



Atlantic Council

ADRIENNE ARSHT
LATIN AMERICA CENTER

BRASIL 2050

Uma visão para a segurança
alimentar global

Por Valentina Sader e Peter Engelke

Setembro 2024

Foto da capa: Colheita de soja em massa em uma fazenda em Campo Verde. Shutterstock/Alf Ribeiro.

ISBN-13: 978-1-61977-347-9

Este relatório foi redigido e publicado de acordo com a Política de Independência Intelectual do Atlantic Council. Os autores são os únicos responsáveis por suas análises e recomendações. O Atlantic Council e seus doadores não determinam, nem necessariamente endossam ou defendem, nenhuma das conclusões deste relatório.

BRASIL 2050

Uma visão para a segurança alimentar global

Por Valentina Sader e Peter Engelke

Introdução	1
Contexto global	1
Forças que moldarão o contexto global futuro	3
O caso do Brasil: Uma visão de 2050 para a segurança alimentar global	7
Recomendações	8
Sobre os autores	12
Agradecimentos	12
Notas finais	13

Introdução

Alimentar uma população mundial crescente é uma preocupação significativa de segurança global. Instabilidades geopolíticas, mudanças climáticas e crescimento populacional são os principais desafios que exacerbam a insegurança alimentar. Como o mundo pode atender a essa crescente demanda por alimentos e, ao mesmo tempo, se adaptar às mudanças climáticas? Encontrar soluções para esse dilema exigirá inovação, imaginação, investimentos sólidos, políticas inteligentes e cooperação.

Apenas alguns dos celeiros do mundo têm o potencial de atender à crescente demanda global por alimentos. Aqui, o Brasil está no topo da lista. No último meio século, o Brasil se estabeleceu como um dos maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo e está entre os grandes celeiros do mundo. Sua produção e exportação de uma ampla variedade de commodities agrícolas, como soja e milho, são fundamentais para o comércio mundial de alimentos e essenciais para a segurança do suprimento global de alimentos. Devido à sua incrível dotação natural, aos seus avançados setores de agronegócio e pesquisa, à sua estabilidade em um mundo instável e à sua integração bem desenvolvida nos mercados globais de agricultura e alimentos, o Brasil é e continuará

sendo uma das principais potências agrícolas e um parceiro fundamental no enfrentamento da crise global de alimentos.

O crescimento da população global, as mudanças demográficas e os esforços de descarbonização moldarão a forma como os alimentos serão produzidos nos próximos anos, aumentando a necessidade de soluções dos principais celeiros, como o Brasil. Até 2050, a população mundial poderá chegar a dez bilhões de pessoas, com rendas mais altas e uma dieta mais rica em proteínas, geralmente associada a elas. Esses fatores estimulam o aumento da demanda por alimentos, enquanto o aquecimento climático pode afetar significativamente a produtividade agrícola e as interrupções geopolíticas podem agravar ainda mais as cadeias globais de suprimento de alimentos.

O Brasil já é um celeiro importante e confiável para o mundo. Mas para ajudar a criar um sistema alimentar mais resiliente e sustentável para o futuro, o Brasil deve preparar estrategicamente suas capacidades domésticas para atender às demandas projetadas para 2050 - e deve fazê-lo em parceria com o setor privado e a comunidade internacional.

Contexto global

A mudança climática, a pandemia da COVID-19 e a guerra da Rússia contra a Ucrânia revelaram as vulnerabilidades do atual sistema alimentar global. O mundo tem registrado temperaturas historicamente altas e mudanças nos padrões de precipitação, afetando as colheitas e a produtividade,¹ além de interrupções significativas na cadeia de suprimentos, como a escassez de fertilizantes.² Essas forças afetam tanto a demanda quanto a oferta de alimentos.

Atualmente, o mundo tem 8,1 bilhões de pessoas, e cada uma delas precisa ter acesso regular a calorias e nutrientes suficientes. Embora o mundo produza alimentos suficientes para atender à demanda atual, a fome e a insegurança alimentar continuam altas,

especialmente devido a conflitos, renda, perda e desperdício de alimentos, entre outros problemas.

Em 2022, entre 691 milhões e 783 milhões de pessoas em todo o mundo enfrentaram a fome, com cerca de 2,4 bilhões de pessoas - 29,6% da população mundial - sofrendo de insegurança alimentar moderada ou grave.³ Desse segmento da população global, quase 20% da população da África enfrenta a fome, uma proporção significativamente maior em comparação com outras regiões do mundo.

Em todo o mundo, as pessoas em situação de insegurança alimentar grave totalizaram cerca de 900 milhões em 2022, ou 11,3% da população

global. Em comparação com o ano anterior, a África, a América do Norte e a Europa mostraram uma piora nos níveis de insegurança alimentar, enquanto a Ásia melhorou um pouco e a América Latina e o Caribe, impulsionados principalmente pela América do Sul, tiveram um progresso significativo em segurança alimentar.⁴

Abordar a quantidade de alimentos perdidos ou desperdiçados também é fundamental para a segurança alimentar. Somente em 2022, 19% de todos os alimentos disponíveis para os consumidores foram desperdiçados, além dos 13% de alimentos perdidos na cadeia de suprimentos.⁵ Esses números ressaltam os desafios persistentes enfrentados para garantir o acesso adequado aos alimentos para uma parcela substancial da população mundial, apesar da abundância de alimentos produzidos em nível global.

Mesmo assim, a demanda por alimentos aumentará à medida que a população global crescer e, à medida que a riqueza aumentar, a demanda por proteínas também aumentará. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) projeta que a demanda global por alimentos aumentará em 60% nas próximas duas décadas,⁶ impulsionada pelo aumento da população e por mudanças nos padrões alimentares. Para atender a essa demanda crescente, as projeções sugerem que a produção global de alimentos precisará fornecer 47% a mais de calorias agrícolas em 2050 do que em 2011 para alimentar 9,75 bilhões de pessoas.⁷ O aumento da produção será fundamental para garantir que as pessoas que vivem nos centros de crescimento populacional - principalmente na África, no Oriente Médio e na Ásia - sejam alimentadas.

Imagem 1. O Brasil é um importante produtor e exportador de culturas importantes



Fontes: Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), dados de produção do Serviço Agrícola Estrangeiro para 2023, acessados em abril de 2024; e “Trade Map”, dados de exportação do International Trade Centre para 2022, acessados em abril de 2024.

Onde os alimentos são produzidos?

Arroz, trigo, milho e soja compõem quase metade das calorias diárias da dieta global média.⁸ Essas culturas são produzidas principalmente em algumas regiões localizadas nos Estados Unidos, no Brasil, na China, na Índia, na Ucrânia e na Rússia - frequentemente chamadas de celeiros do mundo. Esses produtores têm a capacidade agrícola de

crescer em escala e de exportar as principais culturas para suprir uma parte significativa da atual demanda global por alimentos. Mas, devido às mudanças climáticas e às perturbações geopolíticas (por exemplo, guerras e conflitos comerciais), apenas alguns desses celeiros têm o potencial de atender à demanda de alimentos em 2050. O Brasil está no topo da lista.

Forças que moldarão o contexto global futuro

A forma como os alimentos são produzidos, consumidos e distribuídos mudará significativamente entre hoje e 2050. Embora algumas dessas forças representem desafios significativos, outras prometem mudanças transformadoras, oferecendo novas oportunidades para aumentar a resiliência, a sustentabilidade e a equidade dos sistemas alimentares globais.

Forças geopolíticas

O mundo não é um plano de comércio plano para produtos agrícolas, em parte devido a forças geopolíticas que tornaram o comércio global de alimentos muito mais desafiador. As recentes perturbações geopolíticas destacaram as vulnerabilidades dos sistemas de comércio global de alimentos. Desde as interrupções da cadeia de suprimentos da pandemia da COVID-19⁹ até guerras, conflitos e restrições comerciais impostas por governos, essas interrupções representam um desafio significativo para a segurança alimentar agora e nos próximos anos. E é provável que essas forças continuem e, talvez, piorem.

