobre as exportações do Brasil no fluxo bilateral de comércio comparado com BAU em 2034

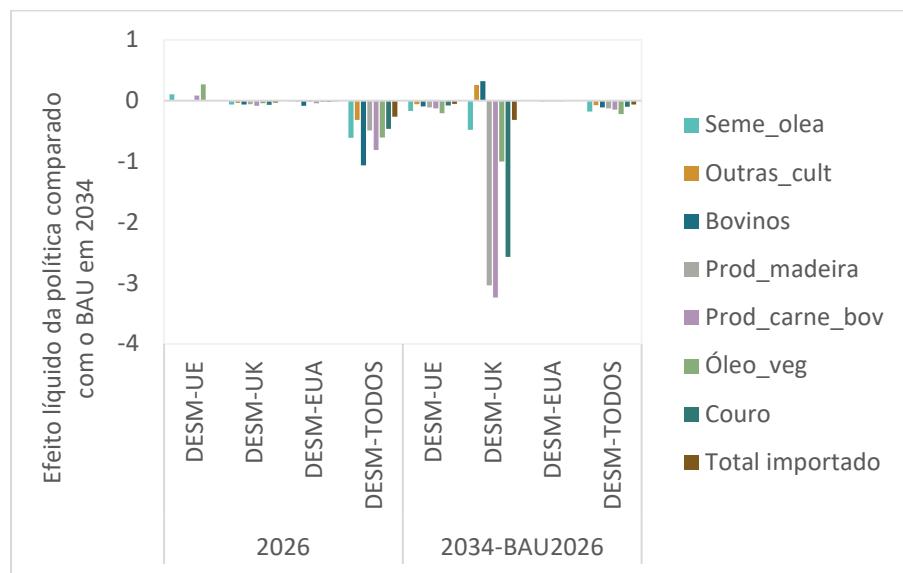


Dentre as regulações analisadas, observa-se um impacto mais pronunciado sobre os setores considerados em conjunto no caso das exportações para o Reino Unido. A regulação do Reino Unido inclui apenas quatro produtos, mas são justamente com menor capacidade de cumprimento. Nos outros setores, o efeito é contrabalanceado pelos setores que já estão relativamente mais preparados e em conformidade, sendo a queda menor no cenário DESM-EUA (-11.5%). Os resultados indicam que adotar as medidas necessárias para comprovar a conformidade com as exigências é essencial para mitigar os impactos negativos ao retornar ao mercado. Em alguns setores, esses ajustes podem resultar em benefícios, gerando um efeito líquido positivo

devido à adaptação do mercado. Entre as regulações analisadas, a regulação europeia apresenta os maiores desafios econômicos tanto para os setores exportadores quanto para a economia brasileira como um todo, com um efeito líquido de -1.1% de queda nas exportações no período 2026-2034. Isso se deve não só aos setores regulados pela política, mas também ao fato de a UE ser um importante importador de produtos agrícolas e de algumas dessas *commodities*.

Os produtos da carne bovina e a soja são os setores mais afetados. Embora a política tenha um impacto negativo significativo na pauta de exportações do Brasil para o mundo em relação a esses dois setores (ver Figura 56 do Anexo 2), outros parceiros comerciais da União Europeia, como Paraguai e Argentina, podem se beneficiar caso o setor brasileiro não consiga atender às exigências estabelecidas. Até o final do período, os setores conseguem recuperar o acesso ao mercado nos cenários DESM-UE e DESM-EUA, compensando os impactos da barreira imposta aos produtos associados ao desmatamento sobre a pauta exportadora do Brasil para o mundo. No cenário DESM-UK, o crescimento das exportações do Brasil para o mundo apresenta uma taxa de recuperação mais elevada, refletindo a continuidade das relações comerciais com outros parceiros, mesmo diante da ausência de acesso ao mercado do Reino Unido. O impacto da regulação devida diligência sobre as exportações totais é relativamente baixo quando analisado de forma isolada e aumenta na medida em que todas as medidas são consideradas conjuntamente. De acordo com a Figura 28, a redução observada resulta, inclusive, em uma diminuição nas importações do mundo para Brasil. Isso ocorre como consequência da barreira imposta e dos ajustes na produção, que passam a demandar uma quantidade menor de insumos produtivos.

Figura 28 - Efeito líquido da política nas importações do mundo para o Brasil comparado com BAU em 2034

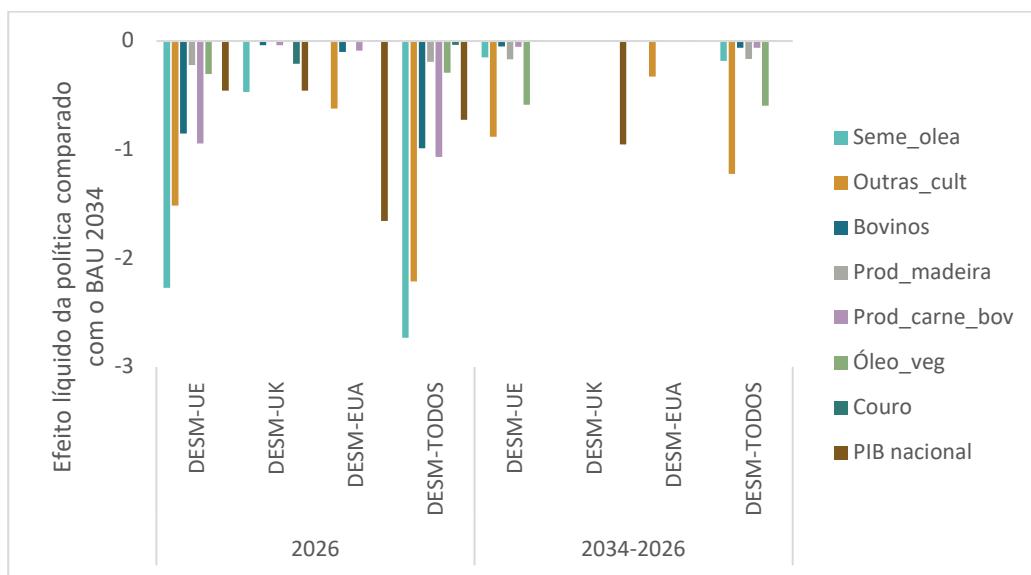


Os desdobramentos da política são vários, desde custos de cumprimento e desafios técnicos a exclusão de produtores menores que fazem parte das cadeias produtivas. Adotar mecanismos de rastreabilidade e verificação requer investimentos e colaboração, incluindo através de assistência técnica e financeira das regiões que implementam a regulação (CESAR DE OLIVEIRA et al., 2024). O fortalecimento das políticas domésticas e regulações nacionais oferece ao Brasil a oportunidade de liderar a agenda de sustentabilidade nesses setores, que podem modernizar suas práticas ao mesmo tempo que melhoram sua reputação e ganham novos mercados. Estudos anteriores apontam que pequenos produtores são mais expostos ao risco de exclusão da cadeia produtiva devido à complexidade de implementação de sistemas de rastreabilidade (ZHUNUSOVA et al., 2022). Neste sentido, a capacitação e o apoio à capacidade de resposta às exigências são necessários, até porque outras regiões podem adotar medidas semelhantes no futuro.

3.2.7.2 Impacto no PIB

As regulamentações relacionadas ao desmatamento implementadas pela União Europeia, Reino Unido e Estados Unidos são analisadas tanto de forma individual quanto de maneira conjunta. Individualmente, as regulamentações estão em vigor apenas na região em questão, com efeitos sendo determinados pela importância relativa dos produtos do escopo no fluxo bilateral de comércio assim como na pauta de exportação do Brasil para o mundo. A redução nas exportações sinaliza para os setores produtivos se ajustarem à nova demanda por seus produtos, reduzindo o uso de insumos e fatores de produção, sejam eles recursos naturais, capital ou mão-de-obra. O efeito líquido dessa dinâmica pode ser observado na Figura 29, onde há uma tendência de redução do valor adicionado dos setores expostos à regulação e da taxa de crescimento do PIB nacional. Alguns setores são particularmente mais impactados, sugerindo efeitos importantes em sua estrutura produtiva. O setor de sementes oleaginosas (Seme_olea) apresenta as maiores quedas imediatas, especialmente no cenário DESM-EU (-2.3%). Dada a relevância do mercado europeu para os exportadores brasileiros de café, observa-se que a não conformidade pode gerar perdas econômicas substanciais, inclusive para a produção nacional. Além do café, o setor de outras culturas engloba o cacau, cuja capacidade de cumprimento dos produtores é de apenas 5%. Liderar na adaptação às regras pode criar oportunidades para esses setores. As políticas de desmatamento analisadas geram perdas econômicas para o país, reduzindo a taxa de crescimento do PIB nacional entre 0.5% e 2% a depender do arranjo avaliado. No entanto, os resultados mostram que adotar programas de suporte e incentivo no período de transição são economicamente benéficos uma vez que contribuem para minimizar os efeitos do período em que os setores ficam impedidos de exportar para os mercados da regulação.

Figura 29. Efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional brasileiro comparado com BAU em 2034

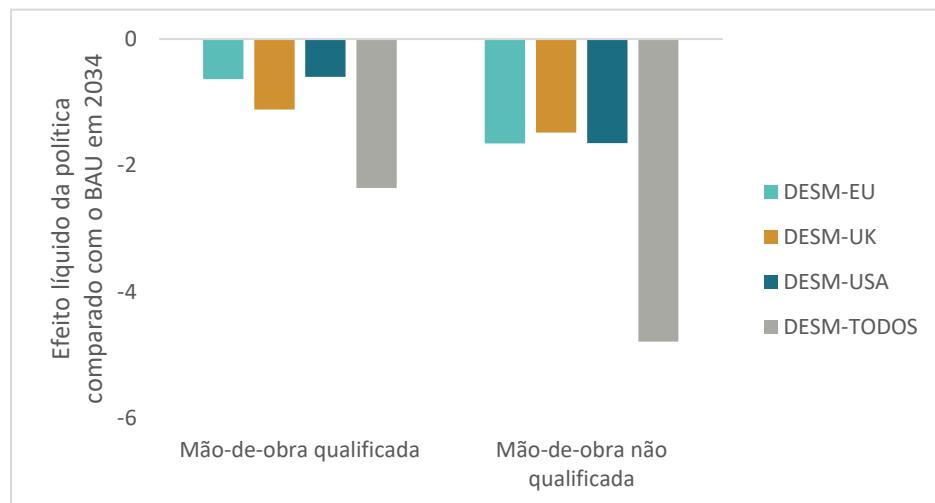


3.2.7.3 Impacto no emprego

A Figura 30 descreve o comportamento da mão-de-obra nos setores do escopo da regulação de desmatamento nos cenários analisados. Os efeitos variam de acordo com o cenário e, portanto, dependem

da cobertura setorial da regulação, da sua capacidade de responder às exigências e da magnitude do impacto em outras variáveis econômicas, que podem levar a um ajuste nos custos de produção, incluindo salários. Os resultados sugerem uma queda no emprego entre 0.6% e 2.4% para mão-de-obra qualificada e 1.5% e 4.8% para mão-de-obra não qualificada. Alguns setores dessa categoria de regulação tendem a ser mais intensivos em mão-de-obra não qualificada, o que explica a redução observada. É fundamental implementar programas específicos para capacitar e treinar trabalhadores impactados pela política, garantindo também salários justos como forma de protegê-los, principalmente no cenário DESM-TODOS.

Figura 30. Efeito líquido da política na taxa de emprego dos setores brasileiros do escopo da regulação de desmatamento comparado com BAU em 2034



3.2.7.4 Impacto nas emissões

A Figura 31 apresenta o efeito líquido da política sobre as emissões brasileiras de GEE que são geradas tanto pelo uso de energia (como carvão, gás e petróleo) quanto pelos processos produtivos dos setores do escopo. Os resultados sugerem uma diminuição das emissões setoriais nos setores expostos à regulação, apesar da heterogeneidade. Setores mais intensivos em energia apresentam reduções relativamente maiores, mas a magnitude e a direção das mudanças são influenciadas por outros fatores, como vantagens comparativas e capacidade de acessar o mercado onde a política está em vigor ou outros mercados, tipo de energia/tecnologia utilizada, entre outros. A redução nas emissões setoriais é mais expressiva nos setores de sementes oleaginosas e outras culturas reduzem devido à diminuição observada na produção desses setores. O efeito nulo observado em setores intensivos no uso da terra ocorre porque as emissões relacionadas ao uso da terra não estão sendo consideradas na versão do GTAP utilizada para análise. Ao retornar ao mercado, os setores retomam sua produção, anulando o impacto inicial. O efeito líquido da implementação simultânea da política (DESM-TODOS) sobre as emissões dos setores regulados, de forma agregada, é negativo, correspondendo a -0.9%. Esse resultado é o mais expressivo e é impulsionado principalmente pelos impactos mais significativos das relações comerciais com a União Europeia.

Figura 31. Efeito líquido da política nas emissões brasileiras comparado com BAU em 2034



3.2.8 Informações das entrevistas

Entrevistas com representantes de setores-chave foram realizadas para entender melhor as potenciais implicações das regulamentações que tratam das questões de desmatamento. Em relação às regulamentações de desmatamento da UE, EUA e Reino Unido, dois setores foram entrevistados considerando o nível de impacto que essas regulamentações poderiam ter sobre eles, mas também a importância desses setores para a economia brasileira: carne e café.

A seguir, são resumidas as principais mensagens relacionadas à prontidão setorial para cumprir com os requisitos, desafios e oportunidades que os setores brasileiros podem enfrentar sob a implementação dessas regulamentações, e algumas ações potenciais que requerem atenção.

ABIEC (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES)

Contexto

O Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo e o maior exportador. O setor de carne bovina desempenha um papel significativo na economia brasileira, tanto pelo nível de renda quanto pela geração de empregos que proporciona. A maior parte da produção de carne bovina é consumida no mercado interno e aproximadamente 25% é exportada para mercados internacionais. Das exportações brasileiras de produtos de desmatamento da UE para a UE, o gado (animais vivos, carne e couro) representou 5% em 2022. Na mesma relação, as exportações do Brasil para os EUA e Reino Unido foram responsáveis por 68% e 26.7%, respectivamente.

O mercado da UE não é o principal parceiro comercial do Brasil para este tipo de produtos em termos de quantidade, no entanto é um mercado estratégico devido aos altos preços que paga e à boa qualidade dos

produtos que exige. Este não é o caso do mercado dos EUA que consome mais produtos padrão (por exemplo, carne bovina para hambúrgueres).

Considerando a importância que o mercado da UE tem para o Brasil, o país tem se esforçado muito para cumprir com diferentes requisitos sanitários para poder entrar neste mercado (e outros mercados) em uma condição mais competitiva, como as relacionadas à declaração de livre de Febre Aftosa (Febre Aftosa). Em maio de 2024, o Brasil se declarou livre de febre aftosa (FA) sem vacinação.

Além disso, o país está fazendo esforços significativos para cumprir com os requisitos de desmatamento estabelecidos nos regulamentos (consulte a subseção 3.2.1, 3.2.3, 3.2.5). No entanto, embora a questão do desmatamento seja um tópico em que o nível de conscientização e importância para combater as mudanças climáticas seja alto, ainda há muitas ações que precisam ser implementadas, pois apenas 10% estão prontos para cumprir com os requisitos.

Resposta aos requisitos de sustentabilidade

O setor tem respondido às demandas de sustentabilidade por meio de certificações, mesas redondas de sustentabilidade e iniciativas de sanção. As mesas redondas, embora tenham ajudado a definir princípios e critérios para a produção responsável, não se mostraram tão eficazes para o setor, que então decidiu promover e disseminar critérios para a produção responsável. Da mesma forma, não há muitos atores no setor que tenham certificações devido ao custo de implementação.

Com base nisso, o setor estabeleceu um sistema de monitoramento como um procedimento para cumprir com o requisito de devida diligência. Isso garante que, ao comprarem a carne brasileira os importadores possam ter acesso a dados de geolocalização. No entanto, o sistema de monitoramento é um primeiro passo para a conformidade, mas um sistema de rastreabilidade completo precisa ser implementado como parte dos principais requisitos dessas regulamentações.

