

CETEX

Centre for Economic
Transition Expertise

Research and Policy at LSE ■



iCS

institute for
CLIMATE & SOCIETY

Crescimento liderado pelo investimento na transição ecológica do Brasil

Discussion Paper

Luiz Awazu Pereira da Silva, Jorge Arbache, Rodrigo Lima,
Fernanda Gimenes e Manoel de Castro Pires

Junho 2026

[TRADUÇÃO PROVISÓRIA]



Global School of
Sustainability

A série de **Discussion Papers do CETEx** divulga pesquisas alinhadas ao mandato do Centro, que inclui a análise econômica e a avaliação de políticas relacionadas às funções, políticas e ações de bancos centrais, Ministérios da Fazenda e órgãos reguladores, com o objetivo de fortalecer o avanço da transição e adaptação climática e ambiental. Os textos para discussão podem constituir trabalhos em desenvolvimento e frequentemente apresentam conclusões preliminares. São publicados com o propósito de estimular o debate e contribuir para o avanço do conhecimento sobre questões climáticas e ambientais e suas implicações para a resiliência financeira e o crescimento econômico sustentável. Nesse sentido, buscam fornecer uma base conceitual e empírica para a formulação de políticas públicas sólidas e bem fundamentadas. Os autores acolhem comentários e contribuições sobre a metodologia empregada, os resultados obtidos, as análises de políticas e as recomendações apresentadas. As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade exclusiva dos autores e não refletem necessariamente as posições do CETEx ou da London School of Economics and Political Science (LSE).

CETEx – the Centre for Economic Transition Expertise – foi criado em 2024 na **London School of Economics and Political Science (LSE)** como um centro especializado de pesquisa e formulação de políticas públicas, com a missão de apoiar as reformas ambiciosas necessárias para promover economias e sistemas financeiros sustentáveis, inclusivos e resilientes na Europa e nos mercados emergentes. O Centro está vinculado à **Global School of Sustainability** da LSE e conta com financiamento fundador da **Sequoia Climate Foundation**, **ClimateWorks Foundation**, **Children’s Investment Fund Foundation**, **Sunrise Project** e **European Climate Foundation**. www.cetex.org

Sobre os autores

Luiz Awazu Pereira da Silva é *Visiting Professor in Practice* no LSE–CETEx.

Jorge Arbache é Professor de Economia da Universidade de Brasília (UnB), *Senior Fellow* do Instituto Clima e Sociedade (iCS) e Professor Associado da Fundação Dom Cabral (FDC).

Rodrigo Lima é Diretor-Sócio da Agroicone e *Fellow* do Instituto Clima e Sociedade (iCS).

Fernanda Gimenes é *Senior Research Lead on Private Capital Mobilisation* no CETEx.

Manoel de Castro Pires é *Research Fellow* da Fundação Getulio Vargas (FGV IBRE), Brasil.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Rob Patalano e Maria Netto pelo apoio e pelas contribuições a este projeto, bem como a Elizabetta Albernaz pelo apoio na gestão do projeto. Os autores também agradecem a Nicholas Stern, Izabella Teixeira, André Corrêa do Lago, Bernard Appy, Arminio Fraga, Guilherme Soria Bastos Filho, Maria Netto, Claudia Prates, Elena Almeida, Emmanuel Guerin, Renato Baumann, Christian Reynaud, Pérsio Arida, Joaquim Levy, Francisco Gaetani, Braulio Borges, Natalie Unterstell, Rafael Dubeux, Roberto Waack, Guilherme Bastos, Fernando Sampaio, Winston Fritsch, Marcelo Furtado, Laura Carvalho, Nelson Henrique Barbosa, Daniela Baccas, Gabriel Ferraz Aidar, Luiz Guilherme Schymura, Samuel Pessoa, Sílvia Mattos e Francisco Paes. Os autores agradecem ainda aos participantes das reuniões realizadas no CEBRI, BNDES e FGV IBRE, no Rio de Janeiro, nos dias 27 e 28 de maio e 1º de junho de 2026, pelas valiosas contribuições e comentários oferecidos ao longo do desenvolvimento deste projeto.

Declaração dos autores sobre o uso de inteligência artificial: Os autores utilizaram Microsoft Copilot, ChatGPT e Claude para apoiar a edição de linguagem, a tradução e o aprimoramento estrutural do texto preliminar. Essas ferramentas foram utilizadas exclusivamente para melhorar a clareza, a legibilidade e a acessibilidade do texto, incluindo a tradução de trechos selecionados do inglês para o português e vice-versa. As ferramentas não foram utilizadas para gerar análises, desenvolver argumentos, produzir resultados empíricos ou formular

recomendações de políticas públicas. Todos os conteúdos gerados foram cuidadosamente revisados, editados e verificados pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo, pela precisão das informações e pelas conclusões apresentadas nesta publicação.

Os autores declaram não haver conflito de interesses na elaboração deste relatório. As opiniões expressas neste relatório são de responsabilidade exclusiva dos autores e não refletem necessariamente as opiniões dos revisores, das instituições às quais estão vinculados ou de seus financiadores. Quaisquer erros ou omissões são de inteira responsabilidade dos autores.

Este relatório foi publicado pela primeira vez em junho de 2026 pelo CETEx, na London School of Economics and Political Science.

© Os autores, 2026

Licenciado sob a licença CC BY-NC 4.0.

Como citar este trabalho: Pereira da Silva, L.A., Arbache, J., Lima, R., Gimenes, F. e Castro Pires, M. (2026). *Crescimento liderado pelo investimento na transição ecológica do Brasil*. CETEx Discussion Paper. Londres: Centre for Economic Transition Expertise, London School of Economics and Political Science.

Contents

<i>Sumário executivo</i>	5
<i>1. Introdução: Repensando a estratégia de desenvolvimento para um mundo em transformação</i>	7
<i>2. De ativos estruturais a vantagens competitivas dinâmicas</i>	17
<i>3. Industrializando vantagens comparativas: trajetórias setoriais, atração de investimentos e transformação estrutural</i>	25
<i>4. Agricultura, uso da terra e bioeconomia</i>	33
<i>5. Alinhando as políticas macroeconômicas com a transformação estrutural e o crescimento liderado pelo investimento</i>	40
<i>6. Conclusão: sequenciando uma estratégia de desenvolvimento puxada pelo investimento para o Brasil</i>	64
<i>Referências</i>	68

Sumário executivo

A economia global atravessa uma profunda transformação estrutural. As mudanças climáticas, a fragmentação geopolítica e o rápido avanço tecnológico não constituem choques temporários, mas forças duradouras que estão redefinindo os padrões de produção, comércio e investimento. Para os mercados emergentes e economias em desenvolvimento (EMDEs), essa transformação cria simultaneamente novos desafios e novas oportunidades de crescimento e investimento.

As excepcionais dotações estruturais do Brasil — energia limpa, capital natural, potencial agrícola, minerais críticos e relativa neutralidade geopolítica — deixaram de ser vantagens comparativas passivas. Elas podem ser mobilizadas ativamente como ativos-instrumentos (*asset-instruments*) para atrair investimentos, impulsionar a transformação estrutural e gerar crescimento inclusivo por meio da industrialização das vantagens comparativas.

Com base nesses ativos, o Brasil pode seguir uma trajetória de desenvolvimento puxada pelo investimento. Para isso, um ajuste fiscal é necessário, mas insuficiente por si só, e o crescimento baseado predominantemente no consumo dificilmente produzirá os ganhos de produtividade e a transformação estrutural necessários para um desenvolvimento sustentado. Ao industrializar essas novas vantagens comparativas, a estratégia proposta pode promover a criação de empregos urbanos produtivos, formais e de maior qualidade, como parte de um processo mais amplo de transformação estrutural. Isso pode ter implicações importantes para enfrentar desafios persistentes da economia brasileira, incluindo a elevada desigualdade, a alta informalidade e os baixos níveis de produtividade em um país predominantemente urbano. Como esses empregos se apoiam em vantagens reais de custo e na integração em cadeias globais de valor, o progresso social pode tornar-se um subproduto da transformação estrutural, e não apenas resultado de redistribuição de renda. Crescimento, sustentabilidade fiscal e transição climática podem, portanto, tornar-se objetivos que se apoiam mutuamente, e não excludentes. Essa estratégia não implica flexibilização da disciplina fiscal ou monetária, mas uma recalibragem das prioridades de política econômica para favorecer uma trajetória de crescimento puxada pelo investimento.

A estratégia apoia-se em um conjunto focado de instrumentos de política capazes de atrair investimento privado, incluindo investimento direto estrangeiro. Esses instrumentos incluem o uso estratégico e coordenado dos escassos recursos públicos — por exemplo, por meio da mobilização de fundos verdes para alavancar investimentos em infraestrutura e resiliência —, além de mecanismos para-fiscais e de financiamento ao desenvolvimento, como garantias públicas, estruturas de *blended finance* e instrumentos de mitigação de riscos, incluindo proteção cambial (*hedge*). Sua eficácia, contudo, depende também da existência de um arcabouço macrofinanceiro estável e crível, capaz de reduzir os prêmios de risco e o custo do capital.

No centro da estratégia está a combinação de uma consolidação fiscal gradual com medidas destinadas a mobilizar capital privado. Com níveis mais elevados de investimento, este deverá impulsionar o crescimento da produtividade e a expansão econômica, contribuindo para a redução dos prêmios de risco e das taxas reais de juros ao longo do tempo. Em última instância, isso melhorará a sustentabilidade da dívida por meio de um diferencial mais favorável entre taxa de juros e crescimento econômico. Essas medidas são complementadas por uma política industrial seletiva e por uma agenda de facilitação de investimentos voltadas para a integração em cadeias de valor, a clareza regulatória e a abertura estratégica. O objetivo é transformar as dotações naturais e produtivas do Brasil em oportunidades de investimento lucrativas capazes de atrair capital privado doméstico e estrangeiro em larga escala.

Mas a análise também reconhece que a incerteza regulatória, a complexidade burocrática, os gargalos de infraestrutura e os desafios de implementação continuam sendo restrições importantes ao investimento no Brasil. Assim, melhorar a qualidade regulatória, a previsibilidade jurídica e a coordenação entre os setores público e privado será essencial para mobilizar capital em escala maior. Persistem, além disso, desafios de economia política associados à implementação das reformas necessárias para o sucesso dessa estratégia. Em particular, o avanço dependerá da

capacidade de enfrentar as distorções historicamente associadas ao chamado “*custo Brasil*” — o conjunto de ineficiências e barreiras estruturais que aumentam os custos de investir, produzir, exportar e fazer negócios no país.

Além dessas restrições amplamente conhecidas, a transição levanta desafios mais amplos de economia política relacionados à alocação de recursos entre a descarbonização de setores existentes e a aceleração de investimentos em novas atividades de baixo carbono. Ambos os objetivos são importantes, mas frequentemente envolvem interesses, incentivos e prioridades de política distintos. O sucesso da transição dependerá da capacidade de equilibrar essas metas, preservando valor econômico e empregos ao mesmo tempo em que se criam as condições para o surgimento de novas fontes de competitividade e crescimento.

Por outro lado, as condições macroeconômicas globais atuais criam um contexto favorável para uma estratégia de crescimento puxada pelo investimento. O investimento global na transição para uma economia de baixo carbono ultrapassou US\$ 4 trilhões em 2024 e poderá alcançar cerca de US\$ 5,6 trilhões por ano entre 2025 e 2030 em cenários compatíveis com emissões líquidas zero (BloombergNEF, 2025). Com base na distribuição setorial desses investimentos, estima-se que entre US\$ 600 bilhões e US\$ 800 bilhões anuais sejam direcionados a setores intensivos em energia e expostos ao comércio internacional, como aço, químicos, fertilizantes, combustíveis e materiais industriais — setores nos quais o Brasil possui vantagens comparativas significativas. Mesmo a captura de uma parcela modesta desses fluxos poderia elevar o crescimento anual do PIB em aproximadamente 1 a 1,5 ponto percentual no médio prazo, gerando ganhos sustentados em exportações, receitas fiscais e emprego formal.

Ao mesmo tempo, mudanças no cenário global de risco, refletidas na redução dos diferenciais de risco entre ativos de economias emergentes e avançadas, podem criar oportunidades adicionais. À medida que aumenta a incerteza nas economias avançadas — inclusive em países tradicionalmente considerados emissores de ativos seguros —, investidores globais estão reavaliando riscos e realocando portfólios. Isso pode abrir uma janela de oportunidade para países como o Brasil se beneficiarem de uma reprecificação relativa do risco e atraírem maiores volumes de capital de longo prazo. Uma implementação bem-sucedida da estratégia também poderá contribuir para a recuperação do grau de investimento do país. Esse status não é um objetivo em si mesmo, mas um reflexo de melhores perspectivas de crescimento, instituições mais fortes e maior credibilidade macroeconômica. Em contrapartida, ampliaria o acesso a capital de longo prazo, reduziria custos de financiamento e reforçaria a dinâmica de investimento e crescimento que está no centro da estratégia proposta.

Se nada for feito, os custos da inação podem ser elevados. Sem um ajuste fiscal crível ancorado em uma transformação ecológica puxada pelo investimento, o Brasil corre o risco de permanecer preso a um ciclo de elevada dívida pública, juros altos, baixo crescimento e recorrentes episódios de inflação de custos, ao mesmo tempo em que enfrenta crescentes pressões fiscais decorrentes de choques climáticos cada vez mais frequentes e severos. Além disso, poderá perder uma oportunidade histórica de atrair investimentos domésticos e estrangeiros em larga escala associados à transição ecológica.

1. Introdução: Repensando a estratégia de desenvolvimento para um mundo em transformação

Esta seção apresenta o arcabouço analítico que sustenta a estratégia de desenvolvimento proposta e examina como as mudanças climáticas, a fragmentação geopolítica e o avanço tecnológico estão remodelando os padrões de produção, comércio e investimento.

Houve um tempo em que era razoável imaginar que as mudanças climáticas poderiam ser enfrentadas por meio de uma agenda abrangente de políticas baseada em forte coordenação global: conhecimento científico compartilhado, financiamento coletivo da transição e alinhamento entre os objetivos de desenvolvimento, redução da pobreza e descarbonização. Esse mundo já não existe. Os formuladores de políticas públicas precisam agora atuar em uma realidade marcadamente diferente, caracterizada mais pela fragmentação do que pela cooperação, pelo ceticismo climático entre importantes tomadores de decisão e por uma disposição mais limitada para financiar coletivamente a transição. Mesmo assim, nesse ambiente mais restritivo, podem surgir oportunidades significativas para o Brasil.

O contexto mudou de três maneiras fundamentais. Em primeiro lugar, a fragmentação geopolítica deixou de ser uma disrupção temporária e tornou-se uma característica definidora da economia global. Isso aumenta o valor estratégico de países que combinam escala econômica, abundância de recursos e neutralidade geopolítica, à medida que empresas buscam diversificar suas operações para reduzir a dependência excessiva de qualquer bloco específico. Em segundo lugar, a transição ecológica e a rápida transformação tecnológica são fenômenos permanentes que estão remodelando os padrões de produção, comércio e investimento. Neste trabalho, tratamos esses fenômenos não como restrições, mas como oportunidades estruturais capazes de transformar dotações de recursos em novas classes de ativos. Em terceiro lugar, os paradigmas de desenvolvimento adotados pelo Brasil no passado atingiram seus limites: a industrialização protecionista, a exploração intensiva de recursos naturais e as políticas fiscais expansionistas produziram ganhos parciais, mas nenhum deles gerou um processo sustentado e autoalimentado de crescimento da produtividade, transformação estrutural e estabilidade macroeconômica.

Afastamo-nos também da sequência convencional de políticas. Em vez de tratar a estabilização macroeconômica como condição única e prévia para o crescimento, enfatizamos a necessidade de coordenar políticas macroeconômicas e microeconômicas desde o início. Uma estratégia de desenvolvimento exige uma sequência clara de ações, na qual políticas públicas e investimentos priorizem áreas de elevado retorno marginal, alinhando as condições macroeconômicas à expansão das oportunidades produtivas. Nesse arcabouço, a estabilidade, a confiança e os avanços sociais são reforçados pela interação entre uma gestão macroeconômica sólida e uma transformação econômica real e sustentada.

Isso não implica qualquer abandono ou flexibilização da disciplina fiscal ou monetária. Ao contrário, requer uma recalibragem das prioridades de política econômica, de modo que as políticas macroeconômicas sejam compatíveis com uma trajetória de crescimento puxada pelo investimento, na qual recursos públicos escassos sejam direcionados para atividades de alto retorno, capazes de elevar a produtividade e apoiar a transformação estrutural.

As excepcionais dotações brasileiras de energia limpa, capital natural, capacidade agrícola, minerais críticos, amplo mercado interno e relativa autonomia geopolítica deixaram de ser apenas vantagens passivas. Elas constituem hoje verdadeiros instrumentos-ativos (asset-instruments), capazes de atrair

e sustentar investimentos, avanços tecnológicos e transformação estrutural. Uma estratégia construída em torno desses ativos pode contribuir para enfrentar desafios estruturais persistentes do país, incluindo elevada desigualdade, baixa produtividade, crescimento modesto e volátil, bem como recorrentes desequilíbrios macroeconômicos.

1.1 Tendências globais e hipóteses analíticas para a estratégia de desenvolvimento do Brasil

Duas tendências globais inter-relacionadas estão remodelando o desenho de políticas de desenvolvimento. A primeira é a reconfiguração geopolítica e econômica da economia mundial e a consequente revalorização estratégica dos ativos naturais. Tensões geopolíticas, competição estratégica e reorganização das cadeias globais de suprimentos estão criando novos incentivos para que os países reconsiderem suas estratégias de desenvolvimento. Ativos como energia limpa, água, terras agricultáveis, biodiversidade e minerais críticos estão adquirindo crescente importância estratégica. O Brasil encontra-se potencialmente bem posicionado nessa economia global emergente, como um dos poucos países que combinam tais dotações com escala de mercado, e parcerias internacionais diversificadas. Mesmo assim, qualquer estratégia viável precisa equilibrar oportunidade e resiliência, combinando diversificação, autonomia estratégica e fortalecimento da capacidade de negociação internacional.

A segunda tendência é a transição ecológica como potencial motor de desenvolvimento e investimento. A mudança global em direção à descarbonização não constitui apenas um imperativo ambiental, mas também uma transformação estrutural dos padrões de produção, investimento e comércio. Cada vez mais, a transição ecológica vem sendo vista não apenas sob a ótica das insuficiências de financiamento público, mas também como uma fonte de oportunidades de investimento privado. Para as economias emergentes, um desafio central consiste em posicionar-se como destinos confiáveis e atraentes para o capital que busca oportunidades em setores de baixo carbono, deslocando o foco da simples mobilização de recursos públicos para a capacidade de atrair e alavancar capital privado em grande escala.

Embora grande parte da nossa análise se concentre na descarbonização e na reorganização das cadeias de valor de baixo carbono, a transição ecológica é entendida aqui em um sentido mais amplo, abrangendo a preservação do capital natural, da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos e da resiliência frente à degradação ambiental. Com base nessas tendências, nossa análise apoia-se em cinco hipóteses centrais:

- A fragmentação geopolítica não constitui um choque temporário, mas uma característica persistente da economia global (pelo menos por algum tempo), implicando uma valorização crescente da resiliência, da diversificação e da autonomia estratégica.
- As mudanças tecnológicas e a dinâmica dos preços relativos tendem a continuar favorecendo sistemas produtivos de baixo carbono. A redução dos custos das energias renováveis e das tecnologias associadas tornou-se uma importante fonte de crescimento e de oportunidades de investimento no século XXI (Stern, 2025). Nessa perspectiva, a transição para a descarbonização é um fenômeno estrutural, e não cíclico, com implicações para decisões de investimento de longo prazo e para a localização das atividades industriais.
- A posição geopolítica do Brasil, caracterizada por relativa autonomia, ausência de envolvimento em grandes conflitos internacionais¹ e relações externas diversificadas, pode constituir um ativo estratégico em um mundo cada vez mais fragmentado.

¹ Choques geopolíticos recentes evidenciaram a fragilidade de sistemas de produção e cadeias de abastecimento concentrados em regiões sujeitas a conflitos, aumentando o valor estratégico de países que combinam abundância de recursos naturais com estabilidade geopolítica. Nesse contexto, o relativo isolamento do Brasil em relação às principais tensões geopolíticas internacionais reforça sua atratividade como destino para investimentos de longo prazo e como âncora de diversificação para investidores globais.

- A consolidação fiscal é necessária, mas dificilmente será suficiente, por si só, para gerar confiança dos investidores, reduzir o custo do capital ou desencadear investimentos produtivos em grande escala. A credibilidade macroeconômica permanece essencial, mas, sem uma estratégia clara de investimento e transformação setorial, a redução dos prêmios de risco não se traduzirá automaticamente em maior crescimento econômico.
- Adotamos uma abordagem de *engenharia reversa* do desenvolvimento (*reverse engineering*): partimos da demanda global emergente e trabalhamos retrospectivamente para identificar os investimentos e setores nos quais novas vantagens comparativas dinâmicas podem surgir (Arbache, 2025a). Nessa abordagem, a transformação estrutural não é vista como resultado passivo da melhoria das condições macroeconômicas, mas como uma resposta ativa a um conjunto em constante mudança de oportunidades globais.

Em conjunto, essas hipóteses sugerem uma mudança de perspectiva: em vez de simplesmente adaptar-se às condições externas, o desafio passa a ser avaliar como o Brasil pode posicionar-se estrategicamente dentro de uma economia global em transformação.

1.2 Uma nova geografia da vantagem comparativa

Nossa análise baseia-se em uma proposição central: grande parte da literatura atual interpreta as mudanças recentes como ajustes incrementais de políticas públicas ou avanços tecnológicos dentro de um sistema que permaneceria essencialmente estável. Argumentamos, ao contrário, que a economia global está passando por uma profunda reorganização estrutural das vantagens comparativas, impulsionada pelas mudanças climáticas, pela fragmentação geopolítica e pela evolução dos marcos regulatórios e de políticas públicas (Arbache, 2025a).

Um elemento fundamental ausente em muitas abordagens existentes é o papel dos preços relativos distorcidos (Arbache, 2026a; 2026b). Subsídios, protecionismo, regulamentações e políticas financeiras moldam os sinais de preços de maneira frequentemente desconectada das reais escassezes econômicas, especialmente no caso da energia, do carbono, da água, da terra e dos minerais críticos. O resultado é uma persistente má alocação de capital. Os modelos existentes capturam apenas parte dessa dinâmica: as abordagens de política industrial verde identificam falhas de mercado, mas frequentemente negligenciam restrições espaciais e dinâmicas de realocação produtiva; por sua vez, as análises da fragmentação econômica registram perdas de eficiência, mas subestimam as mudanças mais profundas na geografia da produção.

Nosso arcabouço conceitual entende a transição ecológica como uma transformação fundamentalmente espacial e como a base de um novo paradigma de crescimento. Trabalhos recentes mostram que a transição não representa apenas uma restrição ao crescimento econômico, mas a emergência de um novo regime tecnológico e econômico, impulsionado pela rápida redução dos custos das energias renováveis, da eletrificação e da infraestrutura digital (Stern, 2025). Esses estudos também destacam a crescente importância da geografia na configuração dos padrões globais de produção, por meio da disponibilidade de recursos naturais, energia renovável e infraestrutura.

Partimos dessa perspectiva, mas atribuímos maior ênfase à reorganização espacial da produção como mecanismo central de eficiência econômica e transformação estrutural. Em vez de tratar a localização da produção como uma consequência secundária da mudança tecnológica, introduzimos o conceito de **vantagem comparativa dinâmica**, segundo o qual a competitividade resulta da interação entre preços relativos em transformação, infraestrutura e marcos de política econômica.

Nessa visão, a localização da produção torna-se um determinante de primeira ordem tanto do desempenho econômico quanto dos custos da descarbonização. A redução das emissões não ocorrerá apenas por meio da adoção de novas tecnologias dentro das estruturas produtivas existentes, mas também pela realocação de atividades intensivas em energia e recursos naturais para novas localizações geográficas que apresentem condições estruturalmente mais favoráveis em termos de custos e intensidade de carbono.

As mudanças nos preços relativos dos recursos naturais passam a determinar onde a produção ocorre. A geografia ressurge como fator central da competitividade, enquanto as políticas públicas desempenham um papel dual: podem tanto revelar e apoiar novas vantagens comparativas quanto distorcer sinais econômicos e retardar os ajustes necessários. Uma característica central dessa transformação é a reorganização das cadeias de valor em torno do conceito de **powershoring**: um processo pelo qual as empresas localizam etapas da produção em lugares que oferecem condições ótimas em termos de custos energéticos, exposição ao carbono e ambiente regulatório. Isso implica que a descarbonização não ocorrerá simplesmente tornando toda a produção mais verde em todos os lugares, mas também realocando-a para regiões onde a produção de baixo carbono seja estruturalmente mais eficiente (Arbache, 2022; Arbache e Esteves, 2023).

Nossa abordagem dialoga com a Nova Geografia Econômica e com a Nova Teoria do Comércio ao enfatizar retornos crescentes de escala, concorrência imperfeita e localização endógena da atividade industrial. No entanto, ela avança além dessas abordagens em um aspecto fundamental. Os principais motores da realocação produtiva já não são predominantemente os custos de transporte ou o acesso aos mercados, mas sim os preços relativos do capital natural, que redefinem as estruturas de custo e a própria geografia da competitividade. Como esses preços são influenciados por políticas públicas, muitos padrões observados de produção revelam-se ineficientes e artificialmente sustentados.

O resultado não é uma evolução marginal dos padrões de comércio internacional, mas uma ruptura estrutural na lógica das vantagens comparativas, fundamentada na competitividade associada aos recursos naturais e à economia verde. Isso implica avançar além dos paradigmas ricardiano, keynesiano e smithiano em direção a uma perspectiva mais schumpeteriana, centrada na inovação, na transformação estrutural impulsionada pelo investimento e na construção de vantagens competitivas dinâmicas compatíveis com a sustentabilidade.

Dentro desse arcabouço, as dotações tradicionais do Brasil deixam de ser apenas fontes de vantagens comparativas estáticas. Elas passam a constituir verdadeiros **instrumentos-ativos** (*asset-instruments*), capazes de serem mobilizados para promover investimento, ganhos de produtividade e avanço tecnológico.

1.3 Enfrentando os desafios sociais e de desigualdade no Brasil

Não tratamos os desafios sociais históricos do Brasil — desigualdade, elevado emprego informal, disparidades regionais e déficits de capital humano — como questões separadas ou exclusivamente redistributivas. Ao contrário, entendemos que esses problemas estão profundamente ligados a uma estrutura produtiva concentrada em atividades de baixa produtividade, com limitada incorporação tecnológica e insuficiente integração às cadeias globais de valor de maior valor agregado. Enfrentar esses desafios exige, portanto, não apenas redistribuição de renda, mas também uma transformação da forma como a renda é gerada.

Ao direcionar a economia para setores associados à energia limpa, ao capital natural e às cadeias de valor sustentáveis, uma estratégia de crescimento liderada pelo investimento pode promover um desenvolvimento mais inclusivo por diversos canais. Os investimentos nesses setores geram efeitos multiplicadores sobre serviços, logística, infraestrutura e cadeias produtivas locais, criando empregos tanto diretos quanto indiretos. O aumento da produtividade sustenta o crescimento dos salários ao longo do tempo, enfraquecendo a relação tradicional entre baixa produtividade e baixos rendimentos. A integração às cadeias globais de valor, por meio do aumento de escala, da adoção de padrões internacionais e do avanço tecnológico, também favorece a formalização da produção, com efeitos positivos sobre as condições de trabalho e o acesso à proteção social.

Uma crítica frequente às estratégias de desenvolvimento integradas com a transição ecológica é que muitos setores verdes são altamente intensivos em capital e, portanto, teriam capacidade limitada de gerar empregos em grande escala. Investimentos em energias renováveis, hidrogênio verde, minerais críticos, infraestrutura de transmissão e outras tecnologias de baixo carbono frequentemente exigem elevados gastos iniciais de capital e produzem relativamente poucos empregos diretos após sua entrada em operação.

Evidências recentes para o Brasil reforçam parcialmente essa preocupação, mas também sugerem que focar exclusivamente no emprego direto subestima significativamente os benefícios econômicos mais amplos dos investimentos verdes. Um estudo detalhado sobre parques eólicos e solares de grande porte em municípios brasileiros conclui que seus efeitos sobre o emprego local são relativamente modestos e, muitas vezes, temporários, sobretudo após a conclusão das obras (Scheifele e Popp, 2024). Ao mesmo tempo, esses investimentos geram ganhos expressivos no PIB municipal e na arrecadação fiscal, especialmente em municípios menores, onde frequentemente representam um dos maiores investimentos recebidos em décadas.

A implicação é clara: a contribuição da transição ecológica para um crescimento inclusivo não deve ser avaliada apenas pela criação direta de empregos, mas também por seus efeitos mais amplos sobre a produtividade, a geração de renda, a capacidade fiscal e o desenvolvimento econômico local.

Box 1.1. Projetos de energia renovável e desenvolvimento econômico local: evidências para o Brasil

Scheifele e Popp (2024) analisam os impactos locais de parques eólicos e solares de grande porte em 91 municípios brasileiros utilizando uma metodologia de diferenças-em-diferenças. Seus resultados desafiam a visão amplamente difundida de que o sucesso dos investimentos em energia renovável deve ser medido principalmente pelo número de empregos criados.

Os principais resultados incluem:

- Os parques solares geram ganhos temporários de emprego durante a fase de construção, da ordem de 1 a 1,5 emprego por MW instalado, concentrados principalmente entre trabalhadores com ensino fundamental e médio.
- Os projetos eólicos produzem efeitos limitados sobre o emprego local, com poucas evidências de criação sustentada de postos de trabalho após o início das operações.
- Apesar dos impactos modestos sobre o emprego, os projetos renováveis geram aumentos substanciais da atividade econômica local. O PIB municipal cresce, em média, cerca de 23% após a instalação de um parque solar e aproximadamente 12% após a instalação de um parque eólico. A magnitude desses efeitos reflete o fato de que muitos dos municípios analisados são relativamente pequenos e receberam investimentos de grande porte pela primeira vez em décadas.
- Os parques eólicos geram aumentos persistentes na arrecadação fiscal municipal, enquanto os parques solares produzem ganhos fiscais mais concentrados durante o período de construção.

