

Impactos da bioeconomia na Amazônia em cenários de mudanças ambientais



**A Cátedra Escolhas de Economia e Meio Ambiente
é um programa de bolsas que busca colaborar
para o ensino e a pesquisa das questões
socioambientais contemporâneas e globais a
partir da abordagem das ciências econômicas.**

Vitor da Silva Marinho

–
Doutorando em Economia - Cedeplar/UFMG
e bolsista da Cátedra Escolhas de Economia
e Meio Ambiente

Prof. Aline Souza Magalhães

–
Cedeplar/UFMG

Prof. Edson Paulo Domingues

–
Cedeplar/UFMG

Impactos da Bioeconomia na Amazônia em Cenários de Mudanças Ambientais

Resumo

Este artigo analisa o impacto econômico e ambiental da bioeconomia na Amazônia Brasileira entre 2020 e 2040, utilizando o modelo de Equilíbrio Geral Computável REGIA. A pesquisa projeta os efeitos das políticas de desmatamento zero e do crescimento dos setores da bioeconomia sobre o PIB, consumo das famílias e uso da terra na região. Os resultados mostram que essas políticas podem aumentar o PIB nos estados do Pará, Amapá e Amazonas em até 4,7%, 2,7% e 2,8%, respectivamente, e preservar cerca de 9,83 milhões de hectares até 2040. O estudo destaca o potencial da bioeconomia como alternativa sustentável e a importância de políticas ambientais rigorosas e incentivos públicos para uma produção da bioeconomia sustentável e inclusiva.

Palavras-chave:

Bioeconomia, Amazônia, Mudanças Climáticas, Desmatamento Zero, Equilíbrio Geral Computável.

1. Introdução

A bioeconomia tem emergido como alternativa promissora e sustentável à forma convencional de produção baseada na extração sem reposição, sendo a bioeconomia especialmente relevante para a Amazônia Brasileira. A crescente conscientização sobre a insustentabilidade das práticas atuais de uso da terra e as pressões para mitigar os impactos das mudanças climáticas impulsionam a busca por soluções inovadoras que conciliem desenvolvimento econômico e conservação ambiental. Este artigo investiga o papel da bioeconomia na Amazônia Brasileira, projetando o impacto econômico da adoção de políticas de desmatamento zero combinadas com o crescimento de setores ligados à bioeconomia no período de 2020 a 2040.

A Amazônia, como um dos maiores reservatórios de biodiversidade do mundo, desempenha um papel categórico na regulação climática global e na prestação de serviços ecossistêmicos. No entanto, a região enfrenta desafios significativos devido ao desmatamento e às mudanças climáticas. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) tem destacado a necessidade urgente de limitar o aquecimento global para evitar impactos socioambientais severos. Nesse contexto, a bioeconomia surge como uma estratégia viável para promover um uso mais sustentável dos recursos naturais, respeitando a biodiversidade e o conhecimento tradicional das comunidades locais.

O objetivo deste estudo é projetar cenários econômicos de crescimento para setores ligados à bioeconomia na Amazônia Legal¹, considerando a implementação de uma política de desmatamento zero a partir de 2030. Utilizando o modelo de Equilíbrio Geral Computável REGIA, são simulados diferentes cenários econômicos e ambientais para avaliar os impactos dessas políticas sobre o PIB, o consumo das famílias e o uso da terra. Os resultados indicam que a bioeconomia pode contribuir significativamente para o crescimento econômico regional e a conservação ambiental, destacando-se como uma alternativa viável frente às mudanças climáticas.

Neste estudo, adota-se o conceito de bioeconomia proposto pela Nova Economia da Amazônia (NEA), que visa o desenvolvimento econômico da região sem comprometer os sistemas naturais que sustentam o bioma amazônico. A bioeconomia amazônica busca ajustar-se à biocapacidade do bioma, priorizando atividades produtivas que não interfiram nos equilíbrios ecológicos essenciais, garantindo a preservação da floresta e dos recursos hídricos, fundamentais para as populações locais. Este modelo bioecológico combina práticas tradicionais com inovações tecnológicas (Costa e Fernandes, 2016; Costa et al., 2022).

¹ A área territorial da Amazônia Legal é de 5.217.423 km², correspondendo a cerca de 61% do território nacional. A região abrange, em sua totalidade, o Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins e, parcialmente, o Maranhão (a oeste do Meridiano 44°). Fonte: Embrapa.

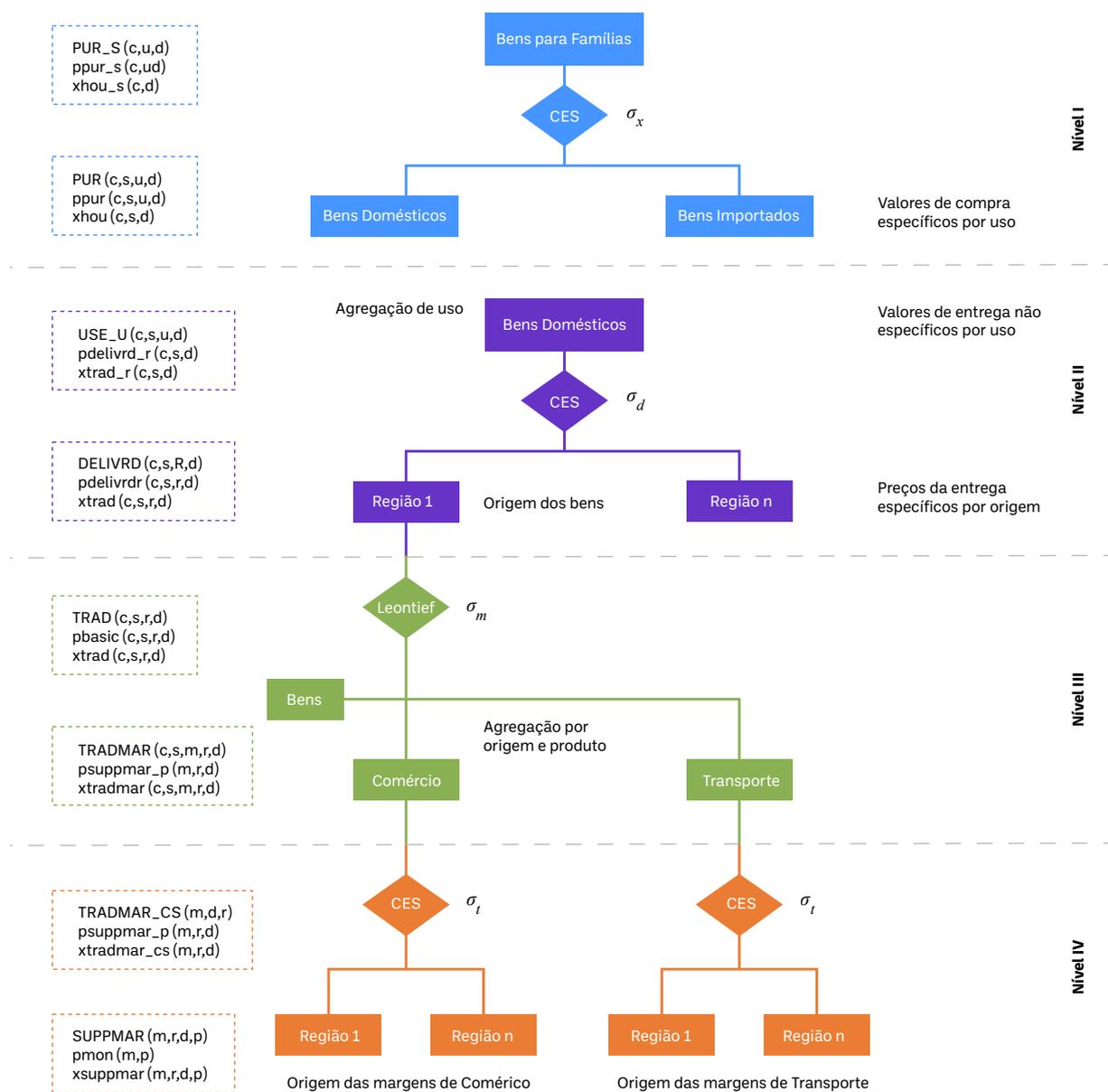
2. Metodologia

A metodologia utilizada baseia-se na estrutura teórica e nas abordagens descritas por Carvalho, Domingues e Horridge (2017) e Souza (2022). O estudo emprega um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional, permitindo uma análise abrangente dos impactos de políticas de bioeconomia na economia brasileira, com foco na interação entre políticas fiscais, inovações tecnológicas e choques econômicos (DOMINGUES, 2002).

O modelo segue a estrutura do TERM (The Enormous Regional Model for Brazilian Economy) (HORRIDGE;

MADDEN; WITTEW, 2005), com adições de dinâmica recursiva e um módulo de uso da terra (DIXON; RIMMER, 1998; DIXON; PICTON; RIMMER, 2002; CARVALHO, 2014). A especificação teórica do modelo REGIA divide-se em três componentes principais: (1) demanda regional, (2) dinâmica recursiva e (3) mudanças no uso da terra. A Figura 1 mostra o mecanismo de demanda, que é analisado em quatro níveis hierárquicos para determinar a origem dos produtos.

FIGURA 1: MECANISMO DE DEMANDA POR ORIGENS



Fonte: Adaptado de Souza (2022)

Os fatores primários – como capital, terra e trabalho – são distribuídos por uma função CES, enquanto os insumos intermediários utilizam a hipótese de Armington (ARMINGTON, 1969). A função CET ilustra a conversão de produtos em bens finais. A demanda internacional é modelada com elasticidades que refletem o preço em moeda estrangeira e outros fatores exógenos. O modelo também incorpora um módulo de uso da terra que considera quatro categorias: lavoura, pastagem, floresta plantada e floresta natural. A alocação da terra é baseada na remuneração diferenciada e modelada por uma função CET (CARVALHO; DOMINGUES; HORRIDGE, 2017).

O fechamento do modelo utiliza dinâmica recursiva, permitindo a adaptação das variáveis endógenas após choques iniciais. No cenário base (2015-2020), variáveis macroeconômicas como PIB, emprego e taxas de desmatamento são exógenas. De 2021 a 2040, as taxas de desmatamento tornam-se endógenas, refletindo políticas específicas (SOUZA, 2022; CARVALHO; DOMINGUES; HORRIDGE, 2017). Esse fechamento permite ajustes temporais e regionais, considerando o impacto de políticas de bioeconomia e outras intervenções sobre a economia e o uso da terra.

3. Resultados

Para avaliar os impactos da bioeconomia na Amazônia, empregou-se o modelo REGIA. Que visam projetar a implementação de uma política de Desmatamento Zero a partir de 2030 e um aumento da produção em 100% de setores ligados à bioeconomia. Os setores de bioeconomia contemplam os seguintes produtos: Açaí-Fruto, Cacau-Amêndoa, Castanha-do-Pará, Açaí-Palmito, Cupuaçu-Fruta, Urucum, Bacuri, Mel e Pupunha. Estes produtos foram escolhidos devido à sua relevância para a bioeconomia local e pela disponibilidade suficientemente representativa de dados (NOBRE; AL., 2023).

3.1 Resultados Macroeconômicos

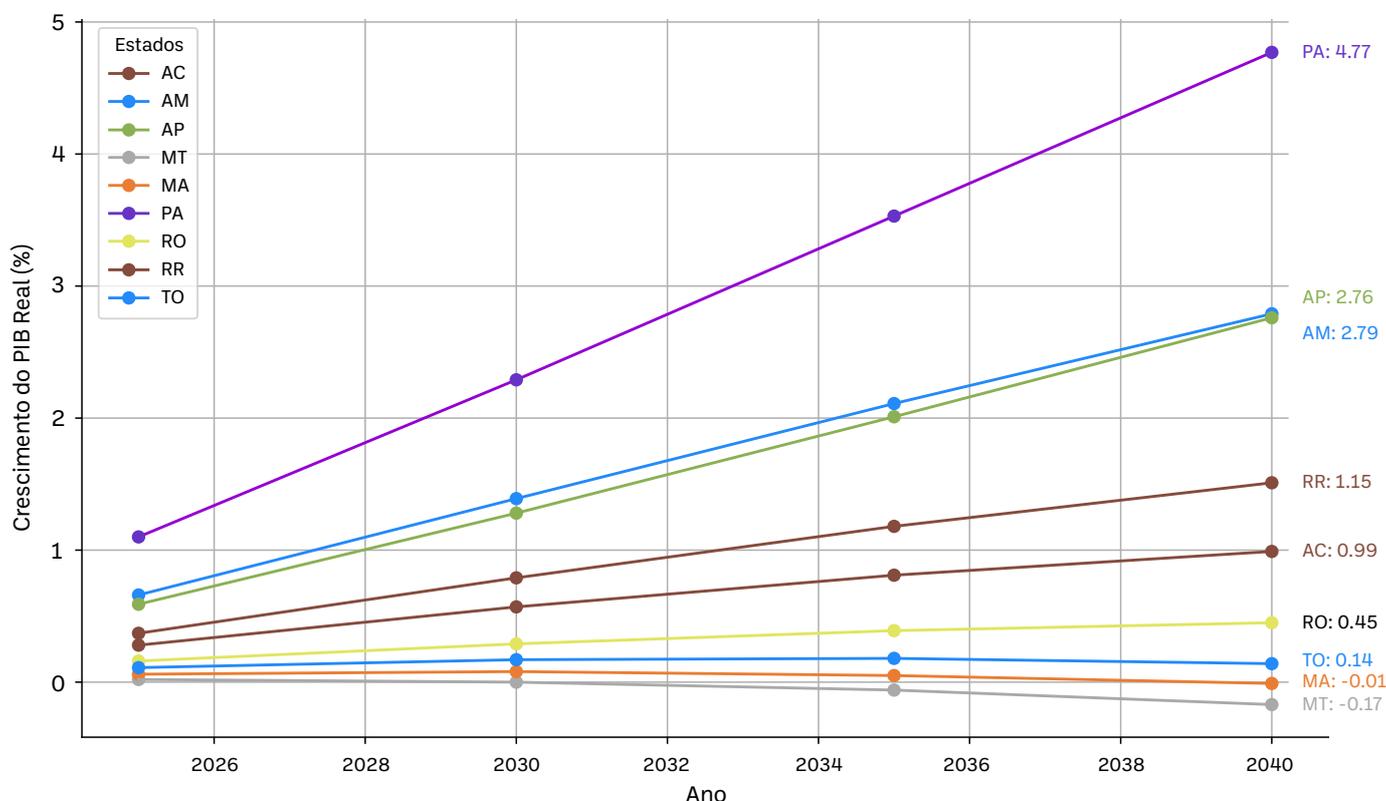
Nesta subseção tem-se os resultados macroeconômicos associados à política de bioeconomia, que são resultados de choques no setor extrativo vegetal e de outras lavouras permanentes. Segundo a estrutura do modelo, a política de Desmatamento Zero restringe o aumento de terras para agricultura, um processo geralmente realizado à custa do desmatamento de florestas naturais.

Na Figura 2, observa-se as projeções regionais de crescimento do PIB real em termos do desvio acumulado em

No modelo, dois setores incorporam estes produtos: Outras Lavouras permanentes e, notadamente, Extrativismo vegetal. O choque seria compatível com a produção dobrando de tamanho na região. Embora existam os efeitos de dinâmica recursiva, como o modelo é linearizado pode-se obter aproximações lineares para diferentes intensidades de choques. Assim, quando se menciona “cenário de bioeconomia”, refere-se à conjunção desses dois choques: desmatamento zero na Amazônia Legal e incentivo a setores ligados à bioeconomia. Para o cenário, foi utilizada a base de dados atualizada até 2020, permitindo simulações quinquenais a partir de 2021.

relação ao cenário de referência. Pode-se identificar quatro agrupamentos distintos neste cenário. O primeiro é constituído exclusivamente pelo estado do Pará. Os resultados indicam que o cenário de bioeconomia (desmatamento zero e incentivo a setores) teria um efeito adicional de crescimento real no PIB de até 4,7% no estado em comparação com um cenário sem a política de bioeconomia. Mesmo considerando restrições do uso da terra dos setores agropecuários no estado, o incentivo à produção de setores da bioeconomia compensaria o efeito negativo de menor produção dos setores agropecuários.

FIGURA 2: IMPACTO SOBRE O PIB REAL DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - DESVIO % ACUMULADO EM RELAÇÃO AO CENÁRIO BASE, 2025-2040



Fonte: Elaboração própria.

O resultado no Pará tende a ser mais significativo pelo maior peso dos setores extrativos na região, se comparado aos demais estados da Amazônia Legal. Este crescimento representa um aumento significativo de aproximadamente 10.307,7 milhões de reais, elevando o PIB do estado de 215.935,6 milhões de reais em 2020 para cerca de 226.243,3 milhões de reais em 2040. Mesmo considerando restrições do uso da terra dos setores agropecuários no estado, o incentivo à produção de setores da bioeconomia compensaria o efeito negativo de menor produção dos setores agropecuários. O resultado no Pará tende a ser mais significativo pelo maior peso dos setores extrativos na região, se comparado aos demais estados da Amazônia Legal.

Os números do segundo grupo, formado por Amapá e Amazonas, projetam um crescimento similar, de 2,76% e 2,79%, respectivamente. No Amazonas, o PIB deve crescer de 116.019,1 milhões de reais em 2020 para aproximadamente 119.259,8 milhões de reais em 2040. No Amapá, o PIB projetado aumentaria de 18.469,1 milhões de reais em 2020 para cerca de 18.978,2 milhões de reais em 2040. Este crescimento é impulsionado pelo desenvolvimento dos setores da bioeconomia e pela maior integração com o mercado regional.

O terceiro grupo inclui Roraima, Rondônia e Acre, com crescimentos de 1,51%, 0,45% e 0,99%, respectivamente. Estes estados, embora apresentem um crescimento menor, beneficiam-se das políticas de incentivo à bioeconomia e da diversificação econômica. Por fim, o último grupo é composto por Tocantins (0,45%), Maranhão (0,01%) e Mato Grosso (-0,017%). Este impacto mais reduzido, quando comparado aos demais estados da região pode ser explicado pela menor área de cobertura florestal nesses estados, limitando os benefícios da produção da bioeconomia e destacando o papel da restrição de oferta de terra nessas economias, notadamente no Mato Grosso.

A tabela 1 reporta os resultados macroeconômicos do consumo das famílias, consumo do governo e emprego agregado para Amazônia Legal. Os valores são apresentados em termos acumulados de 2025 a 2040, em relação ao cenário base. Cabe destacar que estes resultados representam desvios em relação a um cenário no qual a política não fosse implementada, portanto números negativos não devem ser interpretados como recuos absolutos nos indicadores, mas sim relativos a um cenário tendencial da economia.

A projeção dos postos de empregos no estado do Amazonas indica um crescimento significativo de aproximadamente 213.858 postos de trabalho ao longo de 19 anos, elevando o total de 654 mil em 2021 para 867.858 em 2040. Esse crescimento de 1,53% ao ano reflete uma expansão constante do mercado de trabalho na região, impulsionada

por diversos fatores econômicos e políticas de incentivo ao desenvolvimento sustentável. O Amazonas, com sua vasta cobertura florestal e riqueza em recursos naturais, apresenta um potencial robusto para a criação de empregos ligados à bioeconomia, incluindo áreas como a exploração sustentável de recursos florestais, o ecoturismo e a biotecnologia.

TABELA 1: IMPACTO SOBRE INDICADORES MACROECONÔMICOS DOS ESTADOS - % ACUMULADO EM RELAÇÃO AO CENÁRIO BASE, 2025-2040

UF	Consumo Famílias	Investimento	Consumo Governo	Emprego
AC	0,91	1,65	0,91	0,84
AM	1,6	4,31	1,6	1,53
AP	2,11	3,25	2,11	2,04
PA	2,9	4,69	2,9	2,83
RO	0,48	0,8	0,48	0,41
RR	1,29	2,8	1,29	1,22
TO	0,35	-0,18	0,35	0,28

Fonte: Elaboração própria.

Por sua vez o Amapá seria estado mais beneficiado por essa política, com um crescimento substancial de aproximadamente 61.740 postos de trabalho ao longo de 20 anos, elevando o total de 126 mil em 2020 para 187.740 em 2040. Esse crescimento de 2,04% ao ano reflete uma expansão considerável do mercado de trabalho na região, impulsionada por políticas de desenvolvimento sustentável e incentivo à bioeconomia.

Ao avaliar o consumo das famílias, um indicador da demanda por produtos da bioeconomia, observa-se um incremento considerável em relação ao cenário base. Existe uma variação marcante no consumo doméstico entre os estados, evidenciando respostas distintas ao choque de política. Especificamente, o Amapá teria um aumento acumulado de 2,11%, seguido por Pará 2,9%, Roraima com 1,29%, enquanto o Amazonas experimentaria um desvio de 1,6% em 2040, em relação ao cenário de referência. Em contraste, Tocantins e Rondônia exibiriam aumentos mais moderados, de 0,35% e 0,48%, respectivamente, no contexto regional. Maranhão e Mato Grosso exibem um

crescimento mais tímido, com apenas 0,19% e 0,07% de aumento no consumo das famílias, respectivamente, indicando uma resposta menos intensa ao choque de política nesses estados. Esses resultados estão associados ao ganho/perda de renda com as políticas simuladas e o peso e dinâmica do consumo das famílias nas regiões.

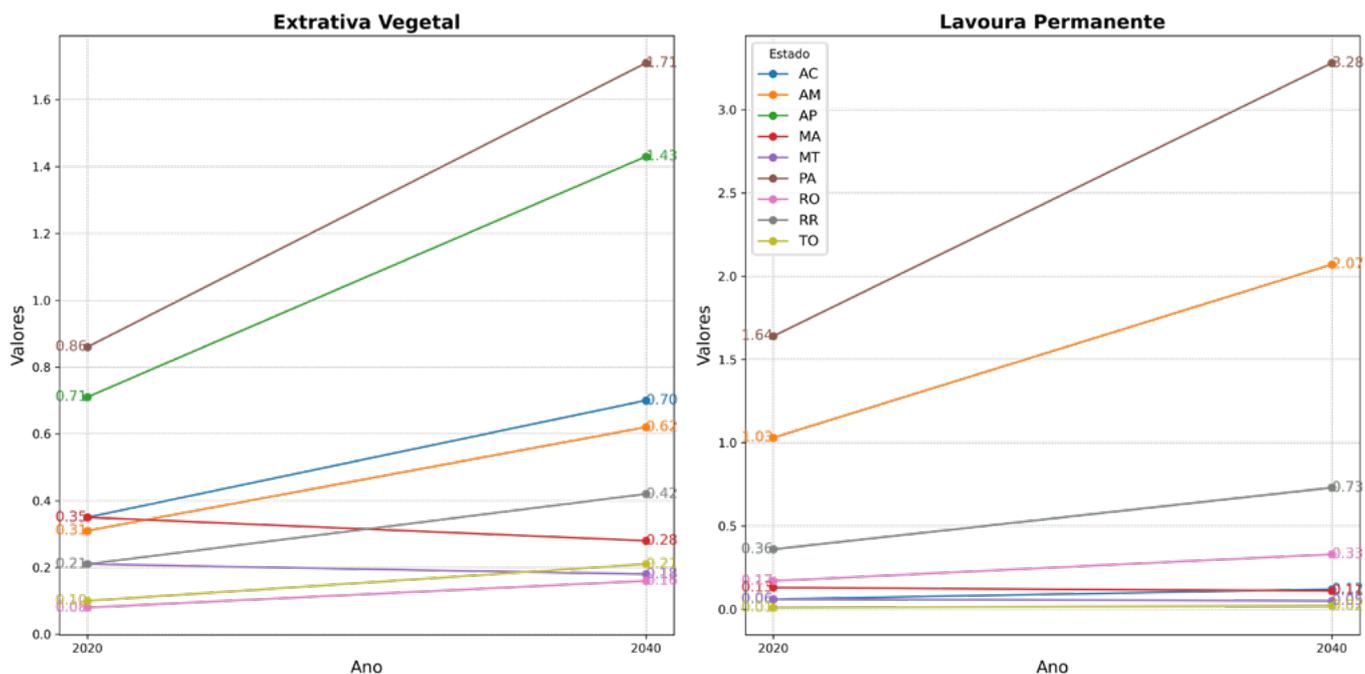
Esta dinâmica espelha as consequências regionais decorrentes da restrição na conversão de terras para uso produtivo. As regiões estão se adaptando, substituindo terra por trabalho e capital, o que resulta em uma diminuição da relação investimento/capital devido a taxas de retorno mais baixas, levando a uma redução no investimento. Além disso, a queda no emprego, um efeito direto dessa transição, conduz a uma diminuição na renda familiar e no consumo, indicando uma redução geral no bem-estar em estados menos propícios à bioeconomia (CARVALHO, 2014). Vale ressaltar que estes números não expressam recuos absolutos no investimento, e sim desvios em relação a um cenário de referência da economia, no qual o investimento cresce a taxas tendenciais.

3.2 Resultados Setoriais

Com a política de bioeconomia, pode-se destacar três grupamentos para a produção em Outras Lavouras permanentes, na figura 3. O primeiro composto por estados no qual o aumento da participação do setor seria

relativamente marginal, em parte por conta do peso relativamente pequeno do setor nas regiões. Esse seria o caso dos estados do Acre (ganho de participação de 0,10 ponto percentual do setor com a política), e Tocantins, Maranhão e Mato Grosso, sem mudanças, dado que não receberam choques sobre o setor.

FIGURA 3: PARTICIPAÇÕES REGIONAIS - 2040



Fonte: Elaboração própria.

O segundo grupo é caracterizado por um aumento médio de participação no setor de Outras Lavouras permanentes. Esse grupo inclui Amapá, Roraima e Rondônia, estados que, embora não liderem em termos de crescimento percentual, demonstrariam um desenvolvimento consistente. Esse avanço indica uma tendência positiva, refletindo o potencial desses estados em contribuir de forma mais efetiva para o setor agrícola da região, especialmente em culturas permanentes. A evolução nesses estados sugere uma combinação de fatores favoráveis, como políticas de incentivo, investimentos em infraestrutura.

Por outro lado, o último grupo, composto por Pará e Amazonas, destaca-se com um crescimento mais significativo na participação do setor de Outras Lavouras permanentes, com expansão de 1,60p.p e 1,00p.p, respectivamente. Esse avanço reflete um alinhamento estratégico de fatores ambientais, como a abundância de terras férteis e condições climáticas ideais, juntamente

com extensão de floresta. Estes estados demonstram um potencial robusto, não apenas em termos de crescimento percentual, mas também no impacto substancial que podem ter na economia regional e na sustentabilidade.

O crescimento do Pará e do Amazonas no setor de lavouras permanentes pode ser atribuído a uma combinação de fatores ambientais, políticos e econômicos. Ambos os estados possuem vastas extensões de florestas naturais, que desempenham um papel na manutenção do equilíbrio ecológico. Além disso, as condições climáticas e de solo em áreas específicas desses estados são particularmente propícias para o cultivo de lavouras permanentes sustentáveis ou agroflorestas. Isso inclui a adequada pluviosidade, temperatura e fertilidade do solo, criando um ambiente ideal para o cultivo sustentável.

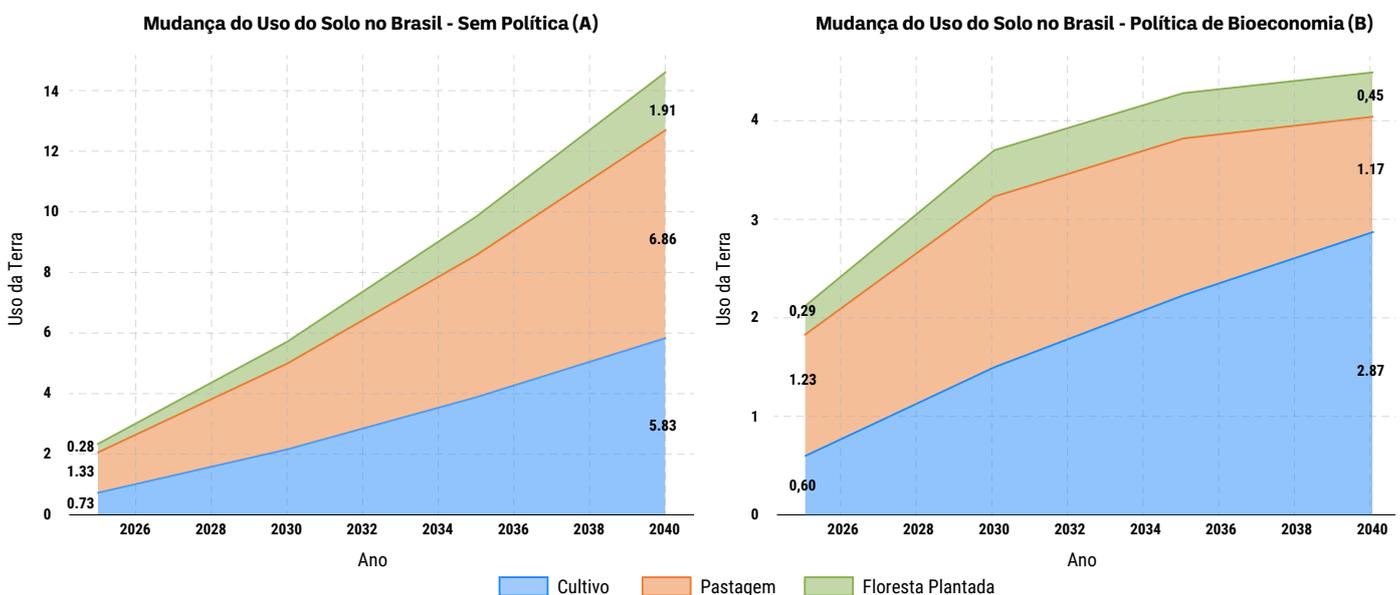
A análise de políticas sugere pequenas mudanças na composição setorial da região em resposta a um

impulso na bioeconomia, principalmente porque o setor é relativamente pequeno nas regiões. Há certa reconfiguração na distribuição setorial, indicando que os setores da bioeconomia podem redefinir o perfil econômico da região, com potenciais impactos positivos. No entanto, essa transição muito provavelmente não ocorrerá sem políticas públicas explícitas de incentivo aos setores e produtores locais, de maneira a tornar sustentável e inclusiva a produção. Assim, os resultados destacam tanto o potencial quanto as limitações de escala da bioeconomia. Além disso, sublinham a importância de realizar análises criteriosas das implicações setoriais e regionais, visando assegurar um desenvolvimento que seja não apenas equilibrado, mas também sustentável.

3.3 Resultados Ambientais

A Figura 4 ilustra dois cenários distintos de mudança no uso do solo no Brasil. O gráfico A representa a trajetória projetada na ausência de uma política efetiva de controle do desmatamento na Amazônia. Este cenário base prevê um desmatamento de 12,2 milhões de hectares entre 2025 e 2040, equivalendo a uma média anual de 0,82 milhão de hectares, sem levar em conta a implementação de uma política de desmatamento zero e investimentos adicionais na bioeconomia. Para se ter uma ideia da magnitude, esta projeção está em linha com o desmatamento observado para a Amazônia entre 2022 e 2023 pelo Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), na casa de 0,9 milhão de hectares.

FIGURA 4: MUDANÇA DO USO DO SOLO NO BRASIL EM MILHÕES DE HECTARES



Fonte: Elaboração própria.

Em contrapartida, o gráfico B apresenta um cenário alternativo em que medidas restritivas ao desmatamento são implementadas, juntamente com um estímulo à bioeconomia. Neste contexto, a projeção indica uma redução significativa para 2,37 milhões de hectares, ou 0,16 milhão de hectares de desmatamento anual, sendo este último concentrado em outras regiões do país, primordialmente no Cerrado. Conforme mostrado no eixo y da figura B, somente 4 milhões de hectares são dedicados a culturas no cenário alternativo, enquanto no cenário tendencial (Cenário A) essa área seria de 14 milhões de hectares.

O cenário B sugere um efeito líquido de 9,83 milhões de hectares de desmatamento evitado na Amazônia

Legal até 2040. Esta análise destaca a relevância de políticas ambientais rigorosas e o potencial da bioeconomia como agentes de transformação no uso do solo, contribuindo para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Outro fator que chama atenção entre os dois gráficos é a suavização das curvas entre os cenários de política. Bem como a perda de participação das áreas de pastagem ao fim do período, saindo de 6,86 milhões de hectares no cenário sem política para 1,17 milhão de hectares com a política, sendo também que área de floresta perderia participação para área de cultivos.

Por fim, os cenários expostos na Figura 4 enfatizam a capacidade das políticas de conservação de alterar

significativamente o curso do desmatamento no Brasil. O impulso na bioeconomia, quando alinhado com estratégias de desmatamento zero, não apenas promete mitigar a perda de habitats naturais, mas também sinaliza um caminho para o crescimento econômico sustentável.

Esses resultados evidenciam a eficácia de políticas ambientais rigorosas e o papel importante da bioeconomia, compensando possíveis perdas econômicas

decorrentes da restrição ao desmatamento, e contribuindo para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. A análise sublinha a importância de estratégias de conservação para mudar significativamente o curso do desmatamento no Brasil, indicando que o fortalecimento da bioeconomia, combinado com políticas de desmatamento zero, pode ser um caminho viável para um crescimento econômico mais sustentável.

4. Conclusão

Este artigo analisou cenários de crescimento da bioeconomia e impactos de uma política de desmatamento zero na Amazônia Legal, no período 2020-2040. A bioeconomia é entendida como uma forma sustentável de produção na Amazônia, região importante na prestação de serviços ambientais globais. A literatura alerta sobre a insustentabilidade das práticas atuais de uso da terra que promovem emissões de CO₂ em larga escala. A bioeconomia emerge como vetor de inovação e sustentabilidade, especialmente na Amazônia, respeitando a biodiversidade e o conhecimento tradicional. Promover a bioeconomia pode equilibrar progresso econômico e responsabilidade ecológica.

Nos cenários de política, os resultados macroeconômicos variam entre estados. O Pará destaca-se com crescimento adicional de até 4,7% no PIB real devido à bioeconomia, seguido por Amapá e Amazonas com 2,7%.

Tocantins, Maranhão e Mato Grosso mostram impactos menores, refletindo a menor cobertura florestal. A política de desmatamento zero e incentivo à bioeconomia mostra um aumento na participação setorial em estados como Pará e Amazonas. A implementação dessa política pode preservar até 9,83 milhões de hectares na Amazônia Legal e otimizar o uso da terra.

Embora a definição de bioeconomia seja limitada pelos dados disponíveis, futuras pesquisas devem ampliar a análise, explorando produtos adicionais da bioeconomia, incorporando um módulo de emissões e investigando os impactos sociais das políticas. Como resposta às mudanças climáticas, a bioeconomia apresenta-se como uma alternativa promissora para o desenvolvimento sustentável na Amazônia. Para garantir a qualidade de vida na região, é essencial implementar políticas intrarregionais e mecanismos de geração de renda.

Referências

- ARMINGTON, P. S. A theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers*, v. 16, n. 1, p. 159–178, 1969.
- CARVALHO, T. S. Uso do Solo e Desmatamento nas Regiões da Amazônia Legal Brasileira: Condicionantes Econômicos e Impactos de Políticas Públicas. Tese (Tese de doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2014.
- CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P.; HORRIDGE, J. M. Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: Regional economic impacts and land-use change. *Land use policy*, Elsevier, v. 64, p. 327–341, 2017.
- COSTA, Francisco de Assis; FERNANDES, Danilo Araújo. Dinâmica agrária, instituições e governança territorial para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 20, p. 517-518, 2016.
- COSTA, F. de A. et al. Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma floresta tropical. Texto para discussão. São Paulo, Brasil: WRI Brasil, 2022.
- DIXON, P.; RIMMER, M. T. Forecasting and policy analysis with a dynamic CGE model of Australia. [S.l.]: Centre of Policy Studies (CoPS), 1998.
- DIXON, P. B.; PICTON, M. R.; RIMMER, M. T. Efficiency effects of inter-government financial transfers in Australia. *Australian Economic Review*, Wiley Online Library, v. 35, n. 3, p. 304–315, 2002.
- DOMINGUES, E. P. Dimensão regional e setorial da integração brasileira na Área de Livre Comércio das Américas. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2002.
- HORRIDGE, J. et al. Gempack manual. GEMPACK software, 2018.
- HORRIDGE, M.; MADDEN, J.; WITTEWER, G. The impact of the 2002–2003 drought on Australia. *Journal of Policy Modeling*, Elsevier, v. 27, n. 3, p. 285–308, 2005.
- MARTHA JUNIOR, Geraldo Bueno; CONTINI, Elisio; NAVARRO, Zander. Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo. 2011.
- NOBRE, C.; AL. et. Relatório, Nova Economia da Amazônia. São Paulo: [s.n.], 2023. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/nova-economia-da-amazonia>>.
- SOUZA, G. C. P. d. Crescimento econômico, desmatamento e emissões de gases de efeito estufa: análises prospectivas para os biomas brasileiros numa perspectiva de sustentabilidade. 200 p. Tese (Tese de doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, 2022.