Desafios

- Avaliação de Risco de Desmatamento no Brasil. A avaliação de risco deve ser regionalizada, considerando as particularidades de cada estado ou região, em vez de aplicar uma classificação uniforme ao Brasil.
- Rastreabilidade na Cadeia de Suprimento de Bovinos. É necessário ter acesso a dados de trânsito animal, que não são públicos e estão divididos entre os estados. O setor está trabalhando junto com o Ministério da Agricultura num plano nacional de rastreabilidade, que poderá levar até sete anos para ser implementado. Foi proposta como ação emergencial a obtenção de informações sobre fazendas aprovadas para exportar para a Europa.
- Análise das Propriedades e Legislação Relevante. DÉ preciso ter protocolos padronizados para avaliar, por exemplo, se as fazendas não têm conflitos com terras indígenas e se não constam na lista de trabalho escravo do Ministério do Trabalho. Atualmente, existe uma falta de clareza entre os importadores e as autoridades competentes relativamente à adequação dos testes.

Oportunidades

- Apesar das dificuldades, há uma chance de melhorar a rastreabilidade e de se adaptar às novas demandas de mercado, especialmente em relação ao Reino Unido, que propõe um sistema de controle mais ótimo. Mas o mais importante é que esse tipo de regulamentação também dá ao Brasil a oportunidade de liderar a discussão sobre sustentabilidade.

Ações a serem tomadas

- Facilitar a comunicação entre o setor privado e o governo sobre as exigências de sustentabilidade.
- Propor um protocolo para rastreabilidade das fazendas aprovadas para exportação à Europa.
- Trabalhar com o Ministério da Agricultura para desenvolver uma plataforma de integração de dados sobre rastreabilidade.
- Discutir com as certificadoras e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil um plano para garantir a rastreabilidade dos bovinos.
- Colaborar com outros setores para definir uma lista de legislação relevante para a devida diligência.

CECAFE (CONSELHO DOS EXPORTADORES DE CAFÉ DO BRASIL)

Contexto

O café brasileiro atende a 40% da demanda mundial e é conhecido por sua ótima qualidade. Das exportações de café brasileiro para o mundo, 40% vão para o mercado da UE, o que torna a região o principal parceiro comercial do Brasil. Além disso, o nível de renda e emprego que gera fazem do café um ator-chave na economia.

O setor é composto por 250.000 pequenos produtores e a maioria está associada a cooperativas, o que facilita o cumprimento das exigências e a entrada em mercados internacionais. No momento, a maioria deles consegue exportar e entrar na UE, que é um mercado exigente. Mas o desafio do setor de café não está relacionado a padrões de qualidade, e sim ao cumprimento de processos. No entanto, a prontidão do setor para cumprir com os requisitos da regulamentação de desmatamento da UE é de cerca de 95% devido a todos os esforços que o setor implementou com antecedência.

Resposta aos requisitos de sustentabilidade

Em 2023, o setor estabeleceu uma plataforma com um registro de 250.000 produtores para verificar o cumprimento de diferentes requisitos relacionados à devida diligência e desmatamento. A plataforma possibilitou, por exemplo, a identificação de 2.000 produtores com risco de não conformidade, um número considerado mínimo. Isso abre a oportunidade de revisar os processos e trabalhar junto a esses produtores, permitindo que, no final, eles ainda possam acessar outros mercados além da União Europeia. Como ação complementar e melhorar a governança, o setor contratou a *Fundación Solidaridad* para fornecer suporte na análise dos relatórios inseridos na plataforma e identificar o desmatamento e outros requisitos que não são atendidos. A percepção do representante do CECAFE é que a plataforma fez uma grande diferença para atingir as necessidades de conformidade.

Além disso, o setor, com o suporte da tecnologia, adota soluções baseadas em inteligência artificial (IA) e implementou um sistema de geolocalização. Por exemplo, imagens da cobertura florestal são gerenciadas

com IA permitindo verificar se as áreas estão livres de desmatamento. Os mapas permitem verificar, inclusive de forma histórica, que o café é originado de áreas livres de desmatamento desde 2020. Contudo, ocasionalmente ocorrem falsos positivos, que são verificados por meio de visitas de campo e análises mais detalhadas. Além disso, o setor tem um registro ambiental estabelecido que nos permite saber que 96% do café vem de regiões consolidadas com boas práticas ambientais.

Desafios

- Gestão da cadeia de suprimentos. Os atores intermediários compram café de diferentes produtores sem ter um sistema oficial para provar que o café vem de terras livres de desmatamento.
- Avaliação das empresas certificadoras. As certificações são úteis para comprovar os padrões de qualidade e também que o café atende aos requisitos livres de desmatamento. No entanto, houve alertas sobre café certificado que não atende a esse requisito. As empresas certificadoras também precisam ser avaliadas.

Oportunidades

- Brasil, Costa Rica e Colômbia estão prontos para cumprir os requisitos das regulamentações de desmatamento da UE, mas esse não é o caso dos produtores de café da África e da Ásia que exportam para a UE. Isso abre a oportunidade para o Brasil aumentar sua participação no mercado europeu.

3.3. REGULAMENTO DA UE SOBRE ECODESIGN PARA PRODUTOS SUSTENTÁVEIS (ESPR)

3.3.1 Descrição da regulação

Objetivo. Melhorar a circularidade, o desempenho energético e a sustentabilidade ambiental dos produtos no mercado europeu. Com isso, busca além de proteger o planeta, fomentar modelos de negócios mais sustentáveis, também fortalecendo a competitividade e resiliência da economia europeia. Ao substituir a Diretiva de Ecodesign 2009/125/EC, estabelece requisitos para diversos produtos, com foco em aumentar a durabilidade, reutilização e reparabilidade, também desenvolvendo produtos que sejam mais fáceis de remanufaturar e reciclar, e mais eficientes em termos de energia e recursos. Além disso, estabelece regras sobre pegadas de carbono e ambientais visando melhorar a disponibilidade de informações sobre a sustentabilidade de produtos.

Status Atual. Entrou em vigor em 18 de julho de 2024, após ser divulgado no Diário Oficial da UE. Os produtos priorizados serão levados em consideração no desenvolvimento do primeiro plano de trabalho da regulação de *Ecodesign* que também especificará prazos estimados para adoção (19 de abril de 2025). Antes de ser adotado pela Comissão, os membros do Fórum *Ecodesign* serão consultados e os seus pontos de vista considerados.

Setores. A regulação de *Ecodesign* da UE aplicar-se-á a todos os produtos colocados no mercado da UE, produzidos dentro ou fora da região (com algumas exceções, tais como grupos alimentícios e alimentos para animais; medicamentos (para humanos e veterinários); plantas vivas; animais e microrganismos e para

veículos). A regulação de *Ecodesign* inclui vários produtos que a Comissão será obrigada a dar prioridade especificado na Figura 32.

Figura 32. Principais produtos abrangidos pelo regulamento da UE sobre *Ecodesign*

	Produtos de Ferro e aço
	Produtos de Alumínio
	Vestuário e calçado
	Mobiliário (incluindo colchões)
	Pneus
	Detergentes
	Tintas
	Lubrificantes
	Produtos eletrônicos

Nota: Produtos químicos e produtos relacionados à energia também estão incluídos

Fonte: Regulamento da UE sobre *Ecodesign* para produtos sustentáveis (EU) 2024/1781 - 18-Jul-24

Atores abrangidos pelo regulamento. Envolve operadores econômicos (fabricantes, importadores, distribuidores e revendedores) que colocaram produtos no mercado da UE, produzidos dentro ou fora da UE.

Conformidade com requisitos

Os requisitos de Ecodesign incluem:

- Melhorar a durabilidade, reutilização, capacidade de atualização e reparabilidade do produto
- Tornar os produtos mais eficientes em termos energéticos e de recursos
- Abordar a presença de substâncias que inibem a circularidade
- Aumentar o conteúdo reciclado
- Tornar os produtos mais fáceis de refabricar e reciclar
- Estabelecer regras sobre pegadas de carbono e ambientais
- Melhorar a disponibilidade de informações sobre sustentabilidade dos produtos

Os procedimentos para os operadores econômicos são:

- Manter registro das informações sobre suas transações por um determinado período de tempo para garantir a rastreabilidade de um produto,
- Implementar um passaporte digital de produto,

- Divulgar informações anuais no seu *website*, relacionadas com o número e o peso dos produtos que descartam, bem como as razões para o fazerem (grandes e médias empresas de todos os setores). No entanto, para reduzir os resíduos, é proibida a destruição de determinados produtos de consumo não vendidos. A partir de 19 de julho de 2026, esta proibição aplica-se a vestuários e calçados.
- Realizar uma avaliação de conformidade e avaliações do ciclo de vida para calcular a pegada ambiental (fabricantes). Mas os importadores, distribuidores e retalhistas também são obrigados a verificar a conformidade.

Penalidades para não cumprimento. Para aumentar a confiança nos produtos no mercado, é essencial que o público tenha certeza de que operadores que colocarem produtos não conformes serão penalizados. Por isso, os Estados-Membros devem estabelecer regras para sanções eficazes, proporcionais e dissuasivas, incluindo multas e exclusão temporária de procedimentos de contratação pública. Critérios comuns, como a natureza e gravidade da infração e a situação financeira do infrator, devem ser definidos para garantir aplicação consistente das sanções. A UE deve elaborar um relatório sobre verificações e penalidades relacionadas à conformidade ecológica dos produtos.

Além disso, a regulação de *Ecodesign* autoriza os consumidores e certas associações a iniciar ações civis contra fabricantes que não cumpram os requisitos estipulados ou, subsidiariamente, outros atores ao longo da cadeia de suprimentos, como o importador.

3.3.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação no Brasil

As exportações totais do Brasil para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer 9.6% ao ano entre 2018-2022 ([Tabela 10](#)). A importância das exportações brasileiras de produtos prioritários de *Ecodesign* na pauta de exportações do Brasil é limitada, representando 3.6% em média durante o período. Cerca de 37.9% *Ecodesign* para o mundo foram representadas por eletrônicos, 15.1% por vestuário e calçado, e 14.9% pelos produtos de ferro e aço.

Em termos de crescimento, as exportações brasileiras de produtos prioritários de *Ecodesign* foram menos dinâmicas do que as exportações totais brasileiras para o mundo, pois aumentaram em 5.5% entre 2018-2022 (comparado com 9.6%). Isso sugere que a demanda mundial por esses produtos brasileiros não aumentou tanto quanto outros produtos.

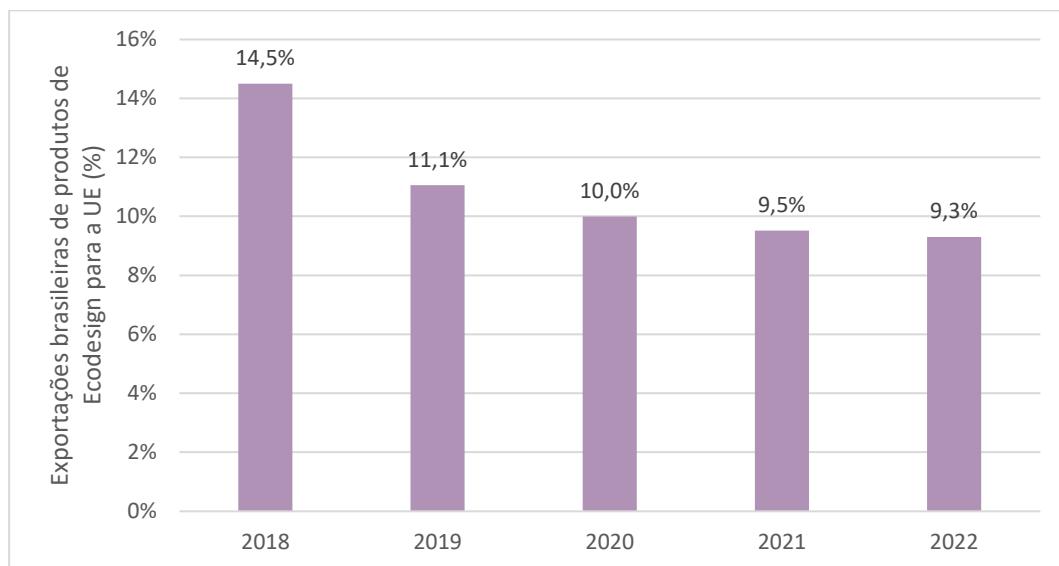
Tabela 10. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos de *Ecodesign*, 2018-2022

Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%)
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de produtos de <i>Ecodesign</i> para o mundo	9.2	8.9	7.3	9.2	11.4	5.5%
Exportações brasileiras de produtos de <i>Ecodesign</i> para o mundo /Exportações brasileiras totais para o mundo	4.0%	4.0%	3.5%	3.3%	3.4%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Em termos de composição de mercado das exportações brasileiras de produtos prioritários de *Ecodesign*, a UE foi o terceiro principal mercado e representou 9.3% em 2022 após um declínio consistente em comparação com 2018 (14.5%) (Figura 33). Os principais parceiros comerciais do Brasil nesses tipos de produtos foram EUA (26.1%) e Argentina (17.1%). O potencial impacto direto da implementação da regulamentação do *Ecodesign* poderia ser esperado para esses 9.3% que entram na UE.

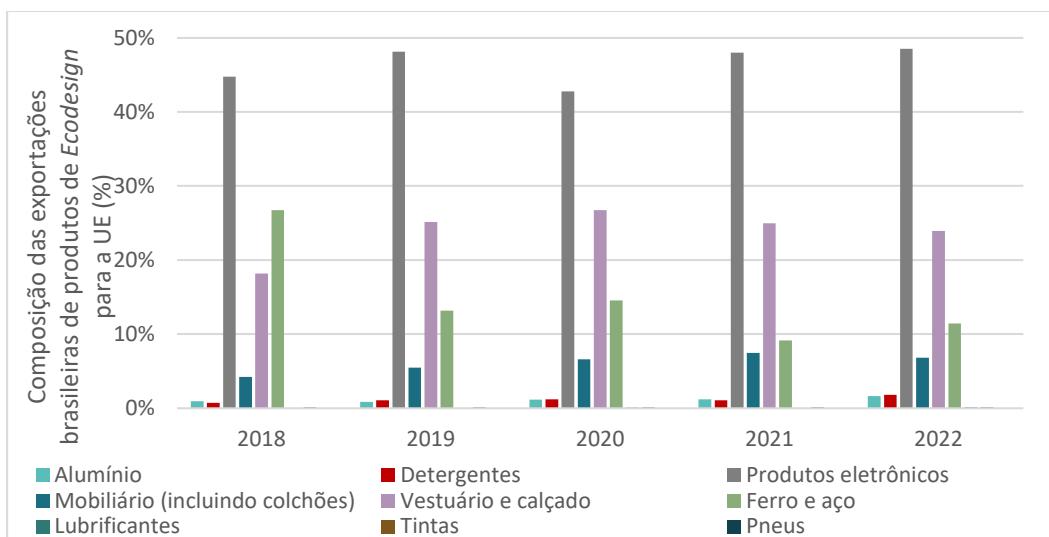
Figura 33. Exportações brasileiras de produtos de *Ecodesign* para a UE, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras dos produtos *Ecodesign* priorizados para a UE, cerca de 48.5% corresponderam a produtos eletrônicos, 23.9% vestuário e calçado, e 11.4% ferro e aço nos últimos anos (Figura 34). Isso indica que esses produtos poderão ser mais expostos a regulação quando implementada. Vale ressaltar que as exportações de produtos eletrônicos e ferro e aço diminuíram 3.6% e 26.3% na média entre 2018 e 2022. Os lubrificantes e detergentes registraram um interessante crescimento médio anual de 39.4% e 19.3% respectivamente.