A principal lição é que a contribuição econômica da transição ecológica vai muito além da criação direta de empregos. Investimentos verdes podem fortalecer economias locais por meio do aumento da produção, da arrecadação tributária, da melhoria da infraestrutura e da criação de novas oportunidades de desenvolvimento, mesmo quando a geração permanente de empregos permanece relativamente limitada.

Há um volume crescente de evidências quantitativas e setoriais que reforça esses mecanismos. Estudos de caso em setores como aço verde, combustíveis sustentáveis de aviação e hidrogênio verde revelam fortes encadeamentos (linkages) com setores produtivos para trás e para frente no processo de produção, envolvendo mineração, agricultura, engenharia, logística e manufatura avançada, confirmando a existência de importantes efeitos multiplicadores.

Simulações regionais para o Nordeste brasileiro ilustram a escala potencial desses impactos. Embora o aumento do emprego direto qualificado seja estimado entre 40 mil e 170 mil postos de trabalho até 2035, os efeitos totais sobre o emprego — incluindo empregos indiretos e induzidos — podem alcançar

entre 300 mil e 350 mil postos, acompanhados de ganhos expressivos em exportações e receitas fiscais (Arbache, 2026b).

Além disso, esses setores estão inseridos em grandes fluxos globais de investimento, estimados entre US\$ 600 bilhões e US\$ 800 bilhões anuais, e podem gerar elevado valor agregado doméstico quando integrados a ecossistemas industriais associados, por exemplo, ao aço verde baseado em hidrogênio, fertilizantes e produtos químicos de baixo carbono. Isso favorece ganhos de produtividade e amplia o potencial de crescimento salarial. De forma mais ampla, a transformação de ativos naturais em plataformas industriais – em áreas como biocombustíveis, processamento mineral e manufaturas de baixo carbono – contribui para a acumulação de capacidades produtivas, a formalização econômica e a criação de empregos mais estáveis.

Nesse contexto, a redução da pobreza e da desigualdade não é vista apenas como resultado de políticas redistributivas ex post, mas também como consequência da transformação estrutural da economia. A expansão de atividades de maior produtividade amplia a base tributária e fortalece a capacidade fiscal do Estado, criando condições para políticas sociais mais sustentáveis e favorecendo a mobilidade social por meio do acesso a empregos de melhor qualidade.

A inclusão social pode, portanto, estar incorporada ao próprio processo de desenvolvimento, tanto como resultado potencial da mudança estrutural quanto como elemento que reforça sua sustentabilidade de longo prazo, uma vez que economias mais inclusivas tendem a apresentar trajetórias mais estáveis de crescimento e investimento.

Ao mesmo tempo, não assumimos que a transformação estrutural, por si só, reduzirá automaticamente a desigualdade. Tanto a experiência internacional quanto a brasileira demonstram que crescimento econômico, expansão das exportações e progresso tecnológico podem coexistir com desigualdades persistentes – ou mesmo crescentes – dependendo de como os ganhos são distribuídos entre famílias, setores, regiões e grupos de qualificação.

A interação entre transição ecológica, mudança tecnológica – incluindo os avanços da inteligência artificial –, dinâmica do mercado de trabalho e distribuição de renda é particularmente complexa e permanece cercada de incertezas.

Essas questões distributivas mais amplas estão além do escopo central desse relatório, que se concentra prioritariamente em investimento, crescimento, estabilidade macroeconômica e transformação estrutural. Ainda assim, pensamos que os resultados redistributivos da estratégia proposta dependerão não apenas dos investimentos e da política industrial, mas também de políticas complementares nas áreas de educação, qualificação profissional, inovação, proteção social, mercado de trabalho, apoio às pequenas e médias empresas, defesa da concorrência e tributação progressiva.

À medida que a mudança tecnológica e a inteligência artificial transformam a demanda por trabalho, essas políticas complementares tenderão a desempenhar um papel cada vez mais importante na determinação do acesso às oportunidades e na distribuição dos ganhos de produtividade.

Educação, tributação, proteção social, instituições do mercado de trabalho e distribuição da riqueza exercem papel central na determinação dos resultados distributivos (Atkinson, 2015; Bourguignon, 2015; Medeiros, 2023; Attanasio et al., 2025). Por essa razão, tratamos o crescimento inclusivo como um objetivo fundamental e como um provável complemento de uma estratégia bem-sucedida de transição ecológica, reconhecendo, contudo, que políticas adicionais além das analisadas neste trabalho deverão ser necessárias para garantir que os benefícios da transformação estrutural sejam amplamente compartilhados pela sociedade.

1.4 Uma alternativa estratégica: transformação liderada pelo investimento

A estratégia de crescimento liderado pelo investimento posiciona-se entre duas abordagens influentes, mas em última instância incompletas, das políticas de desenvolvimento.

A primeira enfatiza a importância de fundamentos macroeconômicos sólidos para estimular o investimento privado. Nessa visão, o equilíbrio fiscal é tratado como a principal condição para o crescimento econômico, sob a hipótese de que a restauração da credibilidade fiscal melhorará automaticamente a confiança dos empresários e reativará aquilo que Keynes denominou *animal spirits*. Embora essa abordagem tenha o mérito de enfatizar a estabilidade, ela tende a subestimar a necessidade de estratégias coordenadas de investimento e de transformação estrutural.

A segunda abordagem prioriza a expansão da demanda por meio do estímulo ao consumo, frequentemente através de políticas fiscais expansionistas. Embora valorize objetivos de inclusão social, tende a subestimar restrições macroeconômicas e limitações do lado da oferta. Na ausência de ganhos de produtividade, essa estratégia corre o risco de gerar instabilidade macroeconômica. Em comum, ambas as abordagens tratam o crescimento como um resultado indireto de ganhos de confiança ou de estímulos à demanda, e não como consequência de uma transformação deliberada da estrutura produtiva.

A abordagem desenvolvida neste trabalho diferencia-se dessas duas perspectivas e é mais consistente com o emergente “**Consenso de Londres**” (*London Consensus*)², que propõe uma reinterpretação do papel da política econômica no século XXI. Nessa visão, a política fiscal deixa de ser vista apenas como instrumento de controle de déficits e passa a ser entendida como ferramenta ativa de promoção do crescimento, da transformação estrutural e da resiliência econômica. O Estado não atua apenas como estabilizador macroeconômico, mas também como coordenador, compartilhador de riscos e investidor de longo prazo.

A estratégia proposta coloca o investimento, a produtividade e a transformação estrutural no centro da agenda de desenvolvimento, enfatizando a necessidade de estreita coordenação entre políticas macroeconômicas e microeconômicas. A estabilidade macroeconômica não é tratada como uma condição única e prévia ao crescimento, mas como um conjunto de condições que devem ser articuladas e sequenciadas de forma a apoiar a expansão do investimento produtivo.

Nesse contexto, os marcos fiscal, monetário e financeiro devem proporcionar previsibilidade, reduzir a volatilidade e alinhar incentivos com investimentos de longo prazo. Ao mesmo tempo, as condições de financiamento constituem uma restrição crítica. Mudanças na dinâmica da dívida pública e na credibilidade das políticas econômicas afetam os prêmios de risco e o custo do capital, especialmente no curto prazo. Isso reforça a importância de marcos de política econômica críveis, de uma sequência cuidadosa de reformas e de uma comunicação clara com os agentes econômicos.

A estabilidade continua sendo essencial, mas é perseguida em conjunto com a estratégia de investimento, e não imposta *ex ante* à custa do crescimento econômico.

A estratégia apoia-se em três princípios fundamentais:

- **A alocação dos recursos públicos deve priorizar atividades com os maiores retornos econômicos e sociais esperados.** Esse princípio é orientado pela industrialização das vantagens comparativas (Arbache e Drummond, 2025), direcionando investimentos para setores nos quais as dotações estruturais do Brasil possam ser transformadas em vantagens

² O Consenso de Londres é uma corrente recente de pensamento que redefine a política fiscal como um instrumento estratégico para promover crescimento econômico, resiliência e transformação estrutural. Essa abordagem enfatiza as complementaridades entre as políticas fiscal, monetária e industrial na mobilização (*crowding in*) do investimento privado, no estímulo à inovação e no enfrentamento de desafios estruturais (Besley et al., 2025; Reis e Velasco, 2025). Contribuições relacionadas incluem os trabalhos de Aghion et al. (2021), Rey (2025) e Aghion e Van Reenen (2025).

competitivas dinâmicas. O objetivo é atrair investimentos privados, elevar a produtividade e gerar ganhos amplos de emprego e renda.

- **A abertura estratégica e a integração internacional são essenciais.** A atração de investimento direto estrangeiro (IDE) é importante não apenas como fonte de financiamento, mas também como canal de transferência tecnológica, difusão de conhecimento e integração às cadeias globais de valor. Em uma economia mundial fragmentada, isso implica diversificar parcerias internacionais e fortalecer a posição do Brasil como destino confiável para investimentos de longo prazo.
- **A política industrial deve atuar como instrumento seletivo e catalisador.** Seu papel é apoiar investimentos em setores nos quais novas vantagens comparativas estejam emergindo, enfrentando falhas de coordenação, reduzindo riscos iniciais e facilitando a mobilização de capital privado. Ao mesmo tempo, deve contribuir para a redução gradual de distorções que dificultam a alocação eficiente de recursos.

Tomados em conjunto, esses princípios configuram uma estratégia de desenvolvimento puxada pelo investimento, ancorada na industrialização das vantagens comparativas, apoiada por marcos macrofinanceiros coordenados, por uma inserção internacional estratégica e por uma política industrial moderna orientada para a transformação estrutural e a construção de novas fontes de competitividade.

1.5 Rumo a uma estratégia de desenvolvimento coerente

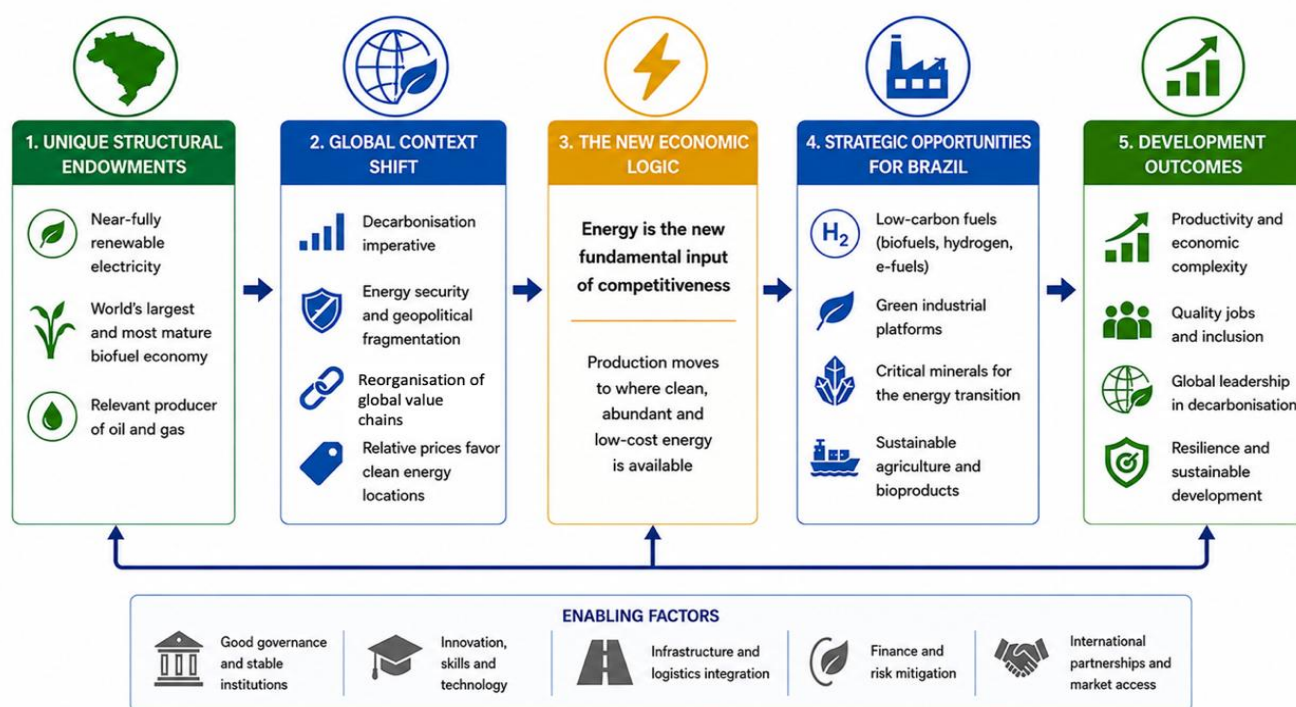
A transição brasileira pode ser resumida em um arcabouço coerente baseado em três pilares que se reforçam mutuamente: (i) acelerar o crescimento econômico e a produtividade incorporando objetivos de sustentabilidade; (ii) promover a transformação produtiva por meio de maior agregação de valor, avanço tecnológico e integração entre recursos naturais, indústria e serviços avançados; e (iii) fortalecer a inserção estratégica do país na economia global, posicionando-o como fornecedor de soluções para desafios globais, tais como segurança alimentar, transição energética, descarbonização e resiliência das cadeias de suprimentos.

Esses pilares estão profundamente interligados. O crescimento sustentado amplia o mercado interno, fortalece a coesão social e reforça a estabilidade política. A integração estratégica à economia global acelera o crescimento ao expandir mercados, atrair investimentos e facilitar a difusão tecnológica. A transformação produtiva, por sua vez, eleva a produtividade, reduz vulnerabilidades externas e gera empregos de maior qualidade.

Em conjunto, esses elementos apontam para uma trajetória na qual o desenvolvimento econômico e a transição ecológica podem reforçar-se mutuamente. Embora formulada a partir da realidade brasileira, a análise apresentada neste trabalho também pode oferecer lições para outras economias emergentes e em desenvolvimento que buscam navegar em um mundo cada vez mais marcado por restrições ecológicas e pela fragmentação geoeconômica.

Figura 1.1. Estratégia brasileira de crescimento liderado pelo investimento: dotações, oportunidades e resultados de desenvolvimento

Why Brazil can be a central platform in global decarbonisation



Fonte: Autores.

Finalmente, nossa análise não pressupõe que as vantagens estruturais do Brasil sejam suficientes, por si só, para atrair automaticamente grandes volumes de investimento privado e investimento direto estrangeiro. O país continua enfrentando restrições institucionais, regulatórias e de governança que historicamente limitaram os investimentos de longo prazo.

Incerteza regulatória, procedimentos administrativos complexos, demora em processos de licenciamento, imprevisibilidade jurídica, complexidade tributária, estruturas de governança fragmentadas, gargalos de infraestrutura e frequentes alterações nas regras setoriais aumentam os custos de transação, elevam a percepção de risco e reduzem a confiança dos investidores. Esses obstáculos, frequentemente sintetizados na expressão **custo Brasil**, podem reduzir significativamente a atratividade do país, apesar de suas expressivas vantagens em energia limpa, agricultura, capital natural e potencial industrial de baixo carbono.

A eficácia de qualquer estratégia de transição puxada pelo investimento dependerá, portanto, não apenas das condições macroeconômicas, mas também de avanços graduais na qualidade regulatória e institucional, na previsibilidade jurídica, no planejamento de infraestrutura, na capacidade de execução de projetos, na simplificação administrativa e na coordenação entre diferentes níveis de governo e agências reguladoras.

Credibilidade macroeconômica, credibilidade institucional, capacidade de implementação e credibilidade regulatória estão profundamente interconectadas. Investidores avaliam não apenas os fundamentos macroeconômicos de um país, mas também sua capacidade de transformar oportunidades em projetos concretos, previsíveis e financeiramente viáveis. Assim, a mobilização de capital em larga escala exige uma combinação de estabilidade macroeconômica, instituições eficazes e um ambiente regulatório capaz de reduzir incertezas e sustentar decisões de investimento de longo prazo.

Em última instância, a estratégia proposta neste trabalho não se baseia apenas na existência de vantagens comparativas ou de oportunidades associadas à transição ecológica. Ela depende da

capacidade de converter essas vantagens em ativos econômicos efetivos, transformando recursos naturais, capacidades produtivas e condições geopolíticas favoráveis em projetos de investimento capazes de gerar crescimento, produtividade, inclusão social e sustentabilidade ambiental.

2. De ativos estruturais a vantagens competitivas dinâmicas

Esta seção examina como os ativos estruturais do Brasil podem ser transformados em vantagens competitivas dinâmicas no contexto da transição ecológica e da reorganização das cadeias globais de valor. Discutimos por que fatores como geografia, preços relativos, energia limpa, capital natural e localização industrial estão se tornando determinantes cada vez mais importantes da competitividade, ao mesmo tempo em que destacamos os riscos da especialização passiva e as condições necessárias para evitar uma nova forma de maldição verde dos recursos naturais (*green resource curse*).

Os desafios de desenvolvimento do Brasil já não podem ser compreendidos apenas como uma combinação de estabilização macroeconômica, reformas incrementais de produtividade ou políticas industriais convencionais. Uma questão mais fundamental emergiu da convergência entre as mudanças climáticas, a fragmentação geoeconômica e a reorganização das cadeias globais de valor: até que ponto o Brasil é capaz de transformar seus ativos estruturais em vantagens competitivas dinâmicas e tornar-se uma plataforma central da descarbonização global, ao mesmo tempo em que gera crescimento da produtividade doméstica, maior complexidade econômica e desenvolvimento sustentado?

Essa questão decorre de uma condição estrutural que distingue o Brasil da maioria das grandes economias. O país é simultaneamente um importante produtor de combustíveis fósseis, operador de um sistema elétrico quase integralmente renovável e a maior e mais madura economia de biocombustíveis do mundo. Essa arquitetura energética tripla não é um acaso; ela confere ao país um conjunto de oportunidades incomum na economia global e potencialmente decisivo para a nova geografia industrial do século XXI. Os recursos naturais não precisam ser tratados apenas como ativos estáticos que condenam os países à dependência de commodities. Nas novas condições globais discutidas anteriormente, eles podem tornar-se a base de uma transformação industrial, desde que sejam estrategicamente governados, processados e incorporados a sistemas produtivos.

A geografia também está se tornando um determinante mais ativo da competitividade, à medida que energia, água, terra, estabilidade climática e minerais críticos passam a ser revalorizados em um mundo moldado pela descarbonização e pelos riscos geopolíticos. A descarbonização deve ser compreendida não apenas como uma obrigação ambiental, mas também como uma plataforma para a transformação estrutural e para o acesso a mercados internacionais por meio das cadeias de valor (Arbache, 2025a).

O desafio do Brasil, portanto, já não é simplesmente explorar suas vantagens comparativas, mas industrializá-las. O país precisa converter geografia em competitividade, competitividade em investimento, investimento em ecossistemas produtivos e esses ecossistemas em crescimento da produtividade, sofisticação industrial e um padrão de desenvolvimento mais resiliente.

2.1. Porque a geografia e os preços relativos voltaram a importar

Durante grande parte do final do século XX, as políticas de desenvolvimento foram frequentemente baseadas na premissa de que a difusão tecnológica, a redução dos custos de transporte e a abertura comercial diminuiriam progressivamente a importância da localização geográfica. Essa premissa, contudo, está sendo cada vez mais questionada. As mudanças climáticas estão alterando

padrões de produção e logística, a fragmentação geopolítica está levando empresas a buscar configurações produtivas mais resilientes, e a segurança energética voltou a emergir como um determinante central da localização industrial. Ao mesmo tempo, instrumentos regulatórios como mecanismos de ajuste de carbono na fronteira (*carbon border adjustment mechanisms*), requisitos de divulgação de informações e regras de conteúdo local estão introduzindo novas formas de assimetria locacional. Não se trata de perturbações cíclicas, mas de forças estruturais que estão redesenhando a geografia da produção.

O fator mais profundo por trás dessa transformação reside na interação entre os preços relativos e as características físicas da energia (Arbache, 2025a). Os combustíveis fósseis permitiram que a geografia industrial fosse organizada em torno de redes de transporte porque possuem alta densidade energética, podem ser armazenados e são facilmente comercializáveis. A eletricidade renovável segue uma lógica diferente: embora seja abundante em determinadas localidades, seu transporte torna-se oneroso quando se consideram os custos sistêmicos, as limitações de transmissão, as necessidades de armazenamento e as perdas ao longo da rede. O hidrogênio e seus derivados acrescentam custos adicionais de conversão e transporte. Como resultado, a lógica econômica da localização está sendo invertida: em vez de transportar energia até a indústria, torna-se cada vez mais eficiente deslocar a indústria para onde a energia está disponível.

À medida que eletricidade limpa, água, terra, intensidade de carbono e risco regulatório ganham importância nas funções de produção, os preços relativos que orientam as decisões de investimento estão sendo reconfigurados. A transição energética, portanto, não representa apenas uma substituição tecnológica, mas também uma reprecificação espacial dos fatores de produção, deslocando as vantagens competitivas para localidades onde energia limpa e capital natural são estruturalmente mais abundantes e menos custosos.

2.2. O retorno das cadeias de valor e a transição da otimização para a resiliência

As cadeias globais de valor não estão desaparecendo, mas vêm sendo cada vez mais reorganizadas em torno de uma função objetivo mais ampla, que incorpora resiliência, segurança energética, redundância estratégica e previsibilidade regulatória, e não apenas a minimização de custos. As empresas buscam crescentemente uma combinação de energia limpa e estável, logística confiável, redes diversificadas de fornecedores, resiliência climática e previsibilidade política. Esses critérios favorecem países capazes de oferecer uma plataforma coerente para a produção de baixo carbono em um contexto de incerteza estratégica. O Brasil não é apenas um potencial receptor de investimentos desviados da Ásia ou da Europa; ele também pode emergir como um polo para uma nova geração de plataformas industriais, nas quais etapas intensivas em energia da produção estejam alinhadas à abundância de energia renovável e capital natural (Arbache, 2025c).

A energia não afeta todas as etapas da produção de forma simétrica. Metais primários, eletrólise, processos de redução baseados em hidrogênio, produtos químicos básicos, fertilizantes e processamento de biocombustíveis são muito mais sensíveis aos custos e à confiabilidade do fornecimento de eletricidade do que atividades de manufatura e montagem localizadas nos estágios posteriores da cadeia produtiva. Por essa razão, a resposta economicamente eficiente não consiste em realocar indústrias inteiras, mas sim em deslocar apenas os segmentos da cadeia de suprimentos para os quais a proximidade entre energia renovável e produção reduz de forma significativa custos, emissões e tempo de implementação. Esses segmentos podem então ser reconectados às etapas posteriores da produção por meio do comércio, da logística e da coordenação contratual (Arbache, 2026a).

É nesse ponto de convergência entre resiliência, geografia e economia industrial que surge o conceito de *powershoring*. O termo refere-se à realocação ou expansão de atividades produtivas intensivas em energia para regiões que disponham de energia renovável abundante, limpa e competitiva em termos de custo, reduzindo simultaneamente os custos e a intensidade de carbono da atividade industrial (Arbache, 2022; Arbache e Esteves, 2023). Esse processo é impulsionado pelos fundamentos econômicos e físicos da energia limpa, e não por alianças políticas ou proximidade geográfica. Por

essa razão, o *powershoring* aponta para uma reorganização mais duradoura das cadeias de valor, baseada em diferenciais estruturais de custo e competitividade.

2.3. Limitações das abordagens existentes

Uma parcela significativa da literatura atual sobre política industrial verde, fragmentação geoeconômica e cadeias de suprimento de energia limpa captura aspectos importantes da transição, mas pode subestimar seu caráter espacial e mediado por preços relativos (por exemplo, Rodrik, 2014; Aiyar et al., 2023; Energy Transitions Commission, 2025).

Uma primeira abordagem concentra-se nas falhas de mercado, particularmente nas externalidades de aprendizado, nas falhas de coordenação e na subprecificação do carbono. Embora essa perspectiva seja importante, ela tende a pressupor que, com as políticas adequadas, um amplo conjunto de países poderia desenvolver portfólios semelhantes de indústrias verdes. Essa visão subestima o fato de que determinadas atividades continuarão estruturalmente pouco competitivas em muitas localidades devido a restrições subjacentes relacionadas à disponibilidade e ao custo de energia, água, terra, logística e intensidade de carbono.

Uma segunda abordagem enfatiza a fragmentação econômica e seus custos em termos de eficiência, mas frequentemente avalia esses desenvolvimentos em comparação com um referencial implícito de globalização plenamente integrada. Com isso, tende a negligenciar o fato de que a descarbonização pode tornar inviáveis alguns dos atuais locais de produção.

Uma terceira abordagem aproxima-se mais do reconhecimento das dinâmicas de realocação produtiva, mas geralmente as trata como um efeito secundário da transição, e não como uma de suas características centrais (Arbache, 2026d).

Em todas essas abordagens, um elemento fundamental frequentemente ausente é o papel dos preços relativos em contextos de forte intervenção estatal. As empresas não respondem aos preços teóricos dos modelos econômicos, mas aos preços efetivos moldados por tarifas, subsídios, requisitos de conteúdo local, regimes de compras públicas, condições de financiamento e exigências de certificação. Essas intervenções podem obscurecer o valor crescente do capital natural e das localidades de baixo carbono, sustentando centros produtivos de alto custo além do que os fundamentos econômicos justificariam. No entanto, elas não eliminam os diferenciais de custo; apenas os redistribuem entre contribuintes, consumidores e setores a jusante, frequentemente produzindo efeitos regressivos ou inflacionários.

Essa distinção é crucial para a formulação de estratégias de desenvolvimento. Algumas políticas ajudam a revelar e ampliar atividades alinhadas aos ativos estruturais de um país; outras procuram suprimir ou substituir os sinais transmitidos pelos preços relativos de forma permanente. As primeiras podem aprofundar vantagens comparativas existentes; as segundas podem aprisionar economias em estruturas produtivas ineficientes.

Para países como o Brasil, a implicação é clara: a política industrial deve concentrar-se na remoção de gargalos de coordenação, infraestrutura, financiamento, qualificação profissional e governança em torno de atividades que já possuem vantagens estruturais. O objetivo não deve ser forçar o desenvolvimento de atividades econômicas que dependam permanentemente de proteção ou isolamento em relação aos sinais fundamentais de preços da economia.

2.4. O perfil de ativos do Brasil: escala, competitividade e potencial inexplorado

O Brasil chega a este momento histórico com um conjunto de ativos excepcionalmente favorável, cuja relevância econômica ainda é parcialmente subestimada. Em 2024, aproximadamente 90% da geração de eletricidade do país teve origem em fontes renováveis, incluindo cerca de 56% provenientes da energia hidrelétrica e 23% da energia eólica e solar (Empresa de Pesquisa Energética

– EPE, 2024; International Energy Agency – IEA, 2023). Enquanto a maior parte das economias avançadas ainda necessita realizar investimentos expressivos para descarbonizar seus sistemas elétricos, o Brasil já opera com uma matriz elétrica amplamente descarbonizada. Essa vantagem temporal e de custos pode constituir um importante vetor de desenvolvimento industrial. Levantar essas economias avançadas a uma configuração semelhante à atual matriz elétrica brasileira pode demandar entre 18 e 30 anos e exigir investimentos combinados entre aproximadamente US\$ 8 trilhões e US\$ 10 trilhões (Arbache, 2025a).

A vantagem de custo do Brasil é particularmente significativa na geração eólica terrestre (*onshore wind*) (ver Tabela 2.1). Essa vantagem é suficientemente expressiva para influenciar decisões de localização industrial em setores intensivos em eletricidade. A base mais ampla de ativos do país inclui ainda uma expressiva produção de combustíveis fósseis, uma matriz elétrica predominantemente renovável, o mais maduro ecossistema de biocombustíveis em larga escala do mundo, uma base diversificada de minerais críticos e vastas reservas de terra, água e biodiversidade (World Bank, 2024). Apenas o potencial de geração eólica offshore supera 700 GW (EPE, 2020; GWEC, 2020), enquanto os fatores de capacidade dos parques eólicos do Nordeste – isto é, a proporção da capacidade potencial efetivamente convertida em geração ao longo do tempo – frequentemente ultrapassam 50% (Pereira et al., 2017; EPE, 2022).

O caso dos minerais críticos ilustra por que uma perspectiva baseada apenas em recursos naturais estáticos já não é suficiente. O Brasil possui reservas relevantes de bauxita, grafite, manganês, nióbio, níquel, terras raras e lítio, mas sua participação nas exportações globais de minerais oscilou entre apenas 2% e 3,7% nas últimas duas décadas (Leão et al., 2025). Exercícios de cenários sugerem que o valor bruto da produção brasileira de minerais críticos selecionados pode aumentar de aproximadamente US\$ 5,4 bilhões em 2024 para até US\$ 15,6 bilhões em 2030, caso parte dessa produção passe a ser processada domesticamente (Arbache e Leão, 2026). A distância entre extração e industrialização permanece ampla, mensurável e decisiva do ponto de vista do desenvolvimento econômico.

A oportunidade do Brasil não está em atuar passivamente como fornecedor de um mundo carente de energia limpa, biomassa e minerais. Ela reside na capacidade de capturar maior valor agregado a partir desses ativos, por meio do processamento doméstico, da agregação de valor industrial e da integração a cadeias produtivas mais sofisticadas.

Tabela 2.1. Custo nivelado de eletricidade (Levelised Cost of Electricity – LCOE) para energias renováveis e implicações para o powershoring

País	Eólica terrestre (<i>onshore wind</i>) (US\$/MWh)	Solar de grande escala (<i>utility-scale solar</i>) (US\$/MWh)	Custo relativo em comparação ao Brasil (Eólica / Solar)	Implicações para o powershoring
Brasil	33,6	46,0	–	Forte vantagem de custo – destino privilegiado para atividades intensivas em energia
Bélgica	67,2	90,2	~2,0x / ~2,0x	Localização de alto custo – atratividade limitada
Itália	67,9	60,5	~2,0x / ~1,3x	Desvantagem moderada
Japão	140,2	172,1	~4,2x / ~3,7x	Custos muito elevados – forte

				incentivo à relocalização
Coreia do Sul	113,3	96,6	~3,4x / ~2,1x	Custos elevados – forte incentivo à relocalização

Fonte: IEA e OECD-NEA (2020).

2.5. Capital natural como ativo-instrumento e a industrialização da vantagem comparativa

Uma forma útil de compreender a oportunidade brasileira é tratar o capital natural como um ativo-instrumento, e não como um estoque passivo de riqueza (Arbache e Drummond, 2025). Energia limpa, água, terra, biodiversidade e minerais não são apenas recursos que o país possui; são instrumentos produtivos que podem ser mobilizados, combinados e incorporados a sistemas industriais³. A eletricidade limpa torna-se uma plataforma para alumínio, aço verde, fertilizantes, produtos químicos, combustíveis sustentáveis, infraestrutura de dados e manufaturas avançadas. A biomassa torna-se uma plataforma para combustíveis, produtos químicos e fluxos circulares de materiais. A biodiversidade transforma-se em uma plataforma para setores intensivos em conhecimento científico e para mercados de serviços ambientais. Os minerais tornam-se plataformas para refino, eletroprocessamento e manufaturas intensivas em materiais. A principal tarefa do desenvolvimento, portanto, consiste em converter ativos naturais em capacidades produtivas e ecossistemas industriais.

