



Felippe Serigati
Roberta Possamai
Guilherme S. Bastos Filho

**Agricultura e segurança
alimentar: sustentabilidade,
tecnologia e os limites das
políticas públicas no Brasil**

Agricultura e segurança alimentar: sustentabilidade, tecnologia e os limites das políticas públicas no Brasil

Resumo

O Brasil ocupa posição de destaque no sistema agroalimentar global, sendo um dos maiores produtores e exportadores de alimentos do planeta. Paradoxalmente, convive com bolsões persistentes de insegurança alimentar e com uma agricultura familiar estruturalmente vulnerável. Este artigo examina cinco dimensões centrais desse desafio: os riscos climáticos e a sustentabilidade da produção agropecuária; o papel das tecnologias agrícolas na diferenciação dos sistemas produtivos; o potencial subutilizado de agregação de valor nas cadeias agroindustriais; a importância e os limites das políticas de apoio à agricultura familiar; e o necessário equilíbrio entre competitividade exportadora e produção voltada ao mercado interno. Argumenta-se que os instrumentos de política pública vigentes — em especial o crédito rural subsidiado — têm promovido o acesso sem produzir transformação produtiva real, e que superar esse dilema exige articulação entre crédito, assistência técnica, tecnologia e acesso a mercados.

1. Introdução: O Paradoxo Agrícola Brasileiro

O Brasil é, simultaneamente, um dos maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo e um país que convive com bolsões persistentes de insegurança alimentar. Um ponto central nesse aparenta contradição é que os quadros de insegurança alimentar no Brasil se explicam muito mais pelo lado da demanda, do que da oferta. Pelos dados da FAO/ONU¹, no triênio entre 2017e2019, a prevalência de subalimentação na população era de 2.5%. Durante a pandemia, quando houve forte contração da renda (inclusive no Brasil), a prevalência de subalimentação atingiu para 4.7% e o Brasil entrou para o chamado mapa da fome. Por fim, no triênio seguinte (2021–2023), com os programas de transferência de renda robustecidos (como o Auxílio Financeiro Emergencial) a prevalência de subalimentação caiu para 3.9% da população.

Mesmo que os problemas de insegurança alimentar não sejam explicados pela produção agropecuária ou pelas suas exportações, o universo agro brasileiro tem um papel fundamental para garantir que essa produção ocorra e possa gerar renda e divisas que, de forma direta ou indireta, contribuem para manter o país fora do mapa da fome.

¹ FAO/ONU. Dados disponíveis em <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>

Diante desse papel central do agro, a tarefa deste artigo é articular cinco dimensões centrais desse debate: (i) os riscos climáticos e a sustentabilidade produtiva; (ii) o papel transformador das tecnologias agrícolas; (iii) a agregação de valor nas cadeias agroindustriais; (iv) o lugar da agricultura familiar no sistema agroalimentar; e (v) os limites dos instrumentos de política pública vigentes. A tese central é que políticas de acesso — notadamente o crédito rural subsidiado — são condições necessárias, mas não suficientes para promover a transformação produtiva que o setor requer.

2. Sustentabilidade e Riscos Climáticos

A agricultura brasileira opera, hoje, sob um ambiente de risco sistematicamente diferente do que prevaleceu nas últimas décadas. As mudanças climáticas não são uma ameaça futura — são uma realidade presente, com impactos mensuráveis sobre a distribuição espacial e temporal das chuvas, a frequência de eventos extremos (secas, enchentes, geadas fora de época) e a expansão de vetores de pragas e doenças.

Estudos indicam que regiões agrícolas consolidadas do Centro-Oeste e do Nordeste já registram aumentos significativos na variabilidade climática, com impactos sobre a estabilidade das safras de soja, milho, algodão e feijão (Cerri et al., 2024; Assad & Lopes Assad, 2024). No semiárido, a intensificação das secas compromete a pecuária extensiva e a produção de subsistência de milhões de famílias rurais.

A resposta a esse cenário exige atuação em dois planos. No plano adaptativo, é preciso avançar no monitoramento climático (rede de estações meteorológicas), nos sistemas de alerta climático agrícola, na difusão de variedades tolerantes ao estresse hídrico e térmico, e na expansão da irrigação como instrumento de resiliência. No plano mitigatório, o Brasil tem a oportunidade singular de liderar a transição para sistemas de produção de baixo carbono, fomentados pelo Plano ABC+ (Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária) e os mecanismos emergentes de mercado de carbono agropecuário como instrumentos centrais.

A sustentabilidade abrange também a proteção dos recursos naturais — solos, água, biodiversidade — cuja degradação compromete a base produtiva de longo prazo. A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), o plantio direto consolidado e a recuperação de pastagens degradadas são tecnologias comprovadas que conjugam ganhos produtivos com conservação ambiental. A questão não é mais tecnológica — é de adoção em escala.

O Brasil possui cerca de 28 milhões de hectares de pastagens degradadas com potencial de recuperação e conversão produtiva, segundo estudos da Embrapa publicados em 2024. Desse total, 10,5 milhões de hectares apresentam degradação severa e 17,5 milhões, degradação intermediária, todas em áreas com boa ou muito boa aptidão agrícola. Em 2025, o Ministério da Agricultura mapeou áreas prioritárias de recuperação em nove estados, reforçando o potencial dessas pastagens para intensificação pecuária, sistemas integrados (ILPF) e conversão agrícola sustentável².

O Proagro e o seguro rural privado tornaram-se instrumentos essenciais diante da intensificação dos eventos climáticos extremos. Entre 2015 e 2025, essas ferramentas desembolsaram aproximadamente R\$ 80 bilhões em indenizações, protegendo milhares de produtores e evitando perdas patrimoniais decorrentes de secas, enchentes e geadas. Apesar de sua relevância crescente, a cobertura ainda é bastante limitada: em 2025, menos de 4% da área agrícola brasileira estava segura pelo Programa de Seguro Rural (PSR) e apenas 3% contavam com cobertura do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO), evidenciando a elevada exposição ao risco que ainda caracteriza a produção agropecuária nacional.

3. Tecnologia Agrícola: A Fronteira que Não Chegou a Todos

A agricultura brasileira de grande escala é hoje uma das mais tecnologicamente avançadas do mundo. A adoção de sementes geneticamente melhoradas, agricultura de precisão, monitoramento por satélite, sistemas de informação agroclimática e, mais recentemente, a inteligência artificial aplicada à gestão de lavouras, colocam o agronegócio brasileiro na fronteira tecnológica global.

Mas essa fronteira é altamente segmentada. O levantamento do USDA/ERS de 2024 indica que, nos Estados Unidos, 70% das grandes propriedades adotam sistemas de piloto automático em equipamentos agrícolas, contra apenas 9% das pequenas³. A divergência se replica para tecnologias de mapeamento, taxa variável e drones. No Brasil, a segmentação é ainda mais pronunciada, dado o déficit de infraestrutura digital no meio rural: conectividade, energia elétrica e assistência técnica qualificada.

²

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-lanca-estudos-para-auxiliar-na-implementacao-de-acoes-do-programa-de-pastagens-degradadas-em-nove-estados-brasileiros>

³ America's Farms and Ranches at a Glance: 2024 Edition (USDA ERS, 2024)

[Relatório USDA ERS – edição 2024](#)

A adoção de agricultura de precisão no Brasil avança de forma acelerada, impulsionada pela digitalização do campo e pelo barateamento de tecnologias como sensores, drones e máquinas com piloto automático. Tecnologias baseadas em dados permitem diagnósticos mais precisos e aplicações localizadas de insumos, o que aumenta a produtividade e reduz custos operacionais.

A Embrapa tem desempenhado papel decisivo na disseminação dessas tecnologias, desenvolvendo soluções adaptadas para pequenos e médios produtores em diferentes biomas, como Cerrado, Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica. Iniciativas como o projeto Semear Digital⁴ reforçam a democratização da agricultura de precisão, tornando técnicas avançadas viáveis também para propriedades de menor escala. Entretanto, a expansão plena dessas tecnologias depende da ampliação da conectividade rural.

A tecnologia agrícola, quando difundida de forma ampla, tem efeitos multiplicadores sobre produtividade, eficiência no uso de insumos e resiliência climática. A digitalização das cadeias produtivas abre também novas possibilidades de rastreabilidade e certificação, exigências crescentes dos mercados importadores europeus e asiáticos. O Brasil precisa, portanto, de uma política deliberada de democratização tecnológica no campo — que articule formação, extensão rural, pesquisa adaptativa e infraestrutura digital.

4. Agregação de Valor e a Agroindustrialização do Interior

As exportações do agronegócio brasileiro atingiram US\$ 169,2 bilhões em 2025, novo recorde histórico e aumento de 3% em relação ao ano anterior. Esse montante correspondeu a 48,5% de toda a pauta exportadora nacional, reforçando a centralidade do setor na balança comercial brasileira. Aproximadamente 90% desse total correspondeu a commodities primárias — como soja em grão, carnes in natura, açúcar bruto, celulose e café verde — o que representou cerca de US\$ 152 bilhões.

Por outro lado, apenas 10% das exportações, ou aproximadamente US\$ 17 bilhões, foram compostas por produtos de “alto valor agregado”, como carnes processadas, derivados refinados do açúcar, óleos e farelos de soja com maior processamento e café solúvel. Essas cadeias demonstram potencial relevante de expansão, mas ainda enfrentam barreiras estruturais — notadamente armazenagem insuficiente, limitação da cadeia de frio e restrições logísticas — que dificultam o processamento no interior e limitam a captura de valor econômico ao longo das cadeias produtivas. A consolidação dessas cadeias depende de condições sistêmicas:

⁴ <https://www.semear-digital.cnptia.embrapa.br/>

infraestrutura logística adequada, política tributária que não onere desnecessariamente o processamento doméstico, e mecanismos de financiamento de longo prazo.

O papel das cooperativas é central para integrar a produção da agricultura familiar aos processos de industrialização e agregação de valor. No entanto, nas Regiões Norte e Nordeste — justamente onde se concentra o maior número de estabelecimentos familiares — a presença e a capilaridade das cooperativas são significativamente menores, reduzindo a capacidade de organização econômica desses produtores.

5. Agricultura Familiar: Protagonismo Produtivo e Vulnerabilidade Estrutural

Embora seja frequentemente citada como responsável por 70% dos alimentos consumidos no País, a agricultura familiar brasileira, na verdade, responde por 23% do Valor Bruto da Produção (VPB) da agropecuária nacional, conforme estudo do FGV Agro, com base nos microdados do Censo Agropecuário 2017. Esse número mostra que a agricultura familiar é relevante, mas muito mais diversa e desigual do que costuma se afirmar.

Essa contribuição produtiva coexiste com uma situação de vulnerabilidade estrutural significativa. A maioria dos estabelecimentos familiares opera com baixa produtividade, acesso precário a crédito, assistência técnica insuficiente, infraestrutura logística deficiente e dificuldades de acesso a mercados. O resultado é uma estrutura de renda instável, dependente em muitos casos de transferências públicas e de pluriatividade — a combinação de atividades agrícolas e não agrícolas como estratégia de sobrevivência.

A recente publicação organizada por Castro, Garcia e Navarro (2025), "Dinâmica econômica e o mundo do trabalho no Brasil rural", oferece um retrato analítico denso da diversidade regional desse segmento. Em um de seus capítulos, ao analisar a cadeia de aves e suínos, os autores descrevem com precisão o dilema estrutural dos pequenos produtores integrados: ampliar escala exige capital e endividamento; manter a situação atual significa sujeitar-se à deterioração progressiva das margens; e desengajar só é viável para quem está próximo da aposentadoria ou inserido em mercados de trabalho locais dinâmicos.

6. O Dilema das Políticas Públicas: Acesso Sem Transformação

6.1 O Pronaf e os limites do crédito como instrumento exclusivo

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) há três décadas é o principal instrumento de crédito rural para os agricultores familiares brasileiros. Criado em 1996, o programa ampliou significativamente o acesso ao financiamento para um segmento historicamente excluído do sistema bancário — um avanço inegável em termos de inclusão financeira rural.

No entanto, uma análise mais apurada de seus resultados revela limitações estruturais que precisam ser enfrentadas com honestidade intelectual. O Pronaf, em sua configuração atual, é primordialmente um programa de acesso a crédito subsidiado — e não um programa de transformação produtiva. Ele viabiliza o custeio da safra e, em menor medida, o investimento em equipamentos, mas não necessariamente promove saltos de produtividade, diversificação produtiva ou integração mais vantajosa às cadeias de valor.

Pesquisas acadêmicas indicam que os impactos do Pronaf sobre a renda e, especialmente, sobre a produtividade dos beneficiários são heterogêneos e, em muitos casos, modestos. Feijó (2003) demonstra que as culturas mais financiadas pelo programa apresentam taxas de crescimento da produtividade não superiores às observadas entre agricultores não atendidos, sugerindo que o crédito, quando não associado a mudanças tecnológicas, não gera transformação produtiva mensurável.

Além disso, análises recentes de Machado et al. (2024) mostram que parte dos recursos — sobretudo os destinados ao Pronaf B — é frequentemente aplicada em atividades de baixo dinamismo tecnológico, o que leva ao uso ineficiente do crédito e contribui para a renovação cíclica das dívidas. O estudo evidencia ainda que beneficiários dessa tipologia apresentam, em alguns casos, impactos negativos sobre indicadores de desempenho produtivo, reforçando a necessidade de articulação com políticas complementares, como assistência técnica e extensão rural.

6.2 A fragilidade da Assistência Técnica e Extensão Rural

O crédito, desacompanhado de assistência técnica qualificada, financia a manutenção do *status quo*, não a transformação produtiva. O serviço público de ATER constitui, de fato, o elo mais frágil da política de apoio à agricultura familiar no Brasil. Domingues e Rover (2026) demonstram que a maioria dos estabelecimentos agropecuários brasileiros não acessa qualquer tipo de assistência técnica, mantendo barreiras estruturais à adoção tecnológica e ao aumento da produtividade. De forma complementar, Peixoto (2020) identifica grandes deficiências persistentes na política de ATER, incluindo escassez de recursos, baixa capilaridade, desigualdade territorial no atendimento e fragilidades na qualidade da orientação técnica, mesmo após décadas de esforços institucionais.

Além disso, Santos e Zonin (2024) mostram que predomina no país uma assistência técnica pontual e fragmentada, com pouca atuação contínua de extensão rural, o que limita o potencial transformador das políticas públicas e restringe a capacidade de inovação e de inserção produtiva da agricultura familiar.

Sem extensionistas capacitados para transmitir tecnologias, apoiar a transição agroecológica ou integrar os produtores a novos mercados — incluindo os mercados institucionais do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) —, o crédito perde grande parte de seu potencial transformador. A comparação com modelos internacionais é instrutiva: países que construíram sistemas robustos de apoio à pequena agricultura combinam subsídios com exigências de desempenho produtivo, ambiental e sanitário — criando incentivos para a modernização contínua.

6.3 Uma agenda para além do acesso

Superar o dilema do acesso sem transformação requer uma nova geração de políticas que articule, de forma integrada: (i) financiamento com contrapartida técnica; (ii) assistência técnica qualificada e continuada; (iii) incentivos à adoção tecnológica adequada à escala familiar; (iv) integração a cadeias de valor mais dinâmicas; e (v) acesso a mercados institucionais e privados com condições competitivas. O objetivo não deve ser perpetuar a dependência dos agricultores em relação ao Estado, mas criar as condições para que ampliem sua renda e produtividade de forma autônoma e sustentável.

7. Conclusão: Por uma Política Agrícola que Emancipe

A agricultura brasileira do século XXI enfrenta desafios complexos e interconectados: a urgência da adaptação climática, a necessidade de democratizar o acesso à tecnologia, o imperativo de agregar valor às cadeias produtivas, a proteção de uma agricultura familiar estruturalmente vulnerável e a busca de equilíbrio entre competitividade exportadora e segurança alimentar interna. Nesse contexto, o fortalecimento do associativismo e das cooperativas torna-se elemento decisivo, pois essas organizações ampliam o poder de barganha dos agricultores familiares, facilitam o acesso a insumos, assistência técnica e tecnologias emergentes, e sobretudo viabilizam a inserção desses produtores em cadeias de valor mais dinâmicas, por meio de contratos que asseguram compra, preço e estabilidade comercial.

Esses desafios não serão superados com mais do mesmo. O Brasil precisa de uma nova geração de políticas agrícolas que vá além do acesso ao crédito subsidiado e proponha trajetórias reais de transformação produtiva — combinando financiamento com assistência técnica qualificada, incentivando a adoção de tecnologias adequadas a diferentes escalas, integrando os produtores familiares e suas organizações econômicas a arranjos produtivos mais robustos, e construindo mercados que valorizem a produção diversificada. Cooperativas e associações, ao estruturarem contratos de fornecimento e garantirem condições de comercialização, desempenham papel essencial na redução de riscos, no aumento da renda e na estabilidade produtiva das famílias agricultoras.

O objetivo não deve ser perpetuar a dependência dos agricultores em relação ao Estado, mas criar as condições para que ampliem sua renda, produtividade e resiliência de forma autônoma e sustentável. Uma política agrícola verdadeiramente emancipatória é, ao mesmo tempo, uma política de segurança alimentar — e isso requer sistemas cooperativos fortes, capazes de sustentar a produção, o processamento e a comercialização local.

Nesse sentido, a engenharia — agrônoma, florestal, de alimentos, hídrica — tem papel central e insubstituível. É a engenharia aplicada ao campo que viabiliza a irrigação eficiente, o armazenamento adequado, o processamento de alimentos, a gestão ambiental das propriedades e a infraestrutura logística que conecta produtores a consumidores. Aliada ao cooperativismo e ao associativismo, a engenharia potencializa sua capacidade transformadora, ampliando escala, reduzindo custos e fortalecendo a competitividade da agricultura familiar. Fortalecer a engenharia pública e privada a serviço do desenvolvimento rural brasileiro é, em última análise, fortalecer a própria segurança alimentar do país.

Guilherme S. Bastos Filho
Coordenador do Centro de Estudos do Agronegócio – FGVAgro
Engenheiro Agrônomo, Mestre em Economia Aplicada (ESALQ/USP e University of Maryland)

Felippe Serigati
Pesquisador e Coordenador Cursos do Centro de Estudos do Agronegócio – FGVAgro
Economista, Mestre e Doutor em Economia (FGV/SP)

Roberta Possamai
Pesquisadora do Centro de Estudos do Agronegócio – FGVAgro
Economista, Mestre em Agronegócio (FGV/EESP)

Referências

ASSAD, Eduardo Delgado; LOPES ASSAD, Maria Leonor Ribeiro Casimiro.

Mudanças do clima e agropecuária: impactos, mitigação e adaptação. Desafios e oportunidades. Estudos Avançados, v. 38, n. 112, 2024.

CASTRO, Nicole Rennó; GARCIA, Junior Ruiz; NAVARRO, Zander (orgs.). Dinâmica econômica e o mundo do trabalho no Brasil rural. São Paulo: Editora Baraúna, 2025.

CERRI, C. E. P. et al. Estratégias de mitigação e adaptação climática no setor agropecuário brasileiro. Ciência e Cultura, v. 76, n. 3, 2024.

COALIZÃO BRASIL CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA.

Recomendações para uma nova governança de Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil. Relatório técnico, 2026.

DOMINGUES, Juliano Vitória; ROVER, Oscar José.

O acesso como objeto de análise em assistência técnica e extensão rural.

Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 64, e300466, 2026.

DIESEL, Vivien; NEUMANN, Pedro Selvino; DIAS, Marcelo Miná; FROEHLICH, José Marcos. Política de Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil: um caso de desmantelamento? Estudos Sociedade e Agricultura, v. 29, n. 3, 2021.

FEIJÓ, Ricardo L. C.

Avaliação preliminar do impacto do Pronaf na produtividade da agricultura familiar. USP/FEA-RP, 2003.

MACHADO, Bruno de Souza; NEVES, Mateus de Carvalho Reis; BRAGA, Marcelo José; COSTA, Davi Rogério de Moura. Access and impact of Pronaf in Brazil: evidence on typologies and regional concentration. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 62, n. 3, 2024.

PEIXOTO, Marcus. Assistência técnica e extensão rural: grandes deficiências ainda persistem. In: VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; GASQUES, José Garcia (org.). Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do censo agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. p. 323–338.

SANTOS, Tatiane dos; ZONIN, Valdecir José.


Uma revisão sistemática sobre os serviços de assistência técnica e extensão rural: uma segmentação presente. Revista de Gestão e Secretariado, v. 15, n. 1, 2024.




SDS Bloco D – Ed. Eldorado – Salas 106/109, SN – Asa Sul

CEP: 70392-901 – Brasília/DF – Telefones: (61) 3225-2288 e (61) 99986-0847

www.fne.org.br

 /FNEngenheiros

 /FNESind

 /fnengenheiros