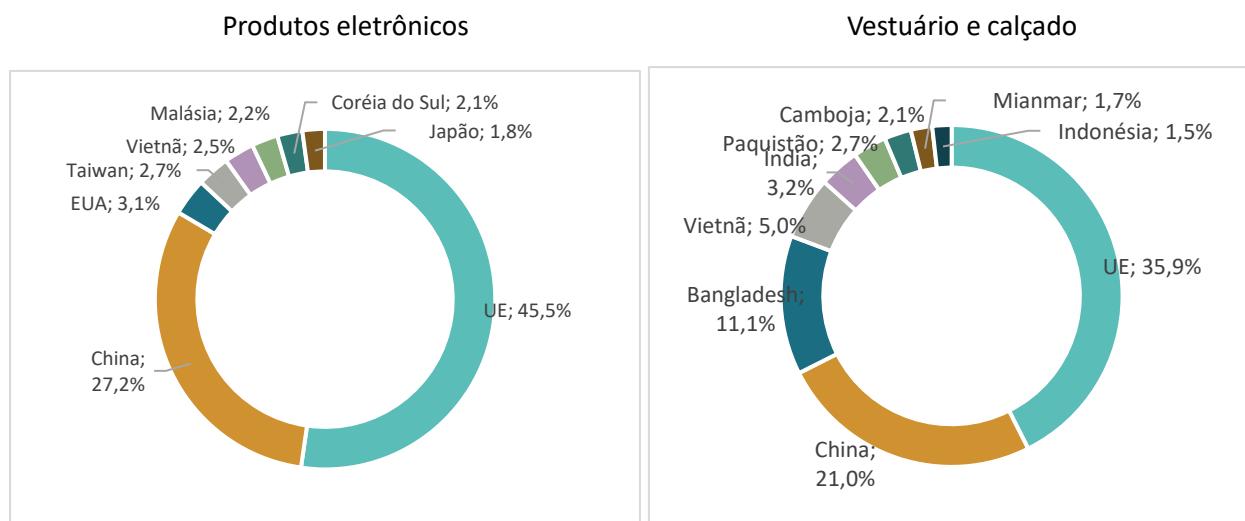
Figura 34. Composição das exportações brasileiras de produtos de *Ecodesign* para a UE, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Os principais concorrentes das exportações brasileiras de produtos eletrônicos e de vestuário e calçado para o mercado europeu são: membros da UE, China, EUA, e países asiáticos (Figura 35). No entanto, se o Brasil conseguir investir em R&D para aumentar a longevidade e a reparabilidade dos produtos, integrar o rastreamento de dados necessário, estabelecer sistemas de relatórios e implementar uma gestão robusta da cadeia de suprimentos, poderá competir em uma posição melhor. O Brasil já possui algumas regulamentações relacionadas aos aspectos de *ecodesign* (por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que incluem diretrizes para o desenvolvimento de produtos que minimizem os resíduos e promovam a reciclagem e a reutilização) e programas e padrões específicos para diversos setores, como eletrônicos e embalagens.

Figura 35. Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos eletrônicos e vestuário & calçado da UE, 2022

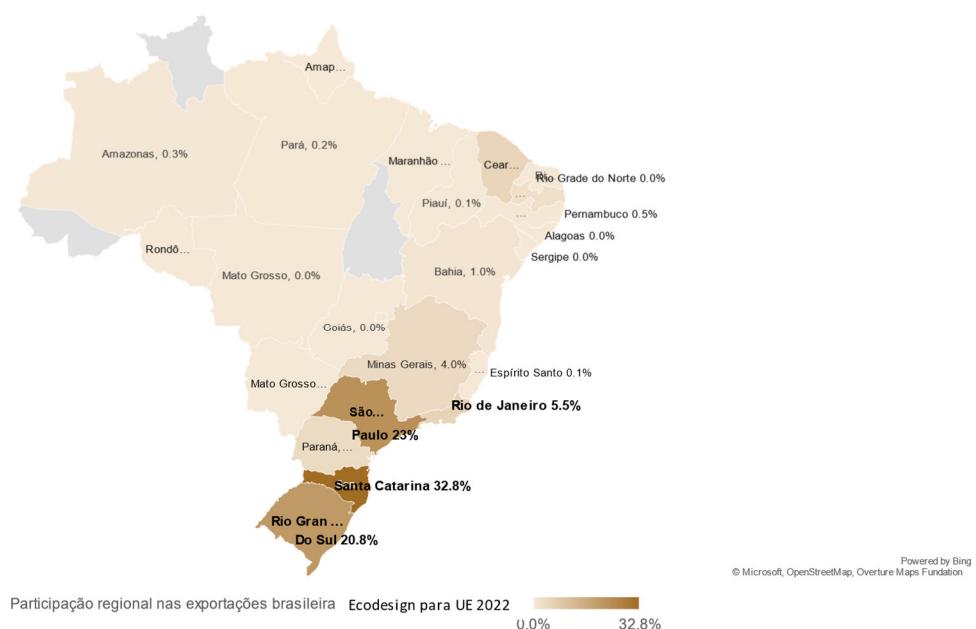


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Regiões que podem ser mais impactadas pela regulação de *Ecodesign* da UE são Santa Catarina (32.8%), São Paulo (23%), e Rio Grande Do Sul (20.8%). Juntos eles concentraram 76.6% das exportações brasileiras (Figura 36).

Embora Santa Catarina possa ser afetada, o estado é conhecido por sua indústria de tecnologia, que atualmente consiste em 22.125 empresas de tecnologia com um faturamento combinado de aproximadamente US\$ 4.5 bilhões, representando 6% do PIB do estado. Isso posiciona Santa Catarina como o sexto maior centro tecnológico do Brasil. Isto, combinado com a inovação e *Ecodesign*, poderá criar oportunidades para a região e o país.

Figura 36. Participação regional nas exportações brasileiras de produtos de *Ecodesign* para a UE, 2022



Fonte: COMEXSTAT – MDIC (2024).

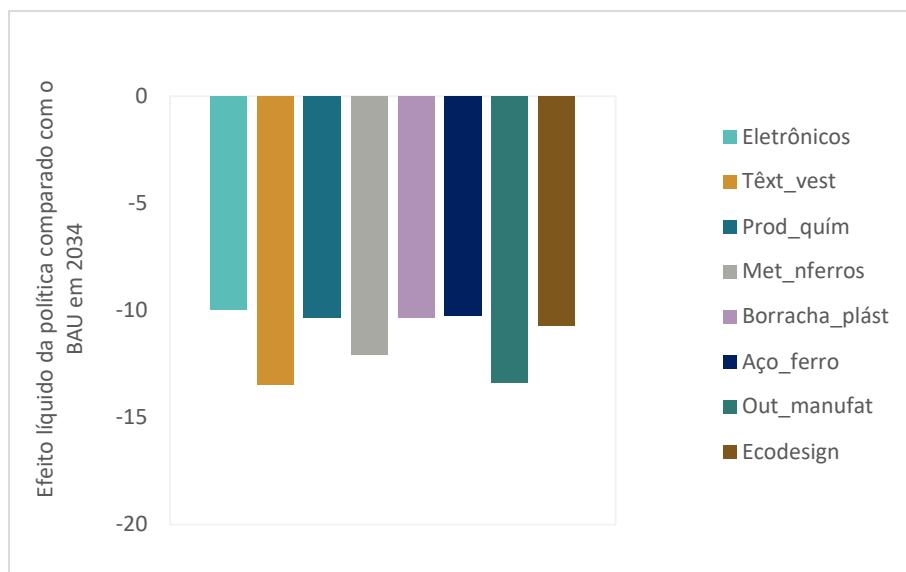
3.3.3 Impacto econômico, social e ambiental no Brasil a partir dos resultados do modelo GTAP-E

3.3.3.1 Impacto no comércio

Para representar o regulamento da UE sobre *Ecodesign* para produtos sustentáveis no GTAP-E, assumimos que os consumidores europeus estão mudando suas preferências e optando por produtos mais sustentáveis e produzidos regionalmente. Apesar de não necessariamente implicar em uma redução direta no consumo de produtos importados, mas sim na velocidade de substituição de produtos importados por nacionais, observa-se na Figura 37 uma queda de 10.7% nas exportações do Brasil para a UE dos produtos prioritários regulados por essa medida de sustentabilidade em 2034, em comparação com o cenário BAU em 2026. No cenário otimista para o Brasil, essa redução seria de 6% (ver Figura 57 do Anexo 2). A mudança afeta diretamente os exportadores brasileiros devido à redução da demanda do mercado interno europeu por esses produtos. A magnitude do impacto varia conforme a relevância do mercado europeu para os setores brasileiros sujeitos à regulação. Setores nos quais o mercado europeu representa uma participação menor na pauta exportadora são menos afetados, como o setor de eletrônicos (-10%), embora ainda sofram impactos negativos. Os setores de têxteis e vestuário (-13.5%), outras manufaturas (-13.4%) e metais não ferrosos (-12.1%) são mais expostos às mudanças de preferências em favor da circularidade na Europa.

Os efeitos da regulação de *Ecodesign* da UE sobre o total exportado pelos produtos prioritários do Brasil para o mundo são relativamente pequenos no período, resultando em uma redução de 0.1% (ver Figura 58 do Anexo 2), mas com variações entre os setores. Por exemplo, o setor de aço e ferro (-1.5%), cuja participação no total exportado é mais relevante, é muito mais impactado do que o setor de borracha e plástico (-0.4%). O impacto total na pauta exportadora do Brasil para o mundo é uma diminuição de 1.1%, resultado superior ao efeito observado nos setores prioritários. Esse impacto reflete os ajustes nas cadeias produtivas em relação aos custos de produção e à capacidade de absorção da produção que antes era destinada ao mercado europeu.

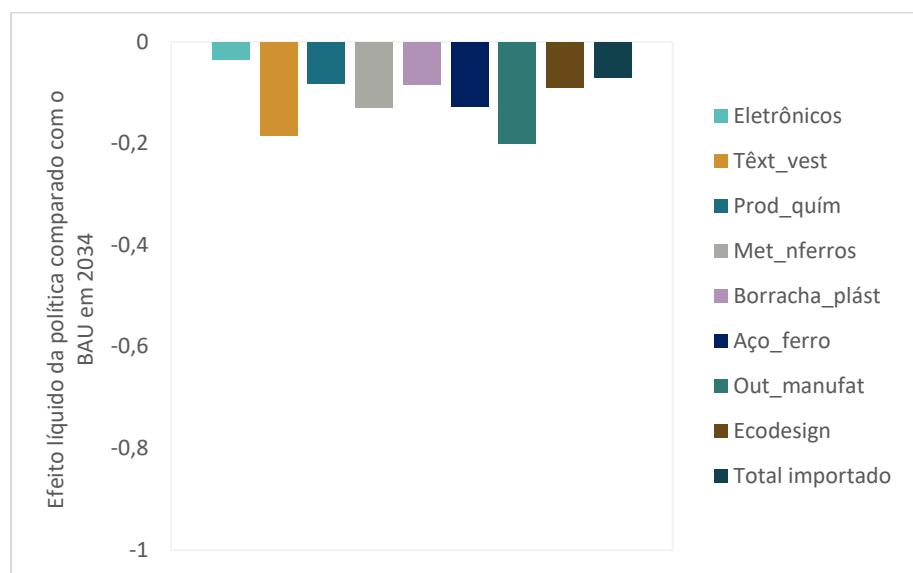
Figura 37. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para a UE comparado com BAU em 2034



A Figura 38 corrobora com essa análise, evidenciando um declínio modesto das importações dos setores prioritários devido à diminuição da demanda de exportação que leva a redução na compra de insumos internacionais para a produção setorial. A queda é ligeiramente maior para os setores prioritários em conjunto (-0.09%) em comparação com a queda observada nas exportações totais do mundo para o Brasil (-0.07%). Individualmente, os setores mais afetados por quedas nas importações são aqueles cuja pauta exportadora bilateral é mais afetada, como outras manufaturas (-0.2%) e têxteis e vestuários (-0.2%). xx

Para enfrentar os desafios potenciais impostos pela regulação, os setores podem adotar medidas que facilitem o cumprimento dos requisitos de sustentabilidade, especialmente no que se refere à melhoria do desempenho energético e da durabilidade dos produtos, além da contabilidade da pegada de carbono e dos impactos ambientais, bem como a promoção da reciclagem. Embora a redução das exportações para a Europa represente em algum grau um desafio para os produtores brasileiros envolvidos nas cadeias prioritárias, ela também oferece uma oportunidade para fortalecer a competitividade dos setores que conseguirem se adaptar. Esses setores poderão, assim, explorar novos mercados ou expandir nos mercados já estabelecidos. Investimentos em novas tecnologias e processos podem ser necessários para os setores que ainda estão distantes de atender às novas normas. Políticas públicas direcionadas podem desempenhar um papel importante ao promover e apoiar os setores nessa transição.

Figura 38. Efeito líquido da política nas importações do mundo para o Brasil comparado com BAU em 2034

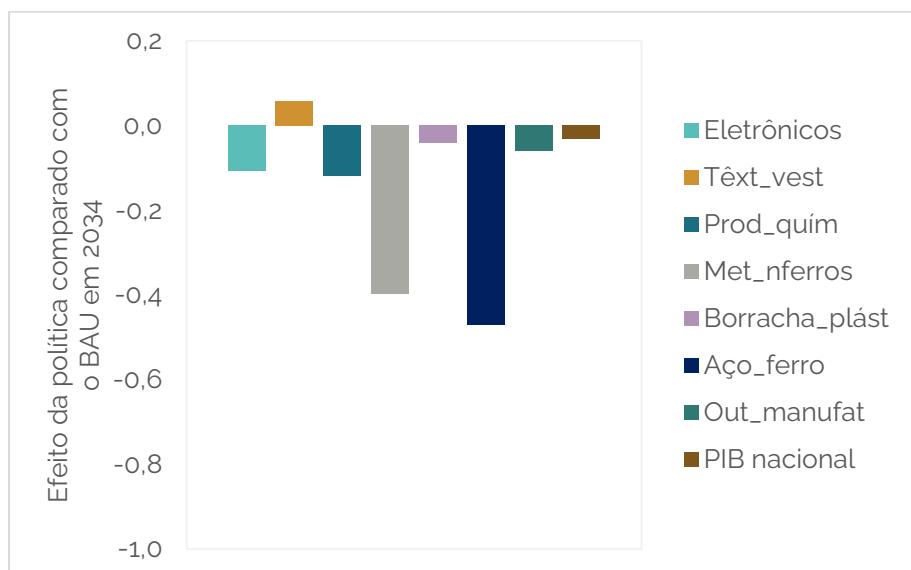


3.3.3.2 Impacto no PIB

A Figura 39 exibe o efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional e indica uma tendência de queda em todos os setores, exceto no setor de têxteis e vestuários. No entanto, as variações são relativamente pequenas (abaixo de 1%), sugerindo baixo impacto na estrutura produtiva quando a política é considerada isoladamente. O setor siderúrgico (aço e ferro) (-0.5%) e de metais não ferrosos (-0.4%) seriam os mais afetados pela política no período da análise. Isso se deve à relevância relativa do mercado europeu para esses setores. A preferência por produtos locais nesse mercado resulta em uma diminuição das exportações brasileiras, o que, por sua vez, leva à redução da produção nos setores

afetados no Brasil. É importante destacar que o alumínio é um setor prioritário, mas, no modelo GTAP, ele está incluído no setor de metais não ferrosos. Devido às limitações de desagregação do modelo, todos os subsetores dentro dessa categoria acabam sendo agrupados em um único setor. O setor têxtil e de vestuário foi o único a apresentar um ligeiro aumento (0.1%). As oportunidades econômicas para esse setor surgem da capacidade de outros mercados em absorver a produção que antes ia para a Europa, principalmente o mercado interno. Além disso, pode indicar mudanças na competitividade. Sob a perspectiva setorial, estratégias setoriais e políticas direcionadas podem ser necessárias para estimular a atividade econômica em outros setores, que podem inclusive optar por expandir para outros mercados ou acessar novos. De modo geral, o efeito sobre a taxa de crescimento do PIB é praticamente nulo (-0.3%), indicando não haver perdas significativas para a economia brasileira como um todo.

Figura 39. Efeito líquido da política no valor adicionado setorial e na taxa de crescimento do PIB nacional brasileiro comparado com BAU em 2034

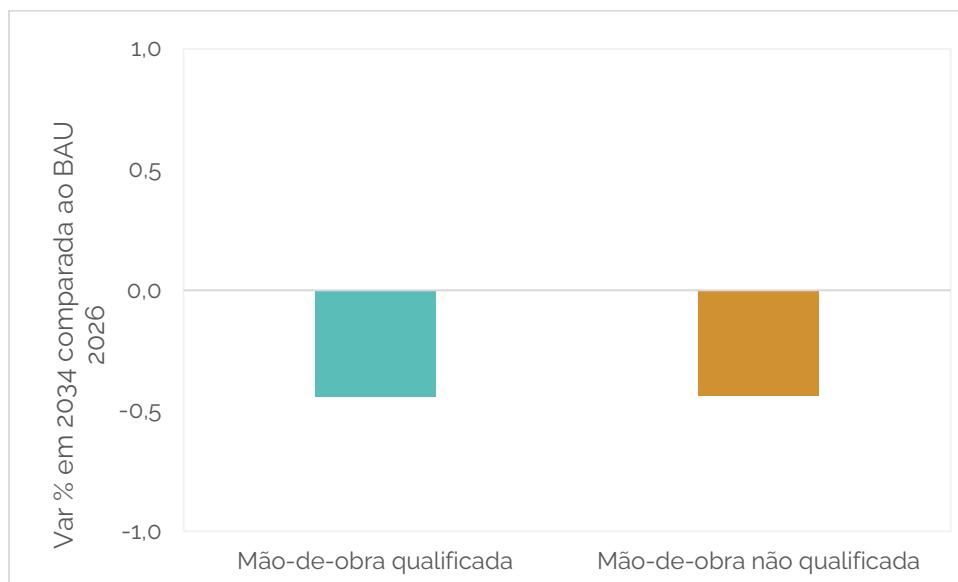


3.3.3.3 Impacto no emprego

A regulação de *Ecodesign* é adotada no mercado europeu, mas impacta o mercado de trabalho no Brasil devido às mudanças na produção que alteram a demanda por mão-de-obra. Os resultados apresentados na Figura 40 sugerem uma redução uniforme da mão-de-obra dos setores do escopo no período da análise, em que tanto o emprego qualificado quanto não qualificado diminuem na mesma proporção, de -0.4%. O ligeiro decréscimo da taxa de emprego de mão-de-obra nesse contexto reforça a relativa baixa exposição dos setores

à regulamentação de *Ecodesign*, o que também resulta da realocação de produção e consumo, direcionados para o mercado interno ou para outros mercados internacionais.

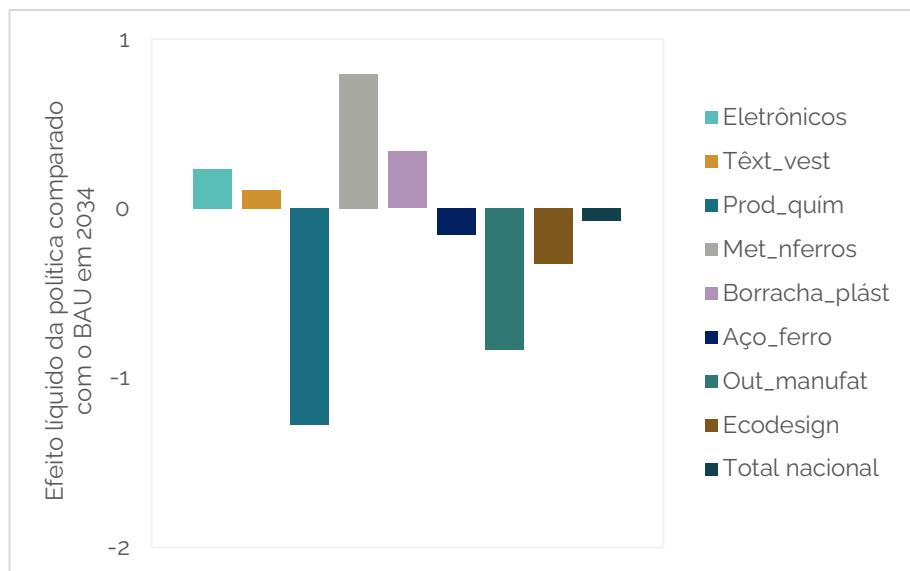
Figura 40. Efeito líquido da política sobre o emprego dos setores *Ecodesign* no Brasil comparado com BAU em 2034



3.3.3.4 Impacto nas emissões

A dinâmica que afeta as variações na produção também determina o impacto nas emissões setoriais e nacionais. A redução do PIB indica que o efeito líquido da política é uma desaceleração na atividade produtiva, embora setores econômicos apresentem comportamentos distintos. Quando uma economia reduz sua produção, ocorre uma diminuição no consumo de energia pela indústria, que por sua vez demanda menos transporte para levar os produtos aos consumidores. Esta diminuição na demanda energética resulta em menor emissão de GEE. Isso pode ser observado no caso da política *Ecodesign*, cujo efeito sobre as emissões no período é negativo (-0.4%) e segue a tendência observada para o PIB. Além disso, a Figura 41 mostra que apesar do efeito sobre as emissões brasileiras serem relativamente pequenas (entre -1.2% e +0.8%), há heterogeneidade entre os setores. De modo geral, setores mais intensivos em energia tendem a ser mais impactados. Os resultados indicam que a descarbonização é maior nos setores de produtos químicos (-1.3%) e outras manufaturas (-0.8%). Já setores como de metais não ferrosos (0.8%) e borracha e plástico (0.3%) observam um aumento das emissões. A Figura 57 do Anexo 2 apresenta uma análise de sensibilidade que verifica as taxas de mudança nas preferências dos consumidores europeus pelos produtos da regulação e demonstra que não há impacto significativo, o que também é observado no caso das emissões.

Figura 41. Efeito líquido da política nas emissões brasileiras comparado com BAU em 2034



3.3.4 Informações das entrevistas

Entrevistas com representantes de setores-chave foram realizadas para entender melhor as potenciais implicações do regulamento da UE sobre *Ecodesign*. Representante de um setor foi entrevistado considerando o nível de impacto que este regulamento poderia ter sobre ele, mas também a importância do setor para a economia brasileira: têxteis e **confecção**.

A seguir, são resumidas as principais mensagens relacionadas à prontidão setorial para cumprir com os requisitos, desafios e oportunidades que os setores brasileiros podem enfrentar sob a implementação dessas regulamentações, e algumas ações potenciais que requerem atenção.

ABIT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO)

Contexto

A indústria têxtil e de confecção é uma grande indústria no Brasil que se dedica principalmente a atender o mercado interno (dos 6,3 bilhões de peças de vestuário que são consumidas no país, 5 bilhões são produzidos no Brasil). A atividade econômica desse setor está distribuída por todo o país, com maior concentração nas regiões Sul e Sudeste. As exportações do sector para a UE são moderadas, mas estaria interessado em aumentar a sua participação no mercado da UE.

O setor é composto principalmente por pequenas e médias empresas que vêm implementando algumas ações sustentáveis (por exemplo, certificações, programa de internacionalização), porém estão apenas iniciando o processo de transformação de seus modelos de negócios a partir de uma abordagem integral.

Desafios

- Desvio comercial de países que podem não ser capazes de cumprir com o regulamento da EU.
- As empresas não estão bem cientes sobre os requisitos do regulamento de *Ecodesign* da UE e os processos que precisam estar em conformidade.

- Faltam informações adequadas para viabilizar a implementação de um sistema de rastreabilidade na indústria.

Oportunidades

- Será necessário promover pesquisa, desenvolvimento (P&D) e inovação no setor para atender às exigências de *Ecodesign*.

Ações a serem tomadas

- Desenvolver regulamentações nacionais para promover práticas de sustentabilidade na indústria têxtil e de vestuário no Brasil (como a relacionada à logística reversa) e alinhá-las às regulamentações internacionais.
- Focar em nichos de mercado na UE que valorizarão produtos sustentáveis diferenciados do Brasil.
- Comunicar e criar consciência sobre os requisitos da regulamentação do *Ecodesign*.

3.4. REGULAMENTO DA UE QUE ALTERA O ANEXO XVII DA REGULAÇÃO REACH NO QUE DIZ RESPEITO ÀS MICROPARTÍCULAS DE POLÍMERO SINTÉTICO (REACH-MICROPLÁSTICOS)

3.4.1 Descrição da regulação

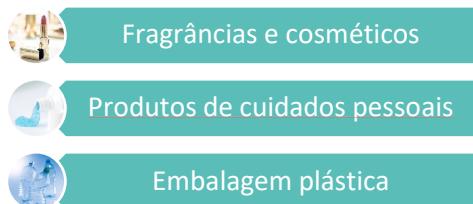
Objetivo. De modo geral, o regulamento da UE que altera o Anexo XVII da regulação REACH tem como objetivos proteger a saúde humana e o meio ambiente dos riscos químicos, promovendo a inovação e competitividade uma vez que exige que fabricantes e importadores registrem substâncias químicas, avaliem sua segurança, e substituam substâncias perigosas sempre que possível. Neste sentido, visa reduzir as emissões de microplásticos ao restringir a adição intencional desses materiais a produtos. Com as novas regras, cerca de meio milhão de toneladas de microplásticos devem deixar de ser liberados no meio ambiente devido a proibição da venda e uso dos microplásticos e produtos que os contenham. Algumas exceções e períodos de transição serão aplicáveis para permitir a adaptação às novas regras. Os principais pontos do regulamento incluem a definição de microplásticos (polímeros sintéticos menores que 5 mm e partículas similares a fibras menores que 15 mm) e o escopo abrangido (grupos de polímeros cobertos pela restrição), os períodos de transição previstos para produtos como fragrâncias e cosméticos se adaptarem às regras, a exclusão de alimentos e rações para evitar dupla regulação, e a definição de critérios específicos de aprovação para testar a degradabilidade dos polímeros em produtos para aplicações agrícolas e hortícolas que não sejam fertilizantes.

Status Atual. Em fase de implementação, o regulamento que altera o Anexo XVII do REACH entrou em vigor em 17 de outubro de 2023. O Regulamento REACH entrou em vigor pela primeira vez em 2007.

Setores. O regulamento que altera o Anexo XVII envolve produtos contemplados no regulamento REACH que contenham microplásticos adicionados intencionalmente. A restrição usa uma definição ampla de

microplásticos – ela cobre todas as partículas de polímero sintético abaixo de cinco milímetros que são orgânicas, insolúveis e resistem à degradação. A Figura 42 mostra produtos selecionados como um exemplo, considerando a alta quantidade potencial de microplásticos adicionados intencionalmente que poderiam estar contidos.

Figura 42. Produtos selecionados abrangidos pelo regulamento REACH-Microplásticos



Fonte: Regulamento da UE que altera do Regulamento relativo ao Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas (REACH) no que diz respeito às micropartículas de polímeros sintéticos (microplásticos) C (2023) 6419 - 17-Oct-23

Atores abrangidos pelo regulamento. Envolve fabricantes, importadores e usuários a jusante de produtos contemplados no Regulamento REACH da UE que contenham microplásticos adicionados intencionalmente e que coloquem esses produtos no mercado da UE. Um fabricante fora da UE deve fornecer suporte adicional aos seus clientes, ou seja, importadores estabelecidos na UE, designando um representante para garantir o cumprimento das obrigações dos importadores conforme regulamento REACH da UE.

Conformidade com procedimentos.

Fabricantes, importadores e usuários a jusante são obrigados a cumprir alguns requisitos:

- Registrar essas substâncias na Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA), fornecendo informações detalhadas sobre suas propriedades, usos e riscos potenciais.
- Realizar uma avaliação de risco abrangente para avaliar os potenciais impactos ambientais e de saúde dos microplásticos.
- Comunicar informações de segurança relevantes sobre microplásticos em toda a cadeia de suprimentos, garantindo que os usuários a jusante estejam cientes de quaisquer riscos.
- Se aplicável, produtos que contenham microplásticos adicionados intencionalmente podem precisar ser rotulados adequadamente para informar os consumidores sobre sua presença.
- Monitorar o uso de microplásticos e relatar dados sobre seu uso e impactos potenciais.

Penalidades para não cumprimento. Os Estados-Membros devem definir as penalidades para violações do regulamento e adotar medidas para garantir sua aplicação, as quais devem ser efetivas, proporcionais e dissuasivas. Essas disposições deveriam ser notificadas à UE até 1º de dezembro de 2008, com qualquer alteração posterior sendo comunicada imediatamente.

3.4.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação no Brasil

A análise descritiva do comércio desta regulamentação considera produtos selecionados como um exemplo de bens que poderiam incorporar microplásticos adicionados intencionalmente em alguns casos para modificar as características e propriedades dos bens. Mas o universo de produtos que poderiam se enquadrar

no escopo desta regulamentação é muito maior. Este esclarecimento é importante para entender as implicações que podem ser derivadas.

As exportações totais brasileiras para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer 9.6% na média anual entre 2018-2022 (Tabela 11). A importância das exportações brasileiras de produtos selecionados do REACH-Microplásticos na estrutura de exportação do país foi muito limitada, representando 0.3% em média durante o período. Além disso, as exportações brasileiras para o mundo de produtos selecionados cresceram em média 6% entre 2018-2022, mostrando menos dinamismo do que as exportações totais brasileiras (9.6%).

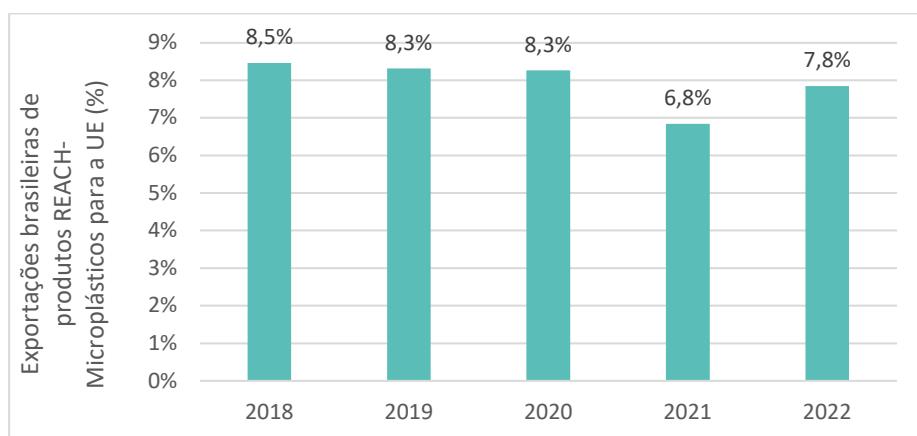
Tabela 11. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos REACH-Microplásticos, 2018-2022

Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%) 2018-2022
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de produtos REACH-Microplásticos para o mundo	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	6.0%
Exportações brasileiras de produtos REACH-Microplásticos para o mundo /Exportações brasileiras totais para o mundo	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS 2024).

O mercado da UE representou 7.8% das exportações brasileiras de produtos selecionados do REACH-Microplásticos para o mundo, dando à região o quinto lugar entre os mercados de exportação do Brasil (Figura 43). Os principais parceiros comerciais para este tipo de produtos foram países na América Latina como Argentina (19%), México (11.0%), Colômbia (10.9%), Chile (10.0%) e, depois da UE, Estados Unidos (6.9%), Paraguai (5.5%), Peru (5.2%) e Uruguai (3.9%). Considerando o período da análise, é possível observar que, em termos relativos, a UE diminuiu ligeiramente sua importância como destino das exportações brasileiras desses produtos.

Figura 43. Exportações brasileiras de produtos REACH-Microplásticos para a UE, 2018-2022

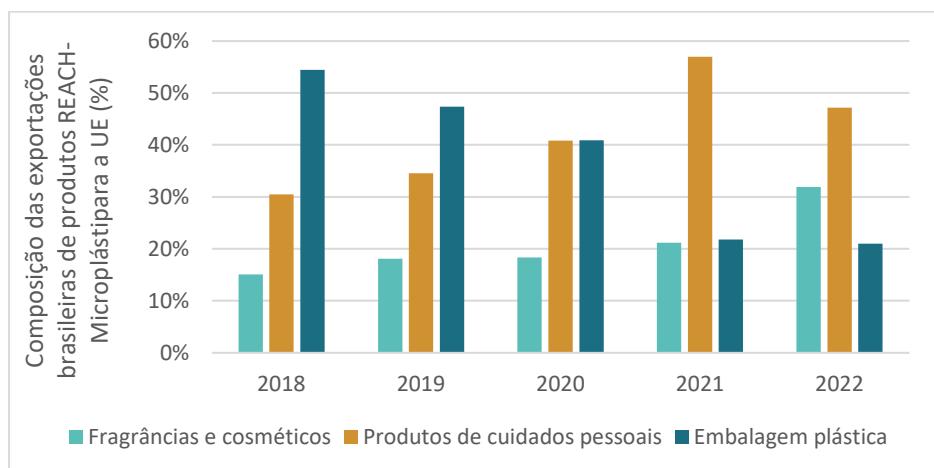


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Em termos de composição das exportações brasileiras de produtos selecionados do REACH-Microplásticos, 47.1% foram representados por produtos de cuidados pessoais em 2022, após mostrar um aumento consistente em sua importância entre 2018-2022 (Figura 44). Perfumes e cosméticos representaram 31.9%, também mostrando uma tendência positiva. No entanto, este não foi o caso das embalagens plásticas, que diminuíram sua participação significativamente devido (entre outras razões) à proibição de plásticos de uso único emitida na UE.

Como parte das exportações brasileiras de produtos de cuidados pessoais para a UE em 2022, 91.7% foram produtos para cabelos, o que está em linha com a forte competitividade do país no mercado de beleza e cuidados pessoais. Várias marcas são bem reconhecidas internacionalmente, como Boticário, Natura, Avon Brasil, Kerástase, LÓreal Brasil, entre outras. Alguns dos pontos fortes deste setor no Brasil são o nível de inovação, a capacidade de produzir produtos diferenciados e a prontidão para cumprir com várias regulamentações internacionais.

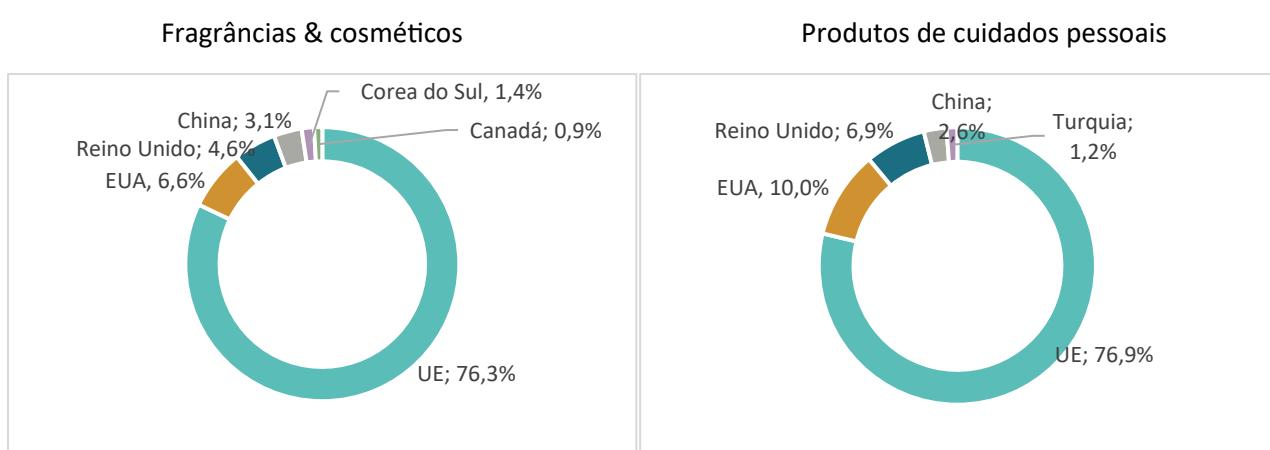
Figura 44. Composição das exportações brasileiras de produtos REACH-Microplásticos para a UE, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

A Figura 45 mostra que os principais concorrentes do Brasil no mercado da UE para perfumes & cosméticos e produtos de cuidados pessoais eram membros da UE (76% em média em 2022 para ambos os grupos de produtos), pois há países como França, Alemanha, Espanha que são líderes mundiais. Estados Unidos, Reino Unido e China também são concorrentes importantes.

Figura 45. Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos de cuidados pessoais e fragrâncias & cosméticos da UE, 2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

3.4.3 Informações das entrevistas

Para entender melhor as potenciais implicações do REACH-Microplásticos, entrevistas com representantes de setores-chave foram conduzidas. Um setor foi entrevistado considerando o nível de impacto que este regulamento poderia ter sobre eles, mas também a importância do setor para a economia brasileira: cosméticos & produtos de limpeza pessoal.

A seguir, são resumidas as principais mensagens relacionadas à prontidão setorial para cumprir com os requisitos, desafios e oportunidades que os setores brasileiros podem enfrentar sob a implementação dessas regulamentações, e algumas ações potenciais que requerem atenção.

ABIHPEC (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDUSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMERÍA E COSMÉTICOS)

Contexto

O setor de cosméticos e higiene do Brasil é um dos maiores do mundo e também importante para o país e para a sociedade. Apesar das dificuldades enfrentadas em 2022, geraram US\$ 45 bilhões em vendas e oportunidades de emprego para mais de 6.3 milhões de pessoas (empregos diretos e indiretos). O Brasil é um grande consumidor deste tipo de produtos e 95% dos produtos consumidos são fabricados no Brasil. A principal orientação do setor é o mercado interno.

O setor é composto por pequenas, médias e grandes empresas, onde estas comercializam produtos com marcas bem posicionadas no mercado nacional e internacional. São aproximadamente 400 associados associados à ABIHPEC que representam 90% do setor. A ABIHPEC reforça seu compromisso com o Meio Ambiente, fomentando o uso sustentável da biodiversidade. O Brasil possui metas nacionais para a redução das emissões de gases de efeito estufa, estendendo esse compromisso às indústrias, sendo essencial a conscientização e a adoção das melhores práticas de gestão climática (mensuração, redução, adaptação).

O setor é altamente regulado no mercado nacional e o país (por meio da ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária) estabeleceu diversas regulamentações e diretrizes para garantir a segurança, qualidade e eficácia dos produtos cosméticos no mercado.

Desafios

- Em termos de composição do setor, 80% é representado por pequenas e médias empresas. Embora o setor em geral cumpra com os requisitos internacionais para exportação, nem todas as empresas têm capacidade para cumprir com as novas regulamentações sustentáveis que foram adotadas recentemente.
- Alguns insumos que o setor utiliza vêm de outros setores que serão afetados pelas regulamentações de desmatamento (por exemplo, cacau, café, óleo de palma).

Oportunidades

- O setor tem um forte compromisso ambiental e nos últimos anos vem implementando diferentes programas de apoio às mudanças climáticas (por exemplo, programa pioneiro em logística reversa de embalagens desde 2006) e assumindo compromissos voluntários como o de não usar microplásticos adicionados intencionalmente. Isso dá ao Brasil a oportunidade de se consolidar ainda mais não apenas como um ator importante na indústria, mas também como um ator mais sustentável.
- O setor estabeleceu diálogo com parceiros regionais e desenhou uma agenda para melhorar a competitividade do setor regionalmente.

Ações a serem tomadas

Continuar a promover práticas de sustentabilidade no setor (por exemplo, redução da pegada de carbono, embalagens sustentáveis, ingredientes ecologicamente corretos), conscientizar empresas sobre tópicos-chave (por exemplo, descarbonização) e sobre a importância de responder às questões climáticas.

3.5. REGULAMENTO DA UE QUE ALTERA OS ANEXOS II E V DA REGULAÇÃO SOBRE NÍVEIS MÁXIMOS DE RESÍDUOS (MRLS) PARA CLOTIANIDINA E TIAMETOXAM

3.5.1 Descrição da regulação

Objetivo. O regulamento da UE sobre níveis máximos de resíduos altera os anexos II e V do regulamento (CE) nº 396/2005 e estabelece novos níveis máximos de resíduos para as substâncias clotianidina e tiame toxam em diversos produtos alimentícios com o intuito de proteger abelhas e outros polinizadores de efeitos adversos. O regulamento prevê um período de adaptação para que os operadores econômicos, especialmente em países em desenvolvimento, possam preparar suas práticas agrícolas para cumprir as novas exigências. Também permite solicitações de isenção de importação, desde que comprovado que as práticas agrícolas relacionadas são seguras para os polinizadores.

Status Atual. Entrou em vigor em 7 de março de 2023, mas somente deve ser aplicada a partir de 7 de março de 2026.

Setores. O regulamento envolve os produtos especificados na Figura 46.

Figura 46. Principais setores abrangidos pelo regulamento da UE sobre MRLS



Nota: * Para simplificação gráfica na subseção seguinte este grupo de produtos será especificado como chás e cafés

Fonte: Regulamento da UE sobre Níveis Máximos de Resíduos (MRLs) que regula clotianidina e tiame toxam em certos produtos (EU) 2023/334

Atores abrangidos pelo regulamento. O regulamento envolve agricultores/produtores de alimentos e exportadores/importadores (de produtos abrangidos pelo regulamento).

Conformidade com requisitos:

- Agricultores e produtores de alimentos, especialmente, devem manter registros detalhados do uso de pesticidas, incluindo clotianidina e tiame toxam. Isso inclui documentação das quantidades usadas, datas de aplicação e culturas ou produtos específicos tratados. Esses registros são essenciais para verificar a conformidade com os LMRs.
- As partes envolvidas na cadeia de suprimentos de alimentos (agricultores, produtores de alimentos, exportadores, importadores, distribuidores, varejistas) precisam rastrear a origem dos produtos alimentícios e quaisquer tratamentos com pesticidas aos quais foram submetidos. Isso é importante para identificar rapidamente as fontes de contaminação se os MRLs forem excedidos.
- Em geral, deve haver o estabelecimento de sistemas de rastreabilidade para fins de teste, controle e auditorias conduzidos por órgãos reguladores.
- Se necessário, os importadores podem enviar solicitações de tolerâncias de importação para clotianidina ou tiame toxam e devem fornecer informações relevantes para demonstrar que as Boas Práticas Agrícolas (BPAs) aplicáveis aos usos específicos das substâncias ativas são seguras para polinizadores.

Penalidades para não cumprimento. Os Estados-Membros devem criar regras para sanções que sejam eficazes, proporcionais e dissuasivas para infrações ao regulamento. Além disso, eles devem tomar todas as

medidas necessárias para garantir a aplicação dessas sanções e informar a Comissão sobre as regras e quaisquer alterações subsequentes sem demora.

3.5.2 Perfil comercial dos setores afetados pela regulação no Brasil

As exportações totais do Brasil para o mundo registraram US\$ 334.5 bilhões em 2022 após crescer anualmente 9.6% entre 2018-2022 (Tabela 12). As exportações brasileiras de produtos MRLs registraram US\$ 119.3.0 bilhões em 2022 e sua importância na pauta de exportação do Brasil é elevado, representando 32.8% em média durante o período.

Em termos de crescimento, as exportações brasileiras de produtos MRLs foram mais dinâmicas do que as exportações totais, pois aumentaram em 13.7% entre 2018-2022. Os setores que influenciaram esse crescimento foram cereais (32.5%) e chás e cafés (15.8%).

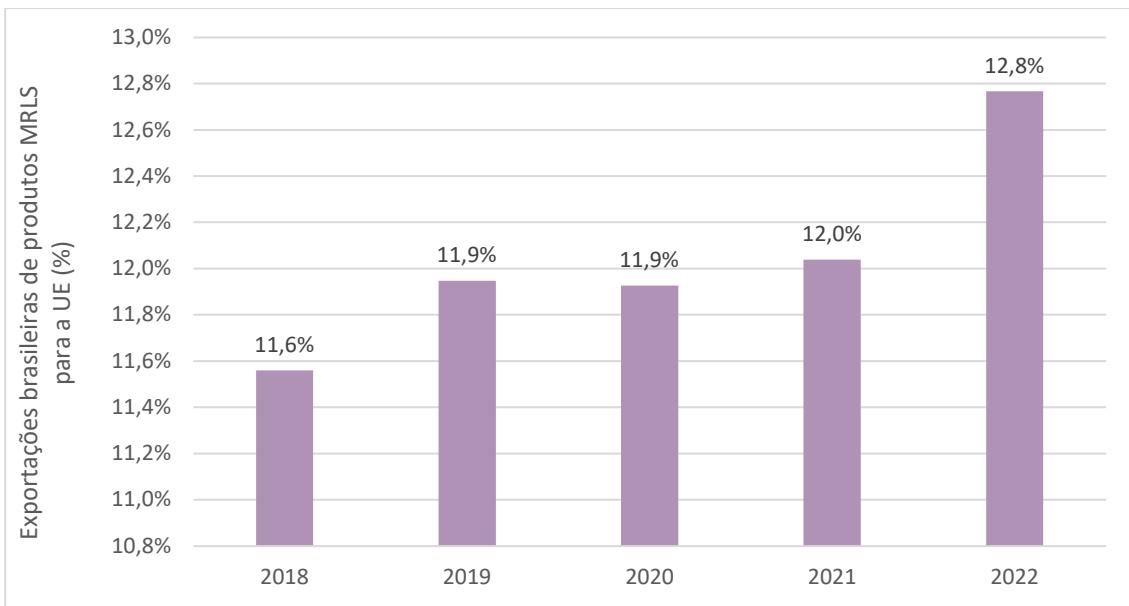
Tabela 12. Exportações do Brasil para o mundo, totais e de produtos MRLs, 2018-2022

Descrição	(Bilhões USD e %)					Taxa composta de crescimento anual (%)
	2018	2019	2020	2021	2022	
Exportações brasileiras totais para o mundo	231.9	221.1	209.2	280.8	334.5	9.6%
Exportações brasileiras de produtos MRLs para o mundo	71.4	68.2	73.7	88.9	119.3	13.7%
Exportações brasileiras de produtos MRLs para o mundo /Exportações brasileiras totais para o mundo	30.8%	30.8%	35.2%	31.7%	35.7%	

Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

Das exportações brasileiras dos produtos MRLs para o mundo, a UE representou 12.0% entre 2018-2022 (Figura 47). O impacto potencial do regulamento no início de sua implementação poderia ser esperado sobre esse percentual. A UE é o segundo mercado para as exportações brasileiras deste tipo de produtos, mas os principais mercados em 2022 foram a China (37.9%) e depois da UE, EUA (4.2%) e Iran (3.3%). O mercado da UE aumentou a sua importância ao longo do período.

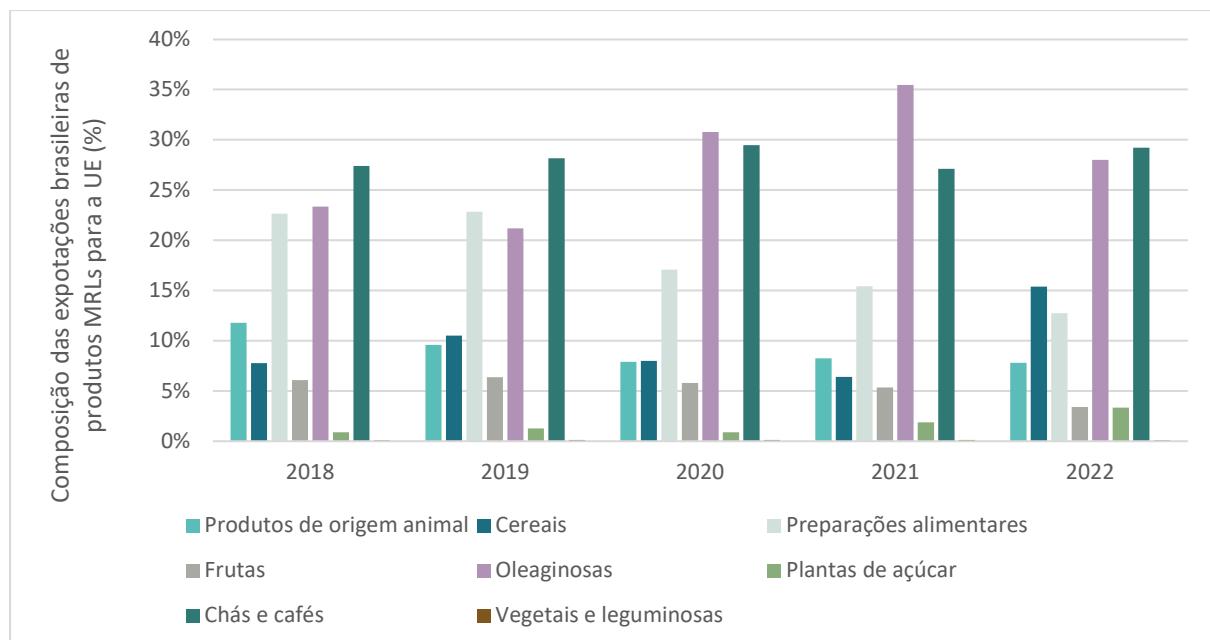
Figura 47. Exportações brasileiras de produtos MRLs para a UE, 2018-2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS 2024).

Das exportações brasileiras dos produtos MRLs, 29.2% corresponderam a chás e cafés, 28.0% a oleaginosas, e 15.4% a cereais em 2022. Estes são, portanto, os produtos que poderão ter maiores implicações quando a regulamentação entrar em vigor e for implementada (Figura 48). Vale ressaltar que as exportações de plantas de açúcar e cereais para este mercado aumentaram a uma taxa anual de 61.8% e 38.2% respectivamente entre 2018-2022.

Figura 48. Composição das exportações brasileiras de produtos MRLs para a UE, 2018-2022

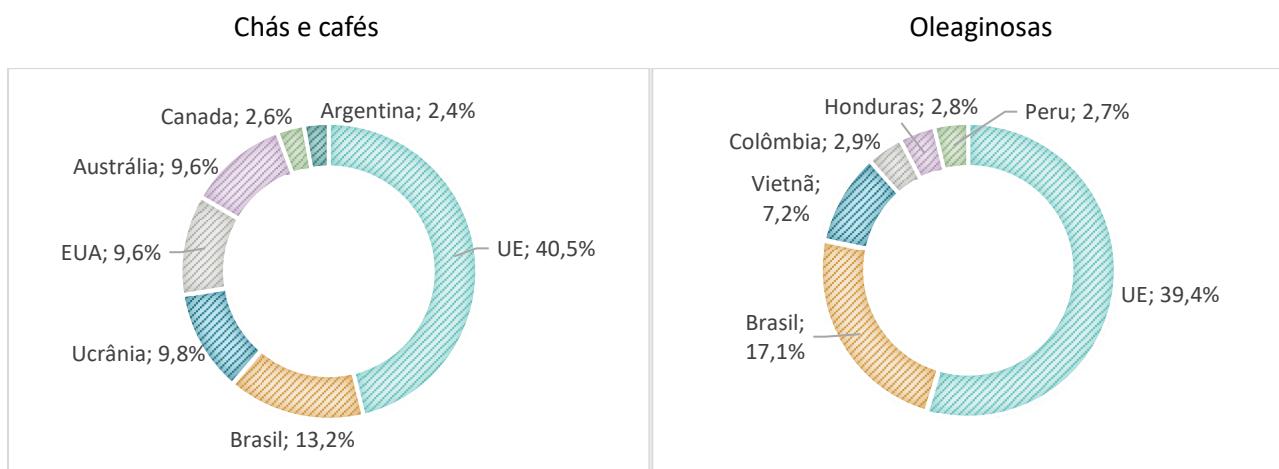


Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

A Figura 49Figura 20 mostra que o Brasil é um importante parceiro comercial para o mercado da UE de chás e cafés e oleaginosas. Os principais concorrentes das exportações brasileiras de chás e cafés para o mercado

de UE em 2022 foram membros da UE (40.5%), Ucrânia (9.8%), EUA (9.6%) e Austrália (9.6%). No caso dos principais concorrentes do oleaginosas no mercado da UE, destacam-se membros da UE (39.4%), Vietnã (7.2%), Colômbia (2.9%) e Honduras (2.8%).

Figura 49. Principais concorrentes do Brasil no mercado de produtos de chás & cafés e oleaginosas da UE, 2022



Fonte: UN-COMTRADE – WITS (2024).

3.6. IMPACTOS ECONÔMICOS TOTAIS DAS REGULAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NOS SETORES

A partir do cenário TODOS é possível entender quais seriam os efeitos econômicos totais na economia brasileira quando todas as regulações são implementadas simultaneamente. A simulação desse cenário considera os cenários CBAM-direto, ECO-MOD e DESM-TODOS. De acordo com a Tabela 13 estima-se que o impacto seja relativamente moderado, com um efeito líquido estimado nas exportações brasileiras para o mundo de -1.9% entre o cenário de política e o BAU e uma variação mínima na taxa de crescimento do PIB brasileiro de 0.02% até 2034. Os efeitos agregados sobre emprego, importações e emissões de GEE são estimados como marginais.

O fato do PIB apresentar estagnação e não queda pode estar associado a uma reconfiguração na dinâmica setorial, onde os produtores conseguem continuar abastecendo o mercado interno. Além disso, é importante considerar que o cenário DESM-TODOS é relativamente otimista, pois presume que todos os setores conseguirão se ajustar aos requisitos dos mercados regulados. Adotar uma premissa mais pessimista pode gerar impactos econômicos diferentes para o Brasil.

Neste scenario, setores expostos a mais de uma regulação tendem a enfrentar perdas mais significativas de mercado, como o setor de metais não ferrosos. A magnitude do impacto em setores abrangidos pela regulação de desmatamento demonstra a relevância desses produtos na pauta exportadora do Brasil e o quanto necessário é adotar estratégias para se ajustar às exigências.

Tabela 13. Efeito líquido nas variáveis econômicas no cenário TODOS comparado com o BAU em 2034

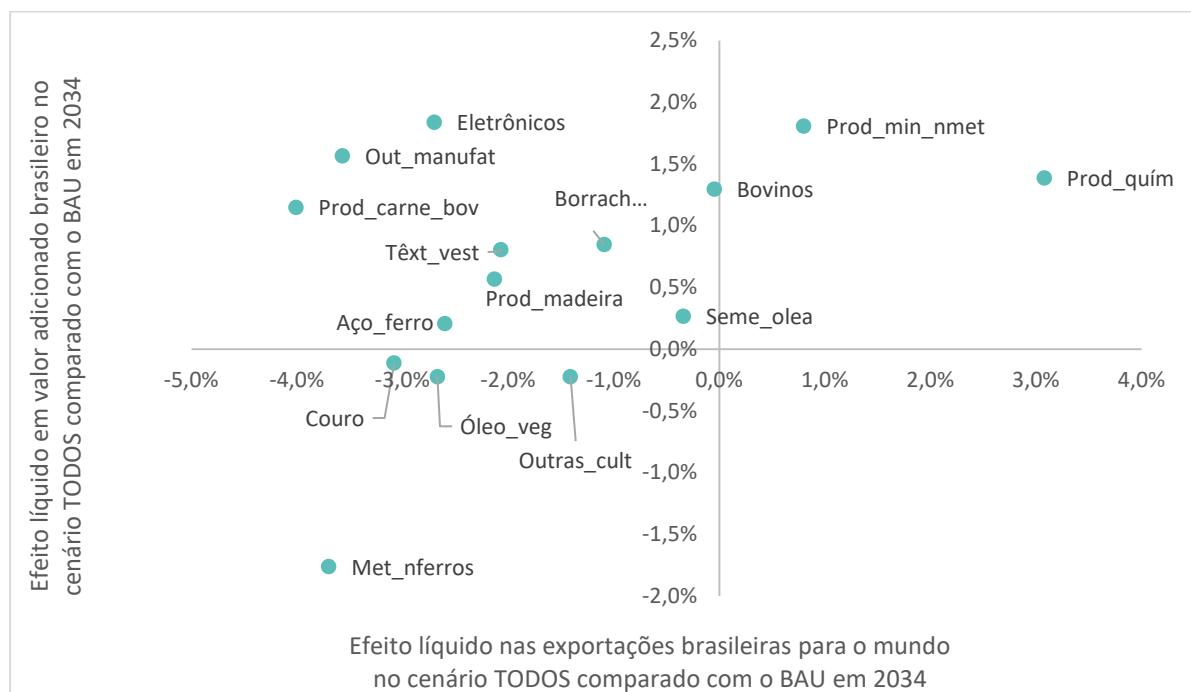
Setores	Exportações para o mundo	Valor adicionado
Seme_olea	-0.3%	0.3%
Outras_cult	-1.4%	-0.2%
Bovinos	0.0%	1.3%
Prod_min_nmet	0.8%	1.8%
Eletrônicos	-2.7%	1.8%
Têxt_vest	-2.1%	0.8%
Prod_quím	3.1%	1.4%
Met_nferros	-3.7%	-1.8%
Prod_madeira	-2.1%	0.6%
Borracha_plást	-1.1%	0.9%
Aço_ferro	-2.6%	0.2%
Out_manufat	-3.6%	1.6%
Prod_carne_bov	-4.0%	1.2%
Óleo_veg	-2.7%	-0.2%
Couro	-3.1%	-0.1%

Com base numa análise de decomposição por regulamentação e por setor é possível perceber que embora os efeitos agregados sejam moderados, alguns sectores serão provavelmente muito mais afectados do que outros, por exemplo, devido à sua maior dependência das exportações para mercados com regulamentação em matéria de sustentabilidade, bem como à sua capacidade limitada de cumprimento. A

Figura 50 apresenta os resultados de uma análise das exportações e do valor acrescentado para sectores-chave num cenário em que 5 regulamentos de sustentabilidade são implementados ao mesmo tempo. Podemos distinguir, grosso modo, quatro grupos de sectores:

1. Dinâmica negativa significativa nas exportações e no valor adicionado: Alumínio (metais não ferrosos)
2. Dinâmica negativa significativa nas exportações mas estagnação no valor adicionado: por exemplo, ferro e aço, couro, óleo vegetal
3. Dinâmica negativa nas exportações mas dinâmica positiva no valor adicionado: por exemplo, eletrônicos, produtos à base de carne, têxteis, borracha, produtos de madeira e outras indústrias
4. Dinâmica positiva tanto nas exportações como no valor adicionado: minerais não metálicos, produtos químicos

Figura 50. Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário TODOS comparado com o BAU em 2034

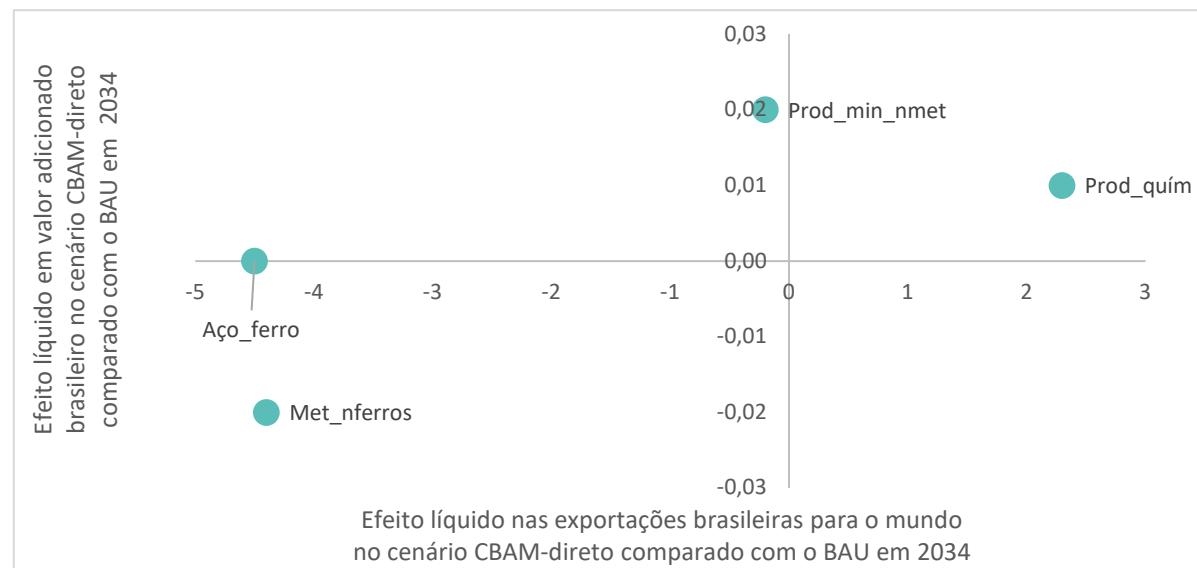


Resumindo o impacto dos regulamentos a nível sectorial por regulamento, de acordo com a nossa estimativa, as exportações brasileiras de todos os setores CBAM relevantes para o mercado da UE poderão registar uma redução de -19.5% nos próximos 10 anos. As reduções das exportações deverão ser mais acentuadas no alumínio (-38%), no ferro/aço (-34%) e no cimento (-30%). Em contrapartida, é provável que a indústria química mantenha a sua trajetória de crescimento das exportações no mercado da UE. No entanto, como a UE não representa o mercado mais importante para estes sectores, a redução estimada para as exportações brasileiras dos sectores CBAM para o mercado mundial é mais moderada (-1.9%). É provável que as exportações brasileiras para o mundo diminuam mais no caso do ferro/aço (-4.5%) e do alumínio (-4.4%), enquanto as exportações de cimento estagnarão e as exportações de produtos químicos continuarão a crescer (Figura 51).

Além disso, a análise sugere que o desvio do comércio pode tornar-se um problema no mercado interno brasileiro se outros produtores mundiais (por exemplo, países asiáticos) desviarem a sua atenção da UE para o mercado brasileiro. Por conseguinte, estima-se que as importações brasileiras de produtos CBAM aumentem, em especial nos sectores dos produtos químicos (+1.5%), do alumínio (+1.3%) e do cimento (+0.9%).

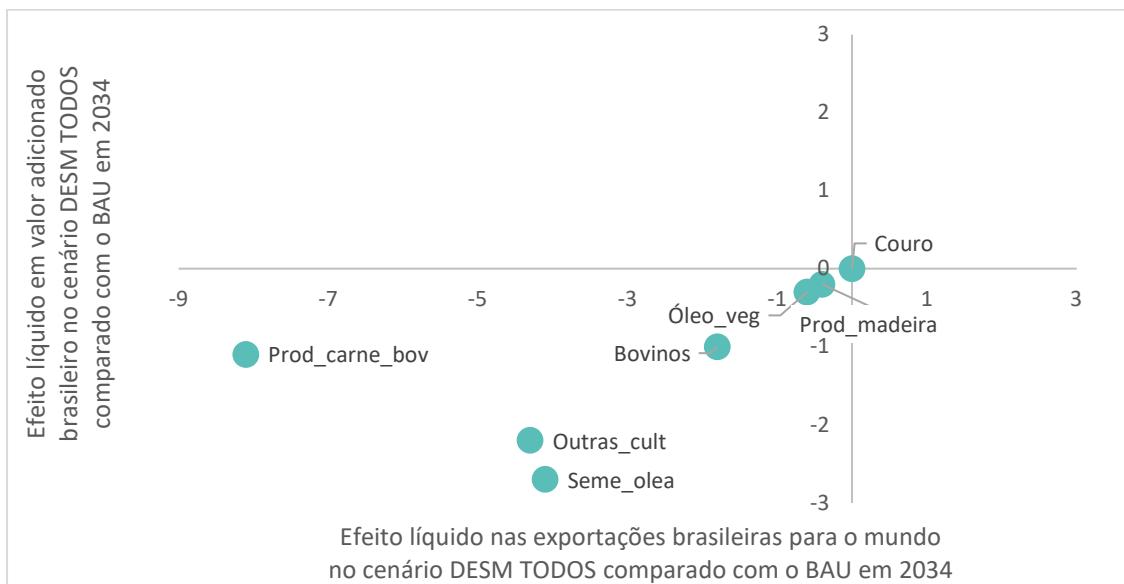
Em termos de dinâmica do valor acrescentado, a análise sugere que as alterações nos fluxos comerciais poderão conduzir a uma estagnação da produção em todos os sectores da CBAM nos próximos 10 anos. Isto indica que, embora o mercado interno seja capaz de absorver alguns dos produtos que já não podem ser exportados para a UE, não é capaz de fornecer uma procura suficiente para estimular o crescimento da produção setorial. Por último, estima-se que as emissões sectoriais de CO₂ dos sectores relevantes do CBAM diminuam apenas ligeiramente em -2.3%, com o alumínio (-4.2%) e o ferro/aço (-2.4%) a apresentarem as reduções mais acentuadas.

Figura 51. Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário CBAM-direto comparado com o BAU em 2034



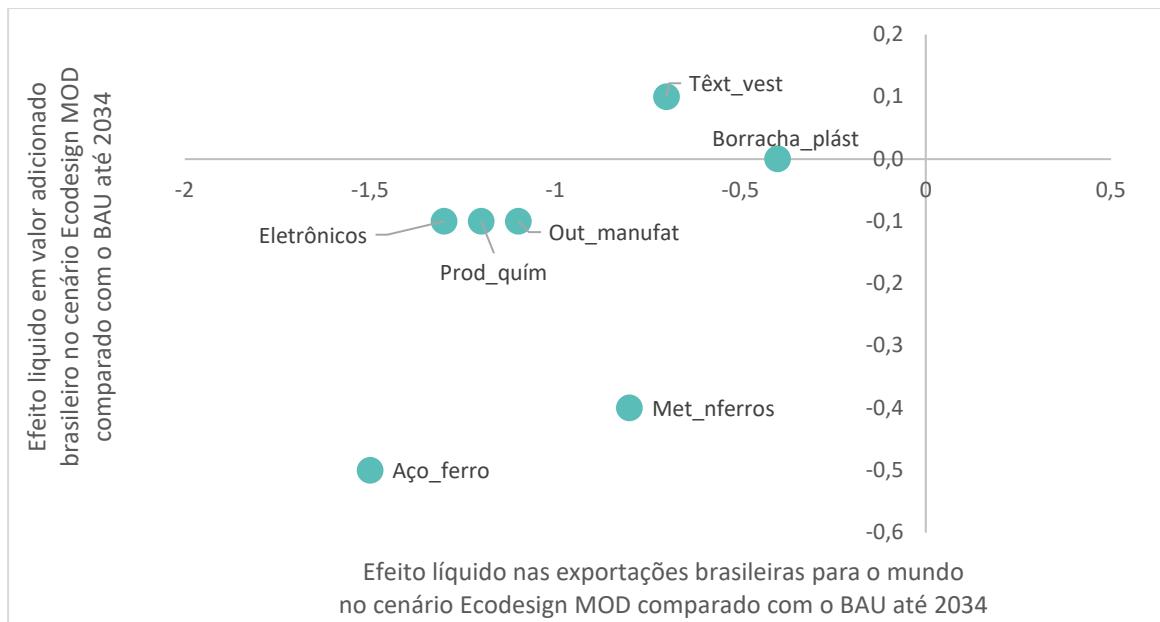
No caso das regulamentações de desmatamento, dada a maior dependência do mercado da UE, é provável que o regulamento da UE relativo à desmatamento, em particular, tenha um impacto mais significativo na economia brasileira do que o CBAM. A análise da decomposição setorial sugere que todos os subsectores brasileiros relevantes poderão sofrer reduções significativas das exportações para o mundo, bem como do valor acrescentado setorial, uma vez aplicados os três regulamentos relativos à desmatamento e se os setores não conseguirem cumprir com as exigências. A carne bovina provavelmente testemunhará a queda mais significativa nas exportações brasileiras para o mundo, com -8,1% quando o regulamentos entrar em vigor em 2026, uma vez que este sector é abrangido pelos três regulamentos. Outros sectores poderão também registar reduções significativas das exportações globais, como o café (-4,3%) e a soja (-4,1%). Em termos de diminuição do valor acrescentado setorial, é provável que os sectores da soja (-2,7%) e do café (-2,2%) sejam os mais afectados. Em contrapartida, os sectores do couro, da madeira e dos óleos vegetais poderão ser menos afectados (Figura 52).

Figura 52: Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário DESM TODOS comparado com o BAU em 2034



Finalmente, a análise setorial do regulamento de *Ecodesign* sugere que se pode esperar uma queda significativa nos valores de exportação dos sectores para o mercado da UE, variando entre -10% na eletrónica e -13.5% nos têxteis. No entanto, dada a baixa exposição ao mercado da UE, as exportações mundiais do Brasil sofrerão apenas pequenas reduções (por exemplo, -1.3% para a eletrónica e -0.7% para os têxteis) (Figura 53). Ao mesmo tempo, o valor acrescentado estagnará em grande medida ou apresentará pequenas reduções em todos os sectores analisados.

Figura 53. Efeito líquido nas exportações e o valor adicionado no cenário Ecodesign MOD comparado com BAU até 2034



4. IMPLICAÇÕES POLÍTICAS

4.1. IMPACTO DAS REGULAMENTAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

As indústrias brasileiras enfrentam um momento de transformação à medida que navegam pelos desafios e oportunidades apresentados pelas novas regulamentações globais de sustentabilidade. Essas regulamentações, que visam a promover uma economia global de baixo carbono, sem desmatamento e justa estão prontas para remodelar significativamente a dinâmica dos principais mercados de exportação de produtos brasileiros. Este relatório mostrou que a introdução do Mecanismo de Ajuste de Carbono nas Fronteiras (CBAM) da UE, ou as regulamentações internacionais sobre desmatamento, alterarão os cenários competitivos globais em todos os setores.

Nesse contexto, o Brasil está enfrentando um desafio, pois precisa navegar na interação entre o desenvolvimento do comércio sustentável e o protecionismo verde. Por um lado, os exportadores brasileiros enfrentarão novas ameaças competitivas que são muito difíceis de serem ajustadas por empresas individuais. Por outro lado, o governo brasileiro está empenhado em promover uma transformação ecológica em sua economia. Isso representa uma oportunidade de criar novas vantagens competitivas em relação aos concorrentes internacionais que estão menos preparados para a transformação verde.

O fato de o Brasil conseguir transformar esses desafios em oportunidades dependerá muito da elaboração e da implementação de estratégias baseadas em evidências e apoiadas por políticas específicas. As intervenções estratégicas devem ter como objetivo atenuar as possíveis barreiras comerciais, capitalizar as oportunidades de mercados emergentes e alinhar as práticas industriais aos padrões globais de sustentabilidade. Nesse contexto, este relatório oferece percepções valiosas que podem servir de base para análises mais detalhadas e planejamento estratégico.

4.2. ABORDAGENS ESTRATÉGICAS PARA INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

Para navegar pelas complexidades das regulamentações emergentes de sustentabilidade, as indústrias brasileiras podem adotar uma ou uma combinação de quatro abordagens estratégicas (Figura 54). A seguir, uma exploração mais profunda de cada estratégia, enriquecida com exemplos práticos para ilustrar sua possível implementação.

Figura 54. Respostas estratégicas do Brasil



1. Estratégias defensivas: Preservação do acesso ao mercado no curto prazo

As estratégias defensivas visam a proteger as atividades de exportação existentes, minimizando a exposição a normas de sustentabilidade rigorosas. Essa abordagem, embora reativa, proporciona alívio imediato e estabilidade para os setores que ainda não estão prontos para se adaptar totalmente aos novos padrões.

Exemplos selecionados:

- Diversificação de mercados:** Redirecionar as exportações de produtos como soja, carne bovina ou madeira para países com padrões de sustentabilidade menos rigorosos, como certas regiões da Ásia, África ou Oriente Médio, onde as regulamentações ambientais são menos desenvolvidas.
- Diplomacia econômica:** Use os canais diplomáticos para negociar acordos comerciais que incluem períodos de transição para a conformidade com regulamentos como o CBAM da UE. Por exemplo, o Brasil poderia fazer lobby para estender os prazos de implementação dos padrões de relatório de carbono para os exportadores. Unir forças com outros países em desenvolvimento nesse processo é uma opção.

Resultado principal e implicação:

Embora as estratégias defensivas possam preservar temporariamente o acesso ao mercado, elas não abordam a tendência de longo prazo de descarbonização global. Confiar em tais medidas corre o risco de marginalizar o Brasil nos mercados sustentáveis emergentes e nas cadeias globais de valor.

2. Estratégias de ajuste: Adaptação e obtenção de ganhos rápidos

As estratégias de ajuste concentram-se em melhorias incrementais para atender aos requisitos regulamentares e, ao mesmo tempo, capitalizar as oportunidades de curto prazo. Essas estratégias oferecem um caminho para manter e expandir a presença no mercado por meio da conformidade e da inovação.

Exemplos selecionados:

- **Certificação e rastreabilidade:** Investir em sistemas e tecnologia para melhorar a rastreabilidade das exportações, como café, soja e carne bovina, garantindo que atendam aos padrões de certificação de sustentabilidade. Facilitar a comunicação entre o setor privado e o governo sobre os requisitos de sustentabilidade. Propor um protocolo para rastreabilidade de fazendas aprovadas para exportação. Trabalhar com o Ministério da Agricultura para desenvolver uma plataforma de integração de dados sobre rastreabilidade. Discutir com as certificadoras e a Confederação Brasileira de Agricultura e Pecuária um plano para garantir a rastreabilidade do gado.
- **Metodologias de medição:** Estabelecer um diálogo entre o governo, o setor privado e parceiros em outros países que já compartilham as mesmas metodologias para medir as emissões no setor de alumínio para negociar e chegar a um acordo com a UE sobre uma metodologia comum.
- **Produtos de nicho sustentáveis:** Promover produtos já alinhados com as expectativas de sustentabilidade, como frutas orgânicas, cacau de origem ética, madeiras de lei colhidas de forma sustentável ou alguns produtos de nicho no setor têxtil. Por exemplo, o Brasil poderia expandir as exportações de etanol neutro em carbono derivado da cana-de-açúcar para mercados como a UE e o Japão.
- **Plataformas colaborativas:** Faça parcerias com organizações internacionais e órgãos de certificação (por exemplo, ResponsibleSteel, World Steel Association, Aluminium Stewardship Initiative, Global Organic Textile Standard, Textile Exchange) para validar a conformidade e aumentar a credibilidade do mercado.

Resultado principal e implicação:

Essas estratégias permitem que os exportadores brasileiros mantenham o acesso a mercados regulamentados e, ao mesmo tempo, demonstrem sua adaptabilidade às tendências globais de sustentabilidade. No entanto, elas ainda não posicionam o Brasil como precursor nos mercados verdes.

3. Estratégias proativas de liderança verde: Tornando-se um pionero global

As estratégias de liderança verde visam posicionar o Brasil como pionero em práticas sustentáveis, aproveitando suas vantagens naturais e promovendo a inovação em setores-chave. Essa abordagem visa à competitividade de longo prazo por meio de uma transformação proativa.

Exemplos selecionados:

- **Produção de aço descarbonizado e hidrogênio verde:** Estabelecer o Brasil como um centro de aço verde, utilizando energia renovável (por exemplo, eólica e hidrelétrica) para a produção de aço. As empresas brasileiras de ferro e aço poderiam investir em tecnologia de hidrogênio verde para operações de ferro e aço, estabelecendo uma referência global. O Brasil já tem um programa nacional de hidrogênio e a maior usina de hidrogênio verde do mundo deve ser inaugurada no país em 2025. Isso poderá permitir que o país produza ferro reduzido direto (*Direct Reduced Iron - DRI*)

com emissão quase nula, bem como aço de baixo carbono em conjunto com fornos elétricos a arco alimentados por energias renováveis. Desenvolver centros de hidrogênio verde em regiões com abundantes recursos de energia renovável, como o estado do Ceará. Integrar esses centros a setores como aço e fertilizantes para aumentar a eficiência industrial doméstica. Além disso, agregar mais valor ao aço verde no processamento de metais, na construção sustentável ou no setor automotivo oferece oportunidades adicionais para aproveitar as exportações de produtos verdes de alto valor.

- **Algodão e têxteis sustentáveis:** O Brasil pode aproveitar sua posição como um dos maiores produtores mundiais de algodão para aumentar sua produção de algodão orgânico e regenerativo. O Brasil poderia se comercializar como um centro de têxteis sustentáveis e produzidos de forma ética. Uma certificação específica, como a "Brazilian Sustainable Textiles", poderia reforçar sua reputação em nível global. Aventurando-se ainda mais no setor de vestuário, a "Brazil Sustainable Fashion League" (da Abit) poderia ser um ponto de partida para uma iniciativa mais ampla que aproveitasse os ativos naturais e culturais do Brasil para estabelecer uma liderança global em nichos de mercado de moda sustentável. Comunicar e conscientizar sobre os requisitos (por exemplo, durabilidade) da regulamentação de Ecodesign no setor têxtil e de vestuário e treinar empresas em processos (por exemplo, passaporte digital de produto) da regulamentação de Ecodesign para abrir novas oportunidades no mercado da UE.
- **Agricultura de baixo carbono:** Expandir a adoção de sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta e técnicas de agricultura regenerativa, por exemplo, na produção de cacau e café. O Brasil poderia posicionar seus produtos agrícolas como neutros ou até mesmo negativos em termos de carbono, aproveitando seus ecossistemas únicos.
- **Biodiversidade como um ativo:** Promover indústrias de base biológica, como produtos farmacêuticos derivados da biodiversidade da Amazônia. O Brasil poderia liderar o patenteamento e a comercialização de produtos ecologicamente corretos derivados de sua flora única.

Resultado principal e implicação:

Ao adotar essas estratégias, o Brasil pode não apenas garantir o acesso ao mercado, mas também se estabelecer como fornecedor preferencial em economias verdes e posicionar seus setores como modelos para a descarbonização global. Portanto, essa estratégia poderia proporcionar um grande impulso de crescimento para o futuro industrial do Brasil.

4. Estratégias proativas de mercado interno verde: Criando resiliência no Brasil

As estratégias de mercado interno verde se concentram na promoção de práticas sustentáveis no Brasil para criar uma base sólida para a competitividade internacional. Essas estratégias também preparam os setores para as demandas em evolução do comércio global, criando uma forte economia verde doméstica.

Exemplos selecionados:

- **Mecanismos de precificação de carbono:** Introduzir um sistema nacional de precificação de carbono, como um Sistema de Comércio de Emissões (*Emissions Trading System - ETS*), para incentivar a descarbonização industrial. Por exemplo, a implementação de um ETS poderia reduzir as emissões em setores com uso intensivo de energia, como alumínio e cimento. A recente aprovação do mercado de carbono brasileiro é um passo à frente; no entanto, é necessário analisar e identificar cuidadosamente os setores sob escopo e desenvolver um mecanismo de fixação de preços.

- **Infraestrutura sustentável e compras públicas verdes:** Construir projetos de infraestrutura verde por meio de investimentos públicos e criar demanda doméstica por aço e concreto sustentáveis por meio de compras públicas verdes com requisitos de alto conteúdo local.
- **Financiamento misto e incentivos governamentais:** Fornecer instrumentos financeiros para o desenvolvimento e a instalação de tecnologias disruptivas para apoiar os setores com uso intensivo de carbono. Esses mecanismos de incentivo financeiro não devem apenas promover a transição energética, mas também proteger a competitividade industrial do país.
- **Campanhas de conscientização do consumidor:** Promover programas de rotulagem ecológica e conscientização para incentivar os consumidores brasileiros a preferirem produtos produzidos de forma sustentável. Isso pressionaria as indústrias locais a adotarem práticas de produção mais ecológicas para permanecerem competitivas.

Resultado principal e implicação

Essas estratégias poderiam reduzir a dependência de mercados internacionais voláteis, fortalecendo a demanda interna por produtos e serviços sustentáveis e, ao mesmo tempo, garantindo que as indústrias brasileiras permaneçam competitivas globalmente.

Integrando as estratégias: Uma abordagem holística

Embora cada estratégia ofereça vantagens exclusivas, uma abordagem híbrida pode ser mais eficaz. Por exemplo:

As medidas defensivas podem oferecer espaço para respirar enquanto as estratégias de ajuste são implementadas. As iniciativas de liderança verde podem ser complementadas por políticas internas verdes para criar sinergias entre os mercados de exportação e interno.

Estudo de caso exemplar: Setor de aço e alumínio

Para ilustrar essas estratégias em ação, considere os setores de aço e alumínio:

- **Defensiva:** Exportar aço para mercados com menos regulamentações de carbono e negociar acordos comerciais para retardar o impacto do CBAM na UE.
- **Ajuste:** Aprimorar os processos de certificação dos produtos existentes e desenvolver produtos premium, como o alumínio certificado com rastreabilidade para reciclagem de sucata.
- **Proativa e liderança verde:** Investir em tecnologia de hidrogênio verde para produzir aço com emissões próximas a zero, estabelecendo um padrão global.
- **Proativa e mercado interno verde:** Introduzir um CBAM brasileiro para garantir a competitividade nacional e incentivar o uso de aço e alumínio de baixo carbono produzidos localmente em projetos de infraestrutura, por exemplo, por meio de compras públicas de aço verde.

Ao combinar elementos de todas as quatro estratégias, as indústrias brasileiras podem alcançar resiliência e crescimento em uma economia global em rápida evolução.

4.3. O CAMINHO A SEGUIR

O Brasil está em uma encruzilhada, onde a tomada de decisões estratégicas determinará seu papel na economia verde global. As percepções fornecidas por este relatório oferecem um ponto de partida fundamental para a elaboração de políticas voltadas para o futuro. Entretanto, a realização do potencial do Brasil como líder em sustentabilidade exigirá a colaboração entre setores, formuladores de políticas e pesquisadores. Juntos, eles podem traçar um caminho que garanta a conformidade com as regulamentações emergentes, promova o crescimento industrial sustentável e assegure a posição do Brasil na economia global do futuro. Para isso, sugerimos as seguintes próximas etapas:

1. **Comunicação estratégica e conscientização:** Aumentar a conscientização entre as principais partes interessadas sobre os resultados do estudo e as implicações estratégicas para os setores. Uma variedade de eventos diferentes de conscientização e capacitação pode ser considerada:
 - Seminário de conscientização para um público maior e mais geral, possivelmente incluindo atores dos setores público e privado, a comunidade acadêmica e veículos de comunicação
 - Workshop aprofundado de capacitação para transferir os detalhes técnicos do diagnóstico para a equipe da SE-CAMEX para aplicação em seu trabalho
 - Mesa redonda de estratégia em nível executivo para os principais formuladores de políticas econômicas a fim de priorizar as respostas políticas mais adequadas para o Brasil
 - Sessão informativa para as principais associações industriais sobre como as regulamentações impactarão os respectivos setores (por exemplo, aço, têxtil, alimentos)
 - Processo orientado para empresas individuais sobre como usar os resultados no desenvolvimento de suas estratégias
 - Um seminário para diplomatas da política econômica brasileira (inclusive em embaixadas na UE/EUA) sobre as implicações do diagnóstico para as negociações e o diálogo político
2. **Estabelecer o monitoramento de oportunidades de comércio verde:** Considere o estabelecimento de um sistema de monitoramento na CAMEX que acompanhe: a) novas regulamentações globais de sustentabilidade e mudanças regulatórias nas regulamentações de sustentabilidade existentes; b) tendências na demanda do mercado global por produtos sustentáveis; c) concorrência emergente entre o Brasil e outros países para fornecer produtos verdes no mercado mundial. Este relatório oferece um ponto de partida valioso para o estabelecimento de tal sistema. A função de monitoramento pode garantir que os tomadores de decisão brasileiros se mantenham atualizados e forneça uma base para o desenvolvimento de estratégias setoriais adequadas.
3. **Desenvolvimento de estratégias setoriais:** Realizar análises aprofundadas adicionais sobre os principais setores e desenvolver estratégias para que os setores se adaptem às novas realidades dos principais mercados. As quatro abordagens estratégicas discutidas acima neste capítulo podem fornecer uma estrutura inicial para a elaboração de estratégias adequadas para os principais setores. Além disso, as abordagens de modelagem econômica que se baseiam nos resultados deste relatório podem apoiar avaliações de impacto ex-ante para estimar os efeitos prováveis que as respostas políticas brasileiras podem ter.
4. **Desenvolvimento de políticas específicas dos setores:** Embora este relatório estabeleça uma base sólida, é necessária uma análise mais aprofundada para refinar esses caminhos estratégicos.