Uma dimensão relacionada a essa transformação diz respeito à crescente capacidade de atribuir valor econômico ao próprio capital natural. Historicamente, muitos dos serviços ecossistêmicos fornecidos por florestas, biodiversidade, sistemas hídricos e sumidouros de carbono permaneceram amplamente fora dos mecanismos de valoração econômica e, conseqüentemente, fora das decisões de investimento. Essa realidade está começando a mudar. O desmatamento, a perda de biodiversidade, o estresse hídrico e a degradação dos ecossistemas podem gerar custos macroeconômicos significativos, afetando a produtividade agrícola, a geração de energia, a competitividade comercial e a estabilidade financeira (Klein Martins et al., 2026). Preservar o capital natural não é apenas um objetivo ambiental, mas também uma condição necessária para sustentar valor econômico de longo prazo.

Os avanços nos mercados de carbono, créditos de biodiversidade, sistemas de contabilidade de capital natural, padrões de divulgação de informações e iniciativas internacionais emergentes, como a *Tropical Forests Forever Facility* (TFFF), estão criando mecanismos por meio dos quais a conservação e a preservação dos ecossistemas podem gerar fluxos financeiros recorrentes. Para países como o Brasil, isso abre a possibilidade de transformar o capital natural não apenas em uma fonte de commodities e insumos industriais, mas também em uma classe de ativos produtivos capaz de atrair investimentos, apoiar a conservação, gerar fluxos de renda e fortalecer a lógica econômica da preservação das florestas e da biodiversidade. Embora esses mecanismos ainda estejam em estágio inicial e enfrentem desafios importantes de implementação, eles ilustram uma transformação estrutural mais ampla, na qual a natureza passa a adquirir valor econômico para além de seus usos extrativos tradicionais.

Sob essa perspectiva, industrializar a vantagem comparativa não significa buscar a autarquia nem retornar a estratégias de substituição de importações revestidas de uma nova linguagem verde. Significa ocupar os segmentos das cadeias de valor nos quais as vantagens subjacentes são mais

³ O crescente valor estratégico do capital natural não deve ser interpretado como evidência de abundância, mas sim como consequência de sua crescente escassez em escala global. Embora o Brasil disponha de uma dotação excepcional desses ativos, reconhecemos que eles também são vulneráveis à degradação ambiental e aos impactos das mudanças climáticas. Sua preservação, portanto, não constitui apenas um objetivo ambiental, mas também uma condição necessária para manter e fortalecer as vantagens comparativas dinâmicas discutidas neste relatório.

fortes, as barreiras à entrada estão se elevando e os efeitos de transbordamento (*spillovers*) sobre engenharia, serviços, logística, qualificação profissional, emprego urbano e capacidades tecnológicas podem ser maximizados. Nesse contexto, a política industrial não consiste principalmente em escolher setores com base em aspirações; trata-se de organizar investimentos complementares e instituições em torno de atividades que apresentam vantagens estruturais evidentes (Arbache, 2022; Arbache e Esteves, 2023; Arbache e Drummond, 2025).

A importância da energia pode ser ilustrada por exemplos setoriais simples. No hidrogênio verde, a eletricidade representa aproximadamente entre 60% e 80% dos custos totais de produção (IEA, 2019; International Renewable Energy Agency – IRENA, 2020). Na produção de alumínio, a energia frequentemente responde por cerca de 30% a 40% dos custos totais (IEA, 2020; International Aluminium Institute, 2021). Na siderurgia, os insumos energéticos normalmente representam entre 20% e 30% dos custos, com participação ainda maior em rotas de baixo carbono, como a redução direta do minério de ferro baseada em hidrogênio (*hydrogen-based direct reduced iron*) (IEA, 2020; Energy Transitions Commission, 2018). Na produção de amônia e de produtos químicos básicos, os custos energéticos podem ultrapassar 50% dos custos operacionais, dependendo da matéria-prima utilizada e do processo produtivo (IEA, 2021).

Quando setores dessa natureza passam a estar sujeitos a exigências de descarbonização, diferenças relativamente pequenas nos preços da eletricidade se traduzem em diferenças muito expressivas nos custos finais, nas margens de rentabilidade e na bancabilidade (*bankability*) dos projetos. Essa é uma das principais razões pelas quais a geografia da energia limpa voltou a ocupar um papel tão central na economia industrial (Arbache, 2026a).

As estruturas de custo propagam-se ao longo das cadeias produtivas; elas não competem apenas planta contra planta. Quando insumos verdes produzidos nos elos iniciais da cadeia são gerados em localidades estruturalmente caras e dependentes de subsídios permanentes, o custo adicional acaba sendo transmitido às atividades localizadas a jusante. Em contrapartida, quando as etapas produtivas intensivas em energia são realocadas para regiões com abundância de energia limpa e de baixo custo, toda a cadeia pode tornar-se mais competitiva (Arbache, 2026a).

Por essa razão, o sistema de eletricidade limpa pode ser visto como uma condição habilitadora central para a industrialização da vantagem comparativa. Materializar esse potencial exige investimentos complementares em transmissão, logística, áreas industriais, acesso à água, financiamento, qualificação profissional, certificação, facilitação de comércio e mecanismos de coordenação capazes de transformar uma vantagem energética em ecossistemas produtivos mais amplos e sofisticados (Arbache e Drummond, 2025).

2.6. A maldição verde dos recursos naturais e o risco da especialização passiva

O fato de o capital natural do Brasil estar se tornando mais valioso não garante, por si só, o desenvolvimento econômico. Pelo contrário, cria uma nova versão de um antigo risco estrutural: a maldição verde dos recursos naturais (*green resource curse*). Um país pode tornar-se um grande fornecedor de commodities de baixo carbono, minerais críticos não processados, eletricidade renovável, produtos agrícolas de baixa intensidade de carbono ou hidrogênio verde e, ainda assim, fracassar na construção das capacidades produtivas, dos encadeamentos econômicos e da densidade tecnológica necessários para sustentar o desenvolvimento de longo prazo. Em outras palavras, um país pode exportar bens “verdes” e continuar preso a um padrão de especialização superficial; muda-se o rótulo, mas a armadilha estrutural permanece (Arbache e Drummond, 2025).

Esse risco é particularmente visível nos debates atuais sobre hidrogênio verde, minerais críticos e infraestrutura intensiva em dados. Exportar moléculas sem integração industrial, embarcar minerais sem refino ou atrair projetos isolados com fracos vínculos com a economia doméstica pode gerar investimentos e manchetes, mas não necessariamente uma transformação econômica mais ampla. A métrica relevante não é apenas o volume exportado, mas a acumulação de capacidades domésticas e o desenvolvimento da capacidade produtiva nacional. A maldição verde dos recursos

naturais pode ser compreendida, em sua essência, como a incapacidade de converter a revalorização global do capital natural em vantagens competitivas dinâmicas e em formas mais sofisticadas de desenvolvimento.

Há também uma implicação geopolítica mais ampla que merece destaque. À medida que aumentam os preços relativos da energia renovável, dos minerais críticos, da biomassa, da água e das terras de baixa intensidade de carbono, países como o Brasil passam a adquirir um poder de barganha que historicamente não possuíam na mesma magnitude. Essa posição fortalecida pode ser utilizada estrategicamente: não apenas para vender ativos mais rapidamente, mas para negociar condições mais favoráveis de transferência de tecnologia, coprodução, processamento local, desenvolvimento de fornecedores, contratos de compra de longo prazo (*offtake agreements*) e cooperação regulatória. O aumento dos preços relativos dos ativos verdes deve, portanto, ser interpretado não apenas como uma oportunidade comercial, mas também como uma oportunidade para melhorar os termos de inserção do Brasil na economia mundial e evitar uma especialização passiva nos segmentos de menor valor agregado da transição (Arbache, 2025a).

O Brasil precisa evitar dois erros simétricos. O primeiro é a extração passiva de recursos naturais sob uma nova roupagem verde. O segundo é uma política industrial aspiracional desconectada dos ativos estruturais do país. O caminho intermediário é mais exigente. Ele requer identificar onde a geografia e os ativos brasileiros geram vantagens genuínas, utilizar políticas públicas para superar os gargalos que impedem essas vantagens de se transformarem em capacidades industriais e assegurar que os segmentos relevantes das cadeias de valor gerem efeitos de transbordamento (*spillovers*) suficientemente robustos para melhorar não apenas a quantidade, mas também a qualidade do crescimento econômico (Arbache, 2025a).

O risco de o Brasil permanecer predominantemente como fornecedor de commodities mais verdes, sem alcançar uma transformação industrial e tecnológica mais profunda, é real e não deve ser subestimado. A estratégia proposta neste relatório não pressupõe que a acumulação de capacidades ocorrerá automaticamente. Ao contrário, ela depende da implementação bem-sucedida de políticas complementares em educação, qualificação profissional, inovação, infraestrutura, difusão tecnológica e formação de ecossistemas industriais.

Quanto mais crível e consistente for essa estratégia ao longo do tempo, e quanto mais eficazmente as políticas de apoio forem concebidas e implementadas, maior será a probabilidade de que processos de aprendizagem pela prática (*learning by doing*), avanço tecnológico e acumulação de capacidades permitam uma progressiva ascensão nas cadeias de valor. Nesse sentido, a transição de vantagens comparativas estáticas para vantagens competitivas dinâmicas não é garantida; ela constitui um dos objetivos centrais — e um dos principais desafios — da estratégia de desenvolvimento aqui proposta.

2.7. Comércio, *powershoring* e a geografia da descarbonização

Em um mundo em processo de descarbonização, o comércio internacional pode tornar-se um vetor de eficiência climática ao deslocar a produção para os locais onde ela pode ser realizada de forma mais limpa e menos custosa. Se uma tonelada de um produto intensivo em energia pode ser produzida com emissões substancialmente menores em uma determinada localidade do que em outra, a geografia da produção passa a ser um determinante importante dos custos de mitigação. A descarbonização pode ocorrer não apenas por meio da difusão tecnológica, mas também pela realocação da produção entre diferentes localidades (Arbache, 2025a; 2025b).

O *powershoring* não é apenas uma estratégia de desenvolvimento para países que dispõem de energia limpa abundante; trata-se também de uma solução para empresas e países que buscam descarbonizar suas economias sob restrições de custo e segurança. Ao fornecer energia renovável incorporada aos produtos, insumos industriais de baixo carbono, combustíveis sustentáveis, minerais processados e materiais de base biológica, o Brasil pode atuar como uma plataforma industrial de baixo carbono capaz de apoiar a descarbonização de outras economias, ao mesmo tempo em que

contribui para diversificar cadeias de suprimento atualmente concentradas em geografias mais vulneráveis ou expostas a riscos geopolíticos (Arbache, 2025a).

Como discutido anteriormente, o Brasil combina eletricidade limpa em larga escala, um setor de biocombustíveis maduro, capacidade de produção de combustíveis fósseis para apoiar o período de transição, recursos minerais estratégicos, abundância de terra e água e um ambiente de relativa estabilidade geopolítica. Um país com esse conjunto de ativos encontra-se em posição privilegiada para contribuir para três objetivos globais cada vez mais relevantes: a descarbonização, a segurança alimentar e a segurança energética.

A mesma estratégia que busca industrializar as vantagens comparativas por meio da integração a cadeias de valor de baixo carbono também pode contribuir para reduzir o custo global da descarbonização e tornar a transição mais viável para economias parceiras. Esse alinhamento entre objetivos domésticos de desenvolvimento e necessidades globais mais amplas ajuda a explicar por que a transformação em curso pode representar mais do que uma simples continuação dos ciclos históricos de commodities.

3. Industrializando vantagens comparativas: trajetórias setoriais, atração de investimentos e transformação estrutural

Esta seção examina como as vantagens estruturais do Brasil podem ser convertidas em oportunidades concretas de investimento, capacidades industriais e efeitos de transbordamento (*spillovers*) para a economia doméstica. São identificados pontos de entrada setoriais, incluindo aço verde, combustíveis sustentáveis de aviação, hidrogênio verde, minerais críticos e cadeias de valor de baixo carbono, ao mesmo tempo em que se avaliam as condições habilitadoras necessárias para que essas oportunidades se transformem em projetos bancarizáveis (*bankable projects*).

Considerando que o desafio central não é simplesmente explorar vantagens comparativas, mas industrializá-las, o Brasil precisa transformar suas condições estruturais favoráveis em uma agenda coerente de investimento, comércio e desenvolvimento industrial capaz de gerar efeitos duradouros sobre a economia doméstica. Essa estratégia não pode ser reduzida a uma lista de setores promissores. Ela exige uma sequência por meio da qual as vantagens estruturais se convertam em investimentos bancáveis e, em última instância, em capacidades produtivas: dos ativos estruturais aos sinais de preços, do interesse dos investidores aos ecossistemas industriais e, finalmente, ao crescimento sustentado da produtividade.

Cada etapa desse processo depende da existência de instituições e condições de apoio. Sem demanda confiável e contratos de compra de longo prazo (*offtake agreements*), mesmo projetos altamente competitivos podem não se tornar bancáveis. Sem infraestrutura e redes de transmissão adequadas, a abundância de recursos pode não se traduzir em vantagem industrial. Sem qualificação técnica e ecossistemas de fornecedores, grandes projetos podem permanecer como enclaves produtivos. Sem uma diplomacia comercial coerente, mesmo produções competitivas podem enfrentar dificuldades para acessar mercados estratégicos.

3.1. Quantificando a oportunidade: realocação de investimentos em larga escala

A transição energética global está mobilizando investimentos em uma escala sem precedentes. Para o Brasil, contudo, a questão central não é o volume total desses investimentos, mas a parcela que é simultaneamente intensiva em energia e exposta ao comércio internacional — isto é, atividades cujas decisões de localização são altamente sensíveis aos custos da eletricidade, à intensidade de carbono, à resiliência e à configuração das cadeias de suprimentos. Os investimentos anuais relacionados à transição já superam US\$ 4 trilhões e devem permanecer nessa ordem de grandeza nos próximos anos (BloombergNEF, 2025). A composição setorial desses investimentos sugere que entre 15% e 20% desse total — aproximadamente US\$ 600 bilhões a US\$ 800 bilhões por ano — está concentrado em indústrias cuja competitividade depende diretamente da economia da energia limpa, como siderurgia, produtos químicos, fertilizantes, combustíveis sustentáveis e outras atividades intensivas em eletricidade (IEA, 2025; IEA, 2023a; 2023b; OECD, 2022).

Em um horizonte de dez anos, isso implica um volume acumulado de realocação de investimentos entre US\$ 6 trilhões e US\$ 8 trilhões potencialmente influenciado pelas dinâmicas de *powershoring*. A questão central não é se esses investimentos ocorrerão, mas onde serão localizados e sob quais condições industriais e de política pública. O desafio do Brasil é, portanto, um desafio de posicionamento estratégico e atração de investimentos. O parâmetro relevante não é a participação histórica do país nesses mercados, mas sua capacidade de se posicionar como uma localização de baixo custo, baixa intensidade de carbono, elevada resiliência e grande potencial de escala para segmentos selecionados das cadeias de valor.

Simulações quantitativas para o Nordeste brasileiro oferecem uma ilustração concreta dessa oportunidade mais ampla (Arbache, 2026b). Em um cenário conservador, no qual a região capture entre 0,25% e 1% dos investimentos globais sensíveis a vantagens locais relacionadas à energia, os fluxos acumulados poderiam alcançar entre US\$ 15 bilhões e US\$ 60 bilhões ao longo de uma década. Em um cenário intermediário (US\$ 30 bilhões), aproximadamente US\$ 21 bilhões estariam em operação até 2035, gerando cerca de US\$ 5,25 bilhões anuais em valor adicionado direto — o equivalente a aproximadamente 1,8% do PIB regional. Em um cenário mais avançado, o valor adicionado direto anual poderia alcançar US\$ 10,5 bilhões, ou cerca de 3,6% do PIB, com efeitos multiplicadores elevando o impacto total para aproximadamente 5% (Arbache, 2026b).

Os efeitos sobre o emprego e as contas externas também podem ser significativos. O aumento do emprego permanente, direto e qualificado poderia variar entre 40 mil e 170 mil postos de trabalho até 2035, enquanto o emprego total — incluindo efeitos indiretos e induzidos — poderia alcançar entre 300 mil e 350 mil vagas. Os ganhos de exportação são estimados em aproximadamente US\$ 3 bilhões por ano no cenário intermediário e entre US\$ 6 bilhões e US\$ 7 bilhões no cenário avançado. Os ganhos fiscais diretos variam entre US\$ 1 bilhão e US\$ 2,1 bilhões anuais, podendo atingir até US\$ 3 bilhões quando considerados os efeitos de transbordamento mais amplos (Arbache, 2026b).

Essas estimativas referem-se ao Nordeste brasileiro, mas ilustram uma oportunidade de alcance nacional. A região constitui um estudo de caso particularmente útil porque reúne elevado potencial de energia renovável, acesso portuário e vantagens locais concentradas. O mecanismo econômico subjacente, entretanto, não é específico daquela região. Mesmo uma participação modesta em uma grande realocação global de investimentos pode gerar impactos macroeconômicos relevantes.

Sob essa perspectiva, o *powershoring* não representa uma agenda ambiental de nicho, mas um mecanismo por meio do qual o Brasil pode capturar parte da reorganização estrutural da produção global, influenciando a produtividade, as exportações, o emprego, a geração de renda, a capacidade fiscal e a mobilidade social.

3.2. Pontos de entrada setoriais: onde as vantagens estruturais se materializam

Os pontos de entrada mais promissores são aqueles setores nos quais energia, biomassa, terra, água, minerais, logística e rastreabilidade interagem para criar diferenciais de custo mensuráveis. Três setores ilustram essa oportunidade de forma particularmente clara, enquanto o processamento de minerais críticos atua como uma plataforma transversal capaz de reforçar a competitividade de todos eles.

O aço verde é um dos exemplos mais evidentes de curto prazo. À medida que a indústria siderúrgica avança em direção à produção baseada em redução direta do minério de ferro com hidrogênio (*hydrogen-based direct reduced iron*) e em fornos elétricos a arco (*electric arc furnaces*), os custos da eletricidade e a intensidade de carbono tornam-se fatores decisivos. A produção de aço de emissões próximas de zero na Europa apresenta custos estimados entre US\$ 700 e US\$ 900 por tonelada, em comparação com estimativas entre US\$ 550 e US\$ 750 por tonelada no Brasil (IEA, 2020; Energy Transitions Commission, 2021). Um diferencial de custo entre US\$ 150 e US\$ 350 por tonelada é suficientemente elevado para influenciar decisões de localização industrial em escala global, especialmente considerando que mecanismos de ajuste de carbono na fronteira (*carbon border*

adjustment mechanisms) e regimes de compras sustentáveis penalizam rotas produtivas mais intensivas em emissões. Com a produção mundial de aço ultrapassando 1,8 bilhão de toneladas por ano, mesmo ganhos marginais na participação brasileira no mercado de aço de baixo carbono podem gerar impactos relevantes sobre exportações e encadeamentos produtivos a montante (World Steel Association, 2024).

Os combustíveis sustentáveis de aviação (*sustainable aviation fuels – SAF*) constituem outro importante ponto de entrada, caracterizado por restrições estruturais de oferta e forte expectativa de crescimento da demanda. A aviação está entre os setores mais difíceis de descarbonizar por meio da eletrificação, e os SAF são amplamente considerados a alternativa de curto prazo com maior potencial de escalabilidade (International Civil Aviation Organization, 2017). O Brasil possui vantagens raras nesse mercado: produção de biomassa em larga escala, uma indústria madura de etanol e biocombustíveis, conhecimento tecnológico acumulado, ampla diversidade de matérias-primas e a possibilidade de integrar sistemas agrícolas e industriais em grande escala (McKinsey & Company, 2024; Arbache, 2025a).

Outro ponto de entrada relevante é o hidrogênio verde e seus derivados industriais, como amônia, metanol e agentes redutores utilizados na siderurgia. A base de recursos renováveis do Brasil, especialmente no Nordeste, sustenta algumas das menores estimativas de custo de produção do mundo. Contudo, o desenvolvimento da indústria brasileira de hidrogênio verde dependerá da medida em que esse insumo seja utilizado pela indústria nacional, e não apenas exportado como commodity. Essa escolha terá implicações importantes para a geração de valor agregado doméstico, o fortalecimento dos encadeamentos industriais e o desenvolvimento de redes locais de fornecedores e ecossistemas produtivos (Arbache, 2026c).

O processamento de minerais críticos funciona como uma plataforma industrial transversal porque os recursos minerais tornam-se significativamente mais valiosos quando conectados a atividades de refino, eletroprocessamento e transformação de materiais, aproveitando a eletricidade limpa, as capacidades de engenharia, a infraestrutura logística e as relações comerciais do Brasil. Nesse sentido, os minerais críticos devem ser compreendidos menos como um setor isolado e mais como um multiplicador de competitividade para cadeias produtivas associadas ao aço verde, produtos químicos, materiais avançados, baterias e outras atividades intensivas em eletricidade.

Tabela 3.1. Pontos de entrada setoriais: vantagem comparativa, escala e potencial de investimento

Setor	Vantagem central	Papel no desenvolvimento	Potencial de investimento
Aço verde	Expressiva vantagem de custo (aproximadamente US\$ 150–350 por tonelada) decorrente da disponibilidade de energia de baixo carbono	Aprofunda a base industrial, com fortes encadeamentos a montante (mineração, engenharia e fornecedores industriais)	Inserido em um mercado global de investimentos estimado entre US\$ 600 bilhões e US\$ 800 bilhões por ano; mesmo uma pequena participação de mercado pode atrair investimentos de vários bilhões de dólares
Combustíveis sustentáveis de aviação (SAF) e biocombustíveis	Escala de produção de biomassa, indústria madura de etanol, infraestrutura logística e conhecimento acumulado	Integra a agricultura a cadeias industriais avançadas e de maior valor agregado	Mercado global de rápido crescimento e restrições estruturais de oferta no segmento de combustíveis de baixo carbono

Hidrogênio verde e seus derivados	Custos muito competitivos de energia renovável e crescente competitividade em relação às alternativas fósseis	Viabiliza polos industriais integrados (aço, fertilizantes, produtos químicos e combustíveis)	Ecosistema de investimentos de grande escala (amônia, metanol e aplicações industriais), apoiado pela expansão da precificação de carbono
Processamento de minerais críticos	Reservas significativas, combinadas com capacidade ainda limitada nas etapas de refino e processamento	Permite a transição da simples extração para atividades de refino, processamento e produção de materiais avançados	O valor da produção pode crescer de aproximadamente US\$ 5 bilhões para até US\$ 15 bilhões até 2030, com forte potencial de atração de investimento estrangeiro direto e efeitos sobre cadeias de valor
Indústrias intensivas em eletricidade	Custos competitivos de energia e baixa intensidade de carbono	Sustenta setores estratégicos como químicos, fertilizantes, materiais industriais e exportações	Inseridas em um processo global de realocação de investimentos estimado entre US\$ 600 bilhões e US\$ 800 bilhões por ano
Cadeias de valor integradas (powershoring)	Combinação de vantagens em energia, terra, água, logística e estabilidade geopolítica	Promove transformação econômica ampla, abrangendo indústria, serviços, exportações e geração de empregos	Oportunidade global estimada entre US\$ 6 trilhões e US\$ 8 trilhões ao longo de dez anos; mesmo uma participação modesta pode gerar impactos macroeconômicos significativos

Fonte: Autores. Note: Todas as estimativas dependem de custos de energia, infraestrutura, condições de financiamento e acesso a mercado.

3.3. Geografia e aglomeração: o Nordeste brasileiro como plataforma pioneira

A dimensão espacial é central para essa estratégia. O Nordeste brasileiro pode representar uma das mais atrativas plataformas pioneiras (*first-mover*) para o *powershoring* no mundo em desenvolvimento, ao combinar abundantes recursos renováveis, disponibilidade de áreas para uso industrial, infraestrutura portuária e integração ao sistema elétrico nacional. Fatores de capacidade eólica superiores a 50%, elevado potencial de geração solar, acesso a portos de águas profundas e custos de terra relativamente baixos criam condições particularmente favoráveis para atividades industriais intensivas em energia (Arbache, 2025a; Arbache e Esteves, 2023). O Nordeste é relevante não como mero destinatário de políticas regionais, mas como uma região onde a lógica econômica do *powershoring* se manifesta de forma especialmente robusta.

A justificativa econômica mais profunda para o desenvolvimento dessa agenda no Nordeste está nos efeitos de aglomeração. Projetos pioneiros em aço verde, biocombustíveis avançados, moléculas verdes e processamento de minerais podem atuar como âncoras em torno das quais se desenvolvem redes de fornecedores, mão de obra especializada, ecossistemas de certificação,

capacidades de pesquisa, instituições de formação profissional e serviços logísticos. Esse processo cumulativo tem o potencial de reduzir custos e incertezas para investidores subsequentes, criando ecossistemas industriais capazes de se autoalimentar e expandir ao longo do tempo.

Os corredores verdes (*green corridors*) assumem papel particularmente importante nesse contexto. Quando adequadamente estruturados, eles conectam geração e transmissão de energia, produção industrial, infraestrutura hídrica, logística, sistemas de certificação, financiamento e canais de exportação, contribuindo para transformar vantagens dispersas em plataformas integradas de cadeias de valor.

O que está em jogo não é simplesmente a instalação de um número limitado de grandes projetos industriais, mas o desenvolvimento de ecossistemas econômicos mais amplos envolvendo fornecedores, serviços técnicos, logística, manutenção, automação, certificação, engenharia, capacitação profissional e oportunidades para empresas locais. Em uma trajetória bem-sucedida, o Nordeste brasileiro poderá capturar parcela significativa dos benefícios econômicos e sociais associados à transição ecológica por meio da geração de empregos de maior qualidade, do aumento da renda, do fortalecimento do dinamismo urbano, da ampliação das oportunidades para pequenas e médias empresas e do aumento da capacidade fiscal dos governos. Esse é o mecanismo por meio do qual uma vantagem locacional pode evoluir para um processo mais amplo de desenvolvimento econômico.

3.4. Bancabilidade, contratos de compra de longo prazo e restrições comerciais

Mesmo quando um projeto é competitivo do ponto de vista econômico, ele dificilmente alcançará escala sem uma demanda confiável. Projetos que não dispõem de acesso previsível aos mercados consumidores e de contratos de compra de longo prazo (*offtake agreements*) permanecem difíceis de financiar, independentemente de seus atributos tecnológicos ou ambientais. Essa realidade é particularmente relevante em setores que exigem elevados investimentos irrecuperáveis (*sunk investments*), longos horizontes de amortização e elevado grau de segurança contratual, como aço verde, combustíveis sustentáveis e produtos químicos.

Muitas das indústrias que mais enfatizam, em seus discursos, o compromisso com a descarbonização também mantêm barreiras que podem limitar a implementação de projetos capazes de reduzir emissões a custos mais baixos. Tarifas comerciais, requisitos de conteúdo local, critérios restritivos de sustentabilidade, não reconhecimento de sistemas equivalentes de certificação, padrões técnicos restritivos e vieses em políticas de compras públicas reduzem a bancabilidade de projetos localizados em países com fortes vantagens estruturais. Nesse sentido, o protecionismo verde não constitui apenas uma questão comercial; trata-se também de uma questão de investimento, na medida em que pode retardar a difusão de formas de produção mais limpas e mais competitivas ao restringir seu acesso aos principais mercados consumidores.

Uma implicação importante desse cenário é que acesso a mercados, cooperação regulatória, equivalência de certificações e relações comerciais de longo prazo passam a integrar o conjunto mais amplo de condições habilitadoras para o investimento. A viabilidade de muitos projetos de baixo carbono depende não apenas da competitividade doméstica, mas também do acesso a mercados externos e da previsibilidade da demanda.

Instrumentos como corredores comerciais verdes (*green trade corridors*), mecanismos de reconhecimento mútuo, financiamento às exportações e parcerias envolvendo bancos de desenvolvimento e instituições multilaterais podem, portanto, desempenhar papel relevante na redução da incerteza dos investidores e no fortalecimento da bancabilidade dos projetos (Arbache, 2025a).

3.5. Estratégia territorial: clusters, corredores e geografias diferenciadas

As vantagens estruturais do Brasil são de alcance nacional, mas sua expressão industrial é necessariamente territorial. O Nordeste brasileiro combina abundantes recursos eólicos e solares, crescente capacidade de transmissão e portos estratégicos voltados para os mercados europeu e africano. No entanto, a estratégia nacional vai além de uma única narrativa regional. Ela inclui clusters de processamento mineral e metalurgia associados às regiões mineradoras; polos de biocombustíveis e bioeconomia vinculados a ecossistemas agrícolas e industriais; centros logísticos e de refino conectados à capacidade industrial já existente; e polos de serviços, engenharia e tecnologia localizados nas principais regiões metropolitanas do país.

Os corredores verdes (*green corridors*) constituem um importante mecanismo de coordenação para conectar essas diferentes geografias. Eles articulam geração e transmissão de energia, produção industrial, logística, sistemas de certificação, financiamento e mercados de exportação, não apenas como rotas de transporte, mas como instrumentos de coordenação capazes de sincronizar investimentos em infraestrutura com a demanda industrial e de tornar mais visíveis as oportunidades existentes ao longo das cadeias de valor para investidores e parceiros comerciais.

O *Low Carbon Fuels Hub* do Porto de Suape, em Pernambuco, representa um exemplo dessa abordagem. O objetivo é criar sistemas territoriais integrados nos quais investimentos âncora atraiam fornecedores, prestadores de serviços técnicos, centros de capacitação profissional, operadores logísticos e instituições de inovação, contribuindo para o desenvolvimento de ecossistemas industriais locais mais densos e sofisticados.

A lógica subjacente é que a transformação estrutural não ocorre de maneira homogênea no território. Diferentes regiões possuem combinações específicas de ativos, infraestrutura e capacidades produtivas. Uma estratégia territorial eficaz busca explorar essas complementaridades, promovendo especializações regionais conectadas entre si e integradas a uma agenda nacional de industrialização, competitividade e transição ecológica.