O comércio é um fator importante para a segurança alimentar global, pois conecta aqueles que produzem alimentos àqueles que precisam deles. “De 1995 a 2022, o comércio de alimentos e produtos agrícolas mais do que dobrou em volume e calorias”, de acordo com a FAO da ONU.¹⁰ As interrupções geopolíticas, incluindo restrições e gargalos comerciais, podem ter implicações significativas no acesso e nos preços dos alimentos e podem se tornar mais comuns. Por exemplo, a guerra da Rússia contra a Ucrânia teve um impacto significativo nas exportações de fertilizantes, afetando a produção agrícola em todo o mundo.¹¹

A Índia, o maior exportador de arroz, recentemente impôs uma proibição de exportação do grão¹² para garantir o próprio suprimento interno, causando efeitos em cascata no suprimento global e no preço do arroz. No Mar Vermelho, os ataques dos rebeldes Houthi a navios comerciais causaram atrasos nas remessas e um aumento nos custos de transporte,¹³ e a rota para o Canal de Suez é de grande importância para o comércio internacional entre a Europa e a Ásia. Nas Américas, uma seca causou atrasos e aumentou os custos para os navios que transitam pelo Canal do Panamá.¹⁴

Os formuladores de políticas públicas nas capitais nacionais de todo o mundo precisarão redobrar o foco na manutenção do comércio aberto de alimentos, especialmente durante crises geopolíticas e outros choques que induzirão muitos Estados a protegerem os suprimentos domésticos. É por isso que a segurança alimentar e o comércio aberto de grãos e gêneros alimentícios devem ser item prioritário na agenda de esforços de política interna e externa dos países. A cooperação internacional é imprescindível para a segurança alimentar, inclusive em fóruns multilaterais, como as cúpulas do Grupo dos Vinte (G20) e do G7, onde as maiores economias do mundo, que representam grande parte do comércio global, discutem as prioridades mundiais e as formas de abordar conjuntamente os problemas globais.

Mudanças climáticas

Um clima dramaticamente alterado quase certamente será um problema que os formuladores de políticas públicas, agrônomos, pesquisadores, líderes do agronegócio e agricultores não conseguirão evitar. Embora os cientistas continuem



Agricultores observam uma grande colheitadeira de grãos durante a feira de equipamentos agrícolas Agrishow em Ribeirão Preto, Brasil, em 1º de maio de 2019. Foto tirada em 1º de maio de 2019. REUTERS/Marcelo Teixeira.

a debater as datas em que as temperaturas globais ultrapassarão as barreiras de 1,5°C e 2°C, é razoável esperar que o primeiro limite e possivelmente o segundo sejam ultrapassados antes de 2050, mesmo em cenários de emissões de carbono mais baixas.¹⁵ De acordo com uma projeção mediana (denominada SSP2-4.5 no Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), o Brasil em 2050 poderá estar até 2,81°C mais quente do que as médias pré-industriais, com queda de precipitação de até um quarto, dependendo da região e da época do ano.¹⁶

As mudanças do clima já estão sendo sentidas globalmente, com implicações diretas sobre como e onde os alimentos são produzidos. Um exemplo recente é a chuva torrencial que inundou a maior parte do Rio Grande do Sul, o estado mais meridional do Brasil, em maio de 2024.¹⁷ Além das consequências humanitárias dessas enchentes, o Rio Grande do Sul produz 70% do arroz do Brasil e é um estado produtor significativo de soja e carne¹⁸ - exportações brasileiras importantes - o que pode criar uma pressão adicional sobre o potencial de

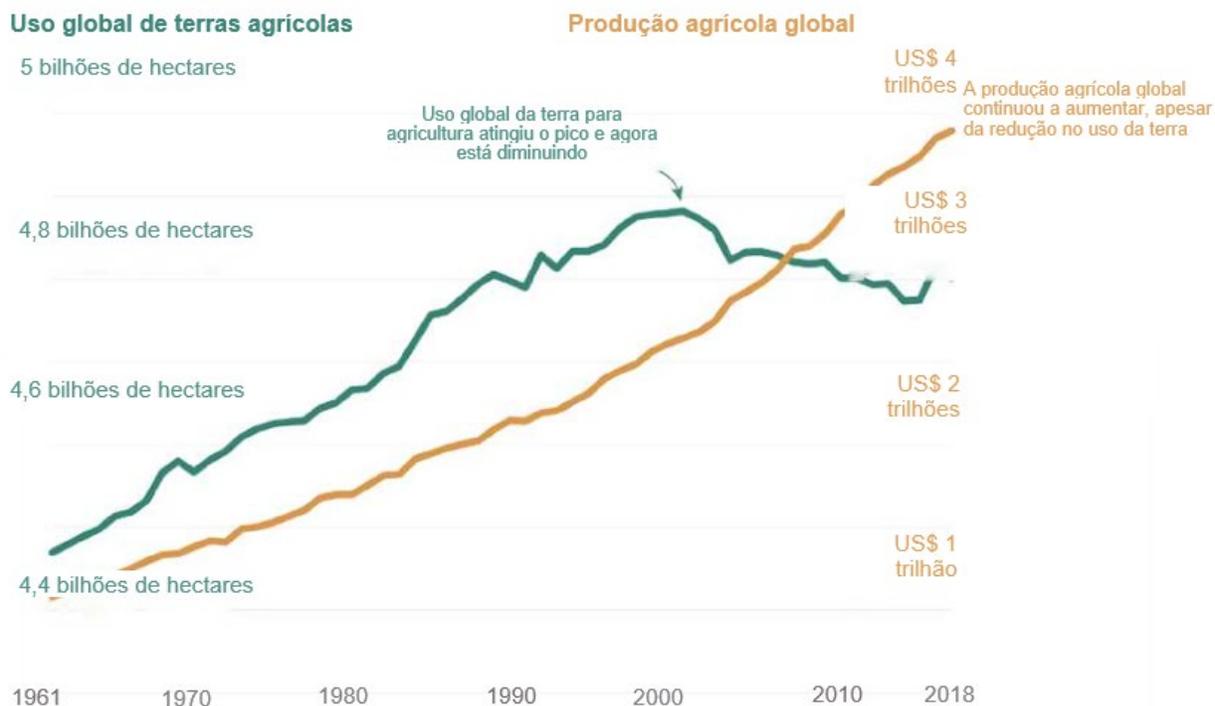
produção e comércio do Brasil e sobre o sistema alimentar mundial.

A resiliência e a adaptação ao clima devem estar na vanguarda e no centro das ações políticas globais, inclusive nos esforços para lidar com a segurança alimentar e criar um sistema alimentar mais sustentável e resiliente. Isso requer a colaboração entre os governos e o setor privado para encontrar soluções e fornecer as ferramentas, os recursos e as políticas para a produção sustentável.

Restrições de uso da terra

Talvez a solução mais óbvia para atender à demanda futura de alimentos seja expandir a quantidade de terra dedicada à agricultura. No entanto, uma parte significativa da terra arável disponível em todo o mundo está sob pastagens e florestas, que são cruciais para o sequestro de carbono e a conservação da biodiversidade. E, embora esse caminho não seja desejável, a pressão sobre as terras florestais até 2050 será imensa.¹⁹

Imagem 2. A produção de alimentos está aumentando à medida que o uso de terras para a agricultura diminui



Fonte: World in Data, <https://ourworldindata.org/peak-agriculture-land>.

Ao longo dos séculos, o rendimento das colheitas aumentou de forma consistente e drástica. Embora a expansão da terra arável tenha desempenhado um papel crucial, os ganhos de produtividade têm sido um catalisador central para o aumento da segurança alimentar em todo o mundo.²⁰ Políticas públicas inteligentes, juntamente com ganhos tecnológicos e mudanças nas práticas agrícolas, poderiam limitar a pressão sobre a expansão da terra agrícola (veja a figura 2). O Brasil é um caso particularmente interessante.