Investigações específicas dos setores podem fornecer recomendações de políticas personalizadas, tais como:

- **Ajustes de Carbono na Fronteira:** Avaliação do impacto potencial da implementação de um CBAM brasileiro em setores de energia intensiva, como aço e alumínio. Essa medida poderia aumentar a competitividade dos produtores nacionais ao nivelar o campo de atuação contra as importações com pegadas de carbono mais altas.
- **Desenvolvimento do hidrogênio verde:** Explorando os benefícios macroeconômicos do estabelecimento de uma indústria de hidrogênio verde no Brasil. Esse setor pode desempenhar um papel fundamental na descarbonização de indústrias como fertilizantes, produtos químicos e aço, ao mesmo tempo em que abre novos mercados de exportação.
- **Eficiência energética e eletrificação:** Investigar como os avanços em eficiência energética e eletrificação poderiam reduzir os custos de produção e aumentar a competitividade global dos fabricantes brasileiros.

Ao se aprofundar nessas áreas, o Brasil pode elaborar políticas que não apenas respondam aos desafios imediatos, mas também impulsionem a inovação, a sustentabilidade e o crescimento econômico.

4.4. SUGESTÕES DE ANÁLISE FUTURA

A modelagem realizada busca explorar cenários com base em diferentes dinâmicas de mercado e políticas, considerando a influência de fatores como comércio internacional, desmatamento e mudanças nos padrões de produção e consumo. O escopo atual do projeto se limita a explorar algumas possibilidades, mas algumas análises complementares poderão ser incorporadas futuramente, ampliando a abrangência dos resultados e permitindo uma visão mais detalhada e estratégica. Entre os tópicos que poderiam ser explorados no futuro estão:

- **Análise regional:** aprofundar a análise para estimar o impacto das medidas de sustentabilidade internacionais sobre as diferentes regiões brasileiras, considerando suas especificidades econômicas, sociais e ambientais usando um modelo regionalizado.
- **Análise setorial detalhada:** investigar com mais profundidade as dinâmicas específicas de setores-chave, identificando potenciais mudanças de tecnologia e uso de fontes energéticas.
- **Cenários adicionais:** incluir simulações de políticas ou eventos que afetem todos os exportadores mundiais, como cenários de desmatamento com alcance global ou um cenário em que tanto o CBAM quanto o EU ETS adotam o mesmo desenho do ponto de vista das emissões cobertas.
- **Respostas de políticas:** analisar cenários em que atores globais respondam às medidas de sustentabilidade através da retaliação.

5. REFERÊNCIAS

- CESAR DE OLIVEIRA, S. E. M. et al. The European Union and United Kingdom's deforestation-free supply chains regulations: Implications for Brazil. **Ecological Economics**, v. 217, p. 108053, mar. 2024.
- CHEPELIEV, M. Possible Implications of the European Carbon Border Adjustment Mechanism for Ukraine and Other EU Trading Partners. **Energy RESEARCH LETTERS**, v. 2, n. 1, 6 abr. 2021.
- CLORA, F.; YU, W.; CORONG, E. Alternative carbon border adjustment mechanisms in the European Union and international responses: Aggregate and within-coalition results. **Energy Policy**, v. 174, p. 113454, mar. 2023.
- DINIZ OLIVEIRA, T.; COSTA GURGEL, A.; TONRY, S. Potential trading partners of a brazilian emissions trading scheme: The effects of linking with a developed region (Europe) and two developing regions (Latin America and China). **Technological Forecasting and Social Change**, v. 171, p. 120947, out. 2021.
- EUROPEAN COMMISSION. **Attitudes of Europeans towards waste management and resource efficiency**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://constantine.typepad.com/files/summary-of-survey---attitudes-of-europeans-towards-waste-management-and-resource-efficiency.pdf>>.
- PERDANA, S.; VIELLE, M. Industrial European regions at risk within the Fit for 55: How far implementing CBAM can mitigate? **Renewable and Sustainable Energy Transition**, v. 6, p. 100088, fev. 2025.
- PERDANA, S.; VIELLE, M.; OLIVEIRA, T. D. The EU carbon border adjustment mechanism: implications on Brazilian energy intensive industries. **Climate Policy**, v. 24, n. 2, p. 260–273, 7 fev. 2024.
- UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2023/1115 do Parlamento Europeu e do Conselho de 31 de março de 2023**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:cc71fda-b1b5-11ec-9d96-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF>. Acesso em: 22 nov. 2024.
- VAN NOTTEN, P. W. F. et al. An updated scenario typology. **Futures**, v. 35, n. 5, p. 423–443, jun. 2003.
- VERVOORT, J. M. et al. Challenges to scenario-guided adaptive action on food security under climate change. **Global Environmental Change**, v. 28, p. 383–394, set. 2014.
- WORLD BANK. **World Integrated Trade Solution (WITS)**. , 2024. Disponível em: <<https://wits.worldbank.org>>. Acesso em: 22 nov. 2024
- ZHUNUSOVA, E. et al. Potential impacts of the proposed EU regulation on deforestation-free supply chains on smallholders, indigenous peoples, and local communities in producer countries outside the EU. **Forest Policy and Economics**, v. 143, p. 102817, out. 2022.
- ICV. (2023). Soy and legal compliance in Brazil: Risks and opportunities under the EU deforestation regulation. Trase Earth.

ANEXO

ANEXO 1

Regulação discutida	Instituição
Regulamento da UE que altera do Regulamento relativo ao Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas (REACH) no que diz respeito às micropartículas de polímeros sintéticos (microplásticos)	Abihpec – cosmetics and hygiene
Regulamento sobre Desmatamento da UE	CECAFE (Conselho dos Exportadores de Café do Brasil)
Regulamento sobre Desmatamento da UE Lei Florestal dos EUA Regulamento de <i>Commodities</i> com Risco Florestal do Reino Unido	ABIEC (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes)
Regulamento da UE sobre <i>Ecodesign</i> para produtos sustentáveis	ABIT -(Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção)
Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM)	Instituto Aço Brasil
Mecanismo de Ajuste de Fronteira da UE (CBAM)	Abal (Associação Brasileira do Alumínio)

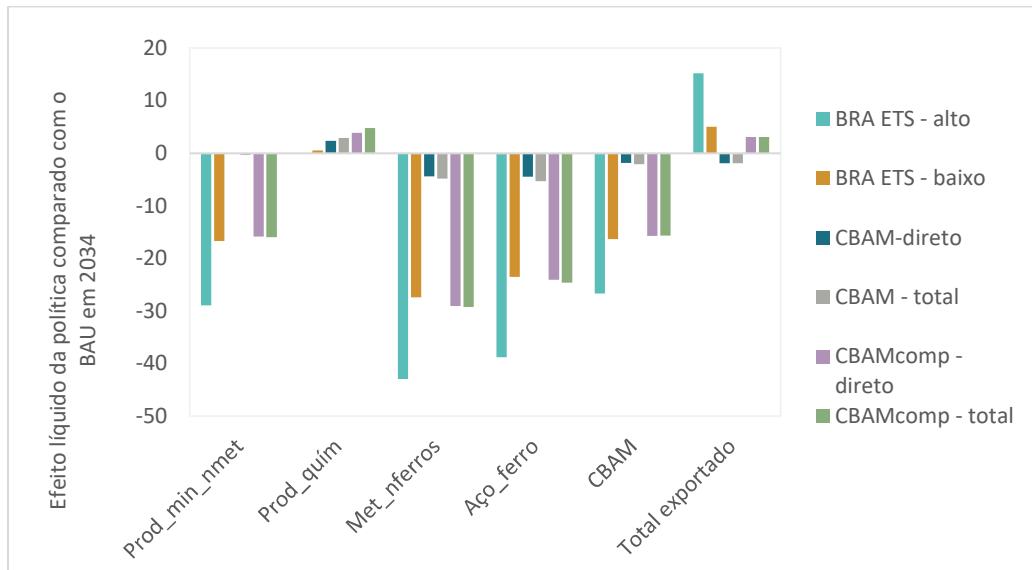
ANEXO 2

Este anexo apresenta resultados expandidos da avaliação de impacto que não foram considerados na análise principal, mas que são relevantes para entender os efeitos das regulações selecionadas para esta etapa do estudo.

Descarbonização

A Figura 55 apresenta o efeito líquido das regulações do grupo de descarbonização nas exportações do Brasil para o mundo no período analisado (2026-2034). A precificação de carbono nacional ou na fronteira tende a reduzir as exportações brasileiras para o mundo da maior parte dos setores. No entanto, o mercado de carbono regulado a nível nacional gera efeitos negativos mais expressivos. Conforme já explicado, isso deve aos altos custos setoriais da política, uma vez que os setores incorporam o preço de carbono nas suas decisões de investimento e produção. Efeitos positivos no setor de produtos químicos ou efeitos praticamente nulos refletem a dinâmica do mercado, em que exportadores com vantagens competitivas frente aos seus concorrentes conseguem acessar o mercado europeu pois seus custos são relativamente mais baixos dada a intensidade de emissão do setor. Nos cenários com mercado de carbono regulado, as exportações para o mundo crescem pela capacidade de outros setores que não estão sujeitos diretamente ao preço de carbono conseguirem se posicionar no mercado internacional.

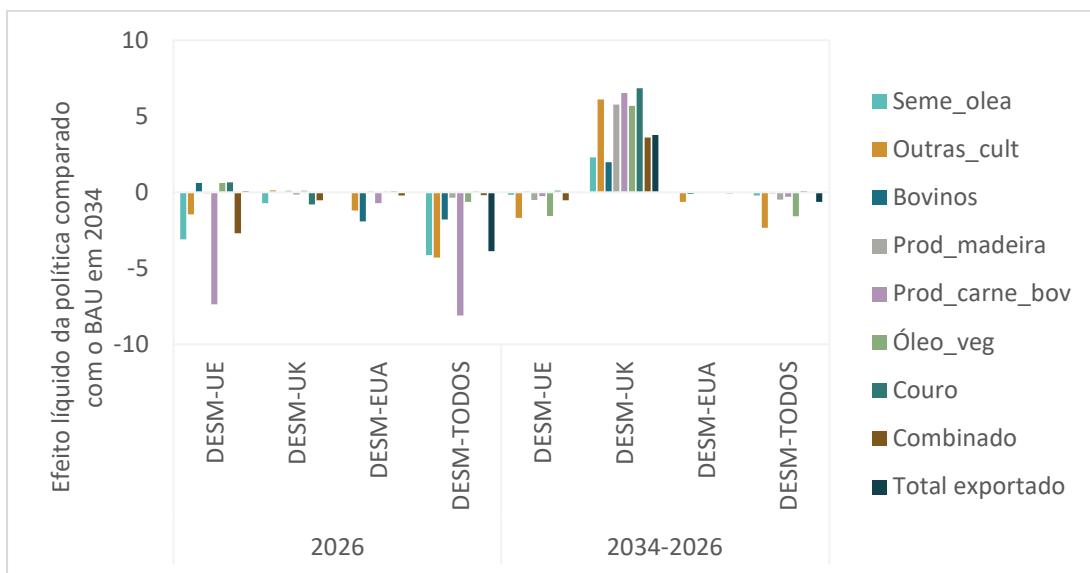
Figura 55. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para o Mundo comparado com BAU em 2034



CADEIA DE SUPRIMENTO E DEVIDA DILIGÊNCIA

Conforme discutido no relatório, o impacto da regulação de devida diligência sobre as exportações totais é relativamente baixo quando analisado de forma isolada e aumenta na medida em que todas as medidas são consideradas conjuntamente. Como resultado, o total exportado para o mundo logo que a medida entra em vigor é significativa, mas reduz ao longo do período, quando os produtores conseguem se ajustar e retornar ao mercado europeu.

Figura 56. Efeito líquido da política comparado com o BAU em 2034



Economia circular

a) Regulamento da UE sobre Ecodesign para produtos sustentáveis (ESPR)

Esta seção apresenta a análise de sensibilidade das taxas de mudança nas preferências dos consumidores europeus pelos produtos da regulação que foram usadas nas simulações. O procedimento permite avaliar como as incertezas nas taxas usadas podem influenciar nos resultados observados, aumentando a confiabilidade das conclusões obtidas. A Figura 57 ilustra comparativamente quais são os efeitos sobre as exportações nos cenários Pessimista e Otimista. Não há diferenças significativas no comportamento setorial, mas sim uma diferença de magnitude do efeito devido à taxa de substituição considerada. Diante disso, optamos por apresentar o cenário Moderado no relatório por representar uma trajetória intermediária entre as projeções pessimista e otimista. Na Figura 58 abaixo, observa-se a variação nas exportações dos produtos *Ecodesign* e no total de bens que o Brasil exporta para o mundo. Todos os setores são negativamente impactados, mas há perdas comerciais maiores para o setor de aço e ferro no período da análise.

Figura 57. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para a UE comparado com BAU em 2034 nos cenários (a) Otimista e (b) Pessimista

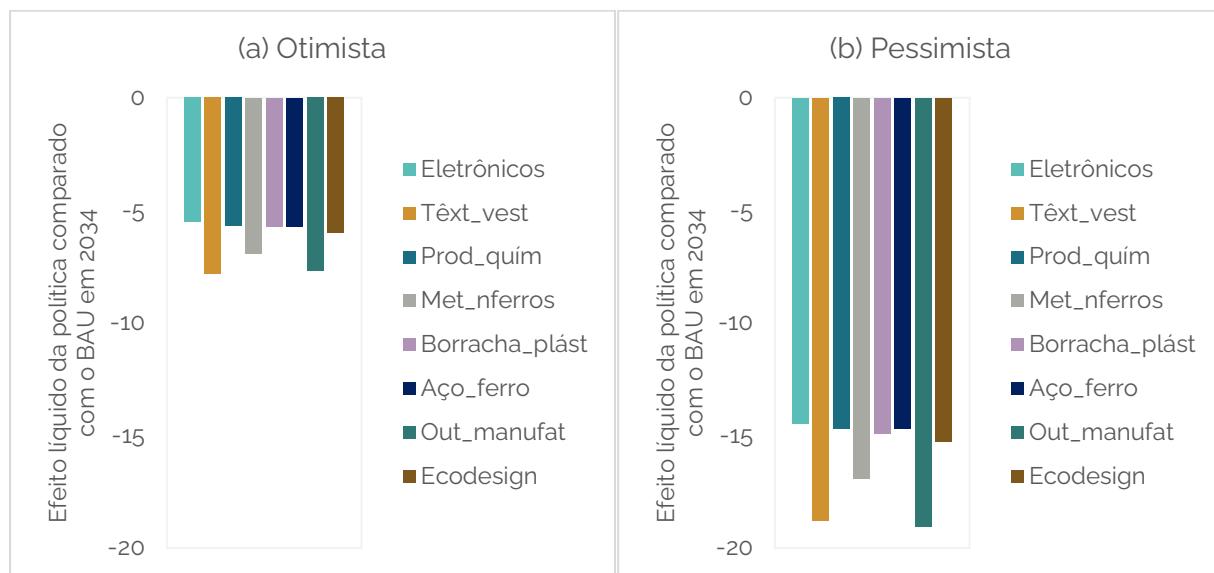


Figura 58. Efeito líquido da política nas exportações do Brasil para o Mundo (ECO-MOD) comparado com 2034