3.6. Arquitetura habilitadora: financiamento, infraestrutura, qualificação e governança

Três grandes fatores habilitadores determinam se essa estratégia poderá ser implementada com sucesso. O primeiro deles é o financiamento. O custo de capital no Brasil permanece elevado em comparação com outros destinos concorrentes. Sem enfrentar essa limitação, projetos estruturalmente atrativos podem não se concretizar. A mobilização de investimentos em larga escala exige mais do que instrumentos financeiros; depende da existência de marcos de política pública críveis, de uma carteira consistente de projetos bancáveis (*bankable projects*) e de sinais claros de uma transição industrial sustentada ao longo do tempo.

Nesse contexto, instrumentos de mitigação de riscos (*de-risking*), estruturas de *blended finance*, garantias públicas, participação de bancos de desenvolvimento e contratos de compra de longo prazo (*offtake agreements*) ou de fornecimento de energia desempenham papel importante. Seu objetivo não é subsidiar atividades economicamente inviáveis, mas reduzir o custo de financiamento de projetos que são competitivos do ponto de vista econômico, mas cujo perfil de risco ainda é elevado demais para atrair capital privado sem apoio adicional.

Igualmente importante é a transição dos setores brasileiros atualmente mais intensivos em carbono. Fortalecer sua competitividade e resiliência por meio da descarbonização — em vez de simplesmente substituí-los — pode ampliar a demanda doméstica por energia limpa, elevar a produtividade, gerar empregos e aumentar a arrecadação pública. Isso, por sua vez, reforça a viabilidade econômica de investimentos em infraestrutura e projetos industriais de baixo carbono. Iniciativas já em curso, como mercados de carbono, taxonomias verdes e mecanismos de mitigação de riscos, representam

avanços importantes, embora esforços adicionais possam ser necessários para alinhar as condições financeiras às vantagens estruturais do país.

O desenvolvimento do mercado regulado de carbono brasileiro pode desempenhar um papel relevante dentro dessa arquitetura mais ampla de investimentos. Sua principal contribuição não é necessariamente a geração de receita fiscal, mas a criação de sinais de preço de longo prazo mais claros e críveis, capazes de melhorar as decisões de investimento, aumentar a bancabilidade dos projetos e orientar de forma mais eficiente a alocação de capital. Ao atribuir valor econômico à redução de emissões, os mercados de carbono podem fortalecer os incentivos ao investimento industrial de baixo carbono, facilitar o acesso ao financiamento climático internacional, aumentar a compatibilidade com mecanismos emergentes de ajuste de carbono na fronteira e potencializar as vantagens comparativas do Brasil em energia limpa, agricultura sustentável, atividades da bioeconomia e soluções baseadas na natureza.

Quando combinados com taxonomias verdes, planos de transição e mecanismos de compartilhamento de riscos, os mercados de carbono podem contribuir para reduzir a incerteza dos investidores e aumentar a atratividade dos investimentos associados à transição ecológica.

Outro fator habilitador – e possivelmente o mais importante do ponto de vista estrutural – é o setor elétrico. Se o Brasil pretende industrializar suas vantagens comparativas, não pode tratar a eletricidade limpa como uma questão secundária. O país necessita de um sistema elétrico competitivo, moderno, seguro e escalável, capaz de fornecer energia limpa a baixo custo de forma previsível. Isso exige enxergar o setor não apenas sob a ótica da operação do sistema, mas como um componente central da estratégia de desenvolvimento.

Tarifas, estruturas contratuais, expansão da transmissão, gestão do *curtailment*, armazenamento de energia, digitalização das redes, regras de conexão, confiabilidade do sistema e sinais de investimento de longo prazo tornam-se, nesse contexto, determinantes fundamentais da competitividade industrial. O potencial abundante de energia renovável não possui valor econômico para a indústria se a eletricidade for intermitente, cara, sujeita à incerteza regulatória ou se limitações da rede impedirem sua conexão a polos industriais e portos. O desempenho do sistema elétrico é, portanto, um fator habilitador crítico para o desenvolvimento industrial, a integração logística e a competitividade comercial.

O terceiro fator refere-se ao capital humano e à governança. Os novos setores de baixo carbono demandam engenheiros, técnicos, operadores industriais, especialistas ambientais e capacidades gerenciais específicas. Sem investimentos em educação técnica e em programas de formação vinculados às necessidades da indústria, os projetos correm o risco de gerar efeitos limitados sobre a economia doméstica. A governança é igualmente importante. Como a agenda de desenvolvimento abrange energia, indústria, comércio, financiamento, infraestrutura e planejamento territorial, políticas fragmentadas tendem a produzir resultados igualmente fragmentados. Uma implementação eficaz requer coordenação entre diferentes níveis de governo e interfaces estáveis entre os setores público e privado.

A dimensão social também é fundamental. A viabilidade de longo prazo dessa estratégia dependerá da capacidade de seus benefícios serem amplamente internalizados pela sociedade por meio da geração de empregos, do aumento dos salários, do desenvolvimento de fornecedores e da inclusão regional. Caso os benefícios permaneçam excessivamente concentrados, a estratégia poderá enfrentar restrições tanto econômicas quanto políticas. Se, ao contrário, estiver ancorada no desenvolvimento de cadeias de valor, na integração territorial e na ampla participação de empresas e trabalhadores, terá maiores chances de contribuir para um crescimento inclusivo, resiliente e duradouro.

3.7. Uma janela de oportunidade estreita, mas potencialmente transformadora

A oportunidade de desenvolvimento do Brasil provavelmente é sensível ao tempo. O país já dispõe de uma matriz elétrica amplamente descarbonizada, enquanto muitos de seus concorrentes apenas iniciam as fases mais intensivas em capital da descarbonização de seus sistemas elétricos. Isso cria uma janela de oportunidade durante a qual o Brasil pode atrair investimentos, estabelecer relações comerciais duradouras, construir credibilidade em sistemas de certificação e consolidar sua inserção em cadeias de valor de baixo carbono antes que outros países alcancem condições semelhantes.

O Norte da África, os países do Golfo, a Austrália, partes da América Latina e algumas economias europeias já estão se posicionando em segmentos relacionados desses mercados para obter vantagens de pioneirismo (*first-mover advantages*) em contratos, infraestrutura logística, padrões regulatórios e percepção dos investidores. Essas vantagens tendem a se tornar cumulativas e autorreforçadoras ao longo do tempo.

Nesse contexto, o Brasil necessita de uma estratégia clara e coordenada. O país se beneficiaria de uma sequência coerente de ações capaz de assegurar investimentos âncora em estágio inicial, alinhar infraestrutura e qualificação profissional às necessidades desses investimentos e utilizar cada plataforma bem-sucedida para reduzir os riscos e os custos dos investimentos subsequentes. Efeitos demonstração, desenvolvimento de fornecedores, familiaridade do sistema financeiro com novos setores e consolidação de rotinas de certificação podem gerar vantagens cumulativas importantes. Em contrapartida, atrasos na coordenação e na implementação de políticas aumentam a probabilidade de que alguns dos segmentos mais móveis dessas cadeias de valor sejam estabelecidos em outras localidades.

Se executada com sucesso, essa estratégia poderá ajudar o Brasil a deixar de ser predominantemente um fornecedor periférico de bens intensivos em recursos naturais e tornar-se um participante mais central nas cadeias de valor que definirão a competitividade industrial do futuro. Isso pode favorecer investimentos de maior produtividade, fortalecer a demanda por trabalho qualificado nos centros urbanos, aprofundar ecossistemas industriais, criar novos canais de aprendizado tecnológico e promover um padrão mais sofisticado de inserção na economia global.

Os ativos estruturais não determinam resultados da mesma forma que instituições, escolhas políticas e a sequência de implementação das políticas públicas. No entanto, eles moldam o conjunto de oportunidades disponíveis. O desafio central consiste, portanto, em alinhar políticas públicas, investimentos privados e estratégia de inserção econômica internacional enquanto o Brasil ainda dispõe de uma vantagem competitiva relevante.

4. Agricultura, uso da terra e bioeconomia

Esta seção examina o papel da agricultura, do uso da terra e da bioeconomia na transição ecológica liderada pelo investimento no Brasil. Discute como a produtividade agrícola, os combustíveis limpos, o capital natural, a restauração da natureza e as cadeias de valor baseadas na biodiversidade podem contribuir para a segurança alimentar e energética. Também destaca os riscos associados ao desmatamento, à degradação dos ecossistemas, às restrições de financiamento e às fragilidades na implementação de políticas.

A agricultura, o uso da terra e a bioeconomia constituem outra dimensão estratégica da base de dotação de ativos e instrumentos do Brasil. A agricultura brasileira não é apenas um setor produtivo; ela representa uma plataforma fundamental para a segurança alimentar, a transição energética e a gestão do capital natural e dos serviços ecossistêmicos que sustentam a resiliência econômica de longo prazo. Combustíveis sustentáveis de aviação, combustíveis marítimos, insumos de base biológica, biometano e serviços de captura e armazenamento de carbono agregam maior valor à plataforma agrícola brasileira e geram produtos para os quais existe demanda global. O uso sustentável da biodiversidade e do capital natural, ancorado no Código Florestal, vem sendo cada vez mais valorizado nos mercados ambientais. O Brasil possui condições únicas para oferecer essa combinação de objetivos de mitigação, adaptação e desenvolvimento de maneira que poucos países conseguem igualar (CBD, 2022). Ao mesmo tempo, cresce a evidência de que a perda de biodiversidade e a degradação dos ecossistemas podem gerar riscos econômicos e financeiros significativos por meio de seus impactos sobre a produtividade agrícola, a disponibilidade de água, a resiliência climática e as cadeias produtivas (Almeida et al., 2025).

Para concretizar essas oportunidades e gerir esses riscos, o Brasil deve acelerar seus esforços para eliminar o desmatamento ilegal, criar mecanismos de valorização econômica que desestimulem a supressão legal de vegetação nativa permitida pela regulamentação vigente e ampliar a transparência sobre o uso da terra. Agir precocemente não é apenas um imperativo ambiental, mas também um componente central de uma estratégia econômica. A gestão do desmatamento nas cadeias produtivas é condição necessária para evitar barreiras comerciais, atrair investimento estrangeiro direto (*foreign direct investment* – FDI) de longo prazo, preservar o acesso a mercados e evitar, no futuro, um processo de adaptação custoso e reativo. Isso exigirá esforços para fortalecer a regularização fundiária, promover a produção sustentável, estimular a inovação contínua, reduzir a dependência de fertilizantes importados, agregar valor às exportações agrícolas, integrar os produtores a trajetórias produtivas resilientes e inovadoras e transformar o financiamento em um instrumento de desenvolvimento sustentável.

4.1. Agricultura como ativo estratégico para a segurança alimentar e energética

A agricultura brasileira passou por uma transformação notável ao longo dos últimos 25 anos, consolidando o país como um dos mais importantes produtores mundiais de alimentos e energia. As exportações de alimentos alcançaram US\$ 169 bilhões em 2025, atendendo mais de 200 países, enquanto a agricultura representou 7,54% do PIB (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2026). A produção de grãos cresceu 324% entre 2000 e 2025, enquanto a área plantada expandiu-se 122%, alcançando 81,7 milhões de hectares. A safra 2025–2026 deverá atingir o recorde de 356,3 milhões de toneladas (CONAB, 2025). A produtividade pecuária aumentou 83% no mesmo período (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2024). Esses resultados refletem uma trajetória

singular: o crescimento da produção ocorreu de forma substancialmente mais rápida do que a expansão do uso da terra, impulsionado por inovação tecnológica contínua e melhorias nas práticas de manejo.

A dimensão energética da agricultura brasileira é igualmente relevante e reforça diretamente a lógica do *powershoring*. Em 2023, a agricultura respondeu por aproximadamente 60% de toda a energia renovável ofertada no Brasil. Sem sua contribuição, a participação das fontes renováveis na matriz energética nacional cairia de 49,1% para aproximadamente 20% (Rodrigues et al., 2025). O mercado de etanol de milho ilustra o dinamismo dessa plataforma: a produção cresceu de 0,52 bilhão de litros em 2017–2018 para 8,19 bilhões de litros em 2024–2025, com projeção de alcançar 10 bilhões de litros em 2025–2026 (União Nacional do Etanol de Milho, 2026). Isso posiciona a agricultura brasileira não apenas como uma plataforma de produção de alimentos, mas também como um componente fundamental da arquitetura nacional de energia limpa e da capacidade do país de fornecer combustíveis de baixo carbono aos mercados globais.

Essa força produtiva, contudo, convive com vulnerabilidades domésticas significativas. Em 2024, mais de 54,7 milhões de brasileiros viviam algum grau de insegurança alimentar (IBGE, 2025), refletindo desigualdades estruturais no acesso a alimentos nutritivos que a estratégia de crescimento liderado pelo investimento precisa enfrentar. O contexto global de segurança alimentar reforça a urgência desse desafio: entre 638 milhões e 720 milhões de pessoas enfrentaram a fome em 2024, e estima-se que 512 milhões permaneçam em situação de insegurança alimentar em 2030, concentradas de forma desproporcional na África (Food and Agriculture Organization of the United Nations et al., 2025).

As mudanças climáticas intensificam essas pressões. Em anos de seca, a produtividade das lavouras pode cair até 22%, enquanto a duplicação da duração das secas pode reduzir a produção de soja e milho em até 10% (OECD, 2025). Simulações indicam que, na ausência de medidas de adaptação, a produção agrícola brasileira poderá cair até 2%, enquanto as importações de alimentos poderão aumentar de 3,9% para 5,9% do PIB até 2050 (Chen et al., 2024). Em escala global, os rendimentos agrícolas poderão ser 8% menores em 2050 e 24% menores em 2100 (Hultgren et al., 2025). De forma mais ampla, a produtividade e a resiliência da agricultura brasileira dependem dos serviços ecossistêmicos fornecidos por florestas, biodiversidade, solos e sistemas hídricos. Pesquisas recentes destacam que o desmatamento, a perda de biodiversidade e a degradação dos ecossistemas podem gerar riscos macroeconômicos por meio de seus efeitos sobre a produtividade agrícola, a disponibilidade de água, a competitividade comercial e a estabilidade financeira (Almeida et al., 2025; Klein Martins et al., 2026). Assim, a preservação do capital natural não é apenas um objetivo ambiental, mas também uma condição necessária para sustentar a competitividade de longo prazo do setor agropecuário.

Essas vulnerabilidades evidenciam a importância da resiliência na estratégia de crescimento liderado pelo investimento. Em um mundo marcado pela fragmentação geopolítica, pela insegurança alimentar, pelas pressões climáticas e pelas crescentes preocupações com a resiliência das cadeias de suprimentos, a capacidade do Brasil de produzir alimentos e energia de forma sustentável, acessível e em larga escala constitui um ativo estratégico de grande relevância. Entretanto, a manutenção dessa posição dependerá não apenas do crescimento da produtividade e da inovação tecnológica, mas também da conservação do capital natural do qual a produção agropecuária depende em última instância. A agricultura pode, portanto, ser compreendida não apenas como um setor produtivo, mas como uma plataforma na qual segurança alimentar, segurança energética, adaptação climática e capital natural tornam-se cada vez mais interdependentes.

4.2. Uso sustentável da terra e redução do desmatamento

A expansão produtiva descrita anteriormente não ocorreu sem custos ambientais. O desmatamento continua sendo um desafio central para o Brasil: as taxas de desmatamento na Amazônia alcançaram 10.129 km² em 2019, após terem atingido uma mínima histórica de 4.571 km² em 2012. Essa trajetória evidencia a importância de mecanismos contínuos de comando e controle, combinados com planejamento do uso da terra e incentivos à restauração ambiental. No Cerrado, bioma com forte presença da atividade agropecuária, o desmatamento tem se mantido em torno de 7.000 km² por ano ao longo da última década. Em 2023, o desmatamento ilegal associado a atividades como

grilagem de terras, exploração madeireira e mineração respondeu por 93% de todo o desmatamento registrado no Brasil (MapBiomass, 2024).

Desvincular as cadeias de valor agrícolas do desmatamento tornou-se cada vez mais necessário em razão de dois fatores interligados: o acesso ao financiamento climático e sustentável e o cumprimento dos requisitos internacionais de *due diligence* que vêm redefinindo os fluxos de comércio internacional. O Código Florestal brasileiro fornece uma base institucional fundamental para essa desvinculação. A legislação exige que os produtores rurais preservem a vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APPs), localizadas ao longo de rios, encostas e áreas montanhosas, bem como em Áreas de Reserva Legal, que devem corresponder a entre 20% e 80% da área total da propriedade, dependendo do bioma. Em março de 2026, estavam registrados em propriedades privadas 218,10 milhões de hectares de Reservas Legais e 29,29 milhões de hectares de Áreas de Preservação Permanente (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA, 2026). Espera-se que o processo em curso de validação dos Cadastros Ambientais Rurais pelos governos estaduais fortaleça a transparência nas cadeias produtivas e amplie as bases para a expansão do financiamento sustentável destinado à agricultura.

O Plano Clima aprovado pelo governo brasileiro no início de 2026 introduz instrumentos adicionais destinados a reforçar esse arcabouço, incluindo incentivos de mercado para reduzir a conversão legal de vegetação nativa, mercados de carbono, mecanismos de pagamento por serviços ambientais, redução das taxas de juros em linhas de crédito oficial e outros instrumentos financeiros (Interministerial Committee on Climate Change – IMCCC, 2026). A conservação das florestas não constitui apenas um imperativo ambiental; ela é também um instrumento indispensável de adaptação para a agricultura brasileira, dada a importância fundamental das florestas para a conservação dos solos, os ciclos hidrológicos, a polinização e a regulação da temperatura. Esses são serviços ecossistêmicos essenciais dos quais depende a produtividade agrícola.

Enfrentar o desmatamento, portanto, não representa uma restrição à estratégia de desenvolvimento agrícola do Brasil; trata-se de uma condição prévia para o seu sucesso. Cadeias produtivas desvinculadas do desmatamento, rastreáveis e certificadas tornam-se cada vez mais o requisito básico para acessar mercados premium e fluxos de financiamento sustentável que a estratégia busca atrair. O arcabouço regulatório brasileiro oferece uma base institucional relevante para demonstrar que a expansão da produção agropecuária, o aumento da produtividade e os objetivos de conservação podem ser perseguidos simultaneamente, ainda que os resultados concretos desse processo dependam da qualidade da implementação e da efetividade da fiscalização.

4.3. Transformação produtiva e integração da bioeconomia

A evolução da agricultura brasileira nas últimas décadas demonstra que o crescimento da produtividade e os objetivos ambientais não precisam ser mutuamente excludentes. Na década seguinte à aprovação do Plano ABC (Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), em 2010, foram restaurados 26,8 milhões de hectares de terras degradadas, as emissões foram reduzidas em 193,67 milhões de toneladas de CO₂ equivalente e tecnologias de baixa emissão de carbono foram adotadas em 54 milhões de hectares (Ministry of Agriculture, 2023a). O sucessor do Plano ABC, o Plano ABC+, tem como metas recuperar 30 milhões de hectares de pastagens degradadas, expandir sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta e reduzir as emissões em até 1 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente por meio da implementação de políticas climáticas em atividades agropecuárias que abrangem 72,68 milhões de hectares (Ministry of Agriculture, 2023b).

Esses avanços apontam para uma oportunidade mais ampla na interseção entre agricultura, bioeconomia, restauração ambiental e transformação industrial. A combinação brasileira de escala agrícola, biodiversidade, capacidades científicas e recursos energéticos renováveis cria condições favoráveis para o desenvolvimento de cadeias de valor de base biológica. Iniciativas recentes relacionadas a combustíveis sustentáveis de aviação, bioenergia e desenvolvimento da bioeconomia refletem o crescente interesse por setores que combinam produção agropecuária, processamento industrial e sustentabilidade ambiental. O Plano Clima de 2026 estabelece a meta de produção de 1,6 bilhão de litros de combustível sustentável de aviação (*sustainable aviation fuel* – SAF) até 2030, aumentando para entre 2,6 e 4,5 bilhões de litros até 2035. O plano também prevê o desenvolvimento

de sistemas de bioenergia com captura e armazenamento de carbono (*Bioenergy with Carbon Capture and Storage – BECCS*), integrando a produção de etanol de cana-de-açúcar e milho ao armazenamento geológico de CO₂ (IMCCC, 2026). De forma semelhante, o Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia, aprovado em março de 2026, busca fortalecer empreendimentos da sociobiodiversidade, ampliar o microcrédito produtivo para pequenos produtores, apoiar a restauração de áreas degradadas e expandir a participação do país nos mercados internacionais de produtos de base biológica nos setores de cosméticos, fármacos e tecnologias agropecuárias (*agritech*) (G20 Brazil, 2024).

No entanto, a viabilidade de longo prazo dessas iniciativas depende não apenas do progresso tecnológico e do desenvolvimento de mercados, mas também da conservação dos ecossistemas dos quais as atividades da bioeconomia dependem em última instância. Muitas cadeias de valor da bioeconomia derivam sua competitividade da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos e dos recursos naturais, cuja degradação comprometeria tanto os resultados ambientais quanto os econômicos. Nesse sentido, conservação e transformação produtiva devem ser compreendidas como objetivos complementares, e não concorrentes.

Ao mesmo tempo, persiste uma importante lacuna estrutural entre uma agricultura intensiva em tecnologia e integrada aos mercados e a agricultura familiar de baixa produtividade. Os agricultores familiares representam 76,8% dos 5,07 milhões de estabelecimentos agropecuários do Brasil, mas ocupam apenas 23% da área agrícola total. Apenas 15,6% dos estabelecimentos têm acesso ao crédito rural e somente 20% recebem assistência técnica (IBGE, 2017). Entre os agricultores familiares, cerca de 3 milhões de estabelecimentos administram 32,3 milhões de hectares de pastagens degradadas, mas apenas 7,5% do programa de pecuária vinculado ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) está alinhado a objetivos de sustentabilidade. Superar essa lacuna não constitui apenas um imperativo social, mas também econômico e estratégico: integrar os agricultores familiares às cadeias da bioeconomia representa uma das oportunidades mais importantes para posicionar o capital natural brasileiro como motor de desenvolvimento socioeconômico inclusivo.

4.4. Mercados ambientais e mecanismos de monetização

Os mercados ambientais vêm sendo cada vez mais explorados como um mecanismo para alinhar incentivos econômicos aos objetivos de conservação e restauração. O Brasil já recebeu US\$ 1,2 bilhão em pagamentos baseados em resultados do mecanismo REDD+ (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal*), provenientes da Noruega e da Alemanha (MMA, 2025). Os mercados emergentes de carbono, biodiversidade e serviços ecossistêmicos podem constituir fontes adicionais de financiamento para a conservação, a restauração e o uso sustentável da terra. Dos aproximadamente 70 milhões de hectares passíveis de desmatamento legal, cerca de 30 milhões apresentam elevada aptidão agrícola, representando uma fronteira em que incentivos econômicos podem influenciar decisões de uso da terra. A iniciativa Agrottools, por exemplo, pretende atrair US\$ 15 bilhões ao longo de cinco anos por meio de pagamentos anuais de arrendamento de US\$ 100 por hectare de vegetação nativa preservada (Mano, 2026).

O Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa, aprovado em 2025, coloca o carbono florestal no centro do mercado doméstico de carbono. A inclusão da agricultura entre os setores elegíveis pode criar incentivos adicionais para tecnologias e sistemas produtivos capazes de gerar benefícios simultâneos de mitigação, adaptação e segurança alimentar (*co-benefits*) (Lima et al., 2025). O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) também aprovou R\$ 384,3 milhões em financiamento para um projeto inovador de *Bioenergy with Carbon Capture and Storage* (BECCS) voltado à produção de etanol de milho em Mato Grosso (BNDES, 2025b). De forma semelhante, a iniciativa Pro-Floresta+ tem como objetivo restaurar até 50 mil hectares na Amazônia, capturando 15 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, com investimentos de R\$ 1,5 bilhão do BNDES e da Petrobras destinados à geração de créditos de carbono baseados em restauração ao longo dos próximos dois anos (BNDES, 2025a).

Essas iniciativas fazem parte de uma transformação mais ampla na forma como o capital natural é tratado pelos sistemas econômicos e financeiros. Historicamente, muitos dos serviços ecossistêmicos fornecidos por florestas, biodiversidade, sistemas hídricos e estoques de carbono permaneceram amplamente fora dos processos de valoração econômica e das decisões de investimento. Os mercados ambientais buscam reconhecer parte desse valor por meio da criação de mecanismos financeiros vinculados a resultados de conservação e restauração. Sua importância, portanto, vai além da simples geração de fluxos de receita: esses mercados podem contribuir para fortalecer a lógica econômica da conservação, ampliar as fontes de financiamento para a restauração e promover a incorporação de considerações ambientais nas decisões de investimento.

4.5. Financiamento e ampliação da restauração de áreas degradadas: governança e contexto global

A restauração de áreas degradadas representa uma das maiores e menos desenvolvidas oportunidades de investimento associadas à transição ecológica do Brasil. Dos aproximadamente 179 milhões de hectares de pastagens existentes no país, cerca de 60% — ou 107,6 milhões de hectares — apresentam algum grau de degradação (LAPIG, 2026). Estimativas indicam que pelo menos 27,7 milhões de hectares são adequados para conversão produtiva, exigindo investimentos da ordem de R\$ 240 bilhões (Ministry of Agriculture, 2024). Iniciativas como o Green Path Brazil, que busca restaurar 40 milhões de hectares de pastagens degradadas, ilustram tanto a dimensão da oportunidade quanto o tamanho do desafio de financiamento.

A lógica econômica da restauração vai além dos benefícios ambientais. Áreas restauradas podem sustentar níveis mais elevados de produtividade agropecuária, reduzir a pressão pela expansão da fronteira agrícola sobre ecossistemas nativos, fortalecer a resiliência climática e criar oportunidades de investimento em agricultura, silvicultura, atividades da bioeconomia e mercados relacionados ao carbono. No entanto, transformar esse potencial em oportunidades efetivamente investíveis requer mecanismos de financiamento capazes de operar em escala e em contextos territoriais diversos.

O acesso ao financiamento continua sendo uma das principais limitações. Instrumentos como o programa Eco Invest Brasil representam uma abordagem para mobilizar capital privado e estrangeiro ao enfrentar obstáculos importantes, especialmente o risco cambial e as lacunas de financiamento de longo prazo. A mobilização inicial de aproximadamente R\$ 30 bilhões sugere que mecanismos de mitigação de riscos (*de-risking*) podem desempenhar papel relevante na atração de investimentos. Ainda assim, a ampliação dos investimentos para os níveis necessários provavelmente dependerá de estruturas mais abrangentes de compartilhamento de riscos, padronização de projetos, assistência técnica e desenvolvimento de uma carteira robusta de projetos bancáveis (*bankable projects*).

Outro desafio importante está relacionado ao acesso ao financiamento e à capacidade técnica em nível local, particularmente entre os pequenos produtores rurais. Em estados como o Pará, onde uma parcela significativa das áreas degradadas encontra-se sob controle de agricultores familiares, os baixos níveis de acesso ao crédito e à assistência técnica continuam limitando a adoção de práticas de restauração (Vicari et al., 2026). Superar essa lacuna não é apenas um imperativo social, mas uma condição essencial para ampliar os investimentos. Sem mecanismos capazes de agregar projetos, reduzir custos de transação e oferecer suporte técnico, uma parcela significativa das oportunidades potenciais de investimento permanece, na prática, não bancável.

Nesse contexto, a governança e a coordenação institucional tornam-se determinantes centrais para o sucesso. Restaurar áreas degradadas em larga escala exige o alinhamento entre regulamentações de uso da terra, sistemas de crédito, serviços de assistência técnica e mecanismos de monitoramento, ao mesmo tempo em que se garante segurança jurídica e integridade ambiental. A fragmentação entre instituições e instrumentos de política pública pode elevar significativamente os custos e retardar a implementação dos projetos, reduzindo sua atratividade para investidores.

A evolução da arquitetura global de financiamento climático oferece um contexto externo potencialmente favorável. Contudo, a disponibilidade de recursos internacionais não se traduz automaticamente em fluxos de investimento para os países. Fundos multilaterais e iniciativas

internacionais estão ampliando sua escala, com compromissos que podem alcançar US\$ 1,3 trilhão por ano até 2035. Entretanto, sua mobilização efetiva depende da existência de marcos nacionais confiáveis, carteiras de projetos bancáveis e instrumentos capazes de alavancar capital privado em grande escala. Espera-se que os participantes da 31ª Conferência das Partes (COP 31) adotem uma decisão sobre como promover o desenvolvimento da agricultura em consonância com a implementação do Acordo de Paris. O debate concentra-se nos desafios de mobilização de recursos financeiros e na ampliação do acesso a instrumentos inovadores, mecanismos de garantia e seguros. Iniciativas como a RAIZ (*Resilient Agriculture Investment for Net Zero Land Degradation*), lançada durante a COP 30, refletem os esforços para conectar compromissos internacionais de financiamento a objetivos de restauração e uso sustentável da terra. Ainda assim, a efetividade dessas iniciativas dependerá de sua implementação e escala.

A base agrícola brasileira, seu capital natural e seu potencial de restauração colocam o país em posição favorável nesse cenário em transformação. Contudo, aproveitar plenamente essa oportunidade exige avançar além de programas isolados e construir um arcabouço coerente de financiamento e governança, capaz de ampliar investimentos, reduzir riscos e alinhar fluxos de capital nacionais e internacionais. Nessas condições, a restauração de áreas degradadas poderá contribuir simultaneamente para o aumento da produtividade, a resiliência ambiental, o desenvolvimento rural e os objetivos mais amplos de uma transição ecológica liderada pelo investimento.

A Tabela 4.1 ilustra como os setores agrícola e de capital natural do Brasil podem atuar como plataformas de atração de investimentos em múltiplas áreas. Nesse contexto, os fluxos de investimento são influenciados pela interação entre dotação de recursos, insumos de baixo carbono, escalabilidade e marcos de política pública, moldando o potencial do Brasil nas emergentes redes globais de produção sustentável e investimento.

Tabela 4.1. Agricultura, capital natural e powershoring: oportunidades de investimento e fluxos de capital

Segmento estratégico	Tipo de investimento	Escala/instrumentos ilustrativos	Fonte de IED/capital	Justificativa de powershoring
Agricultura de baixo carbono (ABC/ABC+)	Investimento público e privado	72 milhões de hectares sob sistemas de baixa emissão de carbono; potencial de mitigação de aproximadamente 1 Gt de CO ₂ equivalente	Recursos domésticos e fundos climáticos	Alta produtividade e baixas emissões oferecem uma plataforma agroprodutiva competitiva
Restauração de áreas degradadas	<i>Blended finance</i> / investimento de capital em larga escala (<i>large-scale capital expenditure</i>)	Potencial de investimento de aproximadamente R\$ 240 bilhões; 30 milhões de hectares passíveis de conversão até 2035 no âmbito do Plano Clima	Bancos multilaterais de desenvolvimento; fundos climáticos; <i>private equity</i>	A expansão sem desmatamento permite uma produção baseada na terra escalável e de menor risco
Conservação florestal	Ativos financeiros / renda recorrente	Créditos de carbono; pagamentos por serviços ecossistêmicos; arrendamento florestal (aproximadamente US\$ 100 por hectare por ano)	Mercados internacionais de carbono; investidores institucionais	A monetização do capital natural gera retornos estáveis de longo prazo

Biocombustíveis (etanol, SAF, biometano)	Investimento industrial e energético	Rápida expansão (por exemplo, o Brasil produz atualmente 15 vezes mais etanol de milho do que em 2017); ampliação da produção de combustível sustentável de aviação (SAF) até 2030–2035	Grandes empresas do setor energético (<i>energy majors</i>); fundos globais	Biomassa de baixo custo e a transição energética favorecem a realocação da produção de combustíveis limpos
Bioeconomia (bioindústria, farmacêutica e cosméticos)	Capital de risco (<i>venture capital</i>) e investimento industrial	Metas do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia; cadeias de valor baseadas na biodiversidade	Empresas multinacionais; fundos de inovação	A biodiversidade única do país sustenta nichos produtivos de alto valor agregado
Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS)	Investimento em infraestrutura e tecnologia	Projetos-piloto financiados (por exemplo, pelo BNDES)	Investidores estratégicos; financiamento climático	O potencial de emissões negativas é altamente valorizado e atende à demanda global
Cadeias de valor integradas (alimentos-energia-indústria)	Investimento estrangeiro direto (IED) e investimento doméstico	Expansão por meio de polos agroindustriais	Empresas multinacionais; fundos soberanos	A co-localização de insumos permite estruturas de custos mais eficientes
Plataformas de financiamento climático (Eco Invest, GCF etc.)	<i>Blended finance</i> / mitigação de riscos (<i>de-risking</i>)	Aproximadamente R\$ 30 bilhões mobilizados pelo Eco Invest; expansão de plataformas globais de financiamento	Capital global público e privado	A redução de riscos ajuda a atrair e mobilizar investimento privado (<i>crowd-in private investment</i>)

Fonte: Autores.

5. Alinhando as políticas macroeconômicas com a transformação estrutural e o crescimento liderado pelo investimento

Esta seção examina as condições macroeconômicas e institucionais necessárias para sustentar uma transição ecológica liderada pelo investimento no Brasil. Discutimos como a política fiscal, o investimento estrangeiro direto e instrumentos financeiros inovadores podem ser utilizados para mobilizar capital privado, fortalecer a credibilidade macroeconômica e apoiar a transformação estrutural. Também exploramos os mecanismos por meio dos quais níveis mais elevados de investimento podem contribuir para um crescimento mais robusto, menores prêmios de risco, maior sustentabilidade fiscal e maior resiliência econômica.

As oportunidades apresentadas nas seções anteriores precisam de um arcabouço macroeconômico e institucional capaz de alinhar as políticas comercial, industrial, financeira, fiscal e monetária ao objetivo de posicionar o Brasil como um destino atrativo para investimentos em uma economia global em processo de descarbonização e cada vez mais fragmentada.

As condições iniciais para o Brasil lançar uma estratégia de crescimento puxada pelo investimento são desafiadoras: um espaço fiscal limitado com baixa credibilidade fiscal (Pires et al., 2026). O país continua sob pressão decorrente da dinâmica da dívida pública: seus déficits nominais permanecem elevados (principalmente devido ao alto custo dos juros), as taxas reais de juros estão entre as mais altas do mundo e as taxas de investimento são insuficientes para gerar crescimento sustentado da produtividade e aumento consistente das receitas fiscais. O crescimento econômico tem permanecido modesto e volátil, enquanto a economia continua altamente sensível a mudanças na confiança doméstica e nas condições financeiras globais. Dessa forma, fortalecer a credibilidade macroeconômica, a disciplina fiscal e a estabilidade monetária constituem condições indispensáveis para qualquer estratégia de desenvolvimento bem-sucedida.

Esse estudo reconhece essa vulnerabilidade, mas explora como ela pode ser enfrentada por meio de uma configuração adequada de políticas públicas. Uma questão central é como utilizar de forma mais estratégica e sinérgica a limitada capacidade do balanço patrimonial do setor público, direcionando recursos públicos escassos para infraestrutura, mecanismos de coordenação, preparação de projetos, instrumentos de mitigação de riscos e estruturas de financiamento direcionadas capazes de atrair volumes muito maiores de investimento privado doméstico e IDE. Nesse arcabouço, o Estado não é visto como o principal financiador da transição, mas como coordenador, facilitador e plataforma de compartilhamento de riscos, capaz de desbloquear fluxos de investimento para setores nos quais o Brasil já possui fortes vantagens estruturais. O objetivo não é uma grande expansão dos gastos públicos, mas uma recalibragem das prioridades de política econômica em direção a investimentos de elevado multiplicador e instrumentos capazes de reduzir os prêmios de risco, diminuir o custo do capital e sustentar uma trajetória de crescimento puxada pelo investimento.

Existem dois imperativos interligados para o Brasil.

O primeiro é promover ativamente o investimento direto estrangeiro como um vetor essencial da transformação econômica — não apenas como fonte de capital, mas também como mecanismo

para integrar o Brasil às cadeias globais de valor em transformação, facilitar a transferência de tecnologia e ampliar novos ecossistemas produtivos associados às suas vantagens estruturais.

O segundo imperativo consiste em reequilibrar progressivamente o mix de políticas macroeconômicas de forma compatível tanto com a credibilidade macroeconômica quanto com uma trajetória de crescimento puxado pelo investimento. Tal reequilíbrio não pode resultar apenas de decisões ad hoc de política econômica nem de um relaxamento da disciplina fiscal ou monetária. Ele depende de uma interação virtuosa mais ampla entre consolidação fiscal gradual, melhora da confiança do setor privado, fortalecimento das oportunidades de investimento associadas à transição ecológica e melhor percepção dos riscos macroeconômicos e políticos. Se bem-sucedida, essa dinâmica poderá reduzir gradualmente os prêmios de risco, diminuir o custo do capital e melhorar a sustentabilidade da dívida com maior crescimento, ganhos de produtividade, expansão das exportações e aumento das receitas fiscais. Isso contrastaria com o tradicional círculo vicioso das economias emergentes, no qual baixo crescimento, juros elevados, investimento insuficiente e deterioração fiscal reforçam-se mutuamente.

Essa nova perspectiva não se baseia em pressupostos voluntaristas ou apostando numa capacidade ilimitada de financiamento. Ela está ancorada nas oportunidades estruturais discutidas nas Seções 2, 3 e 4, nomeadamente a realocação global de investimentos em larga escala associada à descarbonização, a crescente importância da energia limpa e do capital natural nas decisões de localização industrial e a posição excepcionalmente favorável do Brasil em setores como energia renovável, agricultura sustentável, biocombustíveis, minerais críticos e produção industrial de baixo carbono. Nosso argumento central, portanto, não é que as restrições macroeconômicas desaparecerão, mas que uma estratégia coerente capaz de mobilizar essas vantagens estruturais pode melhorar progressivamente as condições macroeconômicas ao atrair investimentos, fortalecer o crescimento da produtividade e reduzir a vulnerabilidade estrutural da economia ao longo do tempo.

Além disso e ao contrário das economias avançadas, o Brasil não pode contar com subsídios fiscais em larga escala comparáveis aos associados ao Green Deal Europeu, ao Inflation Reduction Act dos Estados Unidos ou às políticas industriais lideradas pelo Estado na China. Isso aumenta a importância da seletividade das políticas públicas, da coordenação institucional e do uso estratégico de recursos públicos limitados para mobilizar capital privado. O caminho não é relaxar a disciplina fiscal ou monetária, mas recalibrar prioridades de política econômica de modo compatível com uma trajetória de crescimento liderada pelo investimento. Diferentemente da China, cujo modelo de crescimento é caracterizado por excesso de investimento e consumo relativamente contido, o Brasil parte de uma situação de subinvestimento e consumo relativamente robusto. O objetivo é, portanto, ampliar o investimento produtivo direcionado, elevando produtividade e crescimento sem comprometer a demanda doméstica.

A estratégia de crescimento pelo investimento também reconhece que a materialização de grandes volumes de investimento doméstico e estrangeiro depende não apenas das vantagens estruturais do país, mas também da qualidade do ambiente regulatório e institucional. O Brasil sofre há muito tempo com incertezas regulatórias, procedimentos administrativos complexos, imprevisibilidade judicial, atrasos em licenciamentos, complexidade tributária e frequentes mudanças nas regras setoriais, fatores que elevam os custos e riscos percebidos dos investimentos de longo prazo⁴. Esses elementos enfraquecem a competitividade brasileira apesar de suas vantagens naturais e produtivas. Consequentemente, uma estratégia bem-sucedida de transição liderada pelo investimento também requer maior estabilidade regulatória, previsibilidade jurídica, simplificação dos processos de licenciamento e infraestrutura, melhoria da governança pública e sinais de política econômica mais claros e duradouros para os investidores. Nesse sentido, credibilidade macroeconômica e credibilidade institucional são elementos mutuamente necessários para um ambiente de investimento mais favorável.

⁴ As reformas institucionais e regulatórias continuam sendo essenciais para reduzir a insegurança jurídica, diminuir os custos de transação, melhorar a qualidade da regulação e criar um ambiente mais estável para investimentos domésticos e estrangeiros de longo prazo. Essas reformas podem contribuir para a redução dos prêmios de risco e para o fortalecimento da atratividade do Brasil como destino de investimentos.

5.1. Condições macroeconômicas iniciais (2026–27)

O contexto macroeconômico no qual esta estratégia seria implementada é dado por avaliações domésticas e internacionais, incluindo as do Fundo Monetário Internacional (FMI, 2026b). Esse contexto é caracterizado por elevada incerteza geopolítica. Espera-se que o crescimento do PIB brasileiro permaneça abaixo de 2% em 2026 antes de se recuperar modestamente em 2027, refletindo investimentos contidos, menor confiança empresarial e os efeitos defasados de condições financeiras restritivas. A inflação deverá permanecer em torno de 4–4,5%, motivando uma política monetária que continuará restritiva, mantendo o custo real do capital entre os mais elevados do mundo. A taxa básica de juros deverá situar-se na faixa de 12,5–13,5% ao final de 2027.

No lado fiscal, o déficit nominal permaneceu em torno de 8% do PIB nos últimos quatro anos, principalmente devido a pagamentos de juros equivalentes a aproximadamente 7% do PIB, enquanto o déficit primário melhorou de 2,3% do PIB em 2023 para 0,4% em 2025 (FMI, 2026a). A dívida bruta do governo geral deverá ultrapassar 80% do PIB, seguindo uma trajetória divergente da média observada em outras economias emergentes. No setor externo, as condições permanecem administráveis, com a taxa de câmbio BRL/USD em torno de 5,0–5,5, déficit em conta corrente entre 2% e 2,5% do PIB e o investimento direto estrangeiro (IDE) fornecendo uma fonte relativamente estável de financiamento externo.

Três desafios inter-relacionados moldam o contexto de implementação da estratégia.

Primeiro, taxas de juros reais persistentemente elevadas contribuem para manter a economia em um equilíbrio de custos elevados e baixo crescimento. Qualquer progresso sustentável exige não apenas credibilidade fiscal, mas também redução da volatilidade macroeconômica, melhor coordenação das políticas econômicas e perspectivas críveis de crescimento de longo prazo capazes de reduzir os prêmios de risco.

Segundo, o ambiente global introduz incertezas significativas, particularmente por meio de perturbações nos mercados de energia que podem simultaneamente elevar a inflação e reduzir a atividade econômica.

Terceiro, a crescente importância dos choques de oferta, dos riscos relacionados ao clima e da fragmentação geoeconômica aumenta a necessidade de coordenação efetiva entre políticas fiscal, monetária e financeira, reforçando a necessidade de uma estrutura macroeconômica mais adaptada aos desafios dos choques climáticos.

Essas condições iniciais representam simultaneamente uma restrição e uma oportunidade. A restrição decorre do limitado espaço fiscal, dos elevados custos de financiamento e da vulnerabilidade da economia às mudanças nas condições financeiras globais. A oportunidade reside no fato de que uma estratégia de crescimento liderada pelo investimento, apoiada nas vantagens estruturais do Brasil e em políticas macroeconômicas adaptadas, pode gradualmente alterar esse equilíbrio, reduzindo prêmios de risco, ampliando o investimento e fortalecendo a trajetória de crescimento e sustentabilidade fiscal ao longo do tempo.

5.2. O mecanismo central: transformação liderada pelo investimento impulsionada principalmente pelo capital privado e pelo IDE

A principal questão de política econômica para a transição brasileira não consiste simplesmente em aumentar o investimento, mas em mobilizar e coordenar grandes volumes de capital privado e estrangeiro em direção à transformação produtiva. A estratégia proposta é puxada pelo investimento privado: a parcela dominante do financiamento deverá vir do investimento privado doméstico, do investimento direto estrangeiro (IDE), de investidores globais em infraestrutura, fundos de pensão e fundos soberanos, cofinanciamento de bancos multilaterais de desenvolvimento (BMDs),

financiamento às exportações e mercados de capitais verdes. Os recursos públicos desempenham um papel mais limitado, porém catalítico. Nesse contexto, o Estado não é concebido principalmente como financiador da transição, mas como coordenador, mitigador de riscos, provedor de infraestrutura e capaz de reduzir as barreiras que impedem a materialização dos investimentos.

A intervenção pública concentra-se, portanto, na superação das restrições estruturais que continuam limitando o investimento de longo prazo no Brasil, incluindo falhas de coordenação, risco-país, risco cambial, elevado custo do capital, lacunas de infraestrutura, prazos de maturação longos e incerteza regulatória. Instrumentos como preparação de projetos, infraestrutura de transmissão e logística, blended finance, garantias públicas, mitigação de risco cambial, orçamentos verdes, sistemas de certificação e coordenação de cadeias de valor têm como objetivo atrair investimentos que, de outra forma, não ocorreriam na escala necessária. O propósito não é esgotar o espaço fiscal, mas utilizar estrategicamente a limitada capacidade do balanço do setor público para mobilizar volumes muito maiores de investimento produtivo, capazes de gerar ganhos de produtividade, modernização industrial, expansão das exportações e crescimento de longo prazo.

Diversos estudos ilustram tanto a magnitude do desafio de investimento quanto a justificativa para um papel catalítico do governo. O modelo OMEGA, do Banco Mundial, mostra que um pacote coordenado de investimento público, precificação de carbono e incentivos financeiros poderia gerar níveis de PIB entre 20% e 25% superiores ao cenário de referência até 2050, com melhora dos saldos fiscais de até 0,5 ponto percentual do PIB, à medida que o crescimento econômico e as receitas provenientes do carbono aumentassem (Ministério da Fazenda, 2024). O Banco Mundial estima necessidades adicionais de investimento relacionadas ao clima equivalentes a 0,8% do PIB ao ano no curto prazo, aumentando para 1,2% até 2050, diante de um investimento atual em infraestrutura de apenas cerca de 1,7% do PIB (Banco Mundial, 2023). O Independent High-Level Expert Group on Climate Finance (IHLEG) estima que os mercados emergentes e economias em desenvolvimento (excluindo a China) necessitarão de aproximadamente US\$ 2,4 trilhões por ano em investimentos relacionados ao clima até 2030, aumentando para US\$ 3,2 trilhões até 2035 (Bhattacharya et al., 2025). Entretanto, cerca de 80% do financiamento climático ainda é mobilizado domesticamente, e o capital privado permanece fortemente concentrado em mercados de menor risco. Investidores institucionais normalmente alocam apenas entre 5% e 10% de suas carteiras em mercados públicos de economias emergentes, enquanto a exposição aos mercados privados desses países frequentemente permanece abaixo de 1% dos ativos totais sob gestão (EMDE Investor Taskforce, 2026).

Isso sugere que o desafio da transição não é apenas uma questão de mobilização de recursos, mas também de alocação de investimentos, gestão de riscos e coordenação de políticas públicas. É fundamental criar estruturas capazes de apoiar o investimento preservando simultaneamente a sustentabilidade macroeconômica. Os modelos OMEGA e os Country Climate and Development Reports (CCDRs) enfatizam o papel potencial do investimento para o crescimento de longo prazo e para os resultados fiscais, enquanto abordagens mais tradicionais, como o relatório produzido pelo Centro de Debate de Políticas Públicas (CDPP), atribuem maior importância à estabilização fiscal como pré-condição para o crescimento (Mendes et al., 2026). Em vez de tratar essas perspectivas como mutuamente exclusivas, a principal questão de política econômica diz respeito ao sequenciamento e à complementaridade: como fortalecer a credibilidade macroeconômica ao mesmo tempo em que se amplia o investimento produtivo em áreas com elevado potencial de crescimento de longo prazo.

Uma lição adicional da experiência internacional é que o impacto do investimento sobre o desenvolvimento depende não apenas de sua escala, mas também de sua composição. Investimentos alinhados às vantagens estruturais tendem a gerar maiores ganhos de produtividade e a atrair mais capital privado, enquanto investimentos pouco conectados às capacidades produtivas domésticas costumam produzir efeitos mais limitados no longo prazo. Para o Brasil, a composição do investimento pode ser tão importante quanto seu volume agregado, dado que muitas das oportunidades associadas à transição estão concentradas no uso da terra, na agricultura sustentável e na infraestrutura.

5.3. Consolidação fiscal, espaço fiscal e setores prioritários para o investimento

Este estudo afasta-se da noção convencional de espaço fiscal como uma restrição estática definida por limites de dívida e déficit em relação ao PIB, adotando uma perspectiva dinâmica na qual o espaço fiscal é endógeno à qualidade da ação pública e à sua interação com crescimento, risco e investimento privado (Barmes et al., 2024; Pereira da Silva, 2025a), sendo avaliado por meio de uma visão mais ampla do balanço patrimonial do setor público. O investimento amplia a capacidade fiscal futura quando eleva a produtividade, atrai capital privado e reduz os riscos fiscais de longo prazo associados a choques climáticos e à volatilidade do crescimento. Os investimentos relacionados ao clima devem, portanto, ser tratados não como despesas discricionárias que competem com outras prioridades orçamentárias, mas como gastos redutores de risco que fortalecem o balanço patrimonial soberano ao longo do tempo. Nesse contexto, a política fiscal adaptativa combina uma âncora fiscal crível de médio prazo com flexibilidade suficiente para acomodar oportunidades de investimento de elevado retorno quando justificadas pelas condições econômicas. A ênfase não está em relaxar a disciplina fiscal, mas em melhorar a alocação e a eficácia dos recursos públicos limitados, preservando ao mesmo tempo uma trajetória transparente de sustentabilidade da dívida.

Espaço fiscal

Dentro do nosso arcabouço, o espaço fiscal possui quatro dimensões complementares.

Primeiro, o espaço fiscal corresponde à trajetória compatível com a sustentabilidade da dívida no médio prazo sob hipóteses dinâmicas que incorporam os efeitos potenciais de maior investimento, crescimento mais robusto e menores prêmios de risco. Essa perspectiva difere das abordagens baseadas principalmente em projeções mecânicas de dívida e déficit ao reconhecer que políticas críveis capazes de atrair investimento privado podem influenciar os resultados fiscais por meio de seus efeitos sobre o crescimento, as receitas e os custos de financiamento.

Segundo, o espaço fiscal é construído por meio de uma consolidação fiscal baseada em reformas estruturais, e não por ajustes discricionários de despesas. Isso envolve melhorar a composição e a eficiência do gasto público, reduzir distorções como subsídios ineficientes e gastos tributários pouco eficazes, e fortalecer as receitas por meio de reformas tributárias e institucionais. O objetivo é melhorar a qualidade do ajuste fiscal, preservando a credibilidade macroeconômica e criando espaço para investimentos produtivos.

Terceiro, o espaço fiscal é operacionalizado por meio de uma arquitetura de financiamento em três camadas. Em seu núcleo encontra-se um esforço fiscal direto relativamente limitado, focado em direcionar gastos públicos para criar incentivos capazes de atrair investimentos, inclusive IDE. Esse núcleo é complementado por uma segunda camada baseada no balanço patrimonial público e parafiscal, composta por instituições financeiras públicas e instrumentos extraorçamentários, como bancos de desenvolvimento, garantias e fundos dedicados. Uma terceira camada consiste em incentivos direcionados à tomada de risco, como mecanismos do tipo Eco Invest, instrumentos de mitigação de risco e inovações financeiras concebidas para mobilizar capital privado em larga escala. Em conjunto, essas três camadas ilustram como uma contribuição fiscal relativamente limitada pode sustentar fluxos de investimento substancialmente maiores, permanecendo compatível com a disciplina fiscal.

Quarto, o espaço fiscal deve ser avaliado a partir da perspectiva do balanço patrimonial do setor público, considerando ativos e passivos. Além da dívida e dos fluxos fiscais, os governos detêm ativos financeiros e não financeiros valiosos, incluindo empresas públicas, infraestrutura e capital natural. No caso brasileiro, a transição ecológica pode aumentar o valor desses ativos e criar oportunidades para mobilizá-los por meio de estratégias de gestão de ativos públicos e fundos soberanos. Como discutido adiante, essa abordagem ampliada complementa as análises convencionais de sustentabilidade da dívida ao concentrar-se no patrimônio líquido do setor público e em sua capacidade de sustentar investimentos de longo prazo.

Os domínios prioritários de investimento seguem um princípio organizador claro: a ação pública deve concentrar-se em áreas nas quais as dotações estruturais do Brasil possam ser transformadas em vantagens competitivas dinâmicas por meio da integração a cadeias de valor (Aghion et al., 2021; Stern, 2025; Arbache, 2025a). Esse arcabouço abrange quatro domínios principais.

O primeiro é o dos sistemas de energia limpa. A matriz elétrica brasileira, amplamente descarbonizada, constitui uma vantagem estrutural que pode ser ampliada por meio de investimentos em geração, transmissão, armazenamento e confiabilidade das redes, transformando a eletricidade limpa em um insumo industrial incorporado às cadeias produtivas (IEA, 2023; EPE, 2024).

O segundo domínio é a agricultura, o uso da terra e a bioeconomia. Essas áreas oferecem uma plataforma para combustíveis sustentáveis de aviação, biocombustíveis avançados, produtos químicos de base biológica e sistemas alimentares sustentáveis, ao mesmo tempo que conectam produtividade agrícola, desenvolvimento industrial e competitividade exportadora (Arbache, 2025a; Banco Mundial, 2024).

O terceiro domínio compreende os ecossistemas industriais ligados à energia e ao capital natural, incluindo aço verde, hidrogênio verde e seus derivados, fertilizantes e processamento de minerais críticos (IEA, 2020; Energy Transitions Commission, 2021).

O quarto domínio corresponde à infraestrutura e à logística como fatores habilitadores que conectam energia, recursos naturais e atividades industriais aos mercados domésticos e internacionais.

Dentro desse arcabouço, o papel da política fiscal não é primordialmente financiar diretamente os investimentos, mas apoiar as condições necessárias para mobilizar volumes muito maiores de investimento privado e estrangeiro em setores nos quais o Brasil parece possuir fortes vantagens estruturais.

A consolidação fiscal inicial proposta

Dadas as vulnerabilidades fiscais do Brasil, a estratégia de crescimento liderada pelo investimento aqui apresentada pressupõe sua implementação em paralelo a um processo gradual de consolidação fiscal. Uma consolidação fiscal inicial constitui parte necessária da estratégia. Entretanto, em vez de se apoiar em cortes abruptos de despesas, a proposta concentra-se em um conjunto de medidas estruturais identificadas no debate brasileiro como potencialmente capazes de melhorar a sustentabilidade fiscal sem comprometer a capacidade de investimento produtivo.

Essa abordagem combina aperfeiçoamentos institucionais na governança fiscal com uma reestruturação orçamentária direcionada. Três reformas institucionais são particularmente relevantes.

A primeira é a adoção de um processo permanente de revisão de gastos (spending review), voltado à identificação de ganhos de eficiência em programas existentes, com estimativas preliminares da ordem de R\$ 25 bilhões (cerca de 0,2% do PIB) apenas por meio de medidas administrativas (Pires et al., forthcoming). A segunda é a adoção de um Arcabouço de Despesas de Médio Prazo (Medium-Term Expenditure Framework), oferecendo uma perspectiva orçamentária plurianual. A terceira consiste no desenvolvimento de uma âncora fiscal baseada na dívida, vinculando metas anuais a uma trajetória de estabilização da dívida no médio prazo, preservando ao mesmo tempo a flexibilidade necessária para responder a choques econômicos.

Essas medidas devem enfrentar a rigidez estrutural do orçamento público, incluindo mecanismos de vinculação de receitas e indexação que historicamente impulsionaram o crescimento das despesas primárias acima do crescimento da economia⁵. Em conjunto, tais reformas procuram enfrentar

⁵ Muitas rubricas da despesa primária brasileira estão direta ou indiretamente vinculadas à evolução do salário mínimo. O salário mínimo serve como referência para benefícios previdenciários, transferências assistenciais e políticas relacionadas ao seguro-desemprego. Conseqüentemente, os reajustes do salário mínimo possuem importantes implicações fiscais. Com o envelhecimento da população, esse ônus fiscal tem crescido de forma contínua, contribuindo para preocupações quanto à dinâmica de longo prazo dos gastos públicos.

características persistentes do arcabouço fiscal brasileiro associadas às vinculações e indexações de gastos.

De fato, uma estratégia gradual de consolidação fiscal deve priorizar reformas que enfrentem os fatores estruturais responsáveis pelo crescimento mecânico das despesas. Uma questão central é a indexação de grande parte dos gastos sociais primários ao salário mínimo, frequentemente percebida pelos mercados como uma das principais fontes de insustentabilidade fiscal de médio e longo prazo.

Uma abordagem pragmática poderia seguir as seguintes etapas: promover um debate público transparente sobre as implicações fiscais da vinculação de uma parcela significativa dos gastos sociais ao salário mínimo; avaliar se determinados benefícios e transferências poderiam ser gradualmente desvinculados do salário mínimo sem enfraquecer a proteção social; considerar regras alternativas de indexação mais alinhadas aos fundamentos macroeconômicos.

Dada a sensibilidade política do tema e a ausência de consenso, qualquer reforma precisaria ser gradual e cuidadosamente desenhada para preservar a função de proteção social dos programas afetados.

Diversas opções podem ser consideradas. Uma delas seria indexar benefícios selecionados apenas à inflação, preservando o poder de compra sem gerar crescimento real automático das despesas. Uma segunda opção seria vincular os reajustes ao crescimento do PIB per capita, permitindo que os gastos sociais evoluíssem em linha com a renda média da população, e não com o produto agregado. Uma terceira possibilidade seria utilizar uma fórmula mista combinando inflação, crescimento da produtividade e tendências demográficas, refletindo de forma mais precisa a capacidade da economia de financiar seus compromissos sociais.

A lógica macroeconômica é simples: uma regra de indexação deve proteger os grupos vulneráveis, mas também ser compatível com a sustentabilidade da dívida, o envelhecimento populacional, a dinâmica da produtividade e a necessidade de reduzir os prêmios de risco de longo prazo do Brasil. Tal reforma não implicaria redução de direitos sociais, mas sim a construção de um mecanismo mais sustentável e economicamente coerente para sua atualização ao longo do tempo.

Uma transição gradual para um sistema de tributação direta mais progressivo, construído sobre a reforma dos impostos sobre consumo aprovada para o período 2026–2033, também poderia contribuir para fortalecer a base fiscal ao longo do tempo.

Nos cenários ilustrativos discutidos na literatura, os ganhos fiscais decorrentes da combinação de reformas institucionais, racionalização de despesas e medidas de aumento de receitas são relativamente modestos no curto prazo, mas aumentam progressivamente ao longo do tempo. Nossas estimativas sugerem ganhos fiscais limitados inicialmente (cerca de 0,4% do PIB), elevando-se para aproximadamente 1–1,5% do PIB no médio prazo e superando 2% do PIB no longo prazo. Isso seria suficiente para gerar superávits primários sustentados, estabilizar e reduzir a dívida pública e criar espaço fiscal para investimentos produtivos. A abordagem melhora a composição e a eficiência do gasto público ao mesmo tempo que apoia o crescimento, assegurando que a consolidação fiscal reforce — em vez de restringir — a estratégia de desenvolvimento puxada pelo investimento. Essas estimativas devem ser interpretadas como ordens de magnitude ilustrativas, e não como previsões, uma vez que os resultados dependem do desenho das políticas, de sua implementação e das condições macroeconômicas mais amplas.

Tabela 5.1. Medidas propostas de consolidação fiscal e seus impactos estimados (% do PIB)

Medida	Primeira fase (2026–27)	Segunda fase (2028–29)	Terceira fase (2030–35)
Revisão de gastos e ganhos de eficiência	0,2%	0,2–0,3%	0,3%
Revisão dos gastos tributários	0,1–0,2%	~0,5%	~0,5%
Desindexação orçamentária e redução de vinculações	—	~0,5%	0,5–1,0%
Ajustes previdenciários e da remuneração do setor público	—	~0,5%	~1,0%
Reforma dos impostos diretos (maior progressividade)	—	~0,5%	~0,5%
Reforma dos impostos sobre o consumo (ganhos de eficiência)	—	Marginal (não quantificado)	Moderado (não quantificado)
Melhoria total do saldo primário	~0,4%	~1,0–1,5%	>2,0%

Fonte: Elaboração dos autores.

Os valores apresentados são ilustrativos e representam ordens de magnitude consistentes com uma estratégia gradual de consolidação fiscal. Os ganhos fiscais aumentam progressivamente ao longo do tempo à medida que reformas institucionais, racionalização de despesas e medidas de arrecadação produzem seus efeitos completos sobre as contas públicas.

5.4. A arquitetura em três camadas emergente no Brasil de financiamento da transição

A consolidação fiscal gradual e a recalibragem macroeconômica discutidos acima não implicam um papel passivo do Estado. Ao contrário, exigem um uso mais estratégico da limitada capacidade do balanço patrimonial público para alavancar volumes muito maiores de investimento privado e estrangeiro. A estratégia proposta combina consolidação fiscal gradual com políticas públicas focadas capazes de direcionar investimento privado — incluindo IDE — para as vantagens naturais e produtivas únicas do Brasil, gerando maior produtividade e crescimento, reduzindo os prêmios de

risco e as taxas reais de juros e, em última instância, melhorando a sustentabilidade da dívida por meio de um diferencial mais favorável entre taxa de juros e crescimento econômico.

Na prática, o Brasil já tem trabalhado nessa direção. Diversos instrumentos de política pública introduzidos ou ampliados nos últimos anos fornecem exemplos de uma arquitetura fiscal-financeira emergente que compartilha várias características do arcabouço aqui proposto. Essa arquitetura compreende três camadas complementares:

- um orçamento federal verde, com gastos públicos focados que fornecem a base da orientação estratégica;
- uma camada parafiscal, centrada no Fundo Clima, que amplia a capacidade de financiamento por meio de instrumentos de balanço patrimonial;
- uma camada de mobilização de capital privado, exemplificada pelo Eco Invest Brasil, concebida para atrair capital privado e estrangeiro por meio da redução dos principais riscos de investimento.

Essas camadas são cumulativas, e não substitutivas. Os gastos diretos do governo associados a objetivos climáticos e ambientais oscilaram entre aproximadamente R\$ 17 bilhões e R\$ 30 bilhões por ano ao longo da última década, equivalentes a cerca de 0,2–0,3% do PIB. Quando se incluem gastos tributários e medidas financeiras mais amplas, esse montante aproxima-se de R\$ 90 bilhões, ou cerca de 0,8–0,9% do PIB. No entanto, essa camada permanece relativamente fragmentada e apenas parcialmente orientada para o investimento.

O Fundo Clima passou por uma mudança estrutural importante. Seus desembolsos anuais permaneceram abaixo de R\$ 1 bilhão até 2024, quando a recapitalização por meio da emissão de títulos soberanos sustentáveis elevou os recursos disponíveis para aproximadamente R\$ 10,4 bilhões, aumentando para mais de R\$ 14 bilhões em 2025. O Estado passou, assim, de uma lógica fiscal estreitamente baseada em fluxos para uma abordagem de balanço patrimonial, utilizando sua capacidade de emitir dívida sustentável para expandir os investimentos relacionados à transição ecológica.

De forma semelhante, o Eco Invest Brasil mobilizou cumulativamente cerca de R\$ 120,8 bilhões em investimentos totais – aproximadamente 1,1–1,2% do PIB – por meio de três leilões realizados entre 2024 e 2026. As razões de alavancagem variaram entre 1,8 e 6,5 vezes, convertendo capacidade fiscal pública em capacidade de investimento privado em larga escala. Um quarto leilão mais recente mobilizou R\$ 29,3 bilhões adicionais, equivalentes a cerca de 0,2% do PIB.

Tabela 5.2. Arquitetura brasileira de financiamento da transição em três camadas (R\$ bilhões e % do PIB), 2015–2025

Camada / Componente	2015	2019	2021	2023	2024	2025
1. Orçamento federal verde	R\$ 29,2 (0,3%)	R\$ 17,4 (0,2%)	R\$ 17,3 (0,2%)	R\$ 30,0 (0,3%)	–	–
2. Fundo Clima	R\$ 0,58 (~0,01%)	R\$ 0,47 (~0,01%)	R\$ 0,37 (~0,00%)	R\$ 0,67 (~0,01%)	R\$ 10,46 (0,07%)	R\$ 14,03 (0,1%)
3. Eco Invest Brasil (investimento mobilizado)	–	–	–	–	R\$ 75,2 (~0,6%)	R\$ 52,8 (~0,4%)

Fonte: Elaboração dos autores.

Duas observações emergem dessa evolução.

Primeiro, o Brasil parece estar migrando de um sistema de financiamento da transição dominado por gastos puramente orçamentários para um sistema cada vez mais estruturado em torno de instrumentos financeiros e mecanismos de alavancagem.

Segundo, a combinação de financiamento via dívida soberana verde por meio do Fundo Clima e mecanismos de compartilhamento de risco por meio do Eco Invest Brasil ilustra como os balanços patrimoniais públicos podem ser utilizados para reduzir riscos, aumentar a bancabilidade dos projetos (bankability) e mobilizar capital privado em larga escala. Permanece, contudo, uma questão em aberto se esses instrumentos poderão ser ampliados o suficiente para sustentar uma transformação econômica mais ampla liderada pelo investimento. Isso dependerá da capacidade de implementação, da existência de uma carteira robusta de projetos, da confiança dos investidores e das condições macroeconômicas gerais.

A alocação setorial desses instrumentos sugere um foco crescente em setores intensivos em capital e em produtos comercializáveis internacionalmente, capazes de gerar crescimento, exportações e ganhos de produtividade (ver Box 5.1).

Os mercados financeiros globais já estão realocando capital em direção à digitalização, às novas tecnologias e às oportunidades associadas à transição para uma economia de baixo carbono, com exposição crescente às economias emergentes como parte das estratégias globais de diversificação de portfólio. Essa tendência reflete-se, por exemplo, nos períodos recentes de resiliência e valorização do real frente ao dólar norte-americano.

Box 5.1. Composição e alocação setorial da arquitetura brasileira de financiamento da transição

Além das magnitudes agregadas, uma questão importante diz respeito à alocação setorial dos recursos dentro da arquitetura emergente de financiamento da transição no Brasil. Os dados disponíveis revelam um padrão claro: enquanto o orçamento federal verde permanece amplo e multissetorial, o Fundo Clima e o Eco Invest Brasil apresentam maior concentração em um conjunto de setores da transição intensivos em investimento, particularmente energia, transportes, indústria e uso da terra. Esse padrão pode indicar uma mudança gradual de uma lógica de gastos dispersos para plataformas de investimento mais direcionadas e estratégicas.

No âmbito do orçamento federal verde, as despesas são classificadas de acordo com a metodologia proposta pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que agrupa os gastos em três categorias: mudança do clima, biodiversidade e gestão de riscos de desastres. Dentro dessas categorias, as despesas são classificadas conforme seus objetivos principais ou secundários, podendo ter impactos positivos ou negativos. Os gastos relacionados ao clima concentram-se principalmente nos setores de agricultura, gestão ambiental, trabalho e transportes. Os gastos tributários também são incluídos, seguindo a metodologia da OCDE, podendo igualmente ser classificados como ambientalmente benéficos ou prejudiciais.

Em contraste, o Fundo Clima apresenta um perfil setorial mais concentrado, particularmente em sua modalidade reembolsável (crédito) operada pelo BNDES. Entre 2013 e 2025, mais de 41% dos recursos foram destinados à transição energética, seguidos por 17% para o FINAME Verde (apoio à aquisição de máquinas e equipamentos de baixa emissão), 13% para logística e mobilidade verdes, 12% para desenvolvimento urbano sustentável e 11% para florestas nativas e recursos hídricos.

O programa Eco Invest Brasil aprofunda ainda mais essa concentração, uma vez que foi explicitamente concebido para mobilizar capital privado em setores bancáveis e de grande escala alinhados à Política de Transformação Ecológica (PTE). A distribuição dos recursos nos seus três primeiros leilões revela forte concentração na transição energética (cerca de 65%), seguida pela bioeconomia (16%), infraestrutura verde e adaptação (10%) e economia circular (9%). Esses setores estão estreitamente alinhados às vantagens estruturais do Brasil e às áreas de maior demanda global.

Esses padrões sugerem um grau importante de complementaridade entre as três camadas da arquitetura. Enquanto o orçamento federal fornece uma ampla base de apoio e viabilização, as camadas parafiscal e de mobilização concentram recursos em setores simultaneamente intensivos em investimento e comercializáveis internacionalmente, capazes de gerar crescimento, exportações e ganhos de produtividade. Se essa alocação produzirá efetivamente os resultados esperados em termos de investimento, produtividade e exportações dependerá da qualidade da implementação, da qualidade dos projetos e das condições macroeconômicas mais amplas.

O arcabouço proposto neste estudo pressupõe que o Brasil poderá beneficiar-se dessas tendências por meio de políticas macroeconômicas críveis, condições regulatórias estáveis e uma carteira de projetos bancáveis. Ao mesmo tempo, a estratégia permanece sensível a mudanças nas condições financeiras globais, no sentimento dos investidores e nos desenvolvimentos geopolíticos, ressaltando a importância de manter a credibilidade da política econômica e opções de contingência caso o ambiente externo se torne menos favorável.

Olhando para o futuro, esses instrumentos financeiros não devem ser vistos como arranjos institucionais fixos, mas como a primeira geração de uma arquitetura mais ampla de financiamento da transição, que precisará evoluir continuamente. À medida que a experiência se acumular, uma questão central de política pública será como alocar recursos entre projetos, setores e tecnologias de modo a maximizar retornos econômicos, sociais e ambientais. Isso poderá exigir uma ênfase crescente em iniciativas com maior potencial de produtividade, exportação, inovação e descarbonização, em vez de critérios rígidos ou puramente mecânicos.

Sob essa perspectiva, a eficácia do financiamento da transição depende não apenas do volume de recursos mobilizados, mas também da sua alocação e de seu impacto sobre o desenvolvimento. O desafio não consiste apenas em ampliar a capacidade de financiamento, mas também em melhorar a qualidade, a orientação estratégica e o impacto transformador dos investimentos.

5.5. Da arquitetura emergente para uma transição em maior escala

Como visto acima, o Brasil já colocou em prática alguns dos principais elementos constitutivos de uma arquitetura de financiamento da transição. A questão central é saber se, e sob quais condições, esses instrumentos podem ser ampliados de forma compatível com as restrições macroeconômicas, ao mesmo tempo em que apoiam as oportunidades de investimento associadas às transformações estruturais discutidas anteriormente. Assim, concentramos nossa análise nos arranjos institucionais, mecanismos financeiros e instrumentos de política atualmente disponíveis no Brasil, avaliando de que forma eles podem contribuir para uma estratégia de transição puxada pelo investimento.

A ampliação em maior escala provavelmente dependerá mais de uma recomposição da estrutura de financiamento do que de uma simples expansão do gasto público. Dado o limitado espaço fiscal do Brasil, o orçamento federal verde só pode desempenhar um papel limitado, concentrado em gastos de elevado multiplicador, infraestrutura habilitadora e indutor de coesão social e territorial. A camada parafiscal pode ampliar esse esforço de forma compatível com a sustentabilidade fiscal, mas dificilmente será suficiente por si só. A maior parte do investimento deverá, portanto, vir de um aumento significativo do investimento privado — incluindo o investimento direto estrangeiro (IDE) — mobilizado por meio de mecanismos de compartilhamento de riscos, clareza regulatória e marcos de política econômica críveis de longo prazo.

Em termos práticos, isso aponta para uma estrutura de três níveis. O primeiro consiste em uma camada pública central, combinando gastos orçamentários e incentivos fiscais direcionados. O segundo corresponde a uma camada parafiscal ampliada, que utiliza instrumentos do balanço patrimonial público para reduzir riscos de investimento. O terceiro, e mais importante, é uma camada privada dominante, na qual a maior parte da formação de capital é realizada por investidores

privados, apoiados por mecanismos públicos de compartilhamento de risco. Nesse modelo, os recursos públicos atuam como catalisadores, e não como substitutos do capital privado.

A lógica dessa estrutura baseia-se no efeito de alavancagem. Um esforço relativamente modesto de gasto público — da ordem de 0,5% a 0,8% do PIB, incluindo instrumentos parafiscais — pode destravar volumes significativamente maiores de investimento privado, especialmente em setores intensivos em energia e comercializáveis internacionalmente, alinhados às vantagens comparativas do Brasil. A camada parafiscal, por meio de garantias públicas, *blended finance*, bancos de desenvolvimento e instrumentos como *hedge cambial*, pode reduzir o risco percebido, diminuir o custo do capital e aumentar a bancabilidade dos projetos, particularmente em investimentos de infraestrutura ou em estágios iniciais de desenvolvimento. À medida que essas condições melhoram, o investimento privado pode crescer de forma estrutural, apoiado por fluxos de IDE e pela mobilização de capital de longo prazo.

Os esforços de ampliação em maior escala precisam estar estreitamente vinculados à alocação estratégica de recursos para setores nos quais o Brasil combina vantagens estruturais, forte demanda global e potencial de integração em cadeias de valor: sistemas de energia limpa, bioeconomia e uso sustentável da terra, ecossistemas industriais ligados à energia e aos recursos naturais, e os sistemas de infraestrutura e logística que conectam esses setores aos mercados domésticos e internacionais. Essa é a expressão operacional da estratégia de *powershoring* e industrialização de novas vantagens comparativas.

A concretização dessa estratégia exigirá o uso seletivo de incentivos fiscais e instrumentos de política industrial dentro dos limites impostos pela sustentabilidade fiscal. O Brasil não pode reproduzir a escala do *Inflation Reduction Act* dos Estados Unidos, do *Green Deal* europeu ou da abordagem estatal chinesa. Contudo, pode utilizar instrumentos adaptados nos quais custos fiscais relativamente limitados gerem elevados efeitos de alavancagem: incentivos tributários direcionados e condicionados ao desempenho, depreciação acelerada para investimentos verdes, financiamento concessional para setores estratégicos, garantias públicas e mecanismos de compartilhamento de risco, além de marcos regulatórios que reduzam a incerteza e os custos de transação. O objetivo não é reproduzir grandes programas de subsídios, mas alterar os preços relativos e os perfis risco-retorno em favor dos setores estratégicos, atraindo investimento privado em larga escala.

A principal restrição para o investimento na transição dos EMDEs não é a falta de capital global, mas sim incentivos distorcidos e prêmios de risco elevados que impedem o direcionamento de investimentos para oportunidades de baixo carbono que, de outra forma, seriam rentáveis. As políticas públicas devem, portanto, concentrar-se na correção dos preços efetivos por meio de regulamentações relacionadas ao carbono, sistemas de certificação e eliminação gradual de distorções, ao mesmo tempo em que melhoram o perfil risco-retorno dos setores prioritários por meio de instrumentos de mitigação de riscos, provisão de infraestrutura e previsibilidade regulatória.

Mesmo pequenas diferenças nos custos dos insumos podem traduzir-se em grandes diferenças de competitividade. Isso significa que alinhar os sinais de preços às vantagens estruturais do Brasil pode influenciar decisivamente as decisões de localização dos investimentos. Essa observação é particularmente relevante para a energia, que pode representar entre 20% e 70% dos custos totais de produção em setores estratégicos. Em vez de depender de subsídios permanentes, a estratégia de crescimento puxada pelo investimento procura construir ecossistemas industriais bancáveis em setores como aço verde, combustíveis sustentáveis e hidrogênio, nos quais as diferenças de custo e a demanda global já sustentam a rentabilidade econômica subjacente. Dessa forma, a política pública pode concentrar-se na redução das incertezas e na prevenção de falhas de coordenação.

Se bem-sucedida, essa abordagem gera um círculo virtuoso: maiores investimentos sustentam um crescimento mais robusto, ampliam as receitas fiscais e reduzem os prêmios de risco, o que, por sua vez, expande o espaço fiscal e reforça novos investimentos. A próxima etapa da estratégia brasileira de transição consiste, portanto, em ampliar escala e alinhamento. Isso implica expandir os investimentos por meio de mecanismos de alavancagem e participação privada, garantindo simultaneamente que o capital seja direcionado para setores capazes de maximizar produtividade, capacidade exportadora e resiliência econômica.

5.6. Fortalecendo o balanço patrimonial do setor público: um fundo soberano para a transição

Como discutido anteriormente, o debate sobre sustentabilidade fiscal no Brasil tem tradicionalmente se concentrado nos fluxos fiscais, incluindo saldos primários, déficits orçamentários e razões de dívida pública sobre PIB. Embora esses indicadores continuem sendo importantes, uma perspectiva mais ampla torna-se cada vez mais necessária. A sustentabilidade fiscal depende não apenas da evolução dos passivos públicos, mas também da gestão e da acumulação de ativos públicos. Sob essa ótica, a métrica relevante não é apenas a dívida, mas o balanço patrimonial do setor público como um todo e, de forma ainda mais fundamental, o patrimônio líquido do setor público.

Essa distinção é particularmente importante no contexto de uma estratégia de transição liderada pelo investimento. O desafio enfrentado pelo Brasil não consiste apenas em criar espaço fiscal por meio da contenção de gastos ou do aumento de receitas, mas também em fortalecer o lado dos ativos do balanço público de maneira a ampliar a resiliência fiscal de longo prazo, reduzir os prêmios de risco soberano e apoiar investimentos estratégicos. A mesma lógica que fundamenta o uso de bancos de desenvolvimento, garantias públicas, blended finance e outros instrumentos parafiscais pode ser estendida à gestão da riqueza proveniente dos recursos naturais do país.

O Brasil é atualmente um dos principais produtores mundiais de energia. A produção de petróleo já ultrapassa 4 milhões de barris por dia, enquanto a produção combinada de petróleo e gás alcança aproximadamente 5,6 milhões de barris diários. Cerca de 82% dessa produção provém do pré-sal, no qual a Petrobras permanece como principal operadora. O Brasil tornou-se o oitavo maior produtor mundial de petróleo, e descobertas recentes sugerem que a produção poderá continuar crescendo ao longo das próximas décadas. O recente anúncio da BP sobre uma importante descoberta na Bacia de Santos, bem como a exploração em curso da Margem Equatorial, apontam para um potencial adicional significativo.

À medida que a produção aumentou, as receitas fiscais associadas ao setor extrativo também cresceram substancialmente. As receitas provenientes da produção de petróleo e gás passaram de aproximadamente 0,7% do PIB no início dos anos 2000 para cerca de 1,4% do PIB em 2024. As projeções atuais sugerem que essas receitas poderão aproximar-se de 1,8% do PIB até o final da década, mesmo sem novas descobertas de grande porte. Entretanto, esses fluxos de receita são inerentemente voláteis, refletindo oscilações dos preços internacionais das commodities, da taxa de câmbio e das condições de produção. Além disso, derivam de recursos finitos cujo valor econômico acabará sendo esgotado.

Essas características constituem um forte argumento em favor da adoção de um arcabouço institucional específico para a gestão das receitas provenientes dos recursos naturais. A experiência internacional demonstra que fundos soberanos podem transformar receitas temporárias e voláteis oriundas de recursos naturais em ativos financeiros diversificados capazes de gerar fluxos permanentes e estáveis de renda ao longo do tempo. Ao poupar parte dos ganhos extraordinários gerados pela exploração desses recursos, os fundos soberanos ajudam a evitar dependência excessiva dos ciclos das commodities, reduzem a pró-ciclicidade fiscal e promovem equidade intergeracional, assegurando que as gerações futuras também se beneficiem da exploração de recursos não renováveis.

Para o Brasil, um fundo soberano poderia desempenhar um papel estratégico mais amplo do que o da estabilização fiscal convencional. Em vez de tratar as receitas do petróleo apenas como fonte de financiamento para despesas correntes, uma parcela desses recursos poderia ser convertida em ativos públicos produtivos capazes de fortalecer o balanço patrimonial do setor público e apoiar a transição ecológica. Tal abordagem complementar a consolidação fiscal gradual ao atuar simultaneamente sobre ambos os lados do balanço: estabilizando os passivos por meio de uma gestão fiscal prudente e ampliando os ativos públicos por meio de investimentos de longo prazo.

O Brasil já experimentou criar mecanismos soberanos de gestão de riqueza, incluindo o Fundo Soberano do Brasil e o Fundo Social do Prê-Sal. Embora essas iniciativas tenham representado inovações institucionais relevantes, nenhuma delas evoluiu para um veículo de poupança de grande escala comparável a exemplos internacionais como o Government Pension Fund Global da Noruega. Um novo fundo soberano poderia apoiar-se nessas experiências, incorporando mecanismos mais robustos de governança, maior transparência e um mandato mais claro de longo prazo.

Um modelo possível seria destinar uma parcela previamente definida das receitas de petróleo e gás a um fundo soberano federal administrado de forma independente sob regras rigorosas de governança e disciplina fiscal. O fundo investiria em uma carteira diversificada de ativos domésticos e internacionais, preservando o capital e gerando retornos de longo prazo. Parte desses retornos poderia então ser destinada ao financiamento de adaptação climática, mitigação das mudanças climáticas, conservação da biodiversidade, infraestrutura sustentável e investimentos estratégicos associados à transição ecológica brasileira. Em essência, o país transformaria parte de sua riqueza fóssil em uma fonte permanente de financiamento para uma estratégia de desenvolvimento de baixo carbono.

Além de seu papel direto de financiamento, um mecanismo dessa natureza poderia gerar benefícios macroeconômicos importantes. Ao melhorar o patrimônio líquido do setor público e diversificar os ativos governamentais, um fundo soberano poderia fortalecer a credibilidade fiscal, aumentar a resiliência a choques externos e contribuir para a redução dos prêmios de risco soberano. Isso reforçaria a estratégia mais ampla apresentada neste estudo, na qual menores prêmios de risco reduzem o custo do capital, atraem maiores volumes de investimento doméstico e estrangeiro e sustentam um círculo virtuoso de crescimento, fortalecimento fiscal e transformação ecológica.

Sob essa perspectiva, a criação de um fundo soberano não deve ser vista apenas como um mecanismo de gestão das receitas do petróleo. Ela deve ser compreendida como parte de uma mudança mais ampla em direção à gestão do balanço patrimonial do setor público, na qual a sustentabilidade fiscal é avaliada pela evolução conjunta dos passivos e dos ativos⁶. Em um país dotado de abundante riqueza em recursos naturais e com ambiciosos objetivos de transição ecológica, o fortalecimento do patrimônio líquido público poderá tornar-se tão importante quanto a redução da dívida pública para assegurar estabilidade macroeconômica e desenvolvimento de longo prazo.

5.7. Um cenário global de risco em transformação e novas oportunidades para o investimento direto estrangeiro

Os desenvolvimentos recentes nos mercados financeiros globais parecem refletir uma reavaliação gradual das percepções tradicionais de risco que separavam radicalmente economias avançadas e emergentes. O aumento dos níveis de dívida pública, a expansão fiscal, a fragmentação do comércio internacional e a crescente incerteza institucional em diversas economias avançadas têm estimulado um novo debate sobre a precificação relativa do risco soberano e do risco de investimento. Ao mesmo tempo, os spreads de captação das economias emergentes em relação aos títulos de referência dos Estados Unidos aproximam-se dos níveis mais baixos observados desde antes da crise financeira global (Financial Times, 2025; FMI, 2025; Georgiadis e Jarociński, 2025), refletindo tanto a melhoria dos arcabouços macroeconômicos em alguns países quanto a busca dos investidores globais por diversificação.

Para o Brasil, esses desenvolvimentos podem criar uma janela de oportunidade, embora ela não seja nem automática nem permanente. Prêmios de risco relativos mais baixos reduziriam o custo do capital, melhorariam o acesso ao financiamento internacional e aumentariam a atratividade do país

⁶ A Noruega oferece um exemplo claro de uma abordagem de sustentabilidade fiscal baseada no balanço patrimonial do setor público. Ao direcionar as receitas do petróleo para o Government Pension Fund Global, em vez de utilizá-las para financiar gastos correntes, o país transformou uma riqueza natural finita em ativos financeiros que ultrapassavam US\$ 1,8 trilhão em 2025. Embora o Brasil enfrente desafios distintos, a experiência norueguesa ilustra como fundos soberanos podem fortalecer a resiliência fiscal e apoiar objetivos de desenvolvimento de longo prazo.

para investidores de longo prazo que buscam diversificação em relação a ativos de economias avançadas cada vez mais incertas. Uma estratégia crível de crescimento puxado pelo investimento, ancorada na estabilidade macroeconômica e na transformação estrutural, poderia converter essas condições conjunturais em fluxos sustentados de investimento direto estrangeiro alinhados à transição produtiva e ecológica do Brasil.

Essa dinâmica opera por meio de dois canais complementares: as condições financeiras globais e a credibilidade das políticas domésticas. No plano internacional, o aumento da dívida pública, dos prêmios de prazo e das incertezas de política econômica nas economias avançadas está reduzindo os diferenciais tradicionais de risco, criando espaço para que países como o Brasil atraiam uma parcela maior dos fluxos globais de capital. No plano doméstico, arcabouços macroeconômicos críveis e uma estratégia clara de investimento reforçam esse movimento ao reduzir o risco percebido. Em nossas projeções ilustrativas, isso contribuiria para reduzir as taxas reais de juros de longo prazo de aproximadamente 6–8% para algo entre 3–4% ao longo do tempo, aliviando restrições de financiamento tanto para empresas quanto para o setor público.

Esse processo favoreceria maiores entradas de IDE — elevando-as gradualmente para cerca de 3–4% do PIB — e ampliaria o acesso a financiamento de longo prazo, particularmente para projetos de infraestrutura e iniciativas industriais associadas à transição para uma economia de baixo carbono. Nesse contexto, os fluxos de capital refletem não apenas diferenciais de rendimento de curto prazo, mas também uma realocação estrutural de portfólios, à medida que investidores institucionais buscam exposição a oportunidades de investimento escaláveis, resilientes e alinhadas à transição climática.

Além dos fatores conjunturais, reformas de política econômica também podem contribuir para destravar maiores fluxos de capital para as economias emergentes e em desenvolvimento. Um debate internacional crescente tem se concentrado em reformas prudenciais e regulatórias, no fortalecimento do papel dos bancos multilaterais de desenvolvimento, na expansão dos instrumentos de blended finance, na melhoria dos mecanismos de compartilhamento de riscos e no desenvolvimento dos mercados de carbono e de finanças sustentáveis. O objetivo mais amplo é reduzir as barreiras que impedem que a abundante poupança global alcance oportunidades produtivas de investimento nas economias emergentes.

Fechar o déficit externo de financiamento climático das economias emergentes e em desenvolvimento excluindo China — estimado em aproximadamente US\$ 1,3 trilhão por ano — é factível por meio de uma combinação de fontes de financiamento: cerca de US\$ 650 bilhões provenientes de investidores institucionais privados (o que exigiria apenas uma realocação marginal de aproximadamente 0,5% dos ativos globais sob gestão); US\$ 300 bilhões provenientes da expansão dos empréstimos dos bancos multilaterais de desenvolvimento; US\$ 100 bilhões de fluxos bilaterais; US\$ 50 bilhões oriundos da cooperação Sul-Sul; e cerca de US\$ 200 bilhões provenientes de mecanismos concessionais e instrumentos inovadores (IHLEG, 2025; Pereira da Silva, 2025b).

Dentro desse universo ampliado de recursos, o Brasil encontra-se particularmente bem posicionado como destino de investimentos, dada a escala de sua economia, a diversidade de sua base de ativos e seu forte alinhamento com as novas oportunidades globais associadas à transição para uma economia de baixo carbono.

5.8. Uma trajetória macroeconômica ilustrada por um cenário quantificado

Os números macroeconômicos apresentados nesta subseção devem ser entendidos como cenários ilustrativos e não como previsões. Eles são baseados em um arcabouço simples de consistência macroeconômica e não resultam de modelos completos do tipo equilíbrio geral computável. Seu objetivo é ilustrar como uma estratégia de transição liderada pelo investimento poderia afetar o crescimento, o investimento, a produtividade e a dinâmica fiscal sob um conjunto plausível de hipóteses. O foco está na direção e no sequenciamento dos ajustes, e não na previsão precisa de resultados numéricos. Os cenários ilustram possíveis trajetórias macroeconômicas de uma estratégia

bem-sucedida de transição liderada pelo investimento em termos de mobilização de investimentos, ganhos de produtividade e demanda externa. Eles também incorporam uma redução dos prêmios de risco estruturais da economia à medida que sistemas produtivos, infraestrutura e cadeias de valor se tornam mais resilientes e menos vulneráveis a choques climáticos, interrupções e perdas, reforçando assim o círculo virtuoso descrito anteriormente.

A lógica analítica subjacente a esses cenários combina aumentos moderados, porém sustentados, do investimento privado doméstico e do investimento direto estrangeiro (IDE), intervenção pública seletiva e catalítica, efeitos graduais mas cumulativos de crowding-in, expansão das exportações associadas às vantagens comparativas de baixo carbono e uma redução progressiva dos prêmios de risco à medida que confiança, investimento e crescimento se reforçam mutuamente ao longo do tempo.

Um canal de transmissão fundamental nesses cenários ilustrativos é a melhoria gradual do perfil de risco soberano do Brasil. À medida que os investidores ganham confiança na durabilidade da estratégia de transição liderada pelo investimento, na credibilidade fiscal, na capacidade institucional e nas perspectivas de crescimento, os spreads soberanos poderiam diminuir progressivamente. Nesse contexto, a recuperação do grau de investimento representaria um marco importante, pois ampliaria o universo de investidores institucionais aptos a alocar capital no Brasil, reduziria os custos de financiamento em toda a economia e fortaleceria os efeitos de crowding-in que sustentam a estratégia de desenvolvimento proposta.

A ideia macroeconômica central é que mesmo uma captura relativamente modesta da grande realocação global de investimentos verdes e industriais poderia produzir efeitos significativos sobre a trajetória de crescimento do Brasil. Como os recursos públicos são utilizados principalmente como instrumentos catalíticos e não como fonte dominante de financiamento, os custos fiscais associados permanecem relativamente limitados quando comparados ao volume total de investimentos mobilizados. A estratégia apoia-se em efeitos multiplicadores e de ecossistema: expansão da infraestrutura, formação de clusters industriais, desenvolvimento de fornecedores, melhorias logísticas, crescimento dos serviços, expansão da renda do trabalho e difusão tecnológica podem, conjuntamente, gerar aumentos mais amplos da produtividade, do emprego formal, das exportações e das receitas fiscais. Nessas condições, as taxas de investimento aumentam gradualmente, o crescimento se fortalece, as pressões inflacionárias diminuem à medida que a capacidade produtiva se expande, as taxas reais de juros caem progressivamente com a redução do risco percebido, a posição externa permanece administrável graças ao crescimento das exportações e aos fluxos de IDE, e a dinâmica fiscal melhora gradualmente em decorrência do crescimento e do aumento das receitas.

Em um nível mais fundamental, a estratégia busca não apenas aumentar a quantidade de investimento, mas também elevar a produtividade total dos fatores por meio dos efeitos de transformação estrutural associados a melhor infraestrutura, energia mais limpa e barata, logística mais eficiente, difusão tecnológica, formação de clusters industriais, desenvolvimento de redes de fornecedores, economias de escala, maior integração em cadeias globais de valor de maior valor agregado e uma alocação mais eficiente do capital para setores nos quais o Brasil possui vantagens comparativas duradouras.

