



PARTE A

II. Transformações nos Sistemas Agroalimentares para um Brasil Justo, Sustentável e Desenvolvido

*Cristina Reis
Petula Ponciano
Aloisio Melo*

Introdução

O Brasil ocupa posição estratégica no cenário agroalimentar mundial. Com sua vasta biodiversidade, recursos naturais e capacidade produtiva, o país é líder em exportações agrícolas, como soja, carne bovina, milho e café. No entanto, a trajetória de desenvolvimento do setor precisa ser reconfigurada diante dos desafios contemporâneos, que incluem a emergência climática, a desigualdade social no campo, o imperativo da segurança alimentar, nutricional e energética e a valorização da biodiversidade.

Neste contexto, a 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (5ª CNCTI), em diálogo com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período 2023–2030 (ENCTI 2023–2030), estabeleceu diretrizes para promover a transformação dos sistemas agroalimentares brasileiros. A proposta é articular ciência, políticas públicas e participação social com vistas à sustentabilidade, à soberania alimentar e à justiça socioambiental.

O presente texto expande as discussões da Conferência Livre “CT&I para a Transformação Ecológica dos Sistemas Agroalimentares”, realizada em abril de 2024, e apresenta eixos prioritários, propostas

institucionais e caminhos estratégicos para consolidar um modelo agroalimentar que promova o bem-estar da população e a conservação dos ecossistemas, à luz das diretrizes de políticas públicas do terceiro governo do Presidente Luis Inácio Lula da Silva.

Sistemas Agroalimentares e Políticas Públicas

Como explicam Favarão e Favareto (2021), os sistemas agroalimentares contemporâneos são: “i) heterogêneos, isto é, marcados pela coexistência (Hubert; Couvet, 2021; Gasselin et al., 2021) de subsistemas (Zylbersztajn, 2014) ou ordens alimentares (Niederle; Wesz, 2018) localizados no interior de um mesmo regime alimentar (McMichael, 2013), às vezes conflitando com suas características dominantes; ii) paradoxais, porque, nesta mescla de modelos coexistentes, a soma de um arquipélago de iniciativas inovadoras e marcadas pela busca por maior inclusão e sustentabilidade não é suficiente para alterar os efeitos negativos do modelo convencional ainda predominante (Favareto, 2019); e iii) multidimensionais e complexos (Leach et al., 2021), não no sentido dado pelo senso comum, como sinônimo de algo complicado, e sim naquele trazido pela ciência da complexidade, segundo a qual os sistemas complexos se caracterizam pela articulação interdependente de várias partes, e cujo resultado vai além da pura e simples soma dos atributos de cada uma delas (Tranquillo, 2019; Thurner; Hamel; Klimek, 2018).

Portanto, quando tratamos de sistemas alimentares estamos falando de sistemas que são heterogêneos, paradoxais e complexos que incluem um ecossistema amplo e diverso de partes interessadas – atores, suas práticas e seus papéis – em seus territórios, incluindo governos, as indústrias das cadeias de suprimentos e de produção, consumidores e as entidades que podem conferir a circularidade ao sistema. Todas essas pessoas e instituições têm diferentes prioridades e perspectivas políticas, conforme seus recursos econômicos e poder de barganha; direitos de propriedade fundiária e tecnológicos; infraestrutura, capacidades e habilidades; entre outros determinantes.

Dentro dessa complexidade, a transformação dos sistemas alimentares para a maior sustentabilidade exige novos padrões tecnológicos, financeiros, regulatórios e culturais. Os países já possuem diversas iniciativas e estruturas focadas na transformação dos sistemas alimentares, muitas vezes apoiadas por instituições multilaterais como a ONU e a FAO, que podem contribuir no para maior alinhamento e sinergia de suas ações, maximizando seus impactos positivos no contexto das transições justas e o progresso da Agenda 2030.

Os sistemas agroalimentares são essenciais para a alimentação e bem-estar humano, mas também têm um forte impacto ambiental e climático. A agricultura, a pecuária e a produção de alimentos, desde a produção até o consumo, afetam significativamente os recursos naturais e o clima. Uma produção sustentável e uma dieta saudável são cruciais para minimizar esses impactos e garantir um futuro mais sustentável, tanto para a saúde humana como para o planeta. E ainda, a circularidade dos resíduos, a redução de perdas e desperdício e o uso de bioinsumos e biomassa contribuem para um aproveitamento mais estratégico dos recursos.