Quanto à regulamentação de terras, o país tem leis robustas de proteção florestal que permitem terras privadas em áreas florestais, como a Amazônia, mas estipulam que até 80% da vegetação nativa deve ser protegida.²¹

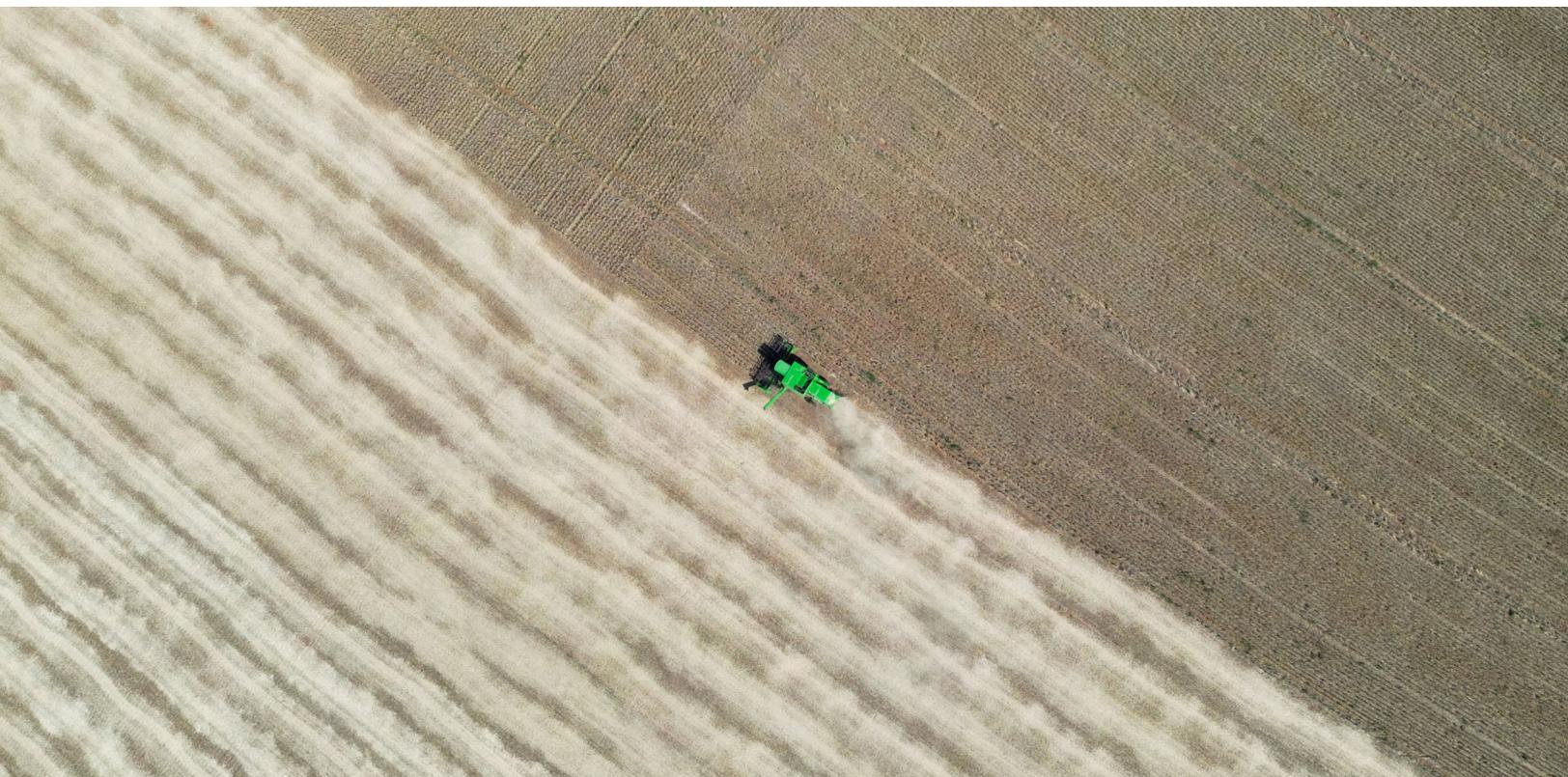
Apesar das recentes reduções nos níveis de desmatamento na Amazônia,²² as florestas nos biomas Cerrado e Amazônia - as duas maiores e mais densamente florestadas regiões do Brasil - têm recuado historicamente em face das pressões de conversão de várias direções.²³ Aqui, a aplicação das regulamentações existentes e a supervisão

são fundamentais, especialmente devido às atividades ilegais nas regiões que contribuem para o desmatamento.

O Brasil também é excepcionalmente dotado de condições que permitem práticas agrícolas que aumentam a produção sem a necessidade de maior conversão de terras. O cultivo duplo, por exemplo, permite que o Brasil tenha duas, às vezes até três, colheitas no mesmo lote de terra em uma estação - uma vantagem competitiva significativa para a produção global de alimentos, que poderia ser um modelo a ser ajustado para outras regiões do mundo.

Alguns fatores podem explicar esses ganhos históricos e ser disruptores positivos que promoverão o aumento da produtividade de forma mais sustentável.

Inovação e avanços tecnológicos: Durante séculos, a adoção tecnológica e a inovação na agricultura mudaram radicalmente a forma como o mundo produz alimentos. A mecanização da produção, os novos métodos de rotação de culturas e os novos



Um trabalhador rural opera uma colheitadeira durante uma temporada recorde de colheita de soja no estado mais ao sul do Brasil em uma fazenda em Sarandi, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2 de abril de 2024. REUTERS/Diego Vara.

insumos, como fertilizantes, sistemas de irrigação e outros avanços, revolucionaram a forma (e a eficiência) com que o mundo produz alimentos. O Brasil é um exemplo de país que era dependente de importações de alimentos, mas que, por meio de avanços tecnológicos, práticas inovadoras e políticas públicas direcionadas (entre outros fatores), transformou-se em uma potência agrícola e um dos principais exportadores de alimentos em todo o mundo.²⁴ Para aumentar a produtividade de forma eficiente, o desenvolvimento e a adoção de novas tecnologias para uma produção sustentável é imperativa. Isso inclui biotecnologias, agricultura de precisão, robótica na fazenda e novas inovações e práticas (inclusive práticas agrícolas).

- **Infraestrutura:** A infraestrutura é fundamental para o comércio intranacional e internacional. A falta ou a instabilidade do acesso à energia, redes de transporte precárias (ou seja, estradas, ferrovias e portos) ou a infraestrutura de armazenamento inadequada são obstáculos diretos à produtividade agrícola e ao crescimento econômico por meio do comércio.²⁵ A falta de infraestrutura adequada

tem sido um desafio significativo na África, por exemplo. O investimento em infraestrutura é essencial para uma produção agrícola mais eficiente e um melhor fluxo de produtos em nível nacional e internacional, mas também para o desenvolvimento econômico sustentável. Para países que dependem da exportação, como o Brasil, o investimento estratégico e antecipado em infraestrutura de transporte facilitará o comércio e reduzirá os custos de produção agora e no futuro.

- **Capital humano:** O capital humano qualificado leva a um melhor gerenciamento de recursos e a uma maior adoção de inovações tecnológicas. No caso do Brasil, os investimentos em capital humano impactaram positivamente a produção agrícola de soja e milho, bem como as operações pecuárias,²⁶ além de melhorar a capacidade de resposta a interrupções externas.²⁷ Investir em capital humano a partir de agora é importante e criar parcerias que facilitem o intercâmbio de melhores práticas, conhecimentos e conjuntos de habilidades entre agricultores de diferentes partes do mundo

poderia contribuir para um ciclo virtuoso rumo a uma produção de alimentos mais eficiente e sustentável.

- **Investimento de capital:** O acesso ao capital ajuda a impulsionar o crescimento agrícola. O aumento do acesso dos agricultores ao crédito e ao investimento permite que eles invistam em equipamentos modernos e adotem novas tecnologias e práticas, levando ao aumento da produtividade e da lucratividade. Além dos subsídios governamentais para a agricultura, os investimentos governamentais direcionados, os investimentos do setor privado e as iniciativas de microfinanciamento podem mudar os incentivos para a sustentabilidade, a restauração da terra

e a colaboração,²⁸ ao mesmo tempo em que fornecem aos agricultores o financiamento necessário para expandir suas operações, diversificar suas culturas e adotar práticas agrícolas mais sustentáveis.

Dado o papel fundamental do Brasil no atual sistema alimentar global e, mais importante, seu potencial para se tornar um celeiro ainda mais importante para o mundo no futuro, o Brasil deve estar na vanguarda da inovação e da adoção de disruptores positivos, como o acesso ao capital e práticas agrícolas inteligentes em relação ao clima, ao mesmo tempo em que se adapta preventivamente aos disruptores negativos.

O caso do Brasil: Uma visão de 2050 para a segurança alimentar global

O mundo pode enfrentar desafios futuros no que diz respeito à segurança alimentar, mas, nesse quadro, o Brasil é fundamental. O Brasil, os Estados Unidos e outros parceiros com a mesma mentalidade devem trabalhar juntos para garantir que o suprimento global de alimentos cresça para atender à crescente demanda no futuro, de forma sustentável do ponto de vista ambiental e econômico. Aqui, o setor agrícola brasileiro deve continuar a servir como um dos grandes celeiros do mundo, produzindo mais alimentos e, ao mesmo tempo, tornando-se mais sustentável - reduzindo seu impacto sobre os recursos terrestres e hídricos e o rico patrimônio de biodiversidade do país - e mais resiliente, especialmente em face das mudanças climáticas. Se fosse possível traçar esse retrato do futuro, qual seria o melhor cenário para o Brasil?

O melhor cenário para 2050 é um Brasil que produz mais alimentos e continua sendo um exportador confiável de alimentos, inclusive durante crises alimentares globais. O Brasil agarraria o manto diplomático, tornando-se uma voz forte para garantir que a segurança alimentar continue sendo uma questão prioritária no cenário global. Internamente, o Brasil produziria mais alimentos e, ao mesmo tempo, preservaria a integridade de sua dotação natural: o aumento da produção agrícola seria acompanhado pela proteção do ambiente

natural, incluindo a proteção de suas florestas e o aprimoramento dos recursos naturais dentro e fora da fazenda dos quais sua agricultura depende (por exemplo, solos, águas superficiais e subterrâneas).

Para alcançar essa visão esperançosa, os produtores de alimentos brasileiros têm os mercados, os incentivos, o apoio técnico e o capital necessários para adotar práticas avançadas de agricultura e pecuária que lhes permitam produzir mais e serem recompensados por suas práticas positivas para a natureza. Um estudo prospectivo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) afirma corretamente que o “aumento da produtividade [na agricultura brasileira] deve... estar associado a uma diminuição da pegada de carbono, à conservação da água, à manutenção dos nutrientes do solo, ao uso controlado de antimicrobianos e pesticidas, [e] à redução de perdas e desperdícios” por meio de técnicas agrícolas avançadas, incluindo a agricultura regenerativa. “Nesse processo,” continua o relatório, “as soluções digitais, a robótica e a automação serão fundamentais” para concretizar essa visão de futuro, assim como, de modo mais geral, o sensoriamento remoto, as biotecnologias, as nanotecnologias e a computação avançada, incluindo aplicativos baseados em inteligência artificial.²⁹ Aqui, tanto a Embrapa, uma empresa estatal de pesquisa, quanto o agronegócio

brasileiro estão em uma posição única para liderar o mundo rumo a 2050, dado o histórico do Brasil na vanguarda da descoberta de soluções de tecnologia agrícola, ou AgTech, para a produção agrícola em regiões tropicais e subtropicais.³⁰

Qualquer cenário que retrate a agricultura brasileira em 2050 como produtiva, sustentável e resiliente deve incluir a conservação do patrimônio natural, especialmente das florestas. No entanto, essa pressão pode ser aliviada nas próximas décadas se a agricultura brasileira aumentar a produtividade por meio da adoção de práticas ecologicamente sensíveis e tecnologicamente avançadas - conforme o argumento acima - e se expandir apenas para

terras que já tenham sido usadas para outros fins. É importante ressaltar que o Brasil tem terra disponível para evitar o desmatamento e, ao mesmo tempo, aumentar drasticamente a produção agrícola por meio de uma melhor utilização de pastagens degradadas - até setenta milhões de hectares são adequados para a conversão em lavouras - e da intensificação das terras de cultivo existentes por meio da expansão do cultivo duplo.³¹ O enfrentamento de atividades ilegais que prejudicam o patrimônio natural dessas regiões, como a mineração ilegal, grilagem de terras e extração ilegal de madeira, também é fundamental para conter o desmatamento e, ao mesmo tempo, desenvolver a região.

Recomendações

Enquanto o mundo luta para garantir que a oferta global de alimentos corresponda à crescente demanda, o setor agrícola brasileiro pode e deve continuar a servir como um dos grandes celeiros do mundo, ao mesmo tempo em que se torna mais sustentável e resiliente. Os líderes brasileiros dos setores público e privado devem fazer escolhas e investimentos que mantenham a vantagem inovadora do Brasil e sustentem os ecossistemas naturais que permitem que sua agricultura prospere até o ano de 2050. Mas o Brasil não precisa assumir essa tarefa sozinho. Como uma preocupação global, garantir a segurança alimentar de forma sustentável exigirá colaboração e parcerias sustentáveis - entre governos, com o setor privado e instituições multilaterais - para dimensionar capacidades e soluções essenciais.

As recomendações a seguir descrevem as áreas críticas para a cooperação bilateral e global a fim de alcançar essa visão.

- 1. Manter o compromisso com a segurança alimentar global.** Talvez a recomendação mais importante seja garantir que os formuladores de políticas públicas do Brasil e de outros países, inclusive os dos fóruns do G7 e do G20, mantenham o compromisso com a segurança alimentar global, principalmente durante turbulências geopolíticas e as secas causadas pelo clima. Devido ao seu peso econômico e diplomático, esses países devem ser a vanguarda para manter um foco global

na segurança alimentar e encontrar soluções para a insegurança alimentar. O papel do Brasil como anfitrião do G20 e das negociações climáticas da COP30 da ONU em 2024 e 2025, respectivamente, proporcionam ao país plataformas importantes para a mobilização dessa determinação.

Um componente essencial da segurança alimentar global é garantir que os alimentos possam atravessar as fronteiras. Como a mudança climática afeta onde e como os alimentos serão produzidos, a meta coletiva deve ser garantir que haja produção suficiente, feita da maneira correta, nos lugares certos, e garantir que os alimentos possam ser comercializados de lugares de excedente para lugares de déficit. A ascensão meteórica do Brasil ao primeiro lugar no ranking dos produtores globais de alimentos se deve, em parte, à adoção de um modelo voltado para o exterior que abraçou o comércio global. Durante as crises globais de segurança alimentar, os formuladores de políticas públicas do Brasil reconheceram amplamente os perigos de resistirem a medidas protecionistas para restringir suas exportações agrícolas, ao contrário de vários outros grandes produtores.

Os formuladores de políticas públicas dos Estados Unidos, do Brasil e de outros grandes produtores agrícolas devem manter e aprofundar sua liderança na produção



Uma vista mostra uma reunião da força-tarefa da Aliança Global contra a Fome e a Pobreza no Rio de Janeiro, Brasil, 24 de julho de 2024. REUTERS/Tita Barros.

sustentável de alimentos em instituições e fóruns multilaterais. O presidente do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, tem sido enérgico ao colocar a fome e a segurança alimentar no topo da agenda da política externa brasileira.³² Na Cúpula do G20 Brasil, espera-se que Lula anuncie a Aliança Global contra a Fome e a Pobreza, cujo objetivo será “angariar recursos e conhecimento [globalmente] para a implementação de políticas públicas e tecnologias sociais” relacionadas à segurança alimentar.³³ Essas iniciativas devem ser bem recebidas pelos formuladores de políticas públicas do G7 e do G20, inclusive pelos Estados Unidos e seus aliados e parceiros, e servir como uma plataforma para a ação coletiva.

Os fóruns globais, como as reuniões do G20 e da COP30, oferecem plataformas importantes para reunir o apoio das maiores economias do mundo para colocar a segurança alimentar na vanguarda das prioridades estratégicas e de desenvolvimento. Mas talvez o mais importante seja que, como a demanda por

alimentos virá principalmente dos países em desenvolvimento, esses fóruns sejam um espaço para a transferência de conhecimento e o compartilhamento de práticas recomendadas sobre como aumentar a produção e o comércio de alimentos de forma sustentável. Aqui, o Brasil tem muito a ensinar ao mundo.

2. **Melhorar a infraestrutura.** Há décadas, o Brasil vem investindo em sua infraestrutura para acompanhar a rápida expansão da agricultura no interior do país.³⁴ Um relatório de dezembro de 2023 divulgado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos observou que o ritmo desses investimentos aumentou na última década, dada a importância de reduzir os custos de transporte historicamente altos no Brasil para a competitividade das suas exportações. Impulsionado em parte pelo capital chinês, o Brasil acelerou seus investimentos em estradas, ferrovias, instalações de armazenamento e processamento e portos. O relatório do USDA afirmou que tais investimentos “alteraram significativamente a competitividade relativa” do Brasil e dos Estados Unidos, a favor do Brasil.³⁵



Máquinas de colheita em operação durante a cerimônia de abertura da Colheita de Grãos em Caseara, Brasil, 15 de fevereiro de 2018. REUTERS/Ueslei Marcelino.

Como os investimentos chineses continuam a crescer na América Latina e no Caribe, os Estados Unidos devem priorizar o Brasil não como concorrente, mas como aliado, garantindo maior cooperação, aumento de investimentos e intercâmbio técnico de melhores práticas para soluções melhores e mais sustentáveis para a agricultura. O investimento contínuo em infraestrutura permitiria que o Brasil se tornasse um exportador agrícola ainda mais competitivo em pelo menos algumas das principais culturas, incluindo a soja.

- 3. Estabelecer parcerias para ampliar a adoção de técnicas e tecnologias agrícolas regenerativas.** O Brasil tem um rico histórico de adoção de novas abordagens para a agricultura, incluindo tecnologias inovadoras, que remonta pelo menos à fundação da Embrapa e ao seu sucesso no desenvolvimento de mecanismos para a produção de grãos tropicais.³⁶ Apesar desse histórico, as fazendas brasileiras não estão de forma alguma saturadas de tecnologia, pois parece haver um espaço significativo para

crescimento nas fazendas e lucro decorrentes da utilização das tecnologias mais recentes.³⁷

As técnicas agrícolas avançadas apresentam outra oportunidade. A agricultura regenerativa e as abordagens relacionadas concentram-se na integração de princípios ecológicos em operações agrícolas avançadas para preservar a biodiversidade, melhorar a saúde do solo e evitar a erosão, conservar a água e aumentar a captura e o sequestro de carbono. Os métodos incluem agrossilvicultura (introdução de árvores em uma paisagem cultivada), lavoura de conservação, manejo integrado de pragas (uso de métodos de controle de pragas além dos produtos químicos), sistemas integrados de lavoura-pecuária (a integração de animais em terras agrícolas) e consorciação de culturas (cultivo de várias culturas ao mesmo tempo).³⁸ O Brasil já é líder mundial na utilização de alguns desses métodos, por exemplo, o plantio direto (plantio de culturas sem cultivar o solo), que tem grande potencial para preservar os solos e sequestrar carbono.³⁹ Os governos podem desempenhar um papel importante para ajudar

a facilitar o desenvolvimento de mercados transparentes e de alta integridade que proporcionam recompensas econômicas aos agricultores por esses investimentos e práticas, gerando resultados ambientais e oportunidades econômicas.

4. Priorizar pastagens subutilizadas. Para

minimizar a pressão sobre a vasta dotação florestal do Brasil e, ao mesmo tempo, reduzir as emissões de carbono, os formuladores de políticas públicas deveriam incentivar os agricultores a priorizar a expansão da produção de grãos e leguminosas (especialmente soja) em pastagens subutilizadas.⁴⁰ Essa estratégia poderia ser bem-sucedida em todas as três frentes - aumento da produção e redução do desmatamento e das emissões. Um estudo recente conduzido pela Embrapa estimou que cerca de vinte e oito milhões de hectares de pastagens degradadas do Brasil poderiam ser colocados na produção de grãos, aumentando a área total plantada de grãos no Brasil em 35%.⁴¹ Outro estudo constatou que uma combinação de melhores rendimentos e expansão da produção para as pastagens atuais geraria um terço a mais de soja sem desmatamento adicional e com emissões de carbono significativamente menores.⁴² O Brasil tem terras aráveis disponíveis - de pastagens degradadas e terras cultiváveis existentes - para aumentar sua produção agrícola sem a necessidade de mais desmatamento.

5. Expandir o cultivo duplo. O Brasil tem uma vantagem significativa sobre seus concorrentes em regiões temperadas devido às condições climáticas que permitem o plantio e a colheita durante todo o ano, o que faz com que o país seja capaz de produzir mais de uma safra por ano - duas safras ou até três, dependendo da cultura sendo colhida e outras condições.⁴³ Essa prática tem crescido no Brasil, pois os agricultores consideram economicamente vantajoso fazê-lo, e deve continuar crescendo no futuro.⁴⁴ Esse sistema deve abranger a maior porcentagem possível das terras agrícolas do Brasil, dada a sua dupla função de expandir a produção agrícola e limitar as pressões sobre a conversão das terras florestais para a produção agrícola. Embora o Brasil tenha leis sólidas de proteção florestal, uma aplicação mais eficaz dos controles de uso da terra para reduzir a conversão de florestas, combinada com um

sistema adequado de controle de uso da terra, pode ser uma solução.

A combinação de incentivos ajudaria a mitigar a atividade ilegal e a apoiar os agricultores na transição para melhorar a produção em terras de cultivo já existentes por meio de cultivos sucessivos.⁴⁵ A capacidade do Brasil de combinar vários cultivos, utilizando terras degradadas existentes e adotando práticas agrícolas regenerativas, apresenta um potencial único e significativo para produzir mais alimentos com menor intensidade de carbono.

6. Priorizar a eficiência hídrica para a irrigação.

As terras agrícolas irrigadas, seja no Brasil ou em qualquer outro lugar do mundo, tendem a aumentar a produtividade das culturas.⁴⁶ De acordo com a Agência Brasileira de Recursos Hídricos, o país tem recursos hídricos suficientes para permitir uma expansão de dez vezes em sua área de cultivo irrigado.⁴⁷ No entanto, o problema com a irrigação em todo o mundo, mesmo no Brasil, reside principalmente no uso excessivo de recursos hídricos escassos.⁴⁸ O Brasil tem sofrido com o aumento da seca e da aridez em algumas regiões e com o uso excessivo de águas subterrâneas e superficiais.⁴⁹

O país deve priorizar a adoção e a expansão de sistemas irrigados com eficiência hídrica nas regiões que podem suportar de forma sustentável a retirada de água de fontes subterrâneas e superficiais.

A contribuição do Brasil para a segurança alimentar em nível global é inegável, assim como seu potencial para continuar sendo um celeiro ainda mais importante e resiliente para o mundo. No entanto, para garantir alimentos suficientes para uma população crescente de forma sustentável, será necessária colaboração e ação conjunta global. Para garantir que o Brasil aumente sua produção de alimentos e, ao mesmo tempo, proteja o meio ambiente, será necessária a cooperação dos formuladores de políticas públicas brasileiros, do setor privado e dos próprios agricultores, além de apoio e investimento internacionais. Com o potencial de ser o maior exportador de alimentos do mundo, o Brasil deve se preparar estrategicamente para esse papel e o mundo deve apoiá-lo.

Agradecimentos

O Atlantic Council gostaria de agradecer à Cargill por seu apoio a esta publicação. Gostaríamos também de agradecer aos inúmeros especialistas que forneceram *insights* inestimáveis e dedicaram seu tempo para participar de discussões individuais com os autores, além de oferecer um reconhecimento especial a Marcos Jank, Tatiana Palermo, Rodrigo C. A. Lima, Alencar Zanon e Jake Spring por suas ideias e comentários. Por fim, agradecemos ao Scowcroft Center for Strategy and Security do Atlantic Council pela parceria e um agradecimento especial a Jason Marczak, vice-presidente e diretor sênior do Adrienne Arsht Latin America Center do Atlantic Council, por sua orientação e comentários durante a elaboração desta publicação.

Sobre os autores



Valentina Sader

Valentina Sader é vice-diretora do Adrienne Arsht Latin America Center do Atlantic Council, onde lidera o trabalho sobre o Brasil, igualdade de gênero e diversidade, e gerencia o Conselho Consultivo do centro. Valentina gerenciou o lançamento do Conselho Consultivo, um grupo de alto nível de ex-participantes de políticas, líderes empresariais e influenciadores dos Estados Unidos e da região. É coautora de publicações sobre a parceria estratégica EUA-Brasil e coordenou eventos com formuladores de políticas de alto nível, líderes empresariais e membros da sociedade civil no Brasil e nos Estados Unidos. Ela também faz comentários em inglês e português sobre questões políticas e econômicas no Brasil para os principais meios de comunicação, como a Al Jazeera e a BBC Brasil. Antes de ingressar no Atlantic Council, Valentina trabalhou em análise de risco político no Eurasia Group e em comércio e diplomacia na Embaixada do Brasil em Washington, DC, e na Missão do Brasil na Organização dos Estados Americanos. Ela também tem experiência em comércio e desenvolvimento de negócios no Brasil. Valentina é bacharel em Estudos Internacionais com foco em governança, economia política e América Latina. Nascida no Brasil, ela é falante nativa de português, fluente em inglês e proficiente em espanhol.



Peter Engelke

Peter Engelke é membro sênior do Scowcroft Center for Strategy and Security do Atlantic Council, bem como membro sênior não residente do Global Energy Center. Seu portfólio de trabalho diversificado abrange previsão estratégica, inovação e ruptura tecnológica, geopolítica e segurança rígida, mudanças climáticas e sistemas terrestres e urbanização, entre outros tópicos. O trabalho de Engelke foi publicado ou apresentado no *Washington Post*, *Los Angeles Times*, *Financial Times*, NBC News, CBS News, *The Hill*, *The National Interest*, *Citiscopes*, *Meeting of the Minds*, *Inkstick*, Fórum Econômico Mundial e outros meios de comunicação. Como membro adjunto do corpo docente da School of Continuing Studies da Georgetown University, recebeu o Tropaia Outstanding Faculty Award e é palestrante frequente no Foreign Service Institute do Departamento de Estado dos EUA. Anteriormente, Engelke foi executivo residente no Geneva Centre for Security Policy; bolsista da Bosch na Robert Bosch Foundation em Stuttgart, Alemanha; e bolsista visitante no Stimson Center em Washington. Ele recebeu seu PhD em história pela Universidade de Georgetown e mestrado pela Walsh School of Foreign Service de Georgetown, pela Universidade de Maryland e pela Universidade de Indiana. Engelke é coautor de dois livros, *The Great Acceleration*, uma história ambiental global, e *Health and Community Design*, um estudo sobre saúde pública e forma urbana.

Notas finais

- 1 Veja, p.ex., um artigo brasileiro de 2022, “Seca causa perdas bilionárias para a safra e prejudica o agronegócio”, O *Globo*, acessado em 1º de abril de 2024, <https://oglobo.globo.com/economia/seca-causa-perdas-bilionarias-para-safra-prejudica-agronegocio-25440898>. Uma lista dos cultivos mais afetados pelas temperaturas de 2023, registradas como as mais altas de todos os tempos, pode ser encontrada em Daphne Ewing-Chow, “Here Are the Foods Hit Hardest by Climate Change in 2023,” *Forbes*, 31 de dezembro de 2023, <https://www.forbes.com/sites/daphneewingchow/2023/12/31/here-are-the-foods-hit-hardest-by-climate-change-in-2023/?sh=c4fdd19b2872>.
- 2 Peter S. Goodman, “Nigeria Faces Fertilizer Shortage That Imperils Farmers and Economy”, *New York Times*, 15 de outubro de 2023, <https://www.nytimes.com/2023/10/15/business/nigeria-fertilizer-shortage.html>.
- 3 *State of Food Security and Nutrition in the World: 2023*, FAO, Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola, UNICEF, Programa Mundial de Alimentos e Organização Mundial da Saúde, 2023, <https://www.fao.org/interactive/state-of-food-security-nutrition/en/>.
- 4 Consulte 2.1 Indicadores de Segurança Alimentar em *State of Food Security and Nutrition*, Capítulo 2, <https://www.fao.org/3/CC3017EN/online/state-food-security-and-nutrition-2023/food-security-nutrition-indicators.html#tab1>.
- 5 Consulte *Food Waste Index Report 2024*, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, março de 2024, <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/45230>.
- 6 José Graziano da Silva, “Feeding the World Sustainably,” in *UN Chronicle* XLIX, nos. 1 e 2, “The Future We Want?”, junho de 2012, [https://www.nature.com/articles/s43016-021-00322-9](https://www.un.org/en/chronicle/article/feeding-world-sustainably#:~:text=According%20to%20 estimates%20 compiled%20by,toll%20on%20our%20natural%20resources; e Michiel van Dijk, “A Meta-analysis of Projected Global Food Demand and Population at Risk of Hunger for the Period 2010-2050,” <i>Nature Food</i>, 21 de julho de 2021, <a href=).
- 7 “Population and Income Drive World Food Production Projections”, Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), atualizado em 11 de dezembro de 2023, <https://www.ers.usda.gov/data-products/chart-gallery/gallery/chart-detail/?chartId=108060#:~:text=Under%20medium%20population%20growth%2C%20production,calories%20from%20 a%202011%20baseline>.
- 8 Lola Woetzel et al., “Will the World’s Breadbaskets Become Less Reliable?”, McKinsey Global Institute, maio de 2020, <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/will%20the%20 worlds%20breadbaskets%20become%20less%20reliable/mgi-will-the-worlds-breadbaskets-become-less-reliable.pdf>.
- 9 “COVID-19 and the Vulnerability of Global Supply Chains”, Thomson Reuters, 15 de abril de 2020, <https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/international-trade-and-supply-chain/covid-19-vulnerability-global-supply-chains/>.
- 10 “The State of the Agricultural Commodity Markets 2022,” UN FAO, <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0c7cb6df-c416-4397-b999-bf7bca819b17/content/state-of-agricultural-commodity-markets/2022/food-agricultural-trade-globalization.html>.
- 11 Fórum Econômico Mundial, “How the Ukraine Crisis Could Affect Global Food Security”, World Economic Forum Agenda, 20 de março de 2023, <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/ukraine-fertilizer-food-security/>.
- 12 CNN, “India’s Ban on Rice Exports Could Hit Global Markets and Spark Inflation,” CNN Business, 3 de agosto de 2023, <https://www.cnn.com/2023/08/03/business/india-rice-export-ban/index.html>.
- 13 Courtney Bonnell e David McHugh, “Yemen’s Houthis Say They Struck Saudi Oil Facility, Ports”, Associated Press, 12 de janeiro de 2024, <https://apnews.com/article/red-sea-yemen-houthis-attack-ships-f67d941c260528ac40315ecab4c34ca3>.
- 14 Costas Paris, “Shipping’s New Hot Spots: Panama, the Red Sea and Around the Suez Canal”, *Wall Street Journal*, 10 de março de 2024, <https://www.wsj.com/business/logistics/shipping-panama-red-sea-suez-canal-edc91172>.
- 15 Noah S. Diffenbaugh e Elizabeth A. Barnes, “Data-driven Predictions of the Time Remaining until Critical Global Warming Thresholds Are Reached”, *Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences* 120, no. 6 (2023), <https://doi.org/10.1073/pnas.2207183120>.
- 16 “Brasil: Climate Projections, Mean Projections,” World Bank Climate Change Knowledge Portal, acessado em 2 de abril de 2024, <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/brazil/climate-data-projections>.

- 17 João Pedro Lamas, “Chuva em pontos do RS bate a média prevista para cinco meses: veja lista de cidades com maior acumulado,” *Globo*, 7 de maio de 2024, <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/05/07/chuva-em-pontos-dos-rs-bate-a-media-prevista-para-cinco-meses-veja-lista-de-cidades-com-maior-acumulado.ghtml>.
- 18 Agência Brasil, “Chuvas no Rio Grande do Sul prejudicam o agronegócio,” 8 de maio de 2024 <https://www.canalrural.com.br/agricultura/chuvas-no-rio-grande-do-sul-prejudicam-o-agronegocio/>.
- 19 Tim Searchinger et al., “Global Land Squeeze: Managing the Growing Competition for Land”, World Resources Institute, julho de 2023, <https://doi.org/10.46830/wriipt.20.00042>; e Lindsey Sloat et al., “Crop Expansion: Food Security Trends”, World Resources Institute, 20 de dezembro de 2022, <https://www.wri.org/insights/crop-expansion-food-security-trends>.
- 20 Para uma comparação do crescimento populacional, da produtividade (em termos de cereais), do rendimento e do uso da terra entre os países de 1961 a 2022, consulte Hannah Ritchie, “Yields vs. Land Use: How Has the World Produced Enough Food for a Growing Population?”, 2017, publicado on-line em Our World in Data, <https://ourworldindata.org/yields-vs-land-use-how-has-the-world-produced-enough-food-for-a-growing-population>.
- 21 Embrapa, “Entenda a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012,” acessado em 22 de abril de 2024, <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal>.
- 22 “Brazil and Colombia See Dramatic Reductions in Forest Loss, But New Fronts Keep Tropical Rates High,” World Resources Institute, News Release, 4 de abril de 2024, <https://www.wri.org/news/release-brazil-and-colombia-see-dramatic-reductions-forest-loss-new-fronts-keep-tropical-rates#:~:text=Brazil%20saw%20a%2036%25%20reduction,2022%-20to%2030%25%20in%2023>.
- 23 Rafaela Flach et al., “Conserving the Cerrado and Amazon Biomes of Brazil Protects the Soy Economy from Damaging Warming”, *World Development* 146 (2021), <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105582>; veja também Jake Spring, “Soy Boom Devours Brazil’s Tropical Savanna”, Reuters, 28 de agosto de 2018, <https://www.reuters.com/investigates/special-report/brazil-deforestation/>.
- 24 Embrapa, “Trajetória da Agricultura Brasileira,” acessado em 9 de abril de 2024, <https://www.embrapa.br/en/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>.
- 25 Laura Turley e David Uzsoki, “Why Financing Rural Infrastructure Is Crucial to Achieving Food Security”, Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável, 9 de janeiro de 2019, <https://www.iisd.org/articles/rural-infrastructure-food-security>.
- 26 Pedro Henrique Batista de Barros, Gustavo Henrique Leite de Castro e Naercio Menezes-Filho, “The Human Capital Effect on Productivity and Agricultural Frontier Expansion in Brazil,” University of Sao Paulo Regional and Urban Economics Lab, 2022, <http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/TD-NEREUS-06-2022.pdf>.
- 27 Com base em entrevistas com especialistas.
- 28 Helen Ding, Will Anderson e Rene Zamora-Cristales, “Smarter Farm Subsidies Can Drive Ecosystem Restoration”, World Resources Institute, 25 de agosto de 2021, <https://www.wri.org/insights/how-farm-subsidies-combat-land-degradation>.
- 29 *Visão de Futuro da Agricultura Brasileira*, Embrapa, 2022, <https://www.embrapa.br/en/visao-de-futuro>; citações traduzidas de uma subpágina (original em português), <https://www.embrapa.br/en/visao-de-futuro/sustentabilidade>.
- 30 Para uma história ligeiramente crítica, porém informativa, do papel da Embrapa na história da agricultura brasileira, consulte Lidia Cabral, “Embrapa and the Construction of Scientific Heritage in Brazilian Agriculture: Sowing Memory”, *Development Policy Review* 39, no. 5 (2020), <https://doi.org/10.1111/dpr.12531>.
- 31 J. Colussi et al., “Potential for Crop Expansion in Brazil Based on Pastureland and Double-Cropping”, em *farmdoc daily* 14 do Departamento de Economia Agrícola e do Consumidor da Universidade de Illinois em Urbana-Champaign (9 de abril de 2024): 69, <https://farmdocdaily.illinois.edu/2024/04/potential-for-crop-expansion-in-brazil-based-on-pastureland-and-double-cropping.html>.
- 32 Para uma análise desse histórico no governo Lula, consulte Josh Lipsky e Mrugank Bhusari, “Brazil Aims to Advance its Bid for Leadership of the Global South through Food Security”, *Econographics* (blog), Atlantic Council, 14 de fevereiro de 2024, <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/brazil-aims-to-advance-its-bid-for-leadership-of-the-global-south-through-food-security>.
- 33 “Sherpa Track: Task Force for a Global Alliance against Hunger and Poverty,” G20 Brasil 2024, n.d., <https://www.g20.org/en/tracks/sherpa-track/hunger-and-poverty>.

- 34 Xi He, Guilherme DePaula e Wendong Zhang, “Brazil’s Transportation Infrastructure and Competitiveness in the Soybean Market”, *Agricultural Policy Review*, outono de 2021, <https://agpolicyreview.card.iastate.edu/fall-2021/brazils-transportation-infrastructure-and-competitiveness-soybean-market>.
- 35 Constanza Valdes, Jeffrey Gillespie e Erik Dohlman, *Soybean Production, Marketing Costs, and Export Competitiveness in Brazil and the United States*, USDA, Economic Research Service, Report No. EIB-262, 2023, 23, <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/108176/eib-262.pdf?v=2384.6>.
- 36 Para uma análise provocativa dessa história, consulte Ryan Nehring, “The Brazilian Green Revolution”, *Political Geography* 95 (2022): 102574, doi:10.1016/j.polgeo.2021.102574.
- 37 Peter Goldsmith e Krystal Montesdeoca, “The Productivity of Tropical Grain Production”, *International Journal of Agricultural Management* 6, nos. 3/4 (2018): 93, <https://doi.org/10.5836/ijam/2017-06-90>.
- 38 Para um breve resumo dessas abordagens, consulte Sanjay Borkar, “7 Ways to Accelerate the Transition to Sustainable Agriculture”, Fórum Econômico Mundial, 25 de abril de 2023, <https://www.weforum.org/agenda/2023/04/7-ways-to-accelerate-the-transition-to-sustainable-agriculture/>.
- 39 Stoecio Malta Ferreira Maia et al., “Potential of No-till Agriculture as a Nature-based Solution for Climate-change Mitigation in Brazil,” *Soil and Tillage Research* 220 (2022): 105368, <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105368>.
- 40 Vários especialistas brasileiros entrevistados para este estudo apresentaram esse argumento. Veja também Sarah Brown, “Growing Soy on Cattle Pasture Can Eliminate Amazon Deforestation in Brazil”, *Mongabay*, 4 de novembro de 2022, <https://news.mongabay.com/2022/11/growing-soy-on-cattle-pasture-can-eliminate-amazon-deforestation-in-brazil/>.
- 41 Edson Luis Bolfe et al., “Potential for Agricultural Expansion in Degraded Pasture Lands in Brazil Based on Geospatial Databases,” *Land* 13, no. 2 (2024): 200, <https://doi.org/10.3390/land13020200>.
- 42 Fabio R. Marin et al., “Protecting the Amazon Forest and Reducing Global Warming via Agricultural Intensification,” *Nature Sustainability* 5 (2022): 1018-1026, <https://www.nature.com/articles/s41893-022-00968-8>.
- 43 A prática padrão é plantar dois cultivos, geralmente soja seguida de milho, mas alguns agricultores brasileiros agora produzem três safras de milho em um único ano. Consulte Fabio Mattos, “Notes from the Brazilian Cornfields”, Universidade de Nebraska-Lincoln, Instituto de Agricultura e Recursos Naturais, 1º de novembro de 2023, <https://agecon.unl.edu/notes-brazilian-cornfields>.
- 44 Joana Colussi e Gary Schnitkey, “Brazil: Corn Production in Three Crops per Year”, *farmdoc daily* (website), Universidade de Illinois, 12 de abril de 2021, <https://farmdocdaily.illinois.edu/2021/04/brazil-corn-production-in-three-crops-per-year.html>; veja também Ed Allen e Constanza Valdes, *Brazil’s Corn Industry and the Effect on the Seasonal Pattern of U.S. Corn Exports*, USDA, junho de 2016, https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/35806/59643_aes93.pdf.
- 45 Goldsmith e Montesdeoca, “The Productivity”, 93. O argumento do aumento dos incentivos foi oferecido durante uma entrevista virtual entre os autores e um economista agrícola brasileiro em abril de 2024.
- 46 O impacto da irrigação na produtividade das culturas é um fenômeno complexo que se cruza com diversas outras variáveis. Consulte, por exemplo, Esha Zaveri e David B. Lobell, “The Role of Irrigation in Changing Wheat Yields and Heat Sensitivity in India”, *Nature Communications* 10, (2019): 4144, <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12183-9>.
- 47 Yuri Clements, Daglia Calil e Luis Ribera, “Brazil’s Agricultural Production and Its Potential as Global Food Supplier”, *Choices Magazine* 34, 3 (2019), <https://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/theme-articles/the-agricultural-production-potential-of-latin-american-implications-for-global-food-supply-and-trade/brazils-agricultural-production-and-its-potential-as-global-food-supplier>.
- 48 Em relação à pegada hídrica global da agricultura, consulte *Water for Sustainable Food and Agriculture: A Report Produced for the G20 Presidency of Germany*, FAO, 2017, <https://www.fao.org/3/i7959e/i7959e.pdf>.
- 49 Daniel Grossman, “Water War: Is Big Agriculture Killing Brazil’s Traditional Farms?”, *Yale Environment* 360, 10 de novembro de 2021, <https://e360.yale.edu/features/with-traditional-farms-withering-why-is-brazil-running-dry>.



CHAIRMAN

*John F.W. Rogers

EXECUTIVE CHAIRMAN EMERITUS

*James L. Jones

PRESIDENT AND CEO

*Frederick Kempe

EXECUTIVE VICE CHAIRS

*Adrienne Arsht

*Stephen J. Hadley

VICE CHAIRS

*Robert J. Abernethy

*Alexander V. Mirtchev

TREASURER

*George Lund

DIRECTORS

Stephen Achilles

Elliot Ackerman

*Gina F. Adams

Timothy D. Adams

*Michael Andersson

Alain Bejjani

Colleen Bell

Sarah E. Beshar

Karan Bhatia

Stephen Biegun

Linden P. Blue

Brad Bondi

John Bonsell

Philip M. Breedlove

David L. Caplan

Samantha A. Carl-Yoder

*Teresa Carlson

*James E. Cartwright

John E. Chapoton

Ahmed Charai

Melanie Chen

Michael Chertoff

*George Chopivsky

Wesley K. Clark

*Helima Croft

Ankit N. Desai

Dario Deste

*Lawrence Di Rita

*Paula J. Dobriansky

Joseph F. Dunford, Jr.

Richard Edelman

Stuart E. Eizenstat

Tara Engel

Mark T. Esper

Christopher W.K. Fetzer

*Michael Fisch

Alan H. Fleischmann

Jendayi E. Frazer

*Meg Gentle

Thomas H. Glocer

John B. Goodman

Sherri W. Goodman

Marcel Grisnigt

Jarosław Grzesiak

Murathan Günal

Michael V. Hayden

Tim Holt

*Karl V. Hopkins

Kay Bailey Hutchison

Ian Ihnatowycz

Wolfgang F. Ischinger

Deborah Lee James

*Joa M. Johnson

*Safi Kalo

Andre Kelleners

Brian L. Kelly

John E. Klein

*C. Jeffrey Knittel

Joseph Konzelmann

Keith J. Krach

Franklin D. Kramer

Laura Lane

Almar Latour

Yann Le Pallec

Jan M. Lodai

Douglas Lute

Jane Holl Lute

William J. Lynn

Mark Machin

Marco Margheri

Michael Margolis

Chris Marlin

William Marron

Roger R. Martella Jr.

Gerardo Mato

Erin McGrain

John M. McHugh

*Judith A. Miller

Dariusz Mioduski

*Richard Morningstar

Georgette Mosbacher

Majida Mourad

Virginia A. Mulberger

Mary Claire Murphy

Julia Nesheiwat

Edward J. Newberry

Franco Nuschese

Joseph S. Nye

*Ahmet M. Ören

Ana I. Palacio

*Kostas Pantazopoulos

Alan Pellegrini

David H. Petraeus

Elizabeth Frost Pierson

*Lisa Pollina

Daniel B. Poneman

Robert Portman

*Dina H. Powell

McCormick

Michael Punke

Ashraf Qazi

Thomas J. Ridge

Gary Rieschel

Charles O. Rossotti

Harry Sachinis

C. Michael Scaparrotti

Ivan A. Schlager

Rajiv Shah

Wendy R. Sherman

Gregg Sherrill

Jeff Shockey

Kris Singh

Varun Sivaram

Walter Slocombe

Christopher Smith

Clifford M. Sobel

Michael S. Steele

Richard J.A. Steele

Mary Streett

Nader Tavakoli

*Gil Tenzer

*Frances F. Townsend

Clyde C. Tuggle

Francesco G. Valente

Melanne Verveer

Tyson Voelkel

Kemba Walden

Michael F. Walsh

Ronald Weiser

*Al Williams

Ben Wilson

Maciej Witucki

Neal S. Wolin

Tod D. Wolters

*Jenny Wood

Alan Yang

Guang Yang

Mary C. Yates

Dov S. Zakheim

HONORARY DIRECTORS

James A. Baker, III

Robert M. Gates

James N. Mattis

Michael G. Mullen

Leon E. Panetta

William J. Perry

Condoleezza Rice

Horst Teltschik

William H. Webster



The Atlantic Council is a nonpartisan organization that promotes constructive US leadership and engagement in international affairs based on the central role of the Atlantic community in meeting today's global challenges.

© 2024 The Atlantic Council of the United States. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means without permission in writing from the Atlantic Council, except in the case of brief quotations in news articles, critical articles, or reviews. Please direct inquiries to:

Atlantic Council

1030 15th Street, NW, 12th Floor,
Washington, DC 20005

(202) 463-7226, www.AtlanticCouncil.org