

Resiliência climática na agricultura familiar: Ações práticas na construção de sistemas alimentares sustentáveis no Sul do Brasil

Coordenadora: Zenicléia Angelita Deggerone. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs). Erechim, Rio Grande do Sul (RS), Brasil

Apresentadores(as):

Felipe Toniolo

Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF/RS). Erechim, Rio Grande do Sul (RS), Brasil

Estela Catunda Sanseverino

Cátedra Josué de Castro de Sistemas Alimentares Saudáveis e Sustentáveis da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo (SP), Brasil

Valdemar Arl

Educador Popular, Instituto SPDH+, Rio das Antas, Santa Catarina (SC), Brasil

Douglas Cenci

Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF/RS). Erechim, Rio Grande do Sul (RS), Brasil

Justificativa

A transição para sistemas alimentares sustentáveis constitui um dos principais desafios contemporâneos, tanto no contexto global quanto no brasileiro, diante da necessidade de conciliar produção de alimentos, conservação ambiental e inclusão social. Alguns modelos produtivos têm contribuído para a degradação ambiental e o agravamento das mudanças climáticas, tornando urgente a adoção de práticas mais sustentáveis. No Sul do Brasil, esse debate tem ganhado maior relevância diante da intensificação dos eventos climáticos extremos, como estiagens, enchentes e tempestades, que impactam diretamente as unidades de produção familiares. Esses fenômenos evidenciam a vulnerabilidade dos sistemas produtivos e reforçam a necessidade de estratégias que promovam adaptação e resiliência climática. Nesse contexto, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF-RS) iniciou, em 2025, o projeto “Transição para Agricultura Sustentável: Autonomia, Inovação e Sustentabilidade na Produção de Alimentos na Agricultura Familiar”. A iniciativa tem como foco a produção de alimentos por meio do Método de Sistema de Plantio Direto em Hortaliças e outras culturas (SPDH+), promovendo a transição para sistemas agroecológicos e o fortalecimento da resiliência das unidades produtivas frente às mudanças climáticas. Diante desse contexto, o objetivo dessa sessão organizada (SORG) é discutir e apresentar evidências empíricas sobre como a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF/RS) tem conduzido esse processo de transição produtiva. Ao analisar as práticas implementadas e seus resultados, esta SORG busca compreender de que forma essa experiência contribui para a construção de sistemas alimentares sustentáveis no sul do Brasil, evidenciando o papel da agricultura familiar na promoção de modelos produtivos mais resilientes e sustentáveis.

1. Reconfigurando a produção de alimentos no contexto da emergência climática

A transição para sistemas alimentares sustentáveis configura-se como um dos principais desafios contemporâneos, tanto no contexto global quanto no brasileiro, diante da necessidade de conciliar produção de alimentos, conservação ambiental e equidade social. Organismos internacionais e diferentes agendas globais têm destacado que os modelos produtivos dominantes, baseados na intensificação do uso de insumos e na padronização dos sistemas agrícolas, contribuem de forma significativa para a degradação ambiental, a perda da biodiversidade e o agravamento das mudanças climáticas.

Nesse cenário, a agricultura familiar assume papel estratégico na construção de sistemas alimentares mais sustentáveis, sobretudo por sua capacidade de articular práticas produtivas diversificadas, saberes tradicionais e forte enraizamento territorial, elementos essenciais para a promoção da segurança alimentar e nutricional.

No estado do Rio Grande do Sul, esse debate torna-se ainda mais premente em função da intensificação dos eventos climáticos extremos observados nos últimos anos, como estiagens prolongadas, enchentes, vendavais e granizo, que têm impactado diretamente a produção agrícola, especialmente as unidades de produção familiares. Segundo dados produzidos por Verges e Góes (2025), entre 1995 e 2024, os governos municipais do Rio Grande do Sul emitiram diversos decretos de emergência e de calamidade pública, os quais foram inseridos no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres do Ministério do Desenvolvimento Regional. Nesse período, registraram-se os seguintes números: em 30 anos, 8.858 eventos extremos aconteceram, sendo 3.328 (38%) por excesso de água e 3.651 (41%) por escassez de água. Ao restringir o recorte temporal aos últimos dez anos (2015-2024), foram registrados 4.263 eventos extremos, dos quais 1.314 (31%) decorreram de excesso de água e 1.971 (46%) de escassez hídrica.

A literatura científica é consistente em demonstrar que as mudanças climáticas e seus efeitos já têm impactado os regimes climáticos no Rio Grande do Sul. Conforme destaca Minella e Dambróz (2025), o Rio Grande do Sul tem vivenciado, nos últimos anos, uma sucessão de estiagens severas intercaladas por episódios de chuvas intensas e destrutivas. Tais extremos climáticos comprometem a produção agropecuária, elevam os custos de produção e afetam diretamente a disponibilidade de água em rios, nos lençóis freáticos e para as plantas e os animais. De um lado, a estiagem restringe os recursos hídricos; de outro, o excesso de precipitação e o consequente escoamento superficial intensificam processos de erosão, assoreamento e inundações, acarretando graves impactos ambientais e econômicos.

O relatório recente da ANA (2025), intitulado, "As Enchentes no Rio Grande do Sul: Lições, Desafios e Caminhos para um Futuro Resiliente", oferece um diagnóstico do desastre de 2024 e fornece um diagnóstico que se conecta diretamente à realidade da agricultura familiar no Rio Grande do Sul. Segundo o relatório, agricultores familiares são os mais expostos aos desastres devido à perda de uma safra, de um ou dois animais, ou de uma estufa de cultivo que pode representar a totalidade de sua renda anual e o comprometimento da segurança alimentar da família. Além das perdas diretas (lavouras, rebanhos, sementes), o evento de 2024 provocou a destruição de estruturas essenciais, como pontes rurais, estradas vicinais, sistemas de irrigação e armazéns. Isso criou uma situação de bloqueio e levou ao isolamento de muitas comunidades de agricultores familiares, o que afetou o escoamento de produtos frescos como leite e hortigranjeiros.

Diante da emergência climática, marcada pela intensificação de eventos extremos e pela crescente instabilidade dos sistemas produtivos, torna-se imprescindível repensar os modelos de produção de alimentos a partir de uma perspectiva que integre sustentabilidade, resiliência

e adaptação. Nesse contexto, a discussão sobre sistemas alimentares sustentáveis ganha centralidade, ao propor a reorganização das formas de produzir, distribuir e consumir alimentos com base em princípios ecológicos, sociais e territoriais.

A agricultura familiar, por sua diversidade produtiva pode ser a protagonista nesse processo de transição. É nesse cenário que a atuação da Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF-RS) se torna estratégica, ao promover iniciativas que articulam práticas sustentáveis, fortalecimento produtivo e construção de alternativas resilientes frente às mudanças climáticas, contribuindo para a consolidação de sistemas alimentares mais justos, sustentáveis e adaptados às realidades territoriais.

2. A importância da transição justa e sustentável do sistema agroalimentar

O objetivo desta participação é evidenciar a urgência e a necessidade da transição justa e sustentável do sistema agroalimentar.

Desde a década de 1960, com a chamada Revolução Verde, a produção e a oferta de alimentos cresceram de forma expressiva. Esse aumento contribuiu para a redução da fome em um período no qual mais da metade da população vivia em países com ingestão média de calorias insuficientes para atender às suas necessidades básicas (FAO, 2003). Esse avanço foi assegurado por um pacote tecnológico baseado no uso intensivo de insumos químicos, mecanização, sementes melhoradas e geneticamente modificadas e na criação animal intensiva. A exemplo, o uso de fertilizantes nitrogenados apresentou um aumento de 800%, a superfície irrigada aumentou mais de 100% (Soussana *et al.*, 2025), os fertilizantes de fosfato apresentaram um crescimento equivalente a 203% e aplicação de agrotóxicos aumentou 854% (Green, 2005).

Embora por décadas, esse sistema tenha estimulado a ampliação da disponibilidade de alimentos, atualmente as bases desse modelo produtivo estão esgotadas. Isso porque a oferta alimentar está baseada numa tríplice monotonia: na agricultura, na pecuária e nas dietas humanas (Abramovay; Favareto, 2025).

A primeira monotonia está pautada nas paisagens agrícolas homogêneas, altamente dependentes de insumos químicos e, cada vez mais vulneráveis aos eventos climáticos extremos. Um exemplo está no uso de fertilizantes sintéticos nas plantações que, apesar de ser crescente, não corresponde a um aumento da produtividade no mesmo ritmo (Planet Tracker, 2025; Instituto Escolhas, 2025). Isto é, cada vez mais é necessária uma quantidade maior de insumos para produzir menos grãos.

Além disso, as mudanças climáticas estão impactando diretamente a produtividade agrícola. O Brasil lidera a produção de soja e milho, mas sua produtividade vem sendo afetada pelo aumento da temperatura e por períodos de secas mais severos. Estima-se que na fronteira agrícola Amazônia-Cerrado, 51,5% das áreas agrícolas terão clima menos favorável para o plantio já na década de 2030, chegando a 74% em 2060 (Rattis *et al.*, 2021).

A segunda monotonia se refere à produção animal. A criação intensiva é baseada em um modelo concentracionário, com baixos índices de bem-estar animal e altamente dependente do uso indiscriminado de antibióticos. O uso em larga escala desses medicamentos contribui com uma das maiores preocupações contemporâneas da Organização Mundial de Saúde, a resistência antimicrobiana (Geneva Environmental Network, 2024), que é a terceira principal causa de morte (Murray *et al.*, 2022) e tem potencial de se tornar a primeira causa até 2050 (O'Neill, 2016).

O fato das pastagens equivalerem a cerca de 70% da área agrícola global (Puche *et al.*, 2019) e 40% dos grãos produzidos mundialmente serem para alimentação animal (Berners-Lee *et al.*, 2018) demonstra a centralidade da pecuária no sistema agroalimentar global. O resultado

é que a população mundial - com exceção da África subsaariana e de algumas regiões asiáticas - consome carne animal e seus derivados além das necessidades metabólicas humanas (Berners-lee *et al.*, 2018).

A terceira monotonia se expressa na dieta humana. Apesar da humanidade conhecer mais de sete mil produtos comestíveis, 90% do consumo alimentar humano está baseado em apenas 15 culturas (Antonelli *et al.*, 2020). A participação crescente de alimentos de origem animal e de ultraprocessados em detrimento da diversidade alimentar contribui com esse cenário (Leite, 2023). O aumento na ingestão de ultraprocessados está na raiz das doenças que mais matam no mundo (WEF, 2023). Há crescentes evidências relacionando o consumo desses produtos com o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade (Rudakoff *et al.*, 2022) e as doenças cardiovasculares, associando-se também a mortes prematuras (Nilson *et al.*, 2022).

Como resultado da tríplice monotonia, o sistema agroalimentar é uma das mais importantes ameaças à segurança alimentar e nutricional global, além de ser responsável por um terço das emissões mundiais de gases de efeito estufa (Crippa *et al.*, 2021), um dos principais vetores de erosão da biodiversidade (IPBES, 2019), da poluição de rios e dos solos (Planet Tracker, 2025) e uma das principais causas do avanço global da resistência antimicrobiana (Geneva Environmental Network, 2024). É, ainda, um dos fatores centrais da transgressão dos limites planetários (Richardson *et al.*, 2023).

Esses impactos não são apenas ambientais e sociais, eles também têm um enorme custo econômico para os governos e para a sociedade. Os chamados custos ocultos já somam cerca de US\$12 trilhões anuais, o que é equivalente a 10% do PIB mundial (Lord, 2023). Este valor supera o montante de tudo o que é produzido pelo próprio sistema agroalimentar em escala global (Laderchi *et al.*, 2024).

Diante das problemáticas socioambientais e das fragilidades mencionadas, é possível constatar que o atual padrão produtivo alimentar se tornou insustentável. Assim, uma transição que seja justa e sustentável se faz necessária e urgente. Esta transição deve ter como referencial a superação da tríplice monotonia explicitada acima, sendo direcionada para a regeneração dos ecossistemas, a diversidade das dietas humanas alimentares e para a inclusão dos produtores familiares neste processo. Uma transição só será, de fato, justa e sustentável se essas três dimensões forem combinadas.

Atualmente, observa-se que essa transição já se iniciou, mas está restrita a nichos. Até o momento, o conjunto de inovações não tem sido suficiente para acompanhar o ritmo e a intensidade da degradação dos ecossistemas. Em vez de substituírem o modelo dominante, essas iniciativas vêm sendo incorporadas conjuntamente a ele. Para que a transição avance de fato, é necessária uma substituição integral desse sistema (Favareto *et al.*, 2025).

3. O Método do SPDH+ como estratégia para uma transição justa e sustentável

O método de transição agroecológica do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças e outras culturas (SPDH+) configura-se como uma ação inovadora para a construção de uma nova proposta de desenvolvimento rural, centrada na agricultura familiar e orientada por princípios agroecológicos. Trata-se de um processo eminentemente dialético e dialógico, que busca a transformação da realidade social, produtiva e ambiental por meio da articulação indissociável entre teoria e prática, ou seja, pela práxis. Nesse sentido, o método não se limita à aplicação de técnicas produtivas, mas envolve a construção coletiva de conhecimento, a partir da interação entre saberes populares e acadêmicos, visando a transformação dos sujeitos e dos contextos em que estão inseridos (Fayad *et al.*, 2019).

O SPDH+ segundo Fayad *et al.*, (2019) teve sua origem na década de 1990, no contexto da produção de hortaliças na região do Contestado, em Santa Catarina, inicialmente com o cultivo de tomates e, posteriormente, expandindo-se para outras culturas. Desde sua concepção, o método estruturou-se a partir de pilares que integram dimensões técnico-científicas e político-pedagógicas, destacando-se a valorização da totalidade dos sistemas produtivos, a transição envolvendo o conjunto da agricultura familiar, a centralidade da planta nos agroecossistemas, a promoção da biodiversidade funcional e a produção de biomassa como base da fertilidade e da sustentabilidade dos sistemas.

Um dos elementos metodológicos centrais do SPDH+ é a “lavoura de estudo”, entendida como espaço de experimentação em condições reais de produção, onde ocorre a construção e validação de tecnologias (Fayad *et al.*, 2019). Nesses espaços, estabelecem-se processos de mediação entre diferentes formas de conhecimento, possibilitando a análise das contradições inerentes aos sistemas produtivos, como dependência versus autonomia, individualismo versus cooperação e produtividade versus equilíbrio ambiental. A partir do enfrentamento dessas contradições, mediadas pela realidade concreta, constrói-se um novo conhecimento, situado e contextualizado, que orienta a transformação da prática produtiva e da consciência dos sujeitos envolvidos.

No âmbito conceitual, o método atribui centralidade às plantas como agentes estruturantes dos agroecossistemas. As plantas são compreendidas como organismos que integram solo e atmosfera, desempenhando papel fundamental na formação e transformação dos sistemas ecológicos, na ciclagem de nutrientes, na manutenção da biodiversidade e na regulação climática. Assim, a promoção da saúde das plantas constitui um objetivo estratégico, uma vez que está diretamente associada à qualidade dos alimentos produzidos, à redução da dependência de insumos externos e ao aumento da autonomia da agricultura familiar (Fayad *et al.*, 2019).

Nesse contexto, a produção de fitomassa e a ampliação da biodiversidade vegetal são consideradas elementos-chave para a manutenção da fertilidade e funcionalidade dos sistemas produtivos. O método preconiza a produção mínima de 10 toneladas de biomassa seca por hectare ao ano, como condição necessária para sustentar a saúde do sistema, especialmente em climas temperados (Fayad *et al.*, 2019). De acordo com Fayad *et al.*, (2019) algumas experiências consolidadas indicam que sistemas conduzidos sob os princípios do SPDH+ podem superar esse patamar, alcançando níveis superiores a 14 toneladas por hectare ao ano, resultando em melhorias significativas nas condições químicas, físicas e biológicas do solo, bem como na produtividade e na redução de custos.

Adicionalmente, o método incorpora uma abordagem ecofisiológica da nutrição vegetal, baseada na disponibilização equilibrada de nutrientes ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas. Essa perspectiva contrasta com os modelos convencionais de adubação, caracterizados por aportes concentrados e desequilibrados de nutrientes, que frequentemente resultam em problemas fitossanitários. No SPDH+, a adequação nutricional, aliada a práticas culturais específicas, contribui para a redução significativa do uso de insumos químicos, bem como para a diminuição da incidência de pragas e doenças, promovendo sistemas mais resilientes e sustentáveis (Fayad *et al.*, 2019).

Do ponto de vista ambiental, o SPDH+ destaca-se por sua capacidade de promover sistemas produtivos com balanço positivo de carbono, evidenciando seu potencial como estratégia de mitigação das mudanças climáticas. Ao imitar processos ecológicos naturais, especialmente por meio da incorporação de princípios dos sistemas agroflorestais, o método

contribui para a construção de agroecossistemas mais complexos, estáveis e resilientes (Fayad *et al.*, 2019).

Por fim, o SPDH+ apresenta relevante dimensão político-pedagógica, ao articular processos de formação, organização e multiplicação junto à agricultura familiar e camponesa. Sua adoção por movimentos sociais, como a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF-RS), o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA), bem como por instituições de ensino e extensão rural, evidencia seu potencial como ferramenta de transformação social. Ao promover a construção coletiva do conhecimento e fortalecer a autonomia dos agricultores, o método se consolida como uma alternativa concreta para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis e para o fortalecimento da agricultura familiar no Brasil.

4. A atuação da FETRAF/RS na construção de sistemas produtivos sustentáveis na agricultura familiar

A construção de sistemas produtivos sustentáveis tem se consolidado como um desafio central diante das mudanças climáticas e da necessidade de garantir a segurança alimentar. Nesse contexto, práticas que integram produção agrícola, conservação ambiental e resiliência climática ganham destaque, especialmente no âmbito da agricultura familiar. Entre essas práticas, o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças e outras culturas (SPDH+) apresenta elevado potencial de contribuição para a mitigação das mudanças climáticas, ao favorecer o sequestro de carbono, reduzir emissões de gases de efeito estufa e fortalecer sistemas agroalimentares mais sustentáveis (Fayad *et al.*, 2018; 2019; Kurtz, Menezes Júnior, Higashikawa, 2018).

O SPDH+ fundamenta-se em cinco eixos estruturantes: manutenção de cobertura vegetal no solo; conservação da fertilidade; redução do uso de insumos químicos; proteção das plantas frente a eventos climáticos extremos; conservação ambiental (Fayad *et al.*, 2018, 2019); redução de custos para a produção de alimentos e promove a transição para sistemas alimentares mais sustentáveis. Entre seus principais benefícios, destaca-se a capacidade de transformar o solo em sumidouro de carbono, ao evitar o revolvimento e promover a decomposição gradual da biomassa vegetal (Fayad *et al.*, 2018, 2019). Além disso, contribui para a redução do uso de combustíveis fósseis, melhora da estrutura do solo e mitigação de emissões de óxido nitroso. No que se refere à resiliência hídrica, o sistema favorece a retenção de água, reduz a evaporação e protege o solo contra erosão, aspectos fundamentais frente à intensificação de estiagens e chuvas extremas (Fayad *et al.*, 2018, 2019).

Nesse contexto, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul (FETRAF-RS) iniciou, em 2025, o projeto “Transição para Agricultura Sustentável: Autonomia, Inovação e Sustentabilidade na Produção de Alimentos na Agricultura Familiar”. O projeto teve por objetivo promover a produção de alimentos por meio do SPDH+, viabilizando a transição para sistemas agroecológicos e o desenvolvimento de estratégias de adaptação e resiliência climática em 300 unidades de produção familiares no Rio Grande do Sul na base de atuação da FETRAF-RS.

A implementação do projeto evidencia o potencial do SPDH+ como estratégia concreta para a promoção de sistemas alimentares sustentáveis, ao integrar mitigação climática, conservação dos recursos naturais e fortalecimento da produção familiar. Os resultados iniciais apontam para a qualificação dos sistemas produtivos, maior resiliência frente a eventos climáticos extremos e redução da dependência de insumos externos. Além disso, a experiência

contribui para a geração de evidências empíricas sobre a transição de modelos produtivos na agricultura familiar, reforçando o papel da FETRAF-RS como agente articulador de inovação, sustentabilidade e desenvolvimento territorial no sul do Brasil.

Referências

ABRAMOVAY, R.; FAVARETO, A. **Caminhos para a transição do sistema agroalimentar**: desafios para o Brasil. Editora Senac, 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil) - ANA. **As enchentes no Rio Grande do Sul: lições, desafios e caminhos para um futuro resiliente**. Brasília: ANA, 2025. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Busca/Download?codigoArquivo=171447&tipoMidi a=0 Acesso em: 4 abr. 2026.

ANTONELLI, A. *et al.* **State of the World's Plants and Fungi**. Royal Botanic Gardens, Kew. <https://doi.org/10.34885/172>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BERNERS-LEE, M. *et al.* Current global food production is sufficient to meet human nutritional needs in 2050 provided there is radical societal adaptation. **Elementa: Science of the Anthropocene**, [S.L.], v. 6, n. 52, p. 122-2, 2018. University of California Press. <http://dx.doi.org/10.1525/elementa.310>. Acesso em: 4 abr. 2026.

CRIPPA, M. *et al.* Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. **Nature Food** 2, p. 198–209, 2021. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9> Acesso em: 4 abr. 2026.

FAVARETO, A. *et al.* **COP30 - Por uma transição justa e sustentável do sistema agroalimentar**. Cátedra Josué de Castro, Policy Brief. 2025.

FAYAD, J.A.; ARL, V.; COMIN, J.J.; MAFRA, A.L.; MARCHESI, D. R. **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças – Método de Transição para um novo modelo de produção**. São Paulo, Expressão Popular, 2019. Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2017/10/manual-de-SISTEMA-DE-PLANTIO-DIRETO-DE-HORTALI%C3%87AS-EPAGRI-CI-Org%C3%A2nicos-OrganicsNet.pdf> Acesso em: 4 abr. 2026.

FAYAD, J.A.; COMIN, J.J.; KURTZ, C.; MAFRA, A. (Orgs.) **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH): O cultivo da cebola**. Florianópolis, SC: Epagri, 2018. 78 p. (Epagri. Boletim Didático, 146)

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **World Agriculture: towards 2015/2030 - an FAO perspective**. Londres: Earthscan Publications Ltd, 2003.

GENEVA ENVIRONMENT NETWORK. **Antimicrobial Resistance and the Environment**. Geneva Environment Network, 2024.

GREEN, R. "Farming and the fate of wild nature". **Science**. 307/550. 2005.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Brasil como líder mundial em produção de soja: até quando e a que custo?** Relatório Técnico. São Paulo, 2025.

Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** In: DÍAZ, S. et al. (eds.). Bonn: IPBES Secretariat, 2019. 56 p.

KURTZ, C.; MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; HIGASHIKAWA, F.S. **Fertilidade do solo, adubação e nutrição da cultura da cebola.** Florianópolis, SC: Epagri, 2018. 104p. (Epagri, Boletm Técnico, 184)

LADERCHI, R. *et al.* **The Economics of the Food System Transformation.** [S.L.]: Food System Economics Commission, 2024.

LEITE, F. **Impacto da aquisição de alimentos ultraprocessados e da carne bovina sobre a agrobiodiversidade no Brasil (2017-18).** 2023. Tese de Doutorado, São Paulo, 2023.

LORD, S. **Hidden costs of agrifood systems and recent trends from 2016 to 2023:** background paper for the state of food and agriculture 2023. Roma: FAO Agricultural Development Economics Technical Study, 2023. <https://doi.org/10.4060/cc8581en>. Acesso em: 4 abr. 2026.

MINELLA, J.; DAMBROZ, A. P. B. **Panorama da produção agropecuária gaúcha a partir das formas predominantes de uso do solo e dos efeitos das mudanças climáticas no RS.** In: 4º Grande Debate: O Futuro da Agricultura e da Pecuária no RS: Mudança climática e sustentabilidade. Expointer, Esteio em 03/09/2025.

MURRAY, C. *et al.* Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. **The Lancet**, v. 399, n. 10325, p. 629–655, 2022.

NILSON, E. *et al.* The estimated burden of ultra-processed foods on cardiovascular disease outcomes in Brazil: A modeling study. **Frontiers in Nutrition**, 9, 2022. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1043620>. Acesso em: 4 abr. 2026.

O'NEILL, J. **Tackling Drug-Resistant Infections Globally:** Final Report and Recommendations. The Review on Antimicrobial Resistance, 2016. Disponível em: <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2016-05/apo-nid63983.pdf>. Acesso em: 16 out. 2025.

PLANET TRACKER. **Brazil's fertiliser risks:** Identifying innovation and investment opportunities. Planet Tracker, p. 41, 2025.

PUCHE, N. *et al.* Modeling Carbon and Water Fluxes of Managed Grasslands: comparing flux variability and net carbon budgets between grazed and mowed systems. **Agronomy**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 183, 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/agronomy9040183>.

RATTIS, L. *et al.* Climatic limit for agriculture in Brazil. **Nature Climate Change**, [S.L.], v. 11, n. 12, p. 1098-1104, 2021. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-021-01214-3> Acesso em: 4 abr. 2026.

RICHARDSON, K. *et al.* Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, [S.L.], v. 9, n. 37, 15 set. 2023. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>. Acesso em: 4 abr. 2026.

RUDAKOFF, L. *et al.* Ultra-processed food consumption is associated with an increase in fat mass and decrease in lean mass in Brazilian women: A cohort study. **Frontiers in Nutrition**, 9, Article 1006018, 2022. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1006018> Acesso em: 4 abr. 2026.

VERGES, J.V.G; GÓES, R.L.S. Desastres naturais no Rio Grande Do Sul e o suporte normativo da política climática estadual. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, v.29, 2024. DOI: 10.17058/redes.v29i1.19645 Acesso em: 4 abr. 2026.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Transforming the Global Food System for Human Health and Resilience**: insight report. World Economic Forum, 2023.