Para a FAO (2022), os sistemas agroalimentares moldam a forma como cultivamos, processamos, consumimos e descartamos alimentos. A transição desses sistemas para uma maior sustentabilidade e equidade aborda algumas das questões mais urgentes do mundo, como o combate à fome e à desnutrição, a proteção da biodiversidade, a busca da segurança energética, a mitigação e a adaptação à mudança do climática e a redução das doenças

crônicas não transmissíveis (DCNTs), entre outros. Em 2020, os sistemas agroalimentares foram responsáveis por 31% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE), dos quais 46% por atividades “dentro da porteira”, 35% nas etapas pré- e pós-produção agropecuária e 19% decorrentes de mudança do uso da terra, em especial o desmatamento.³ O Balanço Global da implementação dos compromissos do Acordo de Paris conclamou os países a alcançar sistemas de produção e distribuição de alimentos resilientes ao clima, bem como aumentar a produção sustentável e regenerativa e o acesso equitativo à alimentação e nutrição adequadas para todos.⁴

Sistemas agroalimentares sustentáveis podem contribuir para que países e comunidades se adaptem e ganhem resiliência diante dos impactos da mudança do clima, garantindo a segurança alimentar e nutricional, reduzindo a pressão sobre os recursos hídricos e os ecossistemas e contribuindo para o esforço global de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Para enfrentar esses desafios complexos, os principais atores regulatórios e de coordenação do sistema agroalimentar – como agências da ONU, organizações de desenvolvimento e autoridades públicas – precisam abandonar as abordagens tradicionais e isoladas. Pensar que “é mais fácil fazer isso sozinho “ou” estamos abordando o problema apenas de um lado” provavelmente não resultará em mudanças positivas e duradouras em larga escala. Esses esforços isolados e soluções técnicas muitas vezes não conseguem abordar o panorama geral. Também não conseguem alavancar potenciais sinergias e co-benefícios.

O desafio de uma abordagem coordenada internacionalmente é não perder de vista o olhar a partir do território e a coexistência de modalidades de produção e de práticas (agroecológica, orgânica ou convencional), de consumo (massificado, segmentado, ativista), de distribuição (cadeias curtas ou cadeias longas), segundo (Favarão e Favareto, 2021, Caron et al. 2018).

Em termos de produção, a transformação envolve a geração de trabalho decente, estimular a subsistência e melhorar a eficiência produtiva coerente com a regulação biológica e ecológica dos ecossistemas locais. Em termos de consumo, a transformação dos sistemas agroalimentares seria superar o padrão de dieta insalubre que aumenta os riscos de doenças, de enfraquecimento imunológico, de desnutrição que afeta principalmente as populações das regiões mais pobres do mundo. A questão distributiva envolve melhor distribuição fundiária e desconcentração de estruturas de mercado, melhorando condições de acesso e penetração aos produtos por consumidores e aos produtores das cadeias de valor, com repartição de benefícios quando aplicável, por exemplo sobre o uso de patrimônios genéticos e culturais, conforme contextos territoriais específicos.

Assim, do ponto de vista normativo das políticas públicas, a dimensão territorial tem que ser incluída substantivamente nas estratégias de transições e transformações dos sistemas agroalimentares com “instituições e plataformas de governanças que incluam diferentes e variados atores sociais; melhorando a infraestrutura para conectividade rural-urbano e fomentando economias não agrícolas; e criando programas de proteção social e uma estratégia nacional de desenvolvimento territorial” (Favarão e Favareto, 2021, p. 179).

3 FAO. 2022. [Greenhouse gas emissions from agrifood systems](#). Global, regional and country trends, 2000-2020. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 50. Rome, FAO.

4 UNFCCC. 2023. [Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its fifth session, held in the United Arab Emirates from 30 November to 13 December 2023. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement at its fifth session](#)

No Brasil, a Construção de políticas públicas integradas e intersetoriais é um dos maiores desafios para os formuladores, que têm cada vez mais buscado métodos de ampla participação social e intersetoriais atuando de forma a costurar ações integradas. O eixo fundamental do planejamento tem sido o Plano Plurianual (PPA), cuja edição de 2024-2027 define as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para os próximos quatro anos, estabelecendo um plano de desenvolvimento estratégico. A transformação dos sistemas alimentares deve integrar diferentes políticas setoriais — agricultura, saúde, meio ambiente, educação e desenvolvimento social — num enfoque intersetorial e territorializado.

Constam no PPA uma série de planos, programas, medidas e ações para a transformação dos sistemas agroalimentares, conforme apresentado nas subseções a seguir.

Transformação Ecológica nos Sistemas Agroalimentares como Caminho Estratégico para segurança e soberania alimentar

O Novo Brasil: Plano de Transformação Ecológica (PTE) está promovendo as bases sustentáveis e produtivas para o desenvolvimento sustentável a partir de instrumentos financeiros, regulatórios, fiscais, administrativos para que indústria, agricultura, pecuária, energia, infraestrutura, finanças e sociedade como um todo sejam impulsionadas (BRASIL, 2024).

São objetivos do PTE:

1. **Tecnologia e Empregos de Qualidade:** Modernizar a produção nacional, criar empregos bem remunerados e investir em pesquisa e desenvolvimento;
2. **Sustentabilidade Ambiental:** Reduzir emissões de gases do efeito estufa, proteger ecossistemas e usar recursos naturais de forma sustentável;
3. **Distribuição de Renda e Transição Justa:** Reduzir desigualdades e os impactos das mudanças climáticas, especialmente para os mais vulneráveis.

São eixos do PTE

Finanças Sustentáveis: Direcionar recursos para atividades sustentáveis, com ferramentas como Fundo Clima, Mercado de Carbono, Taxonomia Sustentável Brasileira e Eco Invest Brasil.

1. **Adensamento Tecnológico:** Incentivar inovação e exportação de produtos com maior valor agregado.
2. **Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares:** Promover práticas agrícolas sustentáveis e explorar biomas de forma responsável.
3. **Transição Energética:** Expandir energia renovável e tecnologias como biocombustíveis e hidrogênio de baixo carbono.
4. **Economia Circular:** Reduzir resíduos e estimular reciclagem e reuso de materiais.
5. **Nova Infraestrutura Verde e Adaptação:** Prevenir desastres climáticos e adaptar infraestruturas para maior resiliência.

O Plano Clima – Mitigação e Adaptação com participação social

Por meio da nova contribuição nacionalmente determinada (NDC) ao Acordo de Paris, entregue em 2024, o Brasil reafirmou seu compromisso com a mobilização global contra a mudança do clima. A NDC sintetizou a visão de país para 2035, baseada no reconhecimento da crise climática e da urgência da construção de resiliência, sintetizando o caminho para o desenvolvimento inclusivo, rumo à descarbonização da nossa economia e sociedade, orientado pela justiça climática.⁵ A implementação dos compromissos da NDC se dá por meio do Plano Nacional Sobre Mudança do Clima - Plano Clima.

O Plano Clima 2024-2035 visa orientar, promover, implementar e monitorar ações coordenadas que visem à transição para uma economia com emissões líquidas zero de gases de efeito estufa até 2050 e à adaptação à mudança do clima de sistemas humanos e naturais, por meio de estratégias de curto, médio e longo prazo, à luz do desenvolvimento sustentável e da justiça climática. Com horizonte correspondente a três ciclos do Plano Plurianual (PPA 2024-27, PPA 2028-31 e PPA 2032-2035) e três ciclos de revisão da NDC (2025, 2030 e 2035), o Plano Clima foi estruturado nos eixos de Adaptação e Mitigação, além de uma Estratégia Transversal.

Os sistemas agroalimentares são um tema central no Plano Clima. No eixo de Adaptação, foram identificadas as vulnerabilidades decorrentes das tendências de intensificação das mudanças já verificadas em variáveis climáticas no país. A oferta de alimentos deverá ser afetada negativamente devido à redução de áreas aptas para produção agrícola, haverá maior necessidade de irrigação em função de maiores períodos de seca e variabilidade no regime pluviométrico, e a intensificação de eventos extremos demandará mais recursos os seguros agrícolas e afetar a rentabilidade dos cultivos. Dentre os dezesseis Planos Setoriais de Adaptação, que sintetizam as estratégias específicas de atuação para redução das vulnerabilidades climáticas, pelo menos seis estão mais diretamente relacionados aos sistemas agroalimentares: Agricultura e Pecuária; Agricultura Familiar; Segurança Alimentar e Nutricional; Povos e Comunidades Tradicionais; Povos Indígenas; e Recursos Hídricos.⁶ O desenvolvimento de cultivares resistentes à seca, ao calor e a doenças emergentes é fundamental para a adaptação do setor agropecuário, da mesma forma que a integração de cenários de mudança do clima aos dados meteorológicos que orientam os sistemas de decisão agrícola (como o Zoneamento Agrícola de Risco Climático).

O Plano Clima Mitigação estabelece as ações para redução das emissões e aumento das remoções de carbono pelo setor agropecuário, visando o alcance dos compromissos estabelecidos na nossa NDC. As atividades agropecuárias foram responsáveis pela emissão líquida de 643,2 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂e) em 2022, representando 31,5% do total de emissões líquidas (que incluem a contabilização das remoções de carbono pela biomassa) do Brasil. A fermentação entérica pela ruminação totalizou 404,1 MtCO₂e, 62,8% do total das emissões da agropecuária.⁷ Quando consideradas também as emissões de GEE decorrentes

5. Final - [NDC versão em português](#)

6. Planos Setoriais de Adaptação: agricultura e pecuária; agricultura familiar; biodiversidade; cidades; gestão de riscos e desastres; indústria; energia; transportes; igualdade racial e combate ao racismo; povos e comunidades tradicionais; povos indígenas; recursos hídricos; saúde; segurança alimentar e nutricional; oceano e zona costeira e turismo.

7. BRASIL. [Primeiro relatório bienal de transparência do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima](#). -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024. Acesso em 19/06/2025.

do desmatamento em propriedades rurais e assentamentos, e ainda o uso de combustíveis fósseis no setor, as atividades agropecuárias responderam por cerca de 1,4 bilhões de tCO₂e (ou GtCO₂e), ou 69% de todas as emissões líquidas.

Daí decorre que o setor desempenha um papel central para o cumprimento das metas da NDC, quais sejam: imitar as emissões líquidas de GEE do Brasil em 1,2 GtCO₂e em 2030 e entre 0,85 e 1,05 GtCO₂e em 2035, e ainda alcançar emissões líquidas zero de todos os GEE em 2050. Para tanto, é necessária uma transformação profunda no papel que o setor desempenha na dinâmica climática: de principal emissor nacional de GEE para o maior sumidouro de carbono. Dentre as ações preconizadas para isso, destacam-se aquelas previstas do Plano ABC+, como o plantio direto e a recuperação de pastagens degradadas e os sistemas integrados de produção (ILPF, SAF e outros), a ampliação da terminação intensiva na bovinocultura, o aumento de florestas plantadas e o manejo de resíduos de produção animal.

Para além disso, serão fundamentais a redução do desmatamento, a recuperação dos passivos ambientais em relação ao Código Florestal e a geração de incentivos para a manutenção da vegetação nativa nas propriedades rurais para além dos mínimos exigidos pela legislação. O aprimoramento de tecnologias de monitoramento remoto e uso de inteligência territoriais serão fundamentais para aprimorar a gestão e implementação do Cadastro Ambiental Rural e do Programa de Regularização Ambiental (PRA), de forma a maximizar os ganhos em termos de remoção de carbono, recuperação de bacias hidrográficas, criação de corredores de biodiversidade e recuperação de áreas de transição entre biomas, visando manter a conectividade ecológica e mitigar os efeitos da fragmentação florestal.

Dessa forma, o Plano Clima dialoga com sistemas agroalimentares resilientes e sustentáveis por meio de objetivos específicos e estratégias que promovem a produção sustentável e resiliente, além de garantir o acesso regular a alimentos saudáveis em qualidade e quantidade adequadas. Além disso, o Plano busca aumentar a resiliência das populações e territórios frente à emergência climática, proteger ecossistemas e biodiversidade, e promover o desenvolvimento socioeconômico, reduzindo desigualdades. Essas ações contribuem diretamente para fortalecer sistemas agroalimentares sustentáveis e adaptados às mudanças climáticas.

Plano Safra, Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares

Segundo o relatório principal do Novo Brasil (2024), no eixo de Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares, há soluções para geração de renda e desenvolvimento para as populações locais prosperarem socialmente com respeito aos biomas nacionais, além de fornecer apoio para que nossos sistemas agroalimentares agreguem mais valor e tecnologia à sua produção, com menor pegada ambiental.

Busca-se fortalecer modelos de geração de riquezas com as florestas de pé, instituindo-se alternativas econômicas ao desmatamento legal e ilegal. Entre as ações para esse novo arranjo econômico estão a integração gradativa de critérios e práticas agropecuárias mais sustentáveis ao Plano Safra, incorporando assistência técnica e taxas de juros diferenciadas para as boas práticas. O uso de bioinsumos — como biofertilizantes, biopesticidas e probióticos para pecuária — desempenha um papel crucial na melhoria da produtividade e sustentabilidade. A biotecnologia está cada vez mais integrada a esses processos, permitindo o desenvolvimento de bioinsumos de segunda, terceira e até quarta geração, que oferecem maior eficácia, adaptabilidade e eficiência no uso de recursos.

Visa garantir investimentos em P&D para desenvolver incentivos na conservação, manutenção, proteção e regeneração dos biomas, através de manejo sustentável dos biomas, a expansão de concessões florestais, o desenho de programa de exportação de produtos florestais não madeireiros e o pagamento por serviços ambientais. No âmbito internacional, o foco é implementar o Fundo de Florestas Tropicais para Sempre (TFFF), que vai mobilizar recursos expressivos para os países que conservarem suas florestas tropicais.

Em especial, o Plano Safra é o principal programa do Governo Federal de apoio e concessão de financiamento ao setor agropecuário, por meio de linhas de crédito, incentivos e políticas agrícolas para os produtores rurais, desde os agricultores familiares até os produtores de grande porte. Dentre as políticas, o Programa para Financiamento a Sistemas de Produção Agropecuária Sustentáveis (RenovAgro), nova versão do Programa ABC, visa promover a sustentabilidade, reduzir o impacto ambiental da produção agropecuária e mitigar os efeitos negativos das mudanças climáticas sobre essas atividades.

Nesse sentido o Ministério da Agricultura e Pecuária busca consolidar nos eixos na sua política de sustentabilidade por meio de incentivo a prática preservacionistas, tendo como base a obrigatoriedade de seguir o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc), que define o período e o local mais adequados para o plantio de cada cultura, contribuindo para a redução de perdas e a proteção do solo. Produtores que adotam práticas conservacionistas, como o plantio de culturas de cobertura na entressafra e o uso de sementes florestais, também têm acesso a juros reduzidos. O governo Lula 3 demonstra por mecanismo da política que quem preserva, paga menos para produzir. O Programa Solo Vivo, Caminho Verde Brasil e o Projeto Operação 365, que preconiza estratégias para manter o solo coberto nos 365 dias do ano, colocam em prática uma nova lógica de fomento ao agro, que une aumento da produtividade com preservação ambiental, em ações que integram ciência e tecnologia, setor privado e setor público por meio de políticas públicas que fomentam as boas práticas agrícolas.

Mecanismos mais dinâmicos que fortalecem a defesa agropecuária, com uma abordagem mais sistêmica e integrada, com ações no âmbito de Uma Só saúde (ou “One Health”) que reconhece a interconexão entre a saúde humana, animal, vegetal e ambiental, e como elas se influenciam mutuamente está sendo adotada como prática recorrente no atual governo do Presidente Lula. Essa abordagem visa promover a saúde e o bem-estar de todos esses sistemas, trabalhando de forma colaborativa e multidisciplinar para prevenir e controlar doenças, reduzir riscos à saúde e promover um ambiente mais saudável para todos.

O estudo integrado da saúde humana, animal, vegetal e ambiental é fundamental uma vez que dados da OMSA mostram que aproximadamente 60% das doenças infecciosas humanas têm origem zoonótica, e quase 75% das doenças infecciosas emergentes, como covid-19 e Mpox, também têm origem animal. De cada cinco novas doenças humanas que aparecem todos os anos, três são de origem animal e 80% dos agentes com potencial de uso como armas biológicas são patógenos zoonóticos. Os Ministérios: da Saúde, do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar, da Agricultura e Pecuária e do Meio Ambiente e Mudança do clima vem atuando em várias ações integradas, e multissistêmicas, seguindo recomendações da FAO, OMS, OMSA e PNUMA para garantir uma abordagem mais sistêmica no âmbito dos desafios para a saúde global, como crises decorrentes das mudanças climáticas, epidemias, pandemias, zoonoses, resistência antimicrobiana e arboviroses, como a dengue, gripe aviária, vassoura de bruxa da mandioca entre outras.

Embrapa e a Inovação para a Sustentabilidade

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) é referência mundial em ciência agropecuária tropical e tem papel decisivo na transição para sistemas alimentares resilientes e justos. Os últimos 50 anos foram determinantes para transformar o Brasil de importador de alimentos em um dos maiores players do agronegócio mundial, os próximos 50 anos serão pautados pela necessidade cada vez maior de produtos agrícolas com certificação, sustentabilidade, baixa emissão de carbono e resiliência às mudanças do clima.

Sistemas alimentares eficientes, resilientes e sustentáveis são essenciais para garantir os direitos humanos à alimentação adequada e para fornecer alimentos saudáveis, a preços acessíveis e em quantidades adequadas para toda a população e precisam ser analisados tendo como base essa complexidade por meio de um olhar sistêmico.

O volume de dados gerado está em crescimento em todos os setores da economia. Na agricultura, a organização de dados e informações e a elaboração de métricas e modelos que considerem os aspectos ambientais, sociais e econômicos terão importância estratégica no desafio de manutenção e abertura de mercados para os produtos brasileiros. Serão igualmente importantes para que políticas públicas sejam direcionadas e monitoradas, e também para que o Brasil seja capaz de reportar e demonstrar para o mundo suas estratégias para o atendimento aos Acordos Globais de Clima, Biodiversidade, entre outros. (Embrapa,2024)

Resiliência, eficiência, ciência, pessoas, energia limpa, compromisso com a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) a partir de mudança de uso da terra e trocas comerciais justas são o foco brasileiro de ação e apoio ao enfrentamento das mudanças climáticas, bem como da cooperação internacional, nos sistemas agroalimentares. Com as iniciais de cada uma dessas palavras, forma-se o acrônimo RESPECT (respeito, em português), que sintetiza a posição do País nas convenções do clima, e que a Embrapa espelha nas suas orientações estratégicas.

Sob a perspectiva do nexos alimentação-nutrição-saúde, o alimento deve prover, além da quantidade de calorias necessárias à manutenção da saúde, nutrientes balanceados para os diversos sistemas do organismo humano, promovendo a combinação de macro e micronutrientes adequada às necessidades e ao bem-estar de cada fase da vida dos indivíduos. (Embrapa, 2024)

Para a Embrapa a transformação dos sistemas agroalimentares está centrada em dois eixos, interdependentes e conectados, que são: a inclusão socioproductiva para a soberania alimentar e segurança alimentar e nutricional e as mudanças de rotas tecnológicas para adaptação às mudanças climáticas.

Uma das principais conclusões da conferência é a necessidade de redirecionamento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, com base em dois pontos principais. O primeiro é o re-enquadramento das ações de inovação, de forma que não sejam simplesmente incrementais, mas que contribuam para a reestruturação sistemática da arquitetura dos sistemas agroalimentares para torná-los mais inclusivos, sustentáveis e saudáveis. O segundo é a necessidade de fomento à CT&I para a transformação ecológica dos sistemas agroalimentares, a partir de novas formas e fontes de financiamento.

E como principais diretrizes para fortalecer a atuação da ciência, tecnologia e inovação na transição ecológica dos sistemas agroalimentares, o evento realizado durante a 5ª Conferência Nacional de CT&I destacam-se:

Reduzir a pegada ambiental dos sistemas alimentares em direção à regeneração dos agroecossistemas;

- Direcionar ações de CT&I para soberania e segurança alimentar;
- Redesenhar os sistemas alimentares para garantir que todos os segmentos, desde pequenos agricultores até consumidores finais, tenham voz e oportunidades equitativas;
- Promover a agroecologia práticas sustentáveis de produção de alimentos;
- Redefinir as cadeias de valor alimentar, buscando reduzir a dependência de modelos longos e centralizados em favor de outros mais curtos e descentralizados, que promovam a produção local e o comércio justo;
- Fortalecer a agricultura familiar e as comunidades rurais com políticas públicas voltadas ao apoio e capacitação de agricultores, além do estímulo à cooperação e ao associativismo;
- Redefinir a governança dos sistemas alimentares, garantindo a participação democrática na tomada de decisões e a implementação de políticas que promovam a sustentabilidade e a justiça social;
- Promover a educação alimentar e o acesso à informação, contribuindo para escolhas mais conscientes e saudáveis por parte dos consumidores;
- Reduzir o desperdício de alimentos, buscando diminuir perdas em todas as etapas da cadeia alimentar, desde a produção até o consumo.

Podemos destacar que existe um eixo que será estruturante que são as novas modelagens de financiamento e investimento nos sistemas alimentares, incentivando práticas sustentáveis e acesso equitativo a recursos, que irão impactar em novas arquiteturas financeiras para garantir a sustentabilidade do modelo de crédito de agrícola, do seguro e para a geração e manutenção das pesquisa e inovação nas diversas áreas do conhecimento.

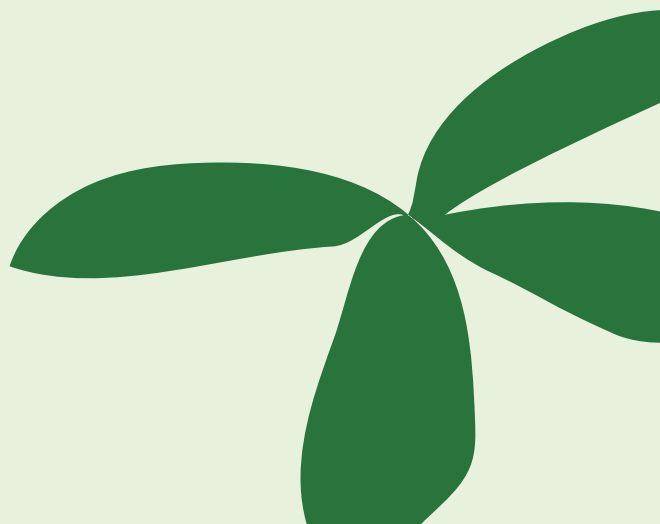
Considerações Finais

A transformação dos sistemas agroalimentares mais justos e sustentáveis é uma tarefa estratégica e urgente no mundo e no Brasil. O Brasil possui recursos humanos, tecnológicos e naturais para liderar essa transição, integrando ciência, inovação, políticas públicas e participação social.

O governo federal vem atuando no aprimoramento e investido em políticas públicas consistentes e sinérgicas para as diversas partes interessadas dos ecossistemas valerem-se desses potenciais, como o Plano de Transformação Ecológica, A Nova Indústria Brasil, o Plano Clima, Plano Safra, Uma só Saúde, dentre outros. Seus alinhamentos aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e à ENCTI 2023–2030 é essencial para garantir soberania alimentar, justiça social e equilíbrio ambiental para as próximas gerações.

Durante os debates realizados na Embrapa, como parte da 5a CNCTI, alguns caminhos estratégicos foram identificados e explorados no nosso painel para que a construção de sistemas agroalimentares mais resilientes e sustentáveis. Tais caminhos são condizentes com a transformação ecológica, promovem segurança alimentar, nutricional e energética, fortalecem a soberania nacional, respeitando as dimensões territoriais e de participação representativa e transparente na elaboração de políticas públicas:

- **Agroecologia e Diversificação Produtiva:** A promoção da agroecologia implica fortalecer sistemas produtivos diversificados, que utilizam menos insumos externos e integram culturas, árvores e animais (Sistemas Agroflorestais, ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta). A diversificação reduz a vulnerabilidade às mudanças climáticas, melhora a fertilidade dos solos e promove a segurança alimentar.
- **Fomento à Agroindústria e Mecanização:** Apoia a modernização do campo, aumentando a eficiência e agregando valor à produção agrícola, de maneira justa e equitativa.
- **Redução de Insumos Químicos e Estímulo a Bioinsumos:** A substituição de fertilizantes sintéticos e pesticidas por alternativas ecológicas, como biofertilizantes, controle biológico de pragas e compostagem, reduz a contaminação do solo e da água. A aquicultura de espécies nativas e de baixo nível trófico (como tilápias e moluscos filtradores) também contribui para sistemas alimentares menos impactantes.
- **Descarbonização e Resiliência na Agropecuária:** A produção agropecuária tem um papel central para que o país cumpra seus compromissos em matéria de mudança do clima, quer seja reduzindo as emissões de gases de efeito estufa nas diversas atividades, quer seja aumentando as remoções e mantendo os estoques de carbono na biomassa. Sistemas produtivos integrados, além de melhorar o balanço de carbono, promovem maior resiliência diante da perspectiva de estresses térmicos e hídricos mais frequentes e intensos.
- **Proteção e Restauração de Biomas:** É urgente conter o desmatamento ilegal, especialmente na Amazônia, no Cerrado e no Pantanal, que são biomas cruciais para a regulação climática e a conservação da biodiversidade. A restauração ecológica com fins produtivos e a conversão de áreas degradadas em Sistemas Integrados e Sistemas Agroflorestais (SAFs) podem gerar renda e empregos, além de recuperar serviços ecossistêmicos e promover a captura e estocagem de carbono biogênico.
- **Monitoramento Climático e Previsão de Riscos:** O uso de ferramentas de previsão climática, sensores remotos e inteligência artificial pode ajudar a antecipar eventos extremos (secas, enchentes, ondas de calor) e orientar políticas de mitigação e adaptação nas regiões mais vulneráveis.



Referências

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2023–2030 (ENCTI). Brasília: MCTI, 2023.

Brasil. Ministério da Fazenda. Novo Brasil – Plano de Transformação Ecológica / Ministério da Fazenda (MF). -- Brasília: MF, 2024. 106 p.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Missão 1 destina R\$ 546,6 bi, entre recursos públicos e privados, para impulsionar cadeias agroindustriais sustentáveis. Brasília, MDIC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/dezembro/missao-1-destina-r-546-6-bi-entre-recursos-publicos-e-privados-para-impulsionar-cadeias-agroindustriais-sustentaveis-1>

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG). Brasília: MMA, 2022.

CGIAR. Climate-Smart Agriculture Sourcebook. 2021.

BRASIL. Lei nº 14.119/2021 – Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA).

Embrapa. Plano Diretor da Embrapa : 2024–2030. – Brasília, DF : Embrapa, 2024. PDF (45 p.)

Embrapa. Inovação para a Agricultura Sustentável. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br>

FAO. Transforming Food Systems for Better Health and Nutrition. Rome: FAO, 2021. MAPA. Plano ABC+ 2020–2030. Brasília: Ministério da Agricultura, 2021.

FAO – Acessado em 20 de maio de 2025 . <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/23a46066-a7b4-45cc-8ec4-cdec7609d18e/content/cd0497en.html>
Favarão, C., & Favareto, A. . (2021). Abordagem sistêmica, coalizões e territórios: contribuições teóricas para a análise das transições sustentáveis em sistemas agroalimentares. Raízes: Revista De Ciências Sociais E Econômicas, 41(2), 164–185. <https://doi.org/10.37370/raizes.2021.v41.737>

FAO. 2022. Greenhouse gas emissions from agrifood systems. Global, regional and country trends, 2000-2020. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 50. Rome, FAO. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/563c9729-18b5-46f6-a927-245aa3c75cda/content>

Mora, C., McKenzie, T., Gaw, IM et al. Mais da metade das doenças patogênicas humanas conhecidas podem ser agravadas pelas mudanças climáticas. Nat. Clim. Chang. 12 , 869–875 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01426-1>

UNFCCC. 2023. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its fifth session, held in the United Arab Emirates from 30 November to 13 December 2023. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement at its fifth session. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/637073>. Final - NDC versã o em português

BRASIL. Primeiro relatório bienal de transparência do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024. Acessado em 19/06/2025.

<https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/fevereiro/nib-completa-1-ano-com-r-3-4-trilhoes-de-investimentos-e-crescimento-industrial>. Acessado em 23 de julho de 2025