A estratégia proposta inclui uma orientação macroeconômica voltada para a criação de sinergias entre o orçamento verde de investimento do governo, seus fundos parafiscais verdes e o investimento privado, incluindo o IDE nos principais setores estratégicos dotados de vantagens comparativas dinâmicas. A estratégia também pressupõe uma postura monetária “paciente”, capaz de preservar a estabilidade de preços enquanto administra o equilíbrio entre investimento verde e atividade econômica por meio da banda de acomodação do regime de metas de inflação, ao mesmo tempo em que procura melhorar os fatores institucionais que dificultam a redução das taxas reais de juros.

Os números apresentados na Tabela 5.3 baseiam-se em projeções de exercícios como os CCDRs, o modelo OMEGA e a Política de Transformação Ecológica (PTE), em relações macrofinanceiras estilizadas e na lógica de um arcabouço de crescimento puxado pelo investimento e pela transição. Devem, portanto, ser interpretados como representando a direção, o sequenciamento e as magnitudes relativas dos ajustes incorporados à estratégia: uma flexibilização gradual das restrições

macroeconômicas, uma expansão fiscal temporária associada ao investimento e uma melhora progressiva do crescimento, dos equilíbrios externos e da dinâmica da dívida.

Essa trajetória ilustra uma evolução gradual e internamente consistente da trajetória de crescimento do Brasil, na qual melhor coordenação de políticas, maior credibilidade e investimentos direcionados relaxam progressivamente as restrições macroeconômicas que historicamente limitaram o crescimento. Em última análise, o sucesso da estratégia não deve ser medido apenas por indicadores fiscais ou monetários de curto prazo, mas pela capacidade do Brasil de combinar crescimento mais forte com menores emissões, maior resiliência e melhores resultados sociais. Se bem-sucedida, essa estratégia também criará as condições para um retorno duradouro ao grau de investimento, refletindo não apenas métricas fiscais melhores, mas uma transformação mais ampla da estrutura econômica e das perspectivas de crescimento do país.

Tabela 5.3. Trajetória ilustrativa sob o arcabouço proposto de crescimento puxado pelo investimento

Indicador (% do PIB, salvo indicação em contrário)	Primeira fase (2026–27)	Segunda fase (2028–29)	Terceira fase (2030–35)
1. Investimento total	17,5–18,5	19,5–21,0	21,5–23,0
1.1 Investimento privado	15,5–16,5	16,5–18,0	18,0–19,5
1.2 Investimento público (orçamento verde)	0,3–0,5	0,5–0,7	0,6–0,8
1.3 Investimento público (instrumentos/fundos parafiscais)	0,1–0,2	0,2–0,3	0,2–0,3
1.4 Incentivos e mitigação de riscos (Eco Invest Brasil etc.)	0,1–0,2	0,2–0,4	0,2–0,4
2. Entradas de IDE	2,5–3,0	3,0–4,0	3,0–3,5
Crescimento real do PIB	~2,0	2,5–3,0	3,0–3,5
Inflação	4,0–4,5	~3,5	~3,0
Saldo fiscal	-6,0 a -7,0	-4,0 a -5,0	-3,0 a -4,0
Saldo primário	-1,0 a 0,0	0,5–1,0	>2,0
Dívida pública	80–85	90–95	85–90
Prêmio de risco soberano	Estabilização	Queda gradual	Redução estrutural

Classificação de risco soberano	Melhora da perspectiva	Recuperação do grau de investimento	Consolidação
Taxa real de juros de longo prazo (% ao ano)	6,0–8,0	4,0–5,0	3,0–4,0
Conta corrente	-2,0 a -2,5	-1,5 a -2,0	-1,5 a -2,0
Taxa de câmbio (BRL/USD)	5,0–5,5	4,5–5,0	~4,5

Fonte: Estimativas dos autores. Nota: As entradas de IDE são apresentadas apenas como item de referência (memorandum item). Elas constituem uma fonte de financiamento do investimento e, portanto, estão incorporadas ao investimento privado, não sendo adicionais ao investimento total.

Essa trajetória macroeconômica representa uma transição em três fases, partindo de uma armadilha de baixo investimento para um equilíbrio de crescimento mais elevado.

Na primeira fase (2026–27), o Brasil permanece preso a um equilíbrio caracterizado por baixo investimento e elevado custo de capital. O investimento mantém-se em torno de 17–18% do PIB, o crescimento permanece fraco (1,5–2,0%), as taxas reais de juros são elevadas (6–8%) e as restrições fiscais (déficit em torno de 6–7% do PIB e dívida entre 80–85% do PIB) limitam o espaço de atuação das políticas públicas. Os fluxos de IDE permanecem modestos, refletindo prêmios de risco elevados e um ambiente de incerteza.

Na segunda fase (2028–29), inicia-se uma mudança gradual. O investimento aumenta para aproximadamente 20–21% do PIB, impulsionado principalmente pelo efeito de crowding-in do capital privado em torno do apoio público e parafiscal direcionado. O crescimento acelera para 2,5–3,0%, a inflação se estabiliza e as taxas reais de juros recuam para 4–5% à medida que a credibilidade econômica se fortalece. Os indicadores fiscais apresentam melhora moderada e o IDE aumenta para cerca de 3–4% do PIB, refletindo a crescente confiança dos investidores.

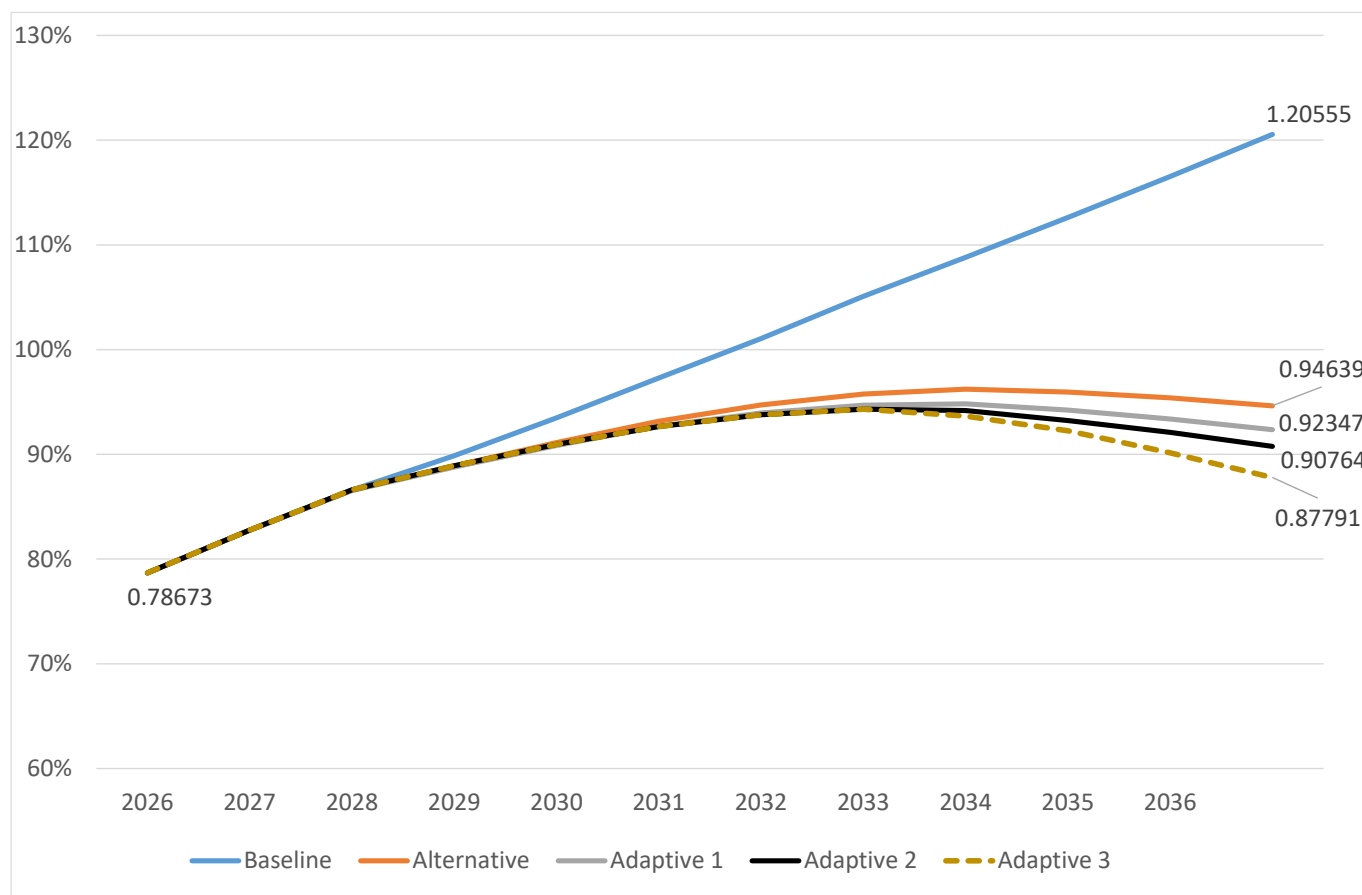
Na terceira fase (2030–35), a economia converge para um regime de maior investimento e menor custo de capital. O investimento alcança 21,5–23% do PIB, o crescimento fortalece-se para 3–3,5% ao ano e as taxas reais de juros caem para 3–4%, à medida que os prêmios de risco diminuem estruturalmente. As contas fiscais melhoram com superávits primários sustentados e redução gradual da dívida pública, enquanto o IDE permanece em níveis elevados e cada vez mais direcionado para setores estratégicos de baixo carbono.

Esse círculo virtuoso de longo prazo é ilustrado por simulações detalhadas apresentadas na Figura 5.1 (Pires et al., 2026), sugerindo que o Brasil poderia alcançar uma melhora macroeconômica significativa com uma utilização relativamente limitada do seu espaço fiscal, desde que os recursos públicos sejam utilizados estrategicamente para atrair investimento privado e estrangeiro por meio dessa arquitetura de financiamento em três camadas.

Uma característica fundamental dos cenários de dívida apresentados na Figura 5.1 é que a dinâmica da dívida melhora apesar da expansão dos instrumentos de financiamento relacionados ao clima e ao investimento. O cenário de referência (*baseline*) pressupõe a ausência de reformas fiscais significativas e conduz a uma trajetória de aumento contínuo da dívida, que alcançaria aproximadamente 120,6% do PIB ao final do horizonte de projeção.

Em contraste, o cenário alternativo combina medidas graduais de ajuste fiscal capazes de melhorar o saldo primário em aproximadamente 2,3% do PIB até 2036, resultando em uma relação dívida/PIB em torno de 94,6%.

Figura 5.1. Simulação da trajetória da dívida sob diferentes cenários (% do PIB)



Fonte: Pires M, Awazu Pereira da Silva L, Gimenes F (forthcoming).

Os cenários adaptativos (*Adaptive Scenarios*) avançam além dessa melhora fiscal ao incorporar uma expansão permanente dos instrumentos de financiamento da transição, particularmente do Fundo Clima e do Eco Invest Brasil, em aproximadamente R\$ 25 bilhões por ano, dos quais R\$ 15 bilhões destinados ao Fundo Clima e R\$ 10 bilhões ao Eco Invest Brasil. Assumindo razões de alavancagem de aproximadamente 1,8 vez para o Fundo Clima e 4,5 vezes para o Eco Invest Brasil, esses recursos mobilizam volumes substancialmente maiores de investimento privado, ao mesmo tempo em que sustentam crescimento mais elevado e menores prêmios de risco.

Como resultado, a dívida pública recua para aproximadamente 92,3%, 90,8% e 87,8% do PIB nos cenários adaptativos progressivamente mais favoráveis. Esses resultados sugerem que uma combinação de ajuste fiscal crível e instrumentos catalíticos de investimento bem desenhados pode melhorar a sustentabilidade da dívida não apenas por meio de maiores saldos primários, mas também por intermédio de crescimento mais forte, menores custos de financiamento e maior mobilização de capital privado.

A trajetória macroeconômica ilustrativa também estabelece uma ligação consistente entre investimento, poupança doméstica e poupança externa. O investimento atua como variável determinante. Novas oportunidades de investimento, maior rentabilidade esperada, avanços tecnológicos e melhor acesso ao financiamento estimulam o investimento, que por sua vez aumenta renda, lucros e produtividade. O aumento da renda gera então mais poupança doméstica de forma endógena.

Nesse arcabouço, o aumento do investimento é financiado por três canais que se reforçam mutuamente:

- maior poupança pública resultante da consolidação fiscal gradual;

- maior poupança privada gerada por crescimento mais forte, maior rentabilidade e aprofundamento da intermediação financeira;
- entradas sustentadas de investimento direto estrangeiro atraídas pela melhora das condições macroeconômicas e pelas oportunidades excepcionais associadas à transição ecológica.

A poupança nacional bruta aumenta gradualmente de cerca de 15–16,5% do PIB para aproximadamente 19,5–21,5% do PIB, sustentando um nível mais elevado de investimento sem comprometer a sustentabilidade externa.

O aumento da poupança privada no cenário ilustrativo pressupõe alguma elevação da poupança das famílias — potencialmente favorecida por reformas estruturais —, mas considera que a maior parte desse aumento emerge endogenamente do próprio processo de crescimento e investimento.

À medida que o investimento acelera, particularmente em setores com elevado potencial de produtividade e exportação, os lucros corporativos aumentam, os lucros retidos crescem e as empresas passam a gerar mais recursos internos para financiar futuras expansões. Historicamente, em grande parte dos episódios bem-sucedidos de industrialização, o aumento da poupança corporativa constituiu um dos principais motores da elevação da taxa de poupança nacional.

Além disso, um crescimento mais robusto eleva a renda das famílias, especialmente dos grupos de renda média e alta, cuja propensão marginal a poupar é significativamente maior. À medida que o emprego formal se expande, os ativos previdenciários crescem, os mercados financeiros se aprofundam, a riqueza das famílias aumenta e uma parcela maior da renda nacional é canalizada para investimentos financeiros e produtivos.

A estratégia proposta também pressupõe uma expansão gradual do investimento institucional proveniente de fundos de pensão, companhias de seguros, fundos de infraestrutura e outros investidores de longo prazo, aumentando a capacidade da economia de transformar ganhos de renda em poupança de longo prazo.

Por fim, parte do aumento da poupança privada reflete a interação entre empresas domésticas e investidores estrangeiros. Maiores entradas de IDE financiam nova capacidade produtiva, geram receitas de exportação, elevam a rentabilidade e criam poupança doméstica adicional por meio de redes de fornecedores, reinvestimento de lucros e avanços tecnológicos.

Em síntese, o aumento do investimento incorporado ao cenário ilustrativo é financiado por uma combinação de maior poupança pública, maior poupança privada e entradas sustentadas de capital estrangeiro. Uma decomposição estilizada sugere que:

- aproximadamente 2–2,5 pontos percentuais do PIB provêm do ajuste fiscal e do aumento da poupança pública;
- cerca de 1 ponto percentual decorre do aumento dos lucros retidos das empresas associado à maior rentabilidade e às oportunidades de investimento;
- aproximadamente 0,5 ponto percentual resulta do aumento da poupança das famílias decorrente da elevação da renda e do aprofundamento dos mercados financeiros;
- cerca de 0,5 ponto percentual adicional provém do aumento do IDE.

Em conjunto, essas fontes geram aproximadamente 4–4,5 pontos percentuais do PIB em financiamento adicional, valor amplamente consistente com o aumento do investimento total previsto no cenário.

5.9. E se os esforços para atrair investimento verde privado forem mais lentos ou mais fracos do que o esperado?

Uma premissa central da nossa análise é que recursos públicos limitados podem catalisar investimentos privados em larga escala, permitindo uma trajetória de crescimento liderada pelo investimento na qual a estabilização macroeconômica emerge de forma endógena. É importante reconhecer que esse mecanismo não é automático. O investimento privado pode responder de forma mais lenta, mais desigual ou em escala menor do que a antecipada devido às condições financeiras globais, à credibilidade das políticas domésticas, a gargalos regulatórios ou à insuficiente maturidade das carteiras de projetos.

Condições estruturais e de política econômica favoráveis à mobilização de investimentos

Diversos fatores estruturais sugerem que o Brasil possui condições para atrair investimentos dessa forma. O país reúne um conjunto de características que se tornam cada vez mais valiosas em um mundo marcado por restrições de carbono e fragmentação geopolítica. Como discutido anteriormente, essas características criam potenciais vantagens de custo em diversos setores estratégicos.

O contexto global também pode ser favorável. Existe atualmente um grande volume de capital em busca de oportunidades de investimento de baixo carbono, ao mesmo tempo em que há escassez de projetos bancáveis em economias emergentes. Nesse contexto, políticas públicas que melhorem a preparação de projetos, reduzam a incerteza regulatória, fortaleçam a infraestrutura e enfrentem restrições de financiamento podem ajudar a mobilizar investimentos privados.

Instrumentos já existentes no Brasil, incluindo mecanismos de blended finance e compartilhamento de riscos, oferecem evidências preliminares de que recursos públicos podem alavancar fluxos muito maiores de investimento privado quando as condições adequadas estão presentes. Ao mesmo tempo, a experiência internacional mostra que investimentos diretos estrangeiros de grande escala são atraídos por sistemas produtivos coerentes que combinam energia, infraestrutura, estabilidade regulatória e acesso a mercados, e não apenas por ativos isolados.

A literatura teórica e empírica oferece forte respaldo a essa lógica. Nos modelos de crescimento endógeno, o investimento público em infraestrutura e inovação aumenta a taxa de retorno do capital privado (Aghion e Van Reenen, 2025). Evidências do FMI mostram que os multiplicadores do investimento público são significativamente positivos e geram efeitos de crowding-in sobre o investimento privado quando a qualidade do investimento é elevada e as condições macroeconômicas são estáveis (FMI, 2014).

De forma semelhante, o chamado London Consensus reposiciona a política fiscal como instrumento ativo de crescimento e transformação estrutural (Besley et al., 2025). A literatura recente enfatiza que o investimento climático deve ser visto como motor de crescimento e não como custo (Stern, 2025), enquanto a ação pública desempenha papel essencial na mobilização de capital privado ao reduzir incertezas.

Experiências recentes de política econômica reforçam essas conclusões. O Inflation Reduction Act dos Estados Unidos demonstrou como incentivos fiscais de longo prazo podem desencadear volumes substanciais de investimento privado. O Green Deal europeu, por sua vez, ilustra o papel que marcos regulatórios claros podem desempenhar quando combinados com instrumentos financeiros adequados (Rodrik, 2004; Hausmann e Rodrik, 2003; NGFS, 2023; IEA, 2023).

Mecanismos de contingência e trajetórias alternativas

Embora o Brasil já reúna muitas das condições necessárias para mobilizar investimentos privados, a estratégia incorpora mecanismos claros de contingência caso a resposta do setor privado seja mais lenta do que o esperado.

Uma primeira resposta, que pode ser vista como componente intrínseco da própria estratégia, consiste em fortalecer o ambiente habilitador do investimento por meio da aceleração da preparação de projetos, do aperfeiçoamento dos marcos regulatórios, da ampliação dos instrumentos de compartilhamento de riscos e da garantia de maior coerência entre as políticas das diferentes instituições públicas. O objetivo é preservar a confiança dos investidores e assegurar a continuidade da carteira de investimentos.

Caso os atrasos persistam, uma segunda resposta consiste em aumentar temporariamente o esforço público e parafiscal dentro dos limites da sustentabilidade fiscal. Isso pode incluir a ampliação do Fundo Clima, o aumento do investimento público direcionado em infraestrutura e sistemas energéticos e a expansão do financiamento concessionário e das garantias públicas para sustentar o ritmo de investimento até que a participação privada aumente.

Se o crescimento não acelerar conforme esperado, poderá ser necessário recorrer a uma trajetória mais tradicional de consolidação fiscal para estabilizar a dinâmica da dívida pública. Isso envolveria melhorias adicionais no saldo primário, realocação de gastos em favor de investimentos de maior impacto e redução de despesas menos eficientes. Nesse cenário, o ritmo dos investimentos verdes poderia precisar ser ajustado, priorizando os projetos economicamente mais viáveis e postergando aqueles com menor retorno econômico.

Por outro lado, se os investimentos forem bem-sucedidos e produzirem crescimento mais forte e inflação mais elevada, elevando conseqüentemente o custo do capital, a resposta da política monetária também precisará ser adaptativa. Isso significaria permitir uma acomodação calibrada de pressões inflacionárias temporárias associadas ao investimento e à expansão da oferta, mantendo ao mesmo tempo a credibilidade do regime monetário por meio de uma âncora de inflação clara de médio prazo.

Em outras palavras, a estratégia proposta não depende de um único cenário favorável. Ela combina uma visão otimista, mas realista, sobre a capacidade do Brasil de mobilizar investimentos com mecanismos de ajuste capazes de preservar a estabilidade macroeconômica caso os resultados ocorram de forma mais gradual do que o inicialmente previsto. O sucesso da estratégia depende menos da velocidade inicial da resposta do investimento privado e mais da capacidade das políticas públicas de manter credibilidade, coordenação institucional e foco estratégico ao longo do tempo.

5.10. Rumo a um arcabouço macroeconômico adaptativo e orientado para o investimento

As implicações macroeconômicas positivas da estratégia proposta não devem ser interpretadas como um chamado a uma ruptura abrupta com os arcabouços macroeconômicos existentes. Pelo contrário, elas emergem das implicações cumulativas das transformações estruturais discutidas anteriormente. A transição climática, a fragmentação geopolítica, a mudança tecnológica, a reconfiguração dos sistemas energéticos e a crescente frequência dos choques de oferta estão gradualmente alterando o ambiente no qual a política macroeconômica opera. À medida que essas transformações se intensificam, as fronteiras entre política de estabilização, política industrial, política financeira e estratégia de desenvolvimento tornam-se cada vez menos relevantes, criando novas interações entre estabilidade macroeconômica e transformação estrutural.

Nesse contexto, a análise conecta-se a um debate internacional crescente sobre os impactos das mudanças climáticas na coordenação macrofinanceira e nas políticas fiscal, monetária e prudencial (Pereira da Silva, 2024; 2025). O argumento não é que o controle da inflação, a disciplina fiscal e a credibilidade dos bancos centrais devam ser abandonados, mas sim que os arcabouços macroeconômicos talvez precisem considerar de forma mais explícita como apoiar investimentos de longo prazo, administrar riscos associados à transição e enfrentar gargalos estruturais. A transição ecológica exige, portanto, não apenas transformação tecnológica e industrial, mas também novas formas de coordenação entre políticas fiscal, monetária, financeira, industrial e de desenvolvimento, adaptadas a um ambiente global mais volátil, incerto e sujeito a mudanças estruturais profundas.

Além do programa crível de consolidação fiscal discutido anteriormente, diversas dimensões mais amplas do arcabouço macroeconômico tornam-se crescentemente relevantes.

A transição ecológica também levanta questões importantes para a política monetária, ainda que a estabilidade de preços permaneça seu mandato principal. Uma literatura crescente sugere que os investimentos em inovação, infraestrutura e tecnologias de baixo carbono são particularmente sensíveis às condições de financiamento. A política monetária também precisa levar em conta os desafios associados à transformação estrutural contemporânea. Em particular, os bancos centrais devem incorporar de forma mais adequada os choques persistentes de oferta e as dinâmicas de preços associadas à transição. Está hoje amplamente documentado que o investimento em inovação e na transição verde responde de maneira significativa às condições monetárias, especialmente às taxas de juros e à disponibilidade de capital (Barnes et al., 2024). O desafio consiste em controlar a inflação de forma firme sem recorrer a uma função de reação da política monetária puramente mecânica que possa restringir excessivamente as condições financeiras durante períodos de expansão do investimento. Isso implica adotar uma abordagem “paciente”, calibrada, usando a flexibilidade do regime de metas de inflação para look-through as pressões inflacionárias temporárias relacionadas à transição energética, gargalos de infraestrutura e ajustes de preços relativos. Essa flexibilidade do regime de metas, a possível reavaliação da sua banda de tolerância e até de sua meta para o período bem delimitado de transição pode ser usado preservando simultaneamente a credibilidade de uma âncora clara de inflação no médio prazo.

Porém a redução das taxas reais de juros estruturalmente elevadas do Brasil não é uma mera questão relacionada apenas com a taxa de política monetária de curto prazo. Ela exige um esforço de política econômica mais amplo. Esse objetivo depende não apenas da política monetária, mas também da redução dos prêmios de risco decorrente de maior credibilidade fiscal e melhor coordenação das políticas públicas. O processo requer ainda aperfeiçoamentos institucionais na mensuração das expectativas de inflação, ampliando a extração das expectativas além das pesquisas de mercado financeiro e incorporando expectativas de empresas, famílias e analistas independentes, de modo a captar de forma mais adequada as expectativas relevantes para a formação de preços e salários. À medida que essas condições evoluem favoravelmente, a combinação de reformas fiscais, instrumentos de mitigação de riscos e mercados de capitais mais profundos poderá reduzir spreads e permitir que as taxas reais de juros convirjam gradualmente para níveis compatíveis com maiores investimentos e crescimento mais robusto. Nesse sentido, a política monetária desempenha um papel duplo: ancorar expectativas e, ao mesmo tempo, permitir uma flexibilização gradual das condições financeiras à medida que os fundamentos econômicos do país se fortalecem.

A estratégia também deve ser complementada por uma discussão sobre políticas macroeconômicas em três dimensões.

Primeiro, a coordenação entre políticas fiscal, monetária, financeira, prudencial, comercial e industrial deve estar alinhada aos objetivos de investimento, crescimento da produtividade e redução da volatilidade macroeconômica.

Segundo, a redução das taxas reais de juros estruturalmente elevadas requer uma combinação de credibilidade fiscal, reformas regulatórias, inovação financeira e instrumentos direcionados, como garantias públicas, mecanismos de blended finance e fortalecimento das instituições de financiamento ao desenvolvimento, acompanhados por uma política monetária que incorpore de forma mais adequada as dinâmicas associadas aos choques de oferta e à transição ecológica.

Terceiro, o fortalecimento da capacidade institucional e da sustentabilidade social depende da habilidade do Estado de formular e implementar políticas de maneira coerente. Uma governança robusta é essencial para instrumentos complexos, como mecanismos de blended finance e fundos climáticos. Da mesma forma, assegurar que a transição gere empregos, promova o desenvolvimento de competências e produza ganhos amplamente distribuídos de renda é fundamental tanto para a resiliência econômica quanto para a sustentabilidade política da estratégia.

A transição para um arcabouço macroeconômico adaptativo e orientado para o investimento deve, portanto, ser compreendida como um processo de evolução gradual, e não de ruptura institucional.

Ao fortalecer a coordenação, ampliar a credibilidade das políticas públicas e conectar reformas domésticas às oportunidades oferecidas pela economia global, o Brasil poderá aumentar sua capacidade de mobilizar capital em larga escala, atrair investimento direto estrangeiro e transformar seus ativos estruturais em uma trajetória de crescimento sustentado, resiliente e inclusivo.

5.11. A alternativa: os potenciais custos da inação

A alternativa de não fazer nada gera custos da inação que podem ser substanciais. Sem um ajuste fiscal inicial gradual e sem um aumento sustentado do investimento produtivo, o Brasil corre o risco de permanecer preso a um círculo vicioso caracterizado por elevada dívida pública, taxas reais de juros persistentemente altas, baixo investimento e fraco crescimento da produtividade. Ao mesmo tempo, os riscos associados às mudanças climáticas tornam-se cada vez mais relevantes sob uma perspectiva macroeconômica. Secas, enchentes, incêndios florestais, perdas agrícolas, interrupções de infraestrutura e choques nos sistemas energéticos, cada vez mais frequentes e severos, podem gerar custos fiscais e econômicos significativos por meio de gastos emergenciais, necessidades de reconstrução, redução da produção agrícola, interrupções nas cadeias de suprimento e pior desempenho das exportações.

Paralelamente, o atraso na adaptação e nos investimentos pode implicar custos de oportunidade igualmente relevantes. A economia global atravessa uma grande realocação de capital associada à descarbonização, à segurança energética, às transformações tecnológicas e à reorganização das cadeias globais de valor. Países capazes de se posicionar como destinos atrativos para investimentos em energia limpa, indústria de baixo carbono, agricultura sustentável, atividades da bioeconomia e processamento de minerais críticos poderão beneficiar-se de maiores fluxos de capital, ganhos de produtividade, expansão das exportações e avanços tecnológicos. Países que não conseguirem fazê-lo poderão capturar apenas uma parcela limitada dessas oportunidades emergentes.

Nosso argumento central, portanto, não é que uma estratégia de transformação puxada pelo investimento seja isenta de riscos, mas sim que os riscos associados à inação também podem ser consideráveis. O verdadeiro desafio reside na forma como o Brasil administra escolhas difíceis mas inevitáveis. Uma estratégia que combine credibilidade fiscal com medidas destinadas a mobilizar investimento produtivo procura enfrentar simultaneamente diferentes conjuntos de riscos: fortalecer a resiliência macroeconômica e, ao mesmo tempo, posicionar o país para beneficiar-se das transformações estruturais já em curso na economia mundial.

Sob essa perspectiva, o debate não diz respeito apenas aos custos da ação, mas também aos custos da demora em agir. À medida que a economia global se adapta às pressões climáticas, tecnológicas e geopolíticas, os países capazes de alinhar investimentos, instituições e arcabouços de política econômica a essas mudanças estarão provavelmente mais bem posicionados para alcançar crescimento mais robusto, maior resiliência econômica e melhor sustentabilidade fiscal no médio e longo prazo.

O Brasil pode perder uma janela histórica para atrair investimentos privados e estrangeiros em larga escala associados à energia limpa, à industrialização verde, à bioeconomia, aos minerais críticos e às novas cadeias globais de valor que estão se reorganizando em torno do powershoring e da produção de baixo carbono. Nesse cenário, a dinâmica da dívida pública poderá deteriorar-se ainda mais à medida que o crescimento enfraqueça e os prêmios de risco aumentem, potencialmente conduzindo a uma armadilha de endividamento autorreforçada, marcada por fuga de capitais, desvalorização cambial, aceleração da inflação, aperto monetário e, em última instância, uma crise fiscal.

O verdadeiro risco fiscal não está no uso estratégico e limitado do espaço fiscal para atrair investimentos, reduzir riscos de transição e fortalecer a capacidade produtiva da economia. O risco mais relevante encontra-se nos custos macroeconômicos e fiscais muito mais elevados associados ao atraso dos ajustes necessários, ao investimento insuficiente e à incapacidade de adaptar a economia brasileira às transformações estruturais que já estão redefinindo a economia global.

