

Modelagem do Impacto do Plano de Transformação Ecológica do **Brasil**

RESUMO EXECUTIVO



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PLANO DE
TRANSFORMAÇÃO
ECOLÓGICA

UMA NOVA ECONOMIA. UM NOVO FUTURO.

MINISTÉRIO DA
FAZENDA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO





Modelagem do Impacto do Plano de Transformação Ecológica do Brasil

RESUMO EXECUTIVO

Brasília, agosto de 2025

FICHA TÉCNICA

Este documento foi desenvolvido no marco da cooperação entre o Ministério da Fazenda do Brasil, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Parceria para Ação em Economia Verde (PAGE), com implementação técnica do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ). Contribuíram com sua elaboração as autoridades e equipes técnicas do Ministério da Fazenda: Ministro Fernando Haddad, Secretário Executivo Dario Durigan, Secretário-Executivo Adjunto Rafael Ramalho Dubeux, Secretário de Política Econômica Guilherme Mello, Subsecretária de Desenvolvimento Sustentável Cristina Fróes de Borja Reis, Subsecretária de Política Macroeconômica Raquel Nadal, Coordenador-Geral de Projeções Econômicas Rafael Leão, Coordenador-Geral de Análise de Impacto Social e Ambiental Matias Cardomingo e Coordenador-Geral de Finanças Sustentáveis José Pedro Bastos Neves, Coordenador de Macroeconomia Internacional Cristiano Duarte. Por parte do PNUMA e do PAGE: Elisa Tonda, Steven Stone, Asad Naqvi, Alberto Pacheco Capella, Beatriz Carneiro, Luciana Fontes de Meira, Vera Weick, Josephine Musango, Kesia Braga, Alice Dauriach, Andrea Bassi (avaliador externo), Klara Gunnarsson, Clóvis Zapata (UNIDO), Giuliano Montanari (UNITAR), Tahmina Mahmud e Aguinaldo Maciente (OIT). Por parte da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o Coordenador do Projeto Ítalo Pedrosa e os pesquisadores Fabio Freitas, Kaio Vital da Costa, Matheus Trotta Vianna, Felipe Moraes Cornelio, Joao Emboava Vaz e Igor Faria de Araujo.

O conteúdo deste documento inclui parte dos produtos elaborados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro no âmbito da cooperação entre o PNUMA, PAGE e o Ministério da Fazenda do Governo Brasileiro. As visões e as conclusões apresentadas nesse documento não representam, necessariamente, a perspectiva do PNUMA, PAGE ou do Ministério da Fazenda.

Contato: unep-latinamerica-braziloffice@un.org



SUMÁRIO

RESUMO EXECUTIVO	7
CONTEXTO	8
MODELO	10
CENÁRIOS	11
RESULTADOS	13
1. CRESCIMENTO DO PIB	13
2. EMPREGO	14
3. EMISSÕES	14
4. DESIGUALDADE	15
5. QUALIDADE DE HABITAT	15
6. DESTAQUES POR PILAR DO PLANO	16
DESTAQUES DE POLÍTICA	17
CONCLUSÃO	18
ANEXOS	19





RESUMO EXECUTIVO

Este Resumo Executivo apresenta os principais resultados e informações do projeto *Modelagem do impacto do Plano de Transformação Ecológica do Brasil*, desenvolvido no âmbito da cooperação entre a Subsecretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável, da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), por meio da Parceria para Ação em Economia Verde (PAGE), com a implementação técnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

O projeto desenvolveu um modelo macroeconômico dinâmico e multissetorial integrado a dados econômicos e ambientais da economia brasileira, com o objetivo de avaliar, em nível nacional, os impactos das políticas do Plano de Transformação Ecológica (PTE) sobre as emissões de gases de efeito estufa (GEE), os indicadores macroeconômicos e as dinâmicas setoriais. A análise contemplou nove cenários, que combinam diferentes condições macroeconômicas e graus de implementação das políticas do PTE, permitindo examinar principalmente os efeitos sobre o crescimento econômico, renda *per capita*, empregos e emissões de GEE.

O modelo mostra que, ao aproveitar as oportunidades da transição ecológica, o Brasil pode conciliar crescimento econômico, geração de empregos em diversos setores e redução de emissões de GEE sem prejudicar a distribuição de renda. Dessa forma, o PTE oferece uma oportunidade única para o Brasil alinhar o seu desenvolvimento com os princípios climáticos e da natureza.

CONTEXTO

O governo brasileiro tem adotado diversas políticas para impulsionar a transição para uma economia de baixo de baixo carbono, com o objetivo de alcançar a neutralidade das emissões líquidas de gases de efeito estufa (GEE) até 2050, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento econômico e enfrenta os desafios sociais. O Plano de Transformação Ecológica (PTE) é uma estratégia fundamental para esse processo, estruturado em torno de seis pilares que traçam caminhos para atingir esses objetivos: Finanças Sustentáveis, Adensamento Tecnológico, Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares, Transição Energética, Economia Circular, Nova Infraestrutura Verde e Adaptação. Nesse sentido, o PTE busca construir e adotar um conjunto coerente de políticas econômicas voltadas à neutralidade climática até 2050, seguindo o pacto assumido no Acordo de Paris, em 2015, bem como as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC). Assim, o PTE representa uma oportunidade estratégica para fortalecer a competitividade, atrair investimentos, gerar empregos de qualidade e promover o desenvolvimento econômico com inclusão social e preservação ambiental do país.

A Parceria para Ação em Economia Verde (PAGE), que reúne cinco agências das Nações Unidas (PNUMA, PNUD, OIT, UNIDO e UNITAR), reconhece o impacto potencial do PTE de integrar as prioridades ambientais no planejamento econômico do Brasil e busca fornecer contribuições analíticas e técnicas para apoiar a implementação do plano. Para isso, teve como objetivo quantificar os impactos macroeconômicos, sociais e ambientais do plano que podem informar os processos de formulação de políticas e tomada de decisões, aumentando assim a eficácia de políticas nas dimensões ambiental, social e econômica. O trabalho, elaborado em parceria com a Subsecretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável, da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda, contou com o apoio técnico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para oferecer uma avaliação de impactos potenciais do PTE, focando no nível geral de atividade econômica, incluindo a trajetória da renda *per capita*, nas dimensões de emprego e desigualdade, nas trajetórias de emissões de GEE, no potencial de criação de empregos, na geração de renda e na inclusão das metas de desmatamento do governo na trajetória de emissões. Esses resultados buscam apoiar os esforços do governo brasileiro na implementação do PTE e no avanço dos compromissos do país no âmbito da Agenda 2030.

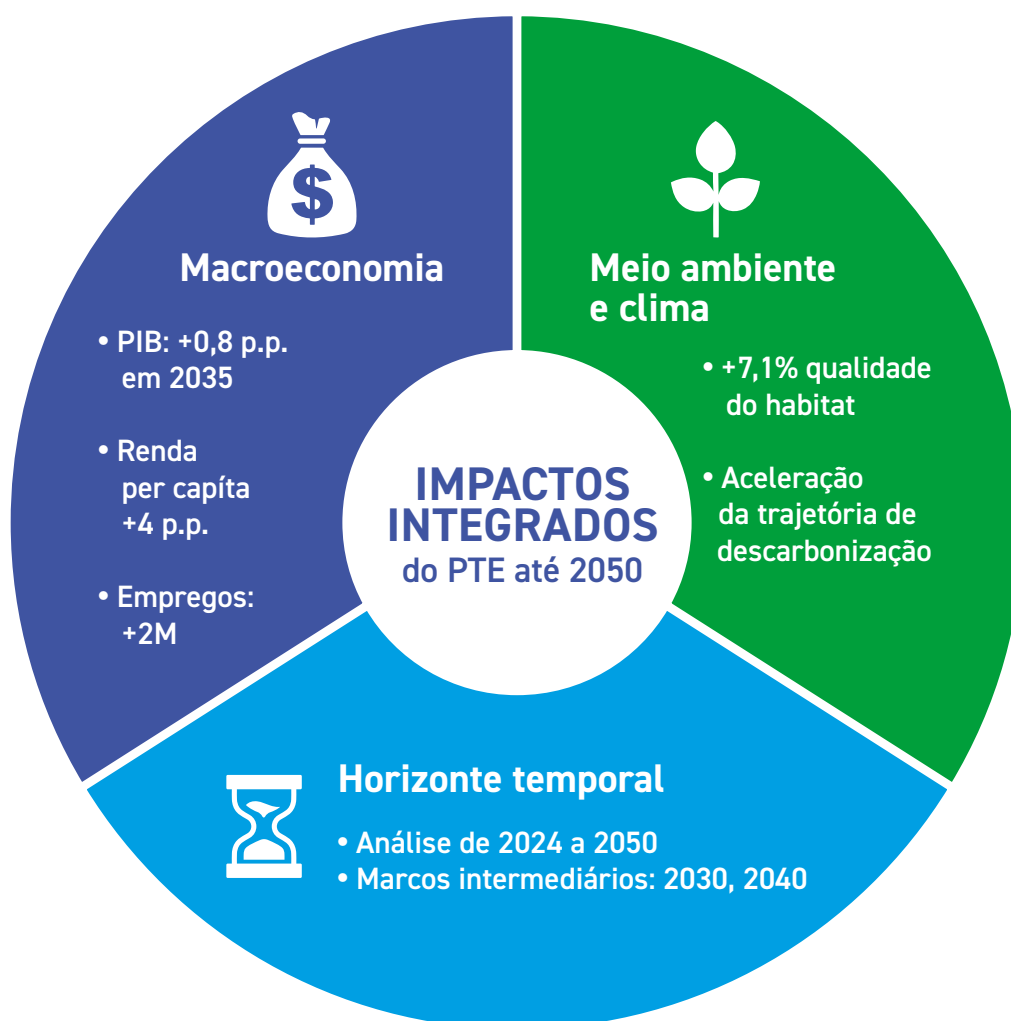


Pergunta norteadora:

Quais são os impactos potenciais das políticas planejadas no âmbito do PTE sobre a economia e as emissões de GEE?

Principais resultados:

- Podem aumentar o crescimento do PIB em média 0,8 p.p ao ano até 2035 e em 0,15 p.p até 2050.
- Podem aumentar os níveis de renda *per capita* em 2050 em mais de 4 p.p.
- Podem criar cerca de 2 milhões de empregos até 2035 em todos os setores.
- Não agravam a desigualdade de renda e podem reduzi-la em alguns cenários.
- Podem reduzir as emissões de GEE para quase zero até 2050.
- Podem aumentar o índice de qualidade do habitat e preservação da biodiversidade em até 7,1 p.p. até 2050.



MODELO

O modelo dinâmico e multissetorial de insumo-produto é fundamentado nas matrizes insumo-produto (MIP) e em dados derivados do Sistema de Contas Nacionais (SCN), divulgados pelo IBGE, e complementado por bases de dados adicionais. Sua estrutura parte de um módulo econômico central, baseado em princípios dinâmicos de insumo-produto, responsável por gerar as principais variáveis macroeconômicas e setoriais. O modelo inclui quatro módulos auxiliares de agropecuária, transporte, energia elétrica e de qualidade do habitat¹ que aprofundam a análise setorial, especialmente no que se refere às estimativas de emissões de GEE. Esses módulos auxiliares são alimentados pelos resultados do núcleo econômico, operando de forma acoplada, porém sem retroalimentação direta sobre o módulo central. Dessa forma, a interação ocorre de forma sequencial: o núcleo econômico gera os insumos que alimentam os módulos auxiliares, permitindo capturar com mais precisão os impactos específicos sobre emissões setoriais, sem alterar a dinâmica econômica principal.

O modelo produz resultados econômicos por meio de relações entre consumo intermediário, consumo das famílias, dinâmica de investimento e um conjunto de variáveis externas. Esses resultados econômicos impulsionam as emissões de GEE ligadas à produção de bens e serviços e alimentam o módulo agrícola, onde a produção da agricultura e da pecuária determina tanto a quantidade quanto a forma de uso da terra. Os resultados econômicos também informam o módulo de transporte, particularmente por meio da relação entre o setor de bens duráveis e a produção de veículos, enquanto o módulo de eletricidade é usado para calcular os coeficientes de emissão. Utilizando os resultados do módulo de agropecuária, o modelo estima as mudanças no uso da terra e no índice de qualidade do habitat.

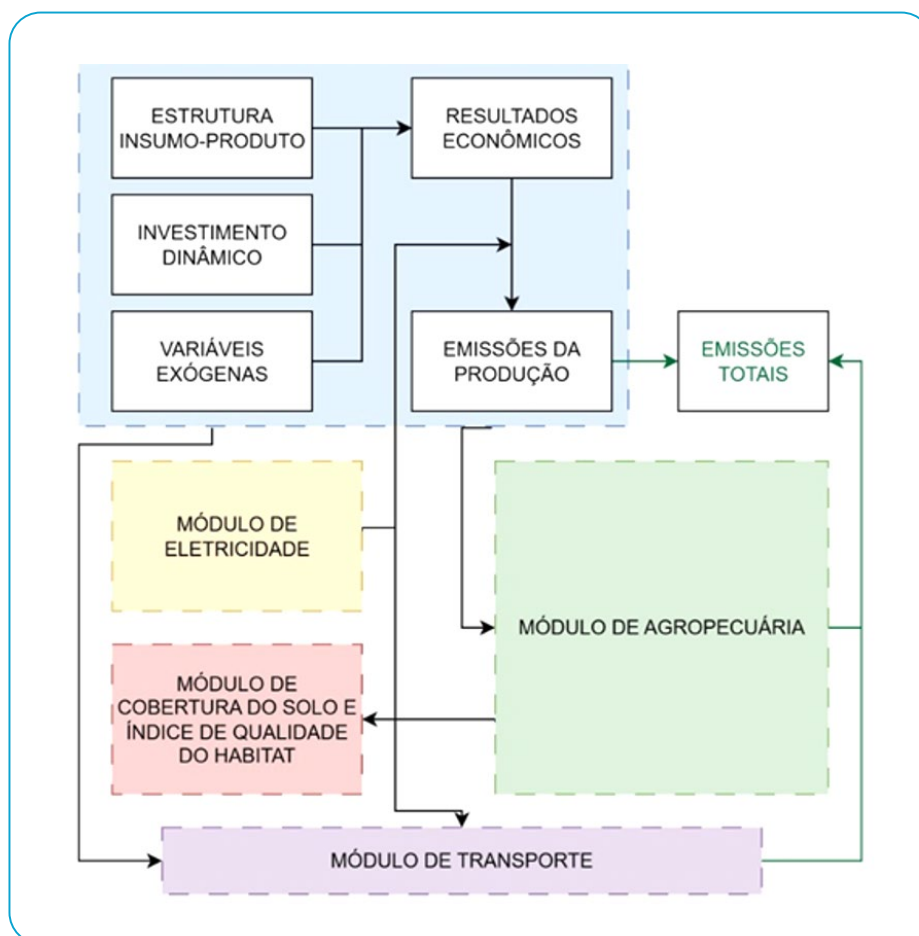
O modelo visa analisar o crescimento do PIB, a renda *per capita*, os níveis de emprego e desigualdade e as emissões de gases de efeito estufa (GEE), examinando o período de 2024 a 2050, usando o ano de 2019 como ano base para calibração. O modelo considera 40 setores econômicos, 10 classes de renda, 5 principais parceiros comerciais do Brasil (Estados Unidos, Argentina, China e União Europeia e Resto do Mundo), 8 fontes de energia, 12 tipos de terras e 25 frotas de transporte.



O modelo sugere que o PTE contribui tanto para a redução das emissões quanto para o desenvolvimento econômico, indicando que os objetivos ambientais e econômicos podem ser alinhados.”

1. O Habitat Quality Index (HQL) é usado em ecologia, conservação ambiental e planejamento territorial para avaliar a capacidade de um ambiente em sustentar espécies nativas. Nesse trabalho, módulo baseia-se no modelo Habitat Quality da Natural Capital Project, que utiliza os mapas gerados pela seção sobre cobertura do solo como dados para calcular um índice que funciona como um indicador das condições de biodiversidade. Ver em: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

Figura 1: Representação do modelo



CENÁRIOS

O modelo considera nove combinações de cenários no total, que resultam de duas dimensões:

1. **Dimensão macroeconômica:** para a análise de cenários de crescimento relacionados a variáveis macroeconômicas como política fiscal, condições externas e política monetária. Os cenários podem ser otimistas, intermediários ou pessimistas.^{2,3}
2. **Dimensão de políticas do PTE:** para avaliação de diferentes cenários de implementação do Plano de Transformação Ecológica.⁴ Os cenários podem ser de não implementação, implementação parcial ou implementação completa do PTE.

2. O cenário intermediário é considerado uma linha de base representativa da economia brasileira, por refletir as flutuações econômicas e os diferentes ciclos de políticas do período recente. Dessa forma, oferece uma referência robusta para a análise dos impactos macroeconômicos e setoriais.

3. No cenário pessimista, cabe observar que não é totalmente zero (Ver ANEXO A), pois o os gastos autônomos *per capita* seguem constantes, então aumenta (ou diminui) conforme a dinâmica populacional.

4. Ver exemplos no ANEXO B.

Para as variáveis macroeconômicas



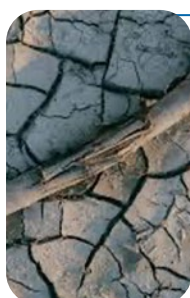
**Cenário intermediário
(tendência histórica)**

O crescimento das variáveis macroeconômicas exógenas segue a trajetória histórica da economia brasileira a partir do ano 2000. Isso resulta em uma linha de base para as variáveis macroeconômicas.



Cenário otimista

Pressupõe uma taxa de crescimento de 2,5% para variáveis macroeconômicas chave e alinhamento com o limite superior de gastos públicos definido no arcabouço fiscal brasileiro.



Cenário pessimista

Pressupõe crescimento (quase) zero nas despesas *per capita*, dessa forma, mantendo-as no nível inicial da simulação.

Para as políticas do PTE



Não implementação do PTE

A estrutura macroeconômica varia seguindo o padrão de demanda da média histórica, sem influência das políticas do PTE.



Implementação parcial do PTE

Pressupõe o alcance de 50% das metas delineadas no PTE.



Implementação completa do PTE

Pressupõe o alcance de 100% das metas delineadas no PTE.

Matriz de cenários:

Política Macro	Não implementação do PTE	Implementação parcial do PTE	Implementação completa do PTE
Intermediário/ Tendência histórica	Cenário 0 (Business As Usual)	Cenário 1	Cenário 2
Otimista	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Pessimista	Cenário 6	Cenário 7	Cenário 8

RESULTADOS

Quais são os impactos potenciais das políticas planejadas no âmbito do PTE sobre a economia e as emissões de GEE?

1. CRESCIMENTO DO PIB E RENDA PER CAPITA

O PTE se mostra uma política eficaz de promoção do crescimento econômico sustentável. O modelo aponta impactos positivos sobre a taxa de crescimento do PIB em todos os horizontes temporais (curto, médio e longo prazo). Notavelmente, os efeitos do PTE na atividade econômica são ainda mais significativos em contextos macroeconômicos adversos, evidenciando o papel do plano na resiliência da economia.

Principais resultados da modelagem:

- **Curto prazo (2025-2030):** crescimento médio do PIB aumenta de 2,38% (cenário base intermediário) para até 3,02% com o PTE (+27%). Em cenário pessimista, sobe de 1,19% para até 1,83% (+53%).
- **Médio prazo (2025-2040):** crescimento médio vai de 2,10% (base) para até 2,38% (+13%). Em cenário pessimista, o aumento é de 0,95% para até 1,21% (+27%).
- **Longo prazo (2025-2050):** crescimento médio sobe de 2,05% para até 2,21% (+8%). Em cenário pessimista, vai de 0,86% para até 1,01% (+17%).

Os resultados indicam que os efeitos positivos do PTE sobre a economia são maiores nos 10 a 15 anos iniciais de implementação, período em que se observa um pico nos ganhos de produtividade, investimento e redução de emissões. A partir desse período, os impactos reduzem de intensidade mas permanecem positivos, indicando uma trajetória econômica sustentável e consistente.

A análise dos efeitos isolados do PTE em diferentes cenários macroeconômicos mostra que os impactos sobre o valor adicionado per capita decorrem de cinco mudanças estruturais promovidas pelo plano, entre as quais se destaca a expansão do investimento, viabilizada especialmente pelo eixo de finanças sustentáveis.

A modelagem evidencia que a transição ecológica se traduz também em impactos positivos sobre a renda média da população, tanto no curto quanto no longo prazo. Além disso, a magnitude dos efeitos depende principalmente do grau de implementação do PTE, variando pouco entre os diferentes cenários macroeconômicos. No cenário mais otimista, o plano pode elevar a renda per capita em aproximadamente 4 pontos percentuais até 2050, com pico de até 6 pontos percentuais em 2035.

2. EMPREGO

Em todos os cenários, observou-se um aumento nos níveis de emprego com a implementação das políticas do PTE. Esse aumento apresentou variações significativas em magnitude de acordo com os cenários macroeconômicos, alcançando o maior nível no quadro otimista e com implementação completa do PTE (cenário 5), em linha com o nível de atividade econômica. De acordo com o modelo, a maioria dos empregos gerados pelo PTE ocorre nos primeiros anos após a implementação das políticas.

- Em média, a implementação completa do PTE leva a um acréscimo de 2 milhões de empregos na economia em qualquer cenário macro.
- O emprego aumenta em todos os setores, exceto nos cenários macroeconômicos pessimistas (6, 7 e 8). Dessa forma, o modelo mostra que tornar a economia brasileira mais verde não implica em perda de empregos em setores importantes para a economia.

3. EMISSÕES

De acordo com o modelo, a implementação total do PTE acelera significativamente a trajetória de descarbonização, resultando em uma expressiva redução das emissões. Nos cenários 2 e 8, que contemplam a adoção completa do plano, as emissões se aproximam da meta de zero líquido estabelecida pela NDC do Brasil para 2050. Além disso, nesses cenários, o desmatamento é eliminado e o setor agropecuário passa a atuar como removedor líquido de CO₂, compensando as emissões remanescentes da indústria, geração de eletricidade e outros setores. Atingir esse resultado depende, principalmente, de ganhos na produtividade da terra e da adoção de políticas eficazes de comando e controle.⁵

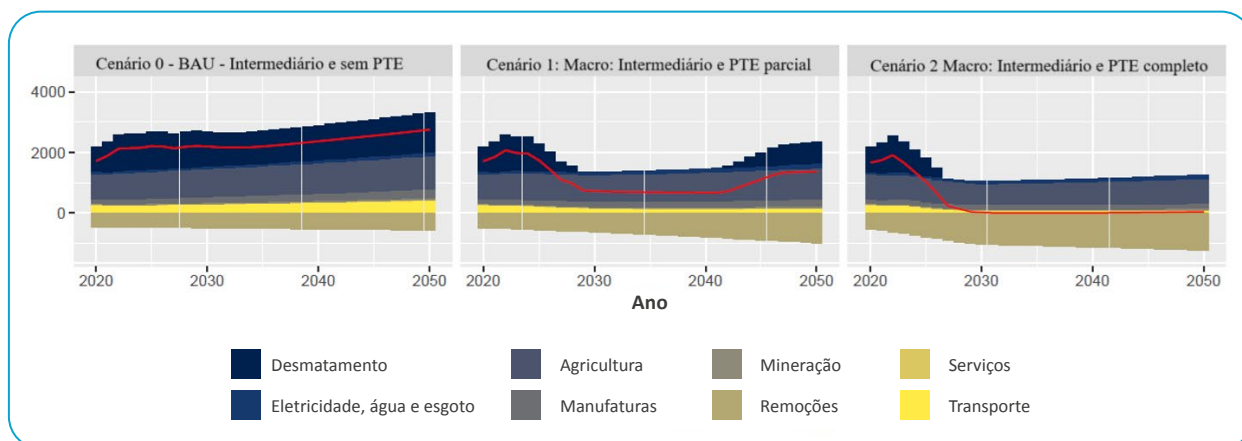
No cenário otimista, a disponibilidade de terras surge como um fator crítico para conciliar as metas ambientais do plano com o desenvolvimento econômico. Em um contexto de alto crescimento, a demanda crescente no setor 1 (agricultura, silvicultura, exploração madeireira, pecuária e pesca) pode exercer uma pressão significativa sobre a disponibilidade de terras e representar um risco de aumento do desmatamento. Para mitigar esses riscos, será fundamental aliar as políticas do plano com a promoção de ganhos de produtividade da terra, para atender à demanda sem comprometer os limites ambientais.⁶

5. Nota-se que os resultados obtidos indicam um ritmo de descarbonização mais acelerado do que o observado em outras modelagens climáticas. Essa diferença decorre, principalmente, do fato de o modelo utilizado neste estudo destacar a agricultura como uma fonte relevante de aumento das remoções de gases de efeito estufa. Tal dinâmica não é contemplada no modelo Omega (disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/central-de-conteudo/publicacoes/conjuntura-economica/estudos-economicos/2024/nota-informativa-os-impactos-do-plano-de-transformacao-ecologica-de-acordo-com-as-estimativas-do-modelo-omega-do-banco-mundial>). No caso do modelo adotado no Plano Clima, por sua vez, as remoções concentram-se majoritariamente em atividades de reflorestamento, que apresentam um tempo de maturação mais longo para gerar efeitos efetivos.

6. Nesse cenário, cabe destacar que o desmatamento no Brasil é amplamente regulado por políticas de comando e controle, e que limites regulatórios não foram considerados na análise. Aprimoramentos possíveis desse modelo poderiam introduzir limitações externas ao desmatamento, para refletir esses limites, potencialmente reduzindo o desmatamento observado nos cenários de alto crescimento.

As figuras abaixo apresentam as emissões líquidas e a composição setorial no cenário macro de tendência histórica. A linha vermelha representa as emissões totais líquidas.

Figura 2: Decomposição das emissões líquidas simuladas de GEE, em MtCO₂eq



4. DESIGUALDADE

A partir da medida de desigualdade adotada para o modelo, o Índice de Palma, que compara a parcela da renda dos 10% mais ricos da população com a parcela dos 40% mais pobres, e em que valores mais baixos indicam uma melhor distribuição de renda, os resultados mostram uma tendência de declínio da desigualdade de renda em todos os cenários de implementação do PTE.⁷ Esse declínio é levemente mais rápido quando as políticas do PTE estão em vigor, com reforço a essa mudança estrutural e redução do índice em 1 ponto em 2050 nos cenários intermediário e pessimista. De acordo com o modelo, o PTE não aumenta a desigualdade de renda em nenhum cenário.

5. QUALIDADE DE HABITAT

O PTE não deve apenas descarbonizar a estrutura produtiva brasileira, mas também ajudar a preservar a rica biodiversidade do país. O efeito de mudanças no uso da terra na biodiversidade é representado pelas mudanças no índice de qualidade do habitat. No BAU (Cenário 0 – Intermediário e Sem PTE), o índice diminuiu 2,7%, enquanto no Cenário 2 (Intermediário e com implementação completa do PTE) aumentou 4,2%. Em comparação com o cenário BAU, o cenário com PTE completo representa uma melhoria de 7,1% nas condições de qualidade do habitat, expressando a grande relevância do plano para a preservação da biodiversidade.

7. Destaca-se que a análise do modelo focou nas mudanças a partir da composição setorial do produto, tendo em vista que o PTE não incorpora nenhuma política direta de redistribuição de renda, assumindo que a distribuição do valor adicionado entre as 10 classes de renda permanece fixa em cada setor, de forma que as reduções nas desigualdades de renda são causadas por mudanças estruturais, com setores menos desiguais aumentando sua parcela na renda e setores mais desiguais reduzindo.

6. DESTAQUES POR PILAR DO PLANO

Finanças Sustentáveis

O sucesso da transformação ecológica depende de condições de financiamento estáveis a longo prazo, que permitam a continuidade e a eficácia do processo de modernização para máquinas e equipamentos mais sustentáveis e eficientes, o financiamento da agricultura e incentivos para a mobilidade elétrica.

Adensamento Tecnológico

Políticas para aumentar o ritmo do investimento em novas máquinas e equipamentos podem contribuir para acelerar a adoção de tecnologias com menor emissão de carbono. Políticas de conteúdo local específicas que afetam a composição setorial da produção têm efeitos sobre o emprego e a distribuição de renda.

Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares

Políticas voltadas para uma agricultura e pecuária sustentáveis podem transformar o setor em um removedor líquido de emissões de GEE, desde que o desmatamento seja efetivamente eliminado.

Transição Energética

Os biocombustíveis desempenham um papel estratégico na transição energética, com impactos relevantes tanto na redução das emissões quanto na reconfiguração das cadeias produtivas associadas à substituição do petróleo.

Economia Circular

O tratamento do resíduo animal pode ser uma importante fonte de descarbonização, pois diminui a contaminação do solo e funciona como um insumo sustentável para a agricultura. Novas máquinas capazes de transformar resíduos em novos insumos e máquinas mais eficientes podem aumentar a produtividade da mão de obra.

Nova Infraestrutura Verde e Adaptação

O setor mais afetado pela infraestrutura de adaptação é o setor da construção, que tem uma elevada intensidade de mão de obra, contribuindo para o emprego e para a redução da desigualdade.

DESTAQUES DE POLÍTICA

- Sem a transformação ecológica, não é possível alcançar as NDCs. Esse enquadramento ressalta a importância do PTE como uma proposta estratégica do governo e um caminho necessário para que o Brasil cumpra seus compromissos climáticos.
- O modelo sugere que o PTE contribui tanto para a redução das emissões quanto para o desenvolvimento econômico, demonstrando que os objetivos ambientais e econômicos podem ser alinhados.
- O PTE tem o potencial de levar ao alcance da neutralidade das emissões líquidas de GEE até 2050.
- O Brasil está entre os países menos poluentes em alguns setores. No entanto, é necessária atenção urgente em setores nos quais o país está atrasado, como os setores de difícil descarbonização (hard-to-abate).
- O crescimento da agricultura gera demanda por terras. Para evitar o desmatamento a longo prazo, mesmo com políticas de recuperação de pastagens, a produtividade da terra deve crescer mais rapidamente do que a produção.
- As finanças sustentáveis induzem investimentos de baixo carbono e aceleram a atualização tecnológica. As políticas podem ter como alvo a descarbonização de setores altamente poluentes.
- Não se observa trade-off (contraposição) entre o avanço ambiental e as melhorias sociais. Ademais, o PTE pode ser combinado com políticas sociais específicas para reduzir ainda mais a desigualdade.
- Alcançar as metas de NDC representa desafios significativos no Brasil, dada a complexidade da economia do país. Para sustentar a redução das emissões enquanto promove o crescimento, políticas complementares voltadas para o uso sustentável da terra e investimentos em produtividade e biotecnologia se mostram necessárias.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram que o Plano de Transformação Ecológica é uma estratégia fundamental para conciliar crescimento econômico, geração de empregos e redução de emissões de gases de efeito estufa. O modelo evidencia que é possível promover o crescimento econômico com redução das emissões, um resultado particularmente relevante para países em desenvolvimento que buscam trajetórias sustentáveis. No entanto, os desafios permanecem, especialmente no que se refere ao controle do desmatamento e à necessidade de acelerar a descarbonização. Sem a transição ecológica, não será possível cumprir as metas climáticas do Brasil, incluindo a NDC, o que reforça o PTE como um caminho indispensável para o desenvolvimento econômico e climático do país.

Este trabalho representa uma primeira fase de estudo e será aprimorado em uma segunda fase, que prevê a expansão do modelo, incorporação de novas variáveis e melhorias metodológicas para superar limitações identificadas. Os resultados reforçam que a transformação ecológica não é apenas uma obrigação ambiental, mas uma oportunidade concreta para fortalecer a competitividade da economia brasileira, gerar investimentos, estimular a inovação e promover uma transição justa e inclusiva. Com a continuidade desse trabalho, o Brasil avança na construção de uma base analítica robusta para orientar políticas públicas que alinhem desenvolvimento econômico, justiça social e ação climática.



ANEXOS

ANEXO A – Dimensão macroeconômica

Dimensão	Variável	Intermediário	Otimista	Pessimista
Política Fiscal	Consumo do Governo	1,4%	2,5%	0,15%
Política Fiscal	Investimento do Governo	1,6%	2,5%	0,15%
Política Monetária	Consumo de duráveis	2,2%	2,5%	0,15%
Política Monetária	Investimento residencial	2,3%	2,5%	0,15%
Setor externo	Elasticidade-renda das exportações	0,86	1,1	0,62

ANEXO B – Representação da dimensão política do PTE (não-exaustivo)

Política	Eixo do PTE	Variáveis
Mudança tecnológica	Adensamento Tecnológico	Velocidade de convergência tecnológica
Política Industrial	Adensamento Tecnológico	Aumento do conteúdo nacional
Política financeira	Finanças Sustentáveis	Aumento da depreciação
Política de Eficiência Energética	Finanças Sustentáveis	Aumento da eficiência energética
Produção de eletricidade	Transição Energética	Participação de fontes renováveis em 2050
Eletrificação	Transição Energética	Participação de veículos elétricos em 2050
Biocombustíveis	Transição Energética	Participação de veículos movidos a biocombustíveis
Agricultura	Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares	Área de agricultura sustentável
Pecuária intensiva	Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares	Participação da pecuária em produção intensiva
Recuperação da terra	Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares	Área de pastos recuperados
Plantio florestal	Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares	Área de floresta plantada
Tratamento de resíduos animais	Economia Circular	Resíduos animais tratados
Infraestrutura	Nova Infraestrutura Verde e Adaptação	Aumento no Investimento do governo

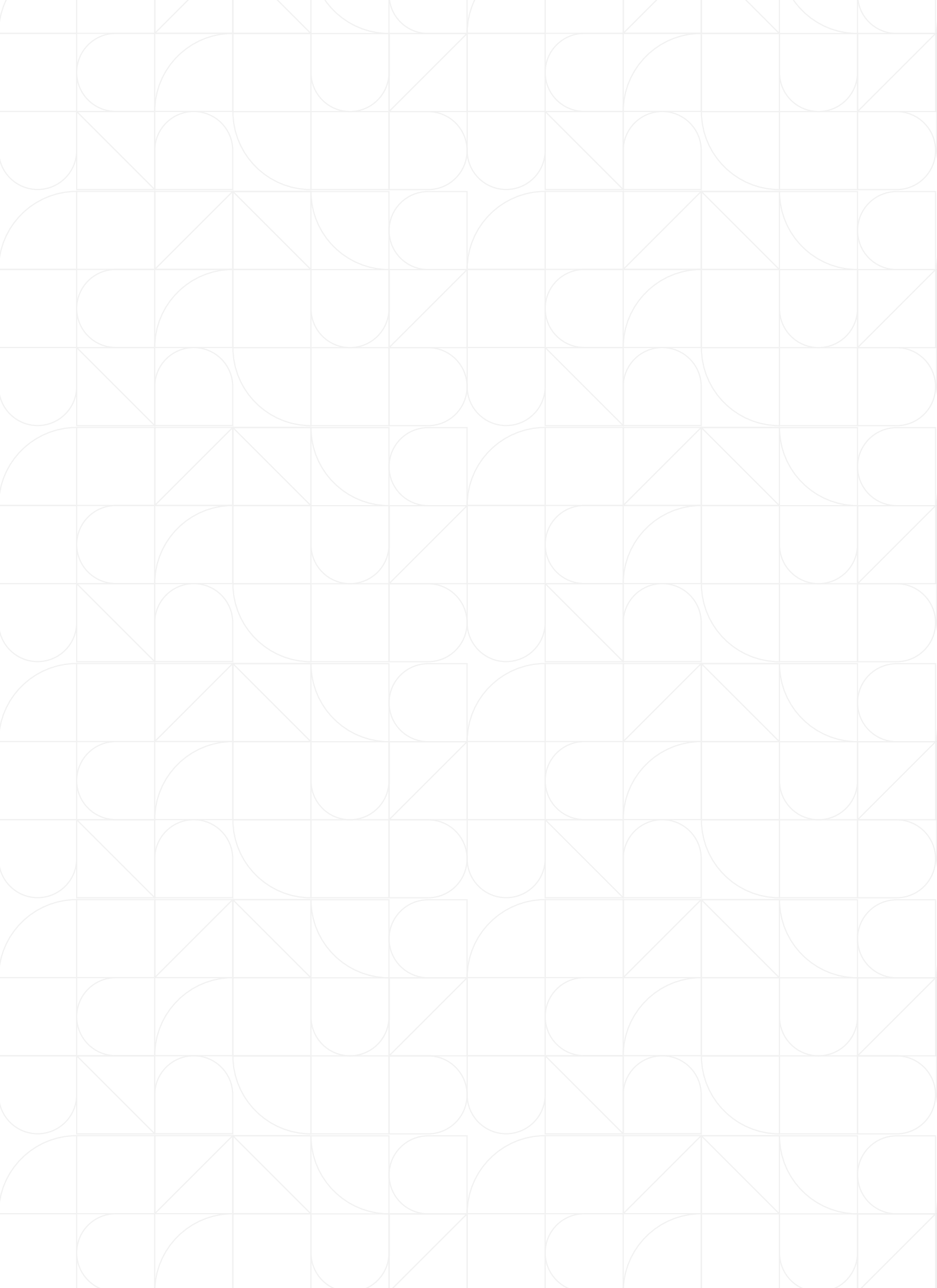
ANEXO C – Resultados do modelo para crescimento e emprego⁸

Cenário	Taxa de crescimento média			Emprego (em milhões)		
	2025-2030	2025-2040	2025-2050	2025	2035	2050
(0) BAU - Tendência histórica, sem PTE As principais variáveis macroeconômicas crescem de acordo com as tendências históricas e nenhuma política PTE é implementada.	2,38%	2,10%	2,06%	102,6	110,9	123,3
(1) Tendência histórica, com PTE parcial As principais variáveis macroeconômicas crescem de acordo com as tendências históricas e todas as políticas do ETP são implementadas, mas atingem apenas metade das metas estabelecidas.	2,68%	2,25%	2,15%	102,7	112,0	124,4
(2) Tendência histórica, com PTE completa As principais variáveis macroeconômicas crescem de acordo com as tendências históricas e todas as políticas do ETP são implementadas, atingindo suas metas.	3,02%	2,38%	2,21%	102,8	113,0	125,1
(3) Otimista, sem PTE As principais variáveis macroeconômicas crescem a um ritmo mais rápido do que as médias históricas, e nenhuma política de ETP é implementada.	3,24%	2,94%	2,87%	103,8	115,4	133,7
(4) Otimista, com PTE parcial As principais variáveis macroeconômicas crescem a um ritmo mais rápido do que as médias históricas e todas as políticas do ETP são implementadas, mas atingem apenas metade das metas estabelecidas.	3,56%	3,08%	2,97%	103,9	116,6	135,0
(5) Otimista, com PTE completa As principais variáveis macroeconômicas crescem a um ritmo mais rápido do que as médias históricas e todas as políticas do ETP são implementadas, atingindo suas metas.	3,88%	3,22%	3,03%	104,0	117,7	135,7
(6) Pessimista, sem PTE As principais variáveis macroeconômicas crescem a uma taxa mais lenta do que as tendências históricas, acompanhando o crescimento populacional, e nenhuma política PTE é implementada.	1,19%	0,95%	0,86%	101,9	105,6	110,1
(7) Pessimista, com PTE parcial As principais variáveis macroeconômicas crescem a uma taxa mais lenta do que as tendências históricas, acompanhando o crescimento populacional, mas atingem apenas metade das metas estabelecidas.	1,50%	1,08%	0,95%	101,9	106,6	111,0
(8) Pessimista, com PTE completa As principais variáveis macroeconômicas crescem a uma taxa mais lenta do que as tendências históricas, acompanhando o crescimento populacional, e todas as políticas do ETP são implementadas, atingindo suas metas.	1,83%	1,21%	1,01%	102,0	107,6	111,5

8. O cenário "zero", que combina o cenário macroeconômico de tendência histórica com o cenário de política sem PTE, serve como Business-as-Usual (BAU), refletindo uma continuação das trajetórias atuais sem intervenção política. O cenário BAU é usado como base para comparação no modelo.

ANEXO D – Descrição dos setores

Setor	Descrição
1	Agricultura, silvicultura, exploração florestal, pecuária e pesca
2	Extração de petróleo e gás, incluindo atividades de apoio
3	Ex tração de minério de ferro, incluindo beneficiamento e aglomeração
4	Outras indústrias extrativas
5	Alimentos e bebidas
6	Fabricação de produtos de tabaco
7	Fabricação de produtos têxteis
8	Fabricação de vestuário e acessórios
9	Fabricação de calçados e artigos de couro
10	Fabricação de produtos de madeira
11	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
12	Impressão e reprodução de gravações
13	Refino de petróleo e coqueificação
14	Fabricação de biocombustíveis
15	Fabricação de produtos químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
16	Produtos farmacêuticos
17	Perfumaria, produtos de higiene e limpeza
18	Fabricação de pesticidas, desinfetantes, tintas e diversos produtos químicos
19	Produtos de borracha e plástico
20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos
21	Fabricação de aço e derivados
22	Metalurgia de metais não ferrosos
23	Produtos metálicos – excluindo máquinas e equipamentos
24	Máquinas, equipamentos, móveis e diversos outros produtos industriais
25	Eletrodomésticos e equipamentos eletrônicos
26	Automóveis, vans, caminhões e ônibus
27	Peças e acessórios para veículos automotores
28	Outros equipamentos de transporte
29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e saneamento urbano
30	Construção civil
31	Comércio
32	Transporte, armazenamento e serviços postais
33	Serviços de hospedagem e alimentação
34	Serviços de informação
35	Intermediação financeira, seguros, planos de previdência complementar e serviços relacionados
36	Atividades imobiliárias e aluguéis
37	Serviços prestados às empresas e domicílios, e serviços de manutenção
38	Educação privada
39	Saúde privada
40	Educação, saúde, administração pública, defesa e seguridade social



Este exemplar é parte do nosso compromisso com a responsabilidade ambiental.
Cada página foi impressa em papel proveniente de fontes responsáveis,
refletindo nosso cuidado em preservar os recursos naturais e minimizar
o impacto sobre o planeta. Edição limitada.



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PLANO DE
TRANSFORMAÇÃO
ECOLÓGICA

UMA NOVA ECONOMIA. UM NOVO FUTURO.

MINISTÉRIO DA
FAZENDA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO