

## MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O FUTURO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: CAMINHOS PARA A RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

**CÍNTIA RAQUEL PEÑA**

UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**BRUNO LUÍS PEÑA**

UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**PAULO ANTÔNIO ZAWISLAK**

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - UFRGS

### Introdução

O agronegócio brasileiro, essencial para a economia e para a segurança alimentar global, enfrenta pressões crescentes decorrentes das mudanças climáticas, que afetam a produtividade e desestabilizam as cadeias produtivas. Nesse cenário, a resiliência surge como conceito central para compreender e fortalecer a capacidade do setor de se adaptar e transformar diante de choques ambientais. Este artigo realiza uma revisão de literatura sobre o agronegócio brasileiro, buscando identificar estratégias, barreiras e oportunidades que sustentem práticas mais adaptativas e sustentáveis.

### Problema de Pesquisa e Objetivo

Apesar da disponibilidade de tecnologias e práticas sustentáveis para enfrentar os impactos das mudanças climáticas, o agronegócio brasileiro ainda enfrenta desigualdades de acesso, fragilidades institucionais e limitações em políticas públicas. Diante disso, como o setor pode fortalecer sua resiliência climática, especialmente entre pequenos e médios produtores, promovendo práticas mais sustentáveis e preventivas?

### Fundamentação Teórica

A literatura sobre resiliência climática no agronegócio destaca cinco eixos: (a) impactos das mudanças climáticas sobre a produção e cadeias produtivas (Cerri, 2024); (b) resiliência agrícola como capacidade de resistir e se recuperar, com ênfase em agroecologia e diversificação (UNEP, 2021; Altieri, 2018); (c) estratégias adaptativas baseadas em manejo hídrico, tecnologias digitais e crédito climático (Chouhan et al., 2023); (d) políticas públicas como zoneamento e financiamento (Romani et al., 2015); e (e) desafios ligados à desigualdade, burocracia e inovação institucional.

### Metodologia

Este estudo realizou uma revisão sistemática sobre resiliência e sustentabilidade no agronegócio brasileiro frente às mudanças climáticas. Foram consultadas bases nacionais e internacionais (SciELO, Web of Science, CAPES Periódicos, Google Scholar) com descritores como "Resiliência", "Agronegócio" e "Sustentabilidade", aplicando critérios de relevância, atualidade e qualidade. Os achados abordam impactos climáticos, estratégias de adaptação, políticas e desafios sociais, fornecendo subsídios para fortalecer a capacidade adaptativa do setor.

### Análise e Discussão dos Resultados

A análise revelou que a resiliência climática no agronegócio brasileiro é dinâmica e multiescalar, exigindo integração de práticas sustentáveis, inovação tecnológica, planejamento e políticas públicas. Mudanças climáticas afetam produtividade, cadeias de abastecimento e segurança alimentar de forma desigual. Estratégias promissoras incluem manejo hídrico eficiente, agroecologia, sistemas agroflorestais e tecnologias digitais, mas o acesso desigual e os desafios institucionais demandam políticas inclusivas, governança colaborativa e adaptação territorializada.

### Considerações Finais

Este trabalho evidencia a resiliência climática no agronegócio como interface entre agricultura, meio ambiente, tecnologia e políticas públicas. A revisão integrativa revelou avanços e lacunas, indicando que o setor precisa superar respostas reativas e adotar abordagem preventiva, sistêmica e participativa. Fortalecer capacidades locais, valorizar saberes diversos, incentivar práticas sustentáveis e alinhar políticas públicas às demandas do campo são essenciais para aumentar a resiliência e a sustentabilidade do agronegócio brasileiro.

### Referências

Cerri, C. E.; Chouhan, S., Kumari, S., Kumar, R., Chaudhary, P. L.; Climate Policy Initiative/PUC-Rio; Eakin, H. C., Patt, A.; Eakin, H. C., Wehbe, M. B.; Embrapa; FAO; Fernandes, E., Assad, E., Pinto, H., Nassar, A.; Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S.; Gelinski Júnior, E., Dalla Costa, A., Gonçalves, F. de O.; IPCC; Matos, M., Pereira, J., Pacheco, C. S.; Mendes, P. J. V.; Meybeck, A., Lankoski, J., Redfern, S.; Obermaier, M., Rosa, L. P.; Oliveira, S. F., Prado, R. B.; Perlin, A. P., Bastos, M. F. L.; Romani, L. A. S., Bambini, M. D.; UNEP.

### Palavras Chave

Agronegócio, Resiliência, Sustentabilidade

### Agradecimento a órgão de fomento

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa de estudos, que possibilitou minha dedicação integral à pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento do trabalho sobre resiliência e sustentabilidade no agronegócio brasileiro.

# MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O FUTURO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: CAMINHOS PARA A RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro desempenha um papel estratégico tanto na economia nacional quanto na segurança alimentar global, consolidando-se como um dos principais produtores e exportadores de alimentos do mundo. Entretanto, o setor vem sendo pressionado pelas mudanças climáticas, que se manifestam por meio de eventos extremos cada vez mais frequentes, como secas prolongadas, enchentes severas e variações imprevisíveis nos regimes de chuvas. Essas transformações impactam diretamente a produtividade agrícola e desestabilizam as cadeias produtivas, repercutindo em toda a dinâmica do sistema agroalimentar.

Nesse contexto, o conceito de resiliência torna-se fundamental para compreender a capacidade do agronegócio de se adaptar, resistir e transformar-se diante dos choques ambientais. Mais do que assegurar a continuidade da produção, a resiliência implica incorporar práticas inovadoras e sustentáveis que garantam a manutenção da competitividade econômica ao mesmo tempo em que preservam recursos naturais e fortalecem a segurança alimentar.

Este artigo propõe uma revisão de literatura voltada ao agronegócio brasileiro, com o objetivo de identificar estratégias, barreiras e oportunidades associadas ao enfrentamento das mudanças climáticas. A intenção é contribuir para o debate acadêmico e para a formulação de políticas e práticas capazes de promover um setor mais adaptativo, sustentável e alinhado às transformações globais em curso.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os principais conceitos e discussões relacionados à resiliência climática no agronegócio, com foco nos impactos das mudanças climáticas sobre o setor agropecuário brasileiro e nas estratégias voltadas à sustentabilidade e adaptação. A partir da revisão da literatura, foi possível organizar os achados em cinco eixos temáticos inter-relacionados: (a) os impactos das mudanças climáticas sobre a produção agrícola e a cadeia produtiva, (b) os conceitos e dimensões da resiliência no contexto do agronegócio, (c) as estratégias adotadas para aumentar a capacidade adaptativa, incluindo práticas sustentáveis e o uso de tecnologias, (d) o papel das políticas públicas e da governança, e (e) os desafios e oportunidades para a implementação de modelos de gestão da resiliência climática.

Para facilitar a compreensão dos principais conceitos, estratégias e autores que fundamentam a discussão sobre resiliência climática no agronegócio, apresenta-se o Quadro 1, que sintetiza os pontos centrais abordados na literatura recente. Este quadro oferece uma visão panorâmica das temáticas que serão exploradas em detalhes nos tópicos subsequentes, além de destacar as contribuições teóricas que sustentam a análise deste estudo.

Quadro 1 - Conceitos e estratégias de resiliência climática no agronegócio

	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS DE ESTRATÉGIAS	AUTORES/REFERÊNCIAS
IMPACTOS CLIMÁTICOS	Efeitos das mudanças climáticas sobre a produção	Monitoramento climático, adaptação de cultivos	Cerri (2024); Fernandes <i>et al.</i> (2014); Oliveira <i>et al.</i> (2022)

	agrícola e cadeias produtivas.		
RESILIÊNCIA AGRÍCOLA	Capacidade do sistema agrícola de resistir, absorver e se recuperar de choques climáticos.	Diversificação de culturas, agroecologia, sistemas integrados	UNEP (2021); Assad (2021); Francis <i>et al.</i> (2003); Altieri (2018)
ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS	Práticas e tecnologias que aumentam a capacidade de resposta e adaptação do setor.	Manejo hídrico eficiente, uso de tecnologias digitais, crédito climático	Chouhan <i>et al.</i> (2023);; Matos <i>et al.</i> (2023); Climate Policy Initiative/PUC-Rio (2024)
POLÍTICAS PÚBLICAS	Normas, incentivos e programas que apoiam a sustentabilidade e adaptação no agronegócio.	Zoneamento agrícola, programas de financiamento, capacitação	Obermaier & Rosa (2013); Romani <i>et al.</i> (2015); Gelinski Júnior <i>et al.</i> (2014)
DESAFIOS E OPORTUNIDADES	Barreiras e possibilidades para a implementação efetiva de modelos resilientes e sustentáveis.	Burocracia, desigualdade regional, inovação social e institucional	Mendes (2009); Eakin & Wehbe (2009); Assad <i>et al.</i> (2022); UNEP (2021)

Fonte: autores.

### 3 METODOLOGIA

Neste estudo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de compreender como o agronegócio brasileiro tem respondido aos desafios impostos pelas mudanças climáticas, com ênfase nas estratégias voltadas à resiliência e à sustentabilidade. Para tanto, foram consultadas bases nacionais e internacionais, como Scielo, Web of Science, CAPES Periódicos e Google Scholar, utilizando descritores como “Resiliência”, “Agronegócio”, “Sustentabilidade”, “Eventos Climáticos” e “Gestão de Riscos”. A seleção das fontes seguiu critérios rigorosos de relevância, atualidade e qualidade metodológica. Além disso, foram incluídos documentos e relatórios de organismos de referência global, como FAO, Embrapa, IPCC e UNEP, que forneceram subsídios importantes para compreender as interações entre agricultura, clima e políticas públicas.

Por sua vez, o material obtido foi analisado por meio de leituras exploratórias, seguidas de uma sistematização crítica, permitindo organizar os achados em temas recorrentes. O objetivo dessa análise foi identificar os impactos diretos das mudanças climáticas sobre a produção agrícola, as cadeias de abastecimento e a segurança alimentar, assim como mapear práticas de adaptação, desafios institucionais e sociais e políticas públicas relevantes.

Em suma, a análise evidenciou que a resiliência climática no agronegócio brasileiro vai além de medidas pontuais, demandando um processo integrado que articule inovação tecnológica, práticas sustentáveis, planejamento estratégico e governança eficaz. Também revelou lacunas no conhecimento e oportunidades de aprimoramento das estratégias existentes, fornecendo subsídios valiosos para fortalecer a capacidade adaptativa do setor

diante das transformações climáticas globais, promovendo um modelo sustentável, adaptativo e capaz de assegurar segurança alimentar e conservação ambiental a longo prazo.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Diante das mudanças climáticas e dos eventos extremos que afetam os sistemas produtivos, a resiliência climática no agronegócio brasileiro deve ser entendida como um processo dinâmico, multiescalar e contínuo, que integra adaptação sustentável, inovação tecnológica, planejamento estratégico e políticas públicas. Ainda, impactos como secas, enchentes e variações severas de temperatura comprometem produtividade, cadeias de abastecimento e segurança alimentar, exigindo respostas territorializadas e sensíveis às capacidades locais.

Nesse contexto, estratégias como manejo eficiente de água e solo, sistemas agroflorestais, plantio direto e tecnologias digitais aplicadas à agricultura fortalecem a sustentabilidade e reduzem riscos (CHOUHAN *ET AL.*, 2023; ROMANI *ET AL.*, 2015). Contudo, o acesso a essas soluções é desigual, tornando fundamental o papel de políticas públicas que ampliem a difusão tecnológica, ofereçam financiamento acessível e promovam inovação local (ASSAD, 2021, 2022; IPCC, 2022).

Além disso, a adaptação demanda transformação nos processos decisórios e nas estruturas institucionais, promovendo aprendizado, inovação e sustentabilidade. A agroecologia se destaca ao integrar saberes tradicionais e práticas regenerativas, especialmente para agricultores familiares (ALTIERI, 2018; FRANCIS *ET AL.*, 2003). Por sua vez, a cooperação entre governos, sociedade civil e diferentes atores fortalece redes colaborativas, transparência e confiança, essenciais para estratégias adaptativas eficazes (FERNANDES *ET AL.*, 2014; UNEP, 2021; FAO, 2019).

Por fim, a construção da resiliência depende da convergência entre inovação, políticas públicas, saberes tradicionais e cooperação entre atores, promovendo um agronegócio adaptativo, sustentável e capaz de enfrentar as incertezas climáticas, garantindo segurança alimentar e conservação ambiental.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidencia que a resiliência climática no agronegócio brasileiro deve ser entendida como uma interface complexa entre agricultura, meio ambiente, tecnologia e políticas públicas. Por sua vez, a revisão integrativa realizada revelou avanços importantes, ao mesmo tempo em que apontou lacunas significativas, indicando que o setor ainda depende de respostas predominantemente reativas diante dos eventos climáticos. Contudo, superar esse cenário exige uma mudança de paradigma, na qual a adaptação seja construída de forma preventiva, sistêmica e participativa, envolvendo todos os atores do setor.

Ainda, fortalecer capacidades locais, valorizar saberes diversos, incentivar práticas sustentáveis e alinhar políticas públicas às necessidades do campo se mostra essencial para aumentar a resiliência e promover a sustentabilidade do agronegócio. Nesse sentido, a contribuição deste estudo reside na articulação de diferentes perspectivas teóricas e práticas, oferecendo uma visão ampla e crítica das múltiplas dimensões que envolvem a adaptação climática. Por fim, a análise evidencia que a construção de resiliência não se limita a técnicas ou tecnologias isoladas, mas depende de estratégias integradas, capazes de articular inovação, conhecimento local, cooperação institucional e políticas públicas efetivas, assegurando um agronegócio brasileiro mais sustentável, adaptativo e preparado para os desafios climáticos atuais e futuros.

## REFERÊNCIAS

Altieri, M. A. (2018). *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Expressão Popular. ISBN 9788577431915.

Assad, E. D. (2021). Sistemas agrícolas adaptados às mudanças climáticas. *Ciência e Cultura*, 73(1), 7. <https://doi.org/10.21800/2317-66602021000100007>

Assad, E. D., Calmon, M., Lopes-Assad, M. L., Feltran-Barbieri, R., Pompeu, J., Domingues, L. M., & Nobre, C. A. (2022). Adaptation and resilience of agricultural systems to local climate change and extreme events: An integrative review. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 52, e72899. <https://doi.org/10.1590/1983-40632022v5272899>

Cerri, C. E. (2024, March 5). Mudanças climáticas afetam a agricultura e prejudicam a produção de alimentos. *Jornal da USP*. Recuperado em 12 de Junho de 2025, de <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/mudancas-climaticas-afetam-a-agricultura-e-prejudicam-a-producao-de-alimentos/>

Chouhan, S., Kumari, S., Kumar, R., & Chaudhary, P. L. (2023). Climate resilient water management for sustainable agriculture. *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(7), 411-426. <https://doi.org/10.9734/IJECC/2023/v13i71894>

Climate Policy Initiative/PUC-Rio. (2024, October 31). Financiamento climático para uso da terra no Brasil atinge R\$ 88,1 bilhões anuais, impulsionado pelo crédito rural e políticas públicas. Recuperado em 12 de Junho de 2025, de <https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/press-release/financiamento-climatico-para-uso-da-terra-no-brasil-atinge-r-881-bilhoes-anuais-impulsionado-pelo-credito-rural-e-politicas-publicas/>

Eakin, H. C., & Patt, A. (2011). Are adaptation studies effective, and what can enhance their practical impact? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(1), 141-153. <https://doi.org/10.1002/wcc.100>.

Eakin, H. C., & Wehbe, M. B. (2009). Linking local vulnerability to system sustainability in a resilience framework: Two cases from Latin America. *Climatic Change*, 93, 355-377. <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9514-x>.

Embrapa. (2021). *PL agrícola de zoneamento de risco climático* [PDF]. Embrapa. Recuperado em 12 de Junho de 2025, de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1135946/1/PL-AGRICULTURAL-CIMATE-RISK-ZONING-2021.pdf>

FAO. (2013). *Climate-smart agriculture sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved June 12, 2025, from <https://www.fao.org/4/i3325e/i3325e.pdf>

FAO. (2019). Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets. FAO. Retrieved June 12, 2025, from <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7ac8df23-ca71-4e25-ab3a-b7411b14393c/content>

Fernandes, E., Assad, E., Pinto, H., Nassar, A., Harfuch, L., Freitas, S., Farinelli, B., Lundell, M., & Bachion, L. (2014). *Impactos das mudanças climáticas na produção agrícola brasileira*. Banco Mundial. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/364151468237586291/pdf/687740REVISED00rasil020300portugues.pdf>

Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T. A., Creamer, N., Harwood, R., ... Poincelot, R. (2003). Agroecology: The ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3), 99-118. [https://doi.org/10.1300/J064v22n03\\_10](https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10)

Gelinski Júnior, E., Dalla Costa, A., Gonçalves, F. de O., & Duenhas, R. A. (2014). Sistema de inovação do agronegócio brasileiro? Dualismo estrutural-tecnológico e desafios para o desenvolvimento do país. *Desenvolvimento em Questão*, 12(28), 279-317. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2014.28.279-317>

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability: Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama, Eds.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Matos, M., Pereira, J., Pacheco, C. S., & Silva, A. (2023). Agricultura resiliente ao clima: Um relato de experiência sobre mulheres agricultoras no semiárido cearense. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 10(1). <https://doi.org/10.37885/230713740>

Mendes, P. J. V. (2009). *Organização da P&D agrícola no Brasil: Evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura* (Tese de Doutorado). Unicamp, Campinas, São Paulo. Recuperado em 12 de Junho de 2025, de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/125845/1/MendesPauleJeanneVieiraD.pdf>

Meybeck, A., Lankoski, J., Redfern, S., Azzu, N., & Gitz, V. (Eds.). (2012). *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector: Proceedings of a joint FAO/OECD workshop (23–24 April 2012)*. FAO & OECD. Retrieved June 12, 2025, from <https://www.fao.org/4/i3084e/i3084e.pdf>

Obermaier, M., & Rosa, L. P. (2013). Mudança climática e adaptação no Brasil: Uma análise crítica. *Estudos Avançados*, 27(78), 155-176. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000200011>

Oliveira, S. F., Prado, R. B., & Monteiro, J. M. G. (2022). Impactos das mudanças climáticas na produção agrícola e medidas de adaptação sob a percepção de atores e produtores rurais de Nova Friburgo, RJ. *Interações*, 23(4), 1179-1201. <https://doi.org/10.20435/inter.v23i4.3548>

Perlin, A. P., Bastos, M. F. L., Araújo, A. R., Rocha, M. K., & Gomes, C. M. (2021). O contexto da indústria brasileira acerca das mudanças climáticas: Uma análise entre os riscos e oportunidades. *Ambiente & Sociedade*, 17(3), 1-20. <https://doi.org/10.24979/ambiente.v17i3.1380>

Romani, L. A. S., Bambini, M. D., Coltri, P. P., Luchiarini Junior, A., Koenigkan, L. V., Otavian, A. F., Evangelista, S. R. M., Zullo Jr., J., Pinto, H. S., & Assad, E. D. (2015). Sistema de monitoramento agrometeorológico - Agritempo: Inovação em rede apoiando

políticas públicas e a tomada de decisão agrícola. Embrapa Informática Agropecuária. Recuperado em 12 de Junho de 2025, de <https://apct.sede.embrapa.br/agrometeoros/article/download/24879/13561>

UNEP. (2021). *Relatório sobre a lacuna de adaptação 2020*. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Recuperado em 12 de Junho de 2025, de <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorio-sobre-lacuna-de-adaptacao-2020>

---