6. Conclusão: sequenciando uma estratégia de desenvolvimento puxada pelo investimento para o Brasil

As mudanças climáticas, a fragmentação geopolítica e as transformações tecnológicas não constituem perturbações temporárias, mas forças estruturais que estão redefinindo as vantagens comparativas, os padrões de investimento e a geografia da produção. O desenvolvimento já não consiste primordialmente em superar restrições herdadas do passado; trata-se cada vez mais de posicionar estrategicamente as economias diante das oportunidades emergentes da economia global. Para o Brasil, isso implica deslocar o foco das vulnerabilidades para uma agenda centrada no investimento, no crescimento da produtividade e na transformação estrutural, apoiada em ativos estratégicos como energia limpa, capital natural, capacidade agrícola, biodiversidade e minerais críticos. Nessa perspectiva, o desenvolvimento torna-se um processo de conversão de vantagens específicas de localização em sistemas produtivos competitivos, escaláveis e sustentáveis.

A tabela a seguir sintetiza a lógica de sequenciamento e as principais recomendações de política que sustentam a estratégia de desenvolvimento puxada pelo investimento proposta neste trabalho. A ideia central não é um programa de gastos públicos em larga escala conduzido pelo Estado, mas uma reorientação gradual das políticas macroeconômicas, financeiras, industriais e regulatórias para apoiar o investimento privado produtivo, a transformação estrutural e o desenvolvimento de vantagens comparativas dinâmicas. A estratégia combina uma consolidação fiscal gradual e sustentada com intervenções públicas catalíticas e seletivas destinadas a mobilizar volumes crescentes de investimento privado doméstico e estrangeiro. A recuperação do grau de investimento não é tratada como pré-condição da estratégia, mas como um possível resultado de sua implementação bem-sucedida.

Tabela 6.1. Recomendações de política e sequenciamento

Área de política	Curto prazo (2026–2027)	Médio prazo (2028–2033)	Longo prazo (2034 em diante)
Política fiscal	Consolidação fiscal gradual combinada com preservação do investimento público estratégico; orçamento verde; priorização de infraestrutura de alto multiplicador; fortalecimento da credibilidade do arcabouço fiscal; gastos catalíticos seletivos via BNDES, Fundo Clima e Eco Invest Brasil	Expansão progressiva do espaço fiscal por meio de maior crescimento, aumento da arrecadação e redução dos prêmios de risco; ampliação das finanças combinadas (<i>blended finance</i>) e dos investimentos associados à transição; aumento da eficiência do investimento público	Estabilização da dinâmica da dívida por meio de maior crescimento e produtividade; manutenção da capacidade fiscal para apoiar inclusão social, infraestrutura, resiliência e inovação

Política monetária	Preservar a credibilidade do controle da inflação utilizando a flexibilidade do regime de metas para evitar aperto excessivo; manter a estabilidade macroeconômica durante a transição; melhorar coordenação e comunicação de políticas	Redução gradual das taxas reais de juros à medida que expectativas de inflação, confiança e prêmios de risco melhoram; condições financeiras mais favoráveis ao investimento de longo prazo	Ambiente estável de baixa inflação compatível com juros reais estruturalmente mais baixos e maior investimento produtivo
Política prudencial e macrofinanceira	Expandir mecanismos de redução de risco (<i>de-risking</i>); fortalecer instrumentos de mitigação de risco cambial; aperfeiçoar taxonomias e marcos de finanças sustentáveis; mobilizar financiamento ao desenvolvimento e garantias públicas	Aprofundar mercados domésticos de capitais de longo prazo; ampliar estruturas de <i>blended finance</i> ; incorporar riscos climáticos e de transição à intermediação financeira e aos marcos prudenciais	Ecosistema macrofinanceiro maduro apoiando investimentos de baixo carbono de longo prazo com menores prêmios estruturais de risco
Arquitetura financeira e de investimento	Implementar arquitetura de financiamento da transição em três camadas: orçamento verde, camada parafiscal e camada de mobilização de investimentos; ampliar Eco Invest Brasil, Fundo Clima, cofinanciamento com MDBs, garantias públicas e preparação de projetos	Aumentar participação de investidores institucionais; fortalecer mercados de capitais verdes; atrair maiores fluxos de IDE e investimento privado em infraestrutura; ampliar ecossistemas de financiamento da transição; recuperar o grau de investimento	Brasil consolidado como grande destino global para capital industrial e de infraestrutura de baixo carbono; menor prêmio de risco soberano e grau de investimento consolidado
Política industrial	Foco em setores com fortes vantagens estruturais: aço verde, combustíveis sustentáveis de aviação, bioeconomia, hidrogênio verde e minerais críticos; apoio a projetos âncora e clusters industriais	Desenvolvimento de ecossistemas industriais integrados e redes de fornecedores; aumento do valor agregado doméstico e do conteúdo tecnológico; expansão de corredores industriais de baixo carbono	Consolidação de vantagens competitivas dinâmicas em indústria de baixo carbono, agricultura avançada, manufaturas intensivas em energia limpa e cadeias de valor baseadas em recursos biológicos
Estratégia comercial e externa	Fortalecer promoção de investimentos e abertura estratégica; desenvolver corredores	Aprofundar integração às cadeias globais de valor de baixo carbono; expandir exportações de bens e	Brasil consolidado como uma "economia de soluções" para segurança alimentar, transição energética, descarbonização

	comerciais verdes, acordos de certificação e financiamento às exportações; posicionar o Brasil como plataforma confiável de baixo carbono	serviços industriais de baixo carbono; fortalecer parcerias estratégicas	industrial e resiliência das cadeias globais de suprimentos
Infraestrutura e sistemas energéticos	Acelerar investimentos em transmissão, portos, logística, expansão da rede elétrica e integração de energias renováveis; reduzir gargalos regulatórios e de licenciamento; melhorar planejamento e execução	Desenvolver corredores industriais verdes e polos industriais intensivos em energia limpa; melhorar confiabilidade dos sistemas e integração logística	Plataforma de infraestrutura de baixo carbono competitiva e escalável apoiando transformação industrial e competitividade exportadora
Reformas regulatórias e institucionais	Melhorar previsibilidade regulatória; reduzir burocracia; simplificar licenciamento; fortalecer coordenação entre instituições e níveis de governo	Reforçar gradualmente capacidade de implementação, governança regulatória e segurança jurídica; melhorar execução de projetos e confiança dos investidores	Ambiente institucional mais estável, eficiente e previsível, reduzindo riscos estruturais ao investimento
Capital humano e inovação	Expandir formação técnica ligada aos setores da transição; apoiar pesquisa, certificação e parcerias tecnológicas	Construir ecossistemas de inovação em torno de clusters industriais e universidades; aprofundar difusão tecnológica; elevar qualificação da força de trabalho	Ganhos sustentados de produtividade, capacidades tecnológicas e produtividade total dos fatores
Desenvolvimento social e regional	Priorizar geração de empregos formais e desenvolvimento regional, especialmente nos corredores industriais do Nordeste; fortalecer inclusão por meio da transformação produtiva	Expandir empregos formais de maior produtividade e ecossistemas locais de fornecedores; ampliar receitas fiscais que sustentem políticas sociais	Modelo de crescimento mais inclusivo, com menor desigualdade, classe média mais forte e maior integração territorial

No curto prazo, a prioridade deve ser fortalecer a estabilidade macroeconômica, aumentar a previsibilidade regulatória, acelerar investimentos em infraestrutura e implementar instrumentos catalíticos como orçamento verde, finanças combinadas, garantias públicas e mecanismos de redução de risco. Paralelamente, a estratégia busca facilitar investimentos iniciais em setores nos quais o Brasil já possui vantagens estruturais significativas.

No médio prazo, o objetivo é aprofundar os ecossistemas industriais, ampliar a integração às cadeias globais de valor de baixo carbono, fortalecer os mercados domésticos de capitais e reduzir progressivamente os prêmios estruturais de risco por meio do aumento do investimento, dos ganhos de produtividade, do crescimento das exportações e do fortalecimento da credibilidade institucional.

O arcabouço também atribui importância crescente à formação de capital humano, aos ecossistemas de inovação e ao desenvolvimento territorial, especialmente por meio de corredores industriais e logísticos associados a plataformas de energia limpa.

No longo prazo, a ambição é consolidar uma trajetória de desenvolvimento caracterizada por maior produtividade, maior competitividade exportadora, juros estruturais mais baixos, dinâmica fiscal mais resiliente e um padrão mais sofisticado de integração à economia global. De forma mais ampla, o arcabouço prevê um papel ampliado para o Brasil nas cadeias globais associadas à indústria de baixo carbono, à segurança energética, à segurança alimentar e aos setores correlatos.

Essa abordagem diferencia-se das estratégias que enfatizam de maneira prioritária e quase exclusiva a consolidação fiscal ou a expansão da demanda via consumo. O foco está no investimento, no crescimento da produtividade e na transformação estrutural como mecanismos por meio dos quais crescimento, estabilidade e sustentabilidade podem reforçar-se mutuamente. Nesse contexto, recursos públicos limitados são utilizados de forma seletiva para reduzir riscos, coordenar investimentos e mobilizar volumes muito maiores de capital privado em setores alinhados às vantagens estruturais do Brasil. Ao mesmo tempo, a estratégia permanece sensível às restrições macroeconômicas e reconhece a necessidade de flexibilidade caso a resposta do investimento seja mais lenta ou mais fraca do que o esperado.

A evolução do sistema financeiro internacional pode reforçar os fundamentos dessa estratégia. O diferencial de risco entre economias avançadas e mercados emergentes parece estar diminuindo, potencialmente criando novas oportunidades para países capazes de atrair investimentos de longo prazo. Aproveitar essas oportunidades requer instituições domésticas críveis, marcos de política econômica coerentes e uma estratégia clara de investimento. A inclusão social é parte integrante desse processo, e não um objetivo separado. Ao apoiar atividades de elevada produtividade e fortes encadeamentos produtivos, o arcabouço busca expandir o emprego formal, acelerar o crescimento dos salários e reduzir a dependência do emprego informal. Ainda assim, reconhece-se que resultados inclusivos dependem também de políticas complementares em educação, qualificação profissional, inovação, proteção social e instituições do mercado de trabalho.

Dadas as restrições atualmente enfrentadas pelo Brasil, um esforço público seletivo voltado para reduzir riscos, coordenar investimentos e mobilizar capital privado pode representar uma estratégia viável para conciliar crescimento econômico e sustentabilidade fiscal com a transição ecológica e a inclusão social. Embora concebido a partir das especificidades brasileiras, o arcabouço também pode oferecer lições relevantes para outras economias emergentes e em desenvolvimento que buscam prosperar em um mundo crescentemente marcado por restrições ecológicas e fragmentação geoeconômica.

Nossa conclusão central é que a transição ecológica e a reorganização da economia global podem criar novas oportunidades para investimento, crescimento da produtividade e transformação estrutural. Para o Brasil, o desafio consiste em alinhar marcos de política econômica, incentivos ao investimento e capacidades institucionais de modo que essas oportunidades se traduzam em resultados de desenvolvimento sustentáveis, inclusivos e duradouros.

Referências

- Aghion P and Van Reenen J (2025) Fostering green and inclusive productivity growth. In: Besley T, Bucelli I and Velasco A (eds.) *The London Consensus: Economic principles for the 21st century*. London: LSE Press: 41–60. <https://doi.org/10.31389/lsepress.tlc>
- Aghion P, Antonin C and Bunel S (2021) *The power of creative destruction: Economic upheaval and the wealth of nations*. Cambridge MA: Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674292093>
- Aiyar S, Ilyina A, Chen J, Ebeke C, Garcia-Saltos R, Gudmundsson T, et al. (2023) Geoeconomic fragmentation and the future of multilateralism. IMF Staff Discussion Note SDN/2023/001. Washington DC: International Monetary Fund.
- Almeida E, Senni CC and Rastoka J (2025) *Exploring the interactions between nature loss drivers, vulnerabilities and economic impacts*. London: Centre for Economic Transition Expertise, London School of Economics and Political Science. <https://cetex.org/wp-content/uploads/2025/01/Exploring-the-interactions-between-nature-loss-drivers-vulnerabilities-and-economic-impacts.pdf>
- Arbache J (2022) Powershoring. Web page. Development Bank of Latin America and the Caribbean. <https://www.caf.com/en/blog/powershoring/>
- Arbache J (2025a) *The role of trade in global energy transition*. Rio de Janeiro: CEBRI and Instituto Clima e Sociedade. <https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2025/11/The-Role-of-Trade-in-Global-Energy-Transition-Arbache-Nov2-2025.pdf>
- Arbache J (2025b). Trade is the world's untapped climate accelerator. Forum on Trade, Environment and the SDGs (TESS), Geneva Graduate Institute. Web page. <https://tessforum.org/latest/trade-is-the-worlds-untapped-climate-accelerator>
- Arbache J (2025c) *Efficiency or resilience? A paradigm shift in global value chains*. Brasília: University of Brasília. <https://www.linkedin.com/pulse/optimization-resilience-paradigm-shift-global-value-chains-arbache/>
- Arbache J (2026a) *The Geography of Decarbonization: Distorted Relative Prices and the Misallocation of Global Green Investment*. Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico. <https://gesel.ie.ufrj.br/publicacao/tdse-156-the-geography-of-decarbonization-distorted-relative-prices-and-the-misallocation-of-global-green-investment/>
- Arbache J (2026b) Plano estratégico do powershoring para o Nordeste. Report. Consórcio do Nordeste.
- Arbache J (2026c) Hidrogênio verde como estratégia de desenvolvimento: Da exportação de moléculas ao powershoring. In: O livro do hidrogênio verde. ABIHV.
- Arbache J (2026d) Geography, Relative Prices, and the Reorganization of Global Production: Why the Current Literature Still Misreads the Structural Transformation Underway. Mimeo, Department of Economics, University of Brasília. <https://www.linkedin.com/pulse/geography-relative-prices-reorganization-global-why-current-arbache-ldlfc/>
- Arbache J and Drummond A (2025) *Industrialization of comparative advantages*. Minas Gerais: Fundação Dom Cabral.
- Arbache J and Esteves LA (2023) *Resilience with efficiency. How powershoring can contribute to the decarbonization and economic development of Latin America and the Caribbean*. Caracas: Development Bank of Latin America and the Caribbean.
- Arbache J and Leão R (2026) *Cenários sobre o potencial econômico da exploração e transformação de minerais críticos da transição energética no Brasil*. Brasília: University of Brasília.
- Atkinson A B (2015) *Inequality. What can be done?* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Attanasio O, de la O A L, Ferreira F, Ibáñez AM and Messina J (2025) Inequality in Latin America and the Caribbean: A wide-ranging review. *Oxford Open Economics*: 4(Supplement_1): i1–i8. <https://doi.org/10.1093/ooec/odae042>
- Barmes D, Claeys I, Dikau S and Pereira da Silva LA (2024) *The case for adaptive inflation targeting. Monetary policy in a hot and volatile world*. London: London School of Economics and Political Science, Centre for Economic

- Transition Expertise. <https://cetex.org/wp-content/uploads/2024/12/The-case-for-adaptive-inflation-targeting.pdf>
- Besley T, Bucelli I and Velasco A (eds.) (2025) *The London Consensus: Economic principles for the 21st century*. London: LSE Press. <https://doi.org/10.31389/lsepress.tlc>
- Bhattacharya A, Songwe V, Soubeyran E and Stern N (2025) *Delivering an integrated climate finance agenda in support of the Baku to Belém Roadmap to 1.3T*. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2025/11/IHLEG-on-Climate-Finance-4th-Report-Delivering-an-integrated-climate-finance-agenda.pdf>
- BloombergNEF (2025) Energy Transition Investment Trends 2025. Web page. <https://about.bnef.com/insights/finance/energy-transition-investment-trends/>
- Bourguignon F (2015) *The globalization of inequality*. Princeton: Princeton University Press.
- Brazilian Development Bank [BNDES] (2025a) ProFloresta+. Web page. <https://florestas.bndes.gov.br/iniciativas/bndes-profloresta/>
- BNDES (2025b) BNDES aprova R\$ 384,3 mi para projeto inovador de estocagem de CO₂ da FS. Press release, 9 December. [https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/industria/BNDES-aprova-R\\$-3843-mi-para-projeto-inovador-de-estocagem-de-CO-da-FS/](https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/industria/BNDES-aprova-R$-3843-mi-para-projeto-inovador-de-estocagem-de-CO-da-FS/)
- Central Bank of Brazil (2026) Nota para a imprensa – Estatísticas do setor externo (janeiro de 2026) Web page. https://www.bcb.gov.br/content/estatisticas/hist_estatisticassetorexterno/202602_Texto_de_estatisticas_do_setor_externo.pdf
- Chen C, Kirabaeva K, Kolerus C, Parry IWH and Vernon-Lin N (2024) *Changing climate in Brazil: Key vulnerabilities and opportunities*. IMF Working Paper 2024/185. Washington DC: International Monetary Fund. <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/2024/185/article-A001-en.xml>
- Companhia Nacional de Abastecimento (2025) Safra de grãos 2025/26. Web page. https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safra/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/9o-levantamento-safra-2025-26/e-book_boletim-de-safra-9o-levantamento_2026.pdf
- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (2026) *Balanco do agronegócio 2025*. Brasília: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. https://cnabrasil.org.br/storage/arquivos/CNA/Campo-futuro/balanco_persp_25_26_CNA-1.pdf
- Convention on Biological Diversity (2022) Kunming–Montreal global biodiversity framework. Web page. <https://www.cbd.int/gbf/targets/10>
- EMDE Investor Taskforce (2026) *EMDE investment through the asset owner lens: A UK landscape report*. London: EMDE Investor Taskforce. <https://emdeinvestortaskforce.org/resources/emde-investment-through-the-asset-owner-lens/>
- Empresa de Pesquisa Energética [EPE] (2020) Roadmap eólica offshore Brasil. Brasília: EPE. <https://storymaps.arcgis.com/stories/1565a407d4a443029e035b1844c8437b>
- Energy Transitions Commission [ETC] (2018) Mission possible: Reaching net-zero carbon emissions from harder-to-abate sectors by mid-century. London: ETC. <https://www.energy-transitions.org/publications/mission-possible/>
- EPE (2022) Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. Report. Brasília: EPE. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2031>
- EPE (2024) Balanço Energético Nacional 2024. Report. Brasília: EPE. <https://www.epe.gov.br/sites-en/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublishingImages/Paginas/Forms/Publicaes/Summary%20Report%202024.pdf>
- ETC (2021) *Making net-zero steel possible*. London: ETC. <https://www.energy-transitions.org/publications/making-net-zero-steel-possible/>
- ETC (2025) *Global trade in the energy transition: Principles for clean energy supply chains and carbon pricing*. London: ETC. <https://www.energy-transitions.org/publications/global-trade-in-the-energy-transition/>

- Financial Times* (2025) Emerging market borrowing premium over US falls to nearly lowest since 2007. <https://www.ft.com/content/c9392546-af9-4129-ac7c-d34301a640af>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], International Fund for Agricultural Development, United Nations Children's Fund, World Food Programme and World Health Organization (2025) *The state of food security and nutrition in the world 2025: Addressing high food price inflation for food security and nutrition*. Rome: FAO. <https://doi.org/10.4060/cd6008en>
- FAO (2025) RAIZ: Resilient agriculture investment for net zero land degradation. Web page. <https://www.fao.org/food-agriculture-sustainable-transformation-partnership/flagship-programmes/raiz/en>
- G20 Brazil (2024) G20 high-level principles on bioeconomy. Web page. <https://www.gov.br/g20/en/news/g20-reaches-consensus-and-establishes-high-level-principles-on-bioeconomy>
- Georgiadis G and Jarociński M (2025) *Global spillovers from multidimensional US monetary policy*. ECB Working Paper 2881. Frankfurt: European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2881-a2c5c8070a.en.pdf>
- Global Wind Energy Council (2020) *Global offshore wind report 2020*. Report. Lisbon: Global Wind Energy Council. <https://www.gwec.net/reports/globaloffshorewindreport/2020>
- Hausmann R and Rodrik D (2003) Economic development as self-discovery. *Journal of Development Economics* 72(2): 603–633. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(03\)00124-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(03)00124-X)
- Hultgren A et al. (2025) Impacts of climate change on global agriculture accounting for adaptation. *Nature* 642: 644–652. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09085-w>
- Image Processing and Geoprocessing Laboratory of the Federal University of Goiás (2026) Atlas das pastagens. Web page. <https://atlasdaspastagens.ufg.br/>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2017) Censo Agropecuário 2017. Web page. <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>
- IBGE (2024) Pesquisa Pecuária Municipal. Web page. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>
- IBGE (2025) More than two million homes got out of food insecurity in 2024. Web page. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/en/agencia-news/2184-news-agency/news/44744-mais-de-dois-milhoes-de-lares-saem-da-inseguranca-alimentar-em-2025>
- International Energy Agency [IEA] (2019) *The future of hydrogen: Seizing today's opportunities*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>
- IEA (2020a) *Aluminium technology roadmap: Towards more sustainable aluminium*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/energy-system/industry/aluminium>
- IEA (2020b) *Iron and steel technology roadmap: Towards more sustainable steel*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap>
- IEA (2021) *Ammonia technology roadmap: Towards more sustainable nitrogen fertiliser production*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/ammonia-technology-roadmap>
- IEA (2023a) *World energy investment 2023*. Paris: IEA. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/05/world-energy-investment-2023_807d203c/e0e92e98-en.pdf
- IEA (2023b) *Net zero roadmap: A global pathway to keep the 1.5°C goal in reach*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-c-goal-in-reach>
- IEA (2023c) *Brazil energy profile*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/brazil-energy-profile>
- IEA (2025) *World energy investment 2025*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2025>
- IEA and OECD Nuclear Energy Agency (2020) *Projected costs of generating electricity 2020*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a6002f3b-en>

- International Monetary Fund [IMF] (2014) Is it time for an infrastructure push? The macroeconomic effects of public investment. In: *World Economic Outlook, October 2014*. Washington DC: IMF. <https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781498331555/ch003.xml>
- IMF (2025) *Global Financial Stability Report, April 2025*. Washington DC: IMF. <https://www.imf.org/-/media/files/publications/gfsr/2025/april/english/ch1.pdf>
- IMF (2026a) *Fiscal Monitor*. Washington DC: IMF. <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/FM>
- IMF (2026b) *World economic outlook. Global economy in flux, prospects remain dim*. Washington DC: International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2026/04/14/world-economic-outlook-april-2026>
- Interministerial Committee on Climate Change (2026) Plano Clima Adaptação e Mitigação. *Diário Oficial da União*. <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/mudanca-do-clima/plano-setorial-energia.pdf>
- International Aluminium Institute (2021) *Aluminium sector greenhouse gas pathways to 2050*. London: International Aluminium Institute. <https://international-aluminium.org/resources/aluminium-sector-greenhouse-gas-pathways-to-2050-2021/>
- International Civil Aviation Organization (2017) Sustainable aviation fuels guide. Montréal: International Civil Aviation Organization. https://www.icao.int/sites/default/files/sp-files/environmental-protection/knowledge-sharing/Docs/Sustainable%20Aviation%20Fuels%20Guide_vf.pdf
- International Renewable Energy Agency (2020) Green hydrogen cost reduction: Scaling up electrolyzers to meet the 1.5°C climate goal. Abu Dhabi: IRENA. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Dec/IRENA_Green_hydrogen_cost_2020.pdf
- Klein Martins G, Kaltenbrunner A, Löscher A, Rodrigues I, Axl Araujo K and Waaifoort M (2026) *Nature loss and external vulnerability in Latin America: insights from Brazil's balance of payments and exchange-rate risks*. London: Centre for Economic Transition Expertise, London School of Economics and Political Science. <https://cetex.org/publications/nature-loss-and-external-vulnerability-in-latin-america-insights-from-brazils-balance-of-payments-and-exchange-rate-risks/>
- Leão R, Laio de Cunha M and Rodrigues D (2025) *Qual a importância do Brasil na cadeia global de minerais críticos da transição energética? TD 3,174*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/e4bcee39-7188-4e42-9094-829ec7e085df>
- Lima RCA, Borba SK and Pantaleão L (2025) *Integração da agricultura no mercado de carbono*. Rio de Janeiro: Agroicone and Instituto Clima e Sociedade. https://agroicone.com.br/wp-content/uploads/2025/11/policy_brief_agroicone_agropecuaria_e_mercado_de_carbono.pdf
- Mano A (2026) Brazil's Agrottools building world's biggest environmental services payment platform. *Reuters*, 6 February. <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/brazils-agrottools-building-worlds-biggest-environmental-services-payment-platform-2026-02-06/>
- MapBiomás (2024) RAD2023: Relatório anual do desmatamento no Brasil 2023. Web page. <http://alerta.mapbiomas.org>
- McKinsey & Company (2024) Sustainable aviation fuel: How the aviation industry could help scale sustainable fuel production. Web page. <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/how-the-aviation-industry-could-help-scale-sustainable-fuel-production>
- Medeiros M (2023) *Os ricos e os pobres: O Brasil e a desigualdade*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Mendes M, Veloso F and Botelho V (eds.) (2026) *Caminhos do desenvolvimento: Estabilizar, crescer, incluir*. São Paulo: Centro de Debate de Políticas Públicas. <https://cdpp.org.br/2026/03/24/estudo-caminhos-do-desenvolvimento-estabilizar-crescer-incluir/>
- Ministério da Fazenda do Brasil (2024) Modelagem dos impactos do Plano de Transformação Ecológica. Brasília: Ministério da Fazenda do Brasil. https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica/biblioteca/estudos/estudo-6-resumo-executivo-modelagem-do-impacto-pte-_page-ufjr-mf.pdf
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima [MMA] (2025) Financiamento para REDD+. Web page. <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/departamento-de-instrumentos-de-mercado-e-redd/redd/assuntos/financiamento-para-redd>

- MMA (2026) Painel de regularização ambiental. Web page. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizmRiM2QwZDQ0YjUxZi00YWl0LWFjNGEtZTlxNjg1YWFkNmZlliwidCI6ImVIMjJmMjU4LWQ0ZWQ0tNGZmMC04Y2Y2LTl14NmQ2Mjc3OTQ5ZS99>
- Ministry of Agriculture (2023a) Metas do Plano ABC+. Web page. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/metas-do-abc>
- Ministry of Agriculture (2023b) Resultados do Plano ABC. Web page. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/plano-abc/acoes-do-plano>
- Ministry of Agriculture (2024) Conversão de pastagens degradadas em sistemas sustentáveis. Brasília: Ministry of Agriculture. <https://agroicone.com.br/publicacao/conversao-de-pastagens-degradadas-em-sistemas-de-producao-agropecuarios-e-florestais-sustentaveis-priorizacao-de-areas-e-estimativas-de-investimentos-sao-paulo/>
- Network for Greening the Financial System [NGFS] (2023) NGFS scenarios for central banks and supervisors. Report. <https://www.ngfs.net>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2022) *OECD Economic Outlook, Volume 2022 Issue 2*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f6da2159-en>
- OECD (2025) *Global drought outlook. Trends, impacts and policies to adapt to a drier world*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d492583a-en>
- Pereira da Silva LA (2025a) *Adaptive fiscal policy for a hotter world*. London: Centre for Economic Transition Expertise, London School of Economics and Political Science. https://cetex.org/wp-content/uploads/2025/12/Adaptive_fiscal_policy_for_a_hotter_world.pdf
- Pereira da Silva LA (2025b) *Unlocking climate capital for emerging markets and developing economies*. London: Centre for Economic Transition Expertise, London School of Economics and Political Science. <https://cetex.org/wp-content/uploads/2025/11/Unlocking-climate-capital-for-EMDEs-an-adaptive-regulatory-and-policy-reform-agenda-2.pdf>
- Pereira EB, Martins FR, Gonçalves AR, Costa RS, Lima FL, Ruther R, et al. (2017) *Atlas brasileiro de energia solar* (second edition). São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. <http://doi.org/10.34024/978851700089>
- Pires M, Awazu Pereira da Silva Luiz and Gimenes F (forthcoming) *Adaptive Fiscal Framework in Brazil: An Investment-Led Development Approach*
- Reis and Velasco (2025) Fiscal policy and public debt. In: Besley T, Bucelli I and Velasco A (eds.) *The London Consensus: Economic principles for the 21st century*. London: LSE Press: 197–210. <https://doi.org/10.31389/lsepress.tlc>
- Rey H (2025) Monetary and financial policies. In: Besley T, Bucelli I and Velasco A (eds.) *The London Consensus: Economic principles for the 21st century*. London: LSE Press: 219–237. <https://doi.org/10.31389/lsepress.tlc>
- Rodrigues L, Costa Gurgel A, De oliveira belon JG, Machado SDA, Pinto TP (2025) *Agronegócio brasileiro garante 60% da energia renovável*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-agronegocio-brasileiro-garante-60-da-energia-renovavel-disponivel-no-pais>
- Rodrik D (2004) *Industrial policy for the twenty-first century*. Harvard University Working Paper. <https://www.hks.harvard.edu/publications/industrial-policy-twenty-first-century>
- Rodrik D (2014) Green industrial policy. *Oxford Review of Economic Policy* 30(3): 469–491. <https://doi.org/10.1093/oxrep/gru025>
- Scheifele F and Popp D (2024) Not in my backyard? The local impact of wind and solar parks in Brazil. NBER Working Paper No. 32274. National Bureau of Economic Research Working Paper 32,274
- Stern N (2025) *The growth story of the 21st century: The economics and opportunity of climate action*. London: LSE Press. <https://press.lse.ac.uk>
- União Nacional do Etanol de Milho (2026) Dados Setoriais. Web page. <https://etanoldemilho.com.br/dados-setoriais/>
- Vicari LM, Lobo GD and Harfuch L (2026) *Degraded pastures on small rural properties in the state of Pará*. São Paulo: Agroicone. <https://agroicone.com.br/wp-content/uploads/2026/03/Policy-Brief-EN.pdf>

World Bank (2023) *Brazil. Country climate and development report*. Washington DC: World Bank.
<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099050123155521118>

World Bank (2024) *The changing wealth of nations*. Washington DC: World Bank.
<https://www.worldbank.org/en/publication/the-changing-wealth-of-nations>

World Bank (2026) World Development Indicators: Foreign direct investment, net inflows (% of GDP) – Brazil. Web page. <https://databank.worldbank.org>

World Steel Association (2024) *World steel in figures 2024*. Brussels: World Steel Association.
<https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures/world-steel-in-figures-